SERWIS ELEKTRONIKI

1/2004 **Styczeń 2004** **NR 95**

Od Redakcji

Przed nami kolejny rok działalności wydawniczej. Przyszłoroczna oferta, z którą możecie się Państwo zapoznać na stronie 55 w zasadach prenumeraty, jest na tyle zróżnicowana, że każdy znajdzie coś interesującego dla siebie. Propozycje są zróżnicowane nie tylko tematycznie, ale również w zakresie formy publikacji. Jest to odpowiedź na liczne sygnały naszych Czytelników, aby wydawać materiały, a szczególnie schematy, w wersji elektronicznej.

W dalszym ciągu będziemy rozbudowywać i unowocześniać naszą stronę internetową. W chwili, gdy numer styczniowy trafi do Państwa rąk, będzie już uruchomiona nowa podstrona, nosząca roboczą nazwę „Archiwum". Materiały na tej stronie zostaną zorganizowane na wzór „Bazy Porad Serwisowych". •ródłem materiałów do tego archiwum będą różnego rodzaju zestawienia i wykazy, które w formie drukowanej są dosyć kłopotliwe w użyciu, ale idealnie nadają się do wykorzystania, gdy zorganizowane są w postaci bazy danych z wygodnym mechanizmem wyszukiwania i przyjaznym interfejsem użytkownika. Całość będzie uzupełniona materiałami z forum dyskusyjnego „Potrzebna pomoc". Będzie to jednak tylko ta część, która zostanie zaklasyfikowana jako informacje wartościowe. Należy zabiegać, aby takich informacji na forum było jak najwięcej i dlatego w tym miejscu chcielibyśmy jeszcze raz powtórzyć nasz apel do użytkowników forum, aby zgłoszony temat zakończyć opisem rzeczywistej przyczyny usterki lub, jeżeli okaże się to niemożliwe, co przyczyniło się do „ożywienia" sprzętu. Z jednej strony pozwoli to na ostateczne zamknięcie tematu, a z drugiej strony osoby biorące udział w dyskusji będą miały możliwość zweryfikowania swoich przypuszczeń i podpowiedzi. Wiele osób z podziwu godną determinacją drąży temat, a gdy już poradzą sobie z usunięciem usterki, nie pofatygują się, aby chociaż jednym zdaniem podsumować zagadnienie. Jeżeli już nie inaczej, to traktujmy to chociaż jako swoistą formę podziękowania i ukłon wobec wszystkich, którzy bezinteresowanie próbowali nam pomóc.

Dodatkowa wkładka do numeru 1/2004:
Magnetowid JVC HR-J255EK, HR-J255ES - **4 × A2**,
OTVC Schneider chassis TV9.1, TV9.2, TV9.3, TV9.6, Lifetec LT7079VTS - (I cz. - ark.1÷6) - **6 × A2**,
Telefon bezprzewodowy Sony SPP-874/884 - **2 × A2**.

Spis treści

Przetwornice napięcia pracujące w trybie *current mode* (cz.2 - ost.) 4
Chassis A10E firmy Philips (cz.2) 7
Zasilacz z układem scalonym MC44603 11
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- audio 26
- magnetowidy 27
- monitory 28
Schemat ideowy układów odchylania poziomego OTVC Philips chassis A8.0E 29, 32
Schemat ideowy zasilacza OTVC Philips chassis A8.0E 30
Chassis 11 AK33 firmy Vestel (cz.2 - ost.) 33
Miernik wartości skutecznej napięcia żarzenia kineskopu 38
Opis układów rodziny VPC32xx firmy Micronas Intermetall (ITT) 39
Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.1) 42
Odpowiadamy na listy Czytelników 47
Przegląd chassis stosowanych w OTV firmy Daewoo (cz.2 - ost.) 51
Opis OTVC z chassis MC-84A firmy LG (cz.3 - ost.) 52
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
OTVC Beko chassis 11AK28MB - **2 × A2**,
Przenośna nagrywarka minidysków MD-SR50H/50W/60E/60W firmy Sharp - **2 × A2**

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski
Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy - tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

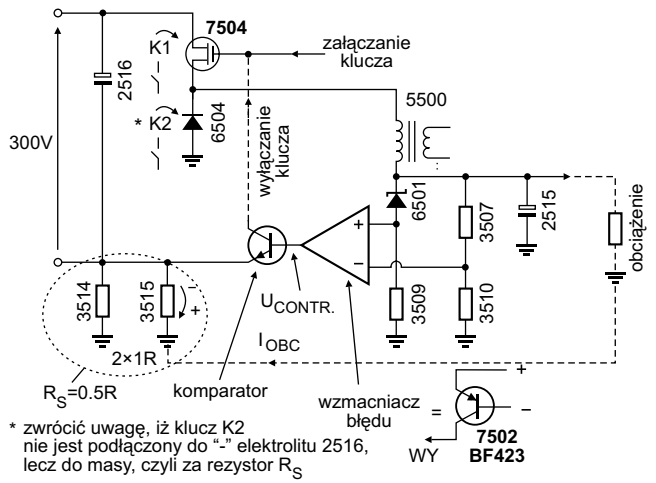
Przetwornice napięcia pracujące w trybie *current mode*

(cz.2 - ost.)

Karol Świerc

4. Przykład zasilacza wykonanego na elementach dyskretnych

Wybrano zasilacz odbiornika, który często gości w naszych warsztatach: OTVC Philips chassis L6.1 i wersję z dużym kineskopem L6.2. Odbiornikom temu poświęciliśmy już 2 artykuły i szereg porad serwisowych tak w rubryce „Porady serwisowe", jak i „Odpowiadamy na listy Czytelników". Zasilacz tego odbiornika cechuje się dużą prostotą i niestety równie dużą awaryjnością. Do nietypowych cech wyróżniających go spośród zasilaczy odbiorników telewizyjnych należy z pewnością fakt, że nie jest to przetwornica typu *flyback*. To konfiguracja *buck* z dwoma kluczami, z czego jeden można przeoczyć bo jest to dioda (6504). Drugim (albo pierwszym) jest tranzystor polowy STP4NA40. Natomiast charakteryzując rodzaj sprzężenia zwrotnego, warto zauważyć, że to też *current mode*. Uproszczony schemat tego zasilacza w czytelnej postaci przedstawiono na rysunku 4.1.



Rys.4.1. Zasilacz OTVC Philips chassis L6.1 (L6.2).

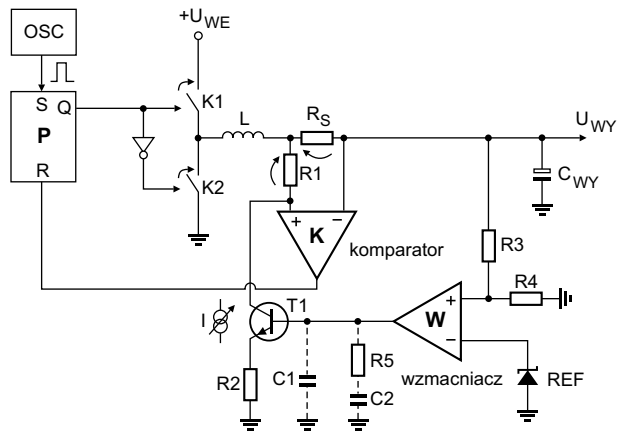
Pętla napięciowego ujemnego sprzężenia zwrotnego składa się z mostka zawierającego rezystory 3507, 3509, 3510 i diodę Zenera 6501. Stan mostka monitorowany jest przez tranzystor pnp 7502, stanowiący równocześnie wzmacniacz błędu. Jego wyjście przez dzielnik 3503, 3504 ustala potencjał na bazie tranzystora 7501, który po przesunięciu poziomu o napięcie złączowe tego tranzystora wyznacza potencjał (ujemny w zakresie ułamka wolta), przy którym nastąpi komutacja i wyłączenie klucza K1 i równoczesne włączenie (napięciem samoindukcji) klucza-diody 6504. W pętli prądowej, prąd klucza K1 jest monitorowany jako spadek napięcia na rezystorze R_S o wartości 0.5R (równoległe połączenie 3514 i 3515).

5. Zasilacze niskich napięć

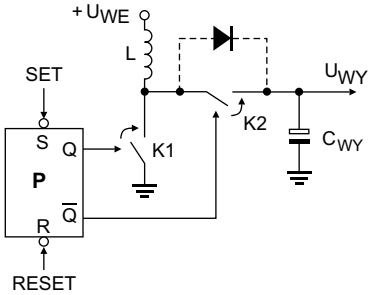
Punkt poprzedni prezentował zasilacze sieciowe o napięciach wyjściowych na poziomie kilkunastu i stu kilkudziesięciu woltów. Z takimi spotykamy się w odbiornikach telewizyjnych i monitorach komputerowych. Ostatnio coraz większego znaczenia nabierają zasilacze o niskich wartościach napięć wyjściowych oraz o niskich wartościach napięcia wejściowego. Najbardziej powszechnym reprezentantem pierwszej z tych grup są zasilacze komputerowe. Najbardziej oczywistymi reprezentantami grupy drugiej są układy zasilane z baterii i akumulatorów. W drugiej grupie są też zasilacze stosowane w komputerach, lecz umieszczone jak najbliżej procesora, a więc na płycie głównej. W literaturze można natknąć się na schematy zasilaczy o napięciu kilku woltów i prądzie kilkudziesięciu amperów. Na schematach tych trudno dopatrywać się podobieństwa do zasilacza w odbiorniku telewizyjnym. To zupełnie inne układy, bo też zupełnie nowe problemy w nich występują. Należy się spodziewać, że w niedługim czasie wzrośnie również częstotliwość odwiedzin tychże układów w punktach zajmujących się serwisem sprzętu elektronicznego. Jeśli natomiast stanieją wyświetlacze ciekłokrystaliczne i plazmowe, a wymierać będą lampy kineskopowe, prawdopodobnie szala ważkości przechyli się na układy obecnie mało nam znane. Układy zasilaczy niskich napięć nie buduje się przede wszystkim jako konfiguracje *flyback*. Składa się na to co najmniej kilka przyczyn, lecz nie to jest tematem niniejszego artykułu. Istotne jest natomiast to, że przetwornice te również mogą pracować (i pracują) w prądowym trybie *current mode*, zatem niedopatrzeniem byłoby ich pominięcie. Zostanie przedstawiony w tym miejscu tylko jeden przykład przetwornicy konfiguracji *buck* trybu *current mode*. Uproszczony schemat przedstawia rysunek 5.1.

W układach tych nie stosuje się rezystora R_S od strony masy, jak we wszystkich poprzednich przykładach, głównie ze względu na maksymalizację sprawności układu. Jeśli napięcie U_{WE} jest rzędu 12V a U_{WY} rzędu 5V lub U_{WE} to 5V a U_{WY} np. 3.3V, to strata pół wolta na R_S jest już znacząca. Jeszcze bardziej problem ten uwypukla się w układzie *boost-buck*, którego jedynie fragment stopnia wyjściowego naszkicowano na rysunku 5.2.

Jeśli U_{WE} w tym układzie to np. 3V z dwu bateryjek, a U_{WY} to kilkanaście lub kilkadziesiąt wymagane np. dla wyświetla-



Rys.5.1. Przykładowe rozwiązanie trybu *current mode* stosowane w przetwornicach *buck* niskiego napięcia.



Rys.5.2. Stopień wyjściowy zasilacza *boost-buck*.

cza, to strata 0.5V na kluczu K1 jest wręcz nie do przyjęcia. Z tych samych powodów kluczem K2 (zarówno w układzie z rys. 5.1, jak i 5.2) aczkolwiek może być dioda, stosuje się jednak tranzystor polowy, co daje korzyść nawet, gdy jako diodę zastosować diodę Shottky'ego. Oczywistym jest, że jeśli K2 jest diodą, klucz taki nie wymaga sterowania (włączany jest napięciem samoindukcji indukcyjności L).

Wróćmy jednak do opisu działania układu z rys. 5.1. Rezystor R_S włączony jest w szereg z indukcyjnością gromadzącą energię wprost do wyjścia zasilacza.

Komparator K pełni identyczną rolę jak komparator z przykładowego rozwiązania prezentowanego na rysunku w punkcie 2.1 niniejszego artykułu. Wyznacza on zakończenie czasu ładowania indukcyjności prądem na podstawie osiągnięcia przez ten prąd wyznaczonej wartości maksymalnej, kontrolowanej z kolei napięciową pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacz W to wzmacniacz błędu wartości wyjściowej względem referencyjnej REF (swobodę w manipulowaniu wartością napięcia wyjściowego daje dzielnik rezystancyjny R3-R4). Wzmacniacz W to z reguły wzmacniacz transkonduktancyjny, czyli o dużej rezystancji wyjściowej („zwykły" wzmacniacz idealny ma oporność wyjściową zerową). Jedynie krótko zaznaczę, że wybór wzmacniacza transkonduktancyjnego podyktowany jest uproszczeniem podłączenia elementów kompensacji częstotliwościowej (tu: C1, C2, R5). Oczywiście „zwykły" wzmacniacz napięciowy również może być stosowany, lecz elementy „przesuwające zera i bieguny" nie mogą być podłączone wprost do masy układu. Należy natomiast w tym miejscu mieć na uwadze również to, że większość elementów z rysunku 5.1 mieści się zwykle w układzie scalonym, w tym wzmacniacz W, komparator K i tranzystor T1. Jedynie wyprowadzone jest na jedną nóżkę wyjście wzmacniacza błędu dla „podwieszenia" elementów kompensacji częstotliwościowej, która choć w trybie *current mode* prostsza i mniej krytyczna, to też jest wymagana.

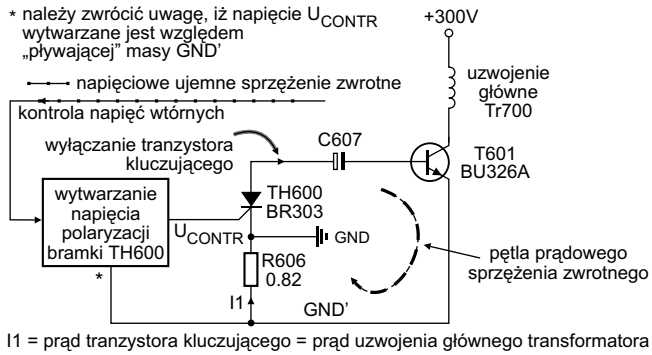
Kontynuując opis działania układu z rys.5.1 należy zauważyć, że wyjście kolektora tranzystora T1 można traktować jako sterowane źródło prądowe. Odkłada ono określony spadek napięcia na rezystorze R1, z którym musi się skomparować - zrównać spadek prądu wyjściowego (lecz przed kondensatorem C_{WY} - to bardzo ważne!) na rezystorze R_S w momencie komutacji. I w ten sposób pętla, której kluczowym elementem jest wzmacniacz błędu, kontroluje maksymalną wartość prądu cewki gromadzącej energię (aczkolwiek należy się jeszcze mała dygresja: choć w konfiguracji *buck step-down* energia doprowadzona do wyjścia jest większa aniżeli energia gromadzona w elemencie indukcyjnym, napięcie wyjściowe jest w pełni kontrolowane przez prąd cewki).

Z uwag praktycznych wart podkreślenia jest fakt, że w układach, w których stosuje się opisywaną konfigurację zasilacza prądy wyjściowe są na ogół duże i rezystor R_S ma wartość rzędu 0.01R. Można na schematach też przeczytać np. 0.004R! Dalej, tego rezystora fizycznie nie ma. Tę wartość ma odpowiednio obliczona ścieżka obwodu płyty drukowanej. Nie trzeba więc dodawać jakie skutki może przynieść wlutowanie „byle jak" podczas naprawy „jakiegoś tam" elementu.

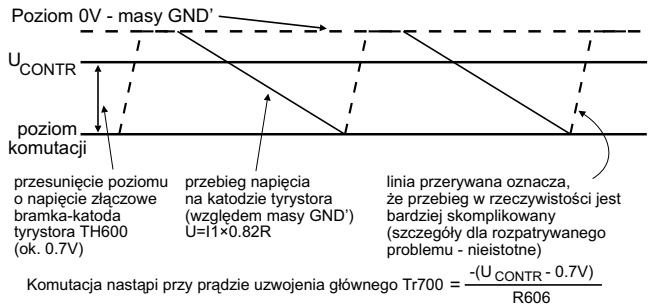
6. Przykłady „historyczne"

Ten punkt to uzasadnienie wysuniętej na początku tezy, iż konfiguracja *current mode* nie jest wcale nowa. Jedynie dlatego, iż ostatnio jest ona modna i lansowana, czynniki i względy bardziej marketingowe aniżeli naukowo-techniczne nadają jej takiego rozgłosu. Dla uzasadnienia tejże tezy wybrałem przykłady bardzo popularnych odbiorników telewizyjnych lat 90. ubiegłego wieku, które niestety w prężnie rozwijającej się branży przechodzą już do historii.

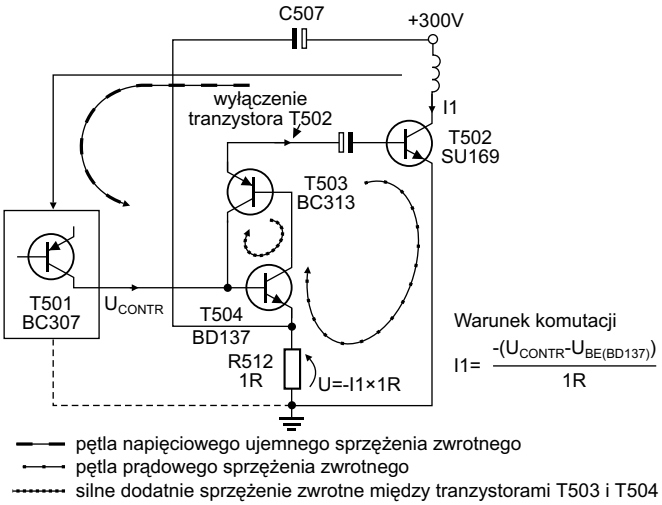
Pierwszym jest OTVC Neptun 505. Istotne fragmenty zasilacza tego telewizora przedstawia rysunek 6.1. Na tym uproszczonym schemacie staram się uwypuklić to, iż kontrolowany jest moment wyłączenia tranzystora kluczującego. Elementów właściwej jego polaryzacji, zapewnienia warunków nasycenia w stanie włączonym, czy startu przetwornicy nie uwidoczniono. Elementem stanowiącym o wyłączeniu klucza jest tyrystor, ściśle moment jego komutacji. Moment ten z kolei kontrolowany jest prądem tranzystora kluczującego, a układ polaryzacji bramki tyrystora nadzoruje warunek komutacji w ramach wielu cykli pracy przetwornicy. Rysunek ten uwidacznia również kluczową rolę rezystora R606. Na rysunku 6.1b nakreślono (wyidealizowany) przebieg napięcia na tym rezystorze jako czynnik kontrolujący komutację przetwornicy *current mode*.



Rys.6.1a. Fragment zasilacza odbiornika Neptun 505 uwidaczniający konfigurację *current mode*.



Rys.6.1b. Przebieg wyznaczający warunki komutacji w zasilaczu Neptuna 505.

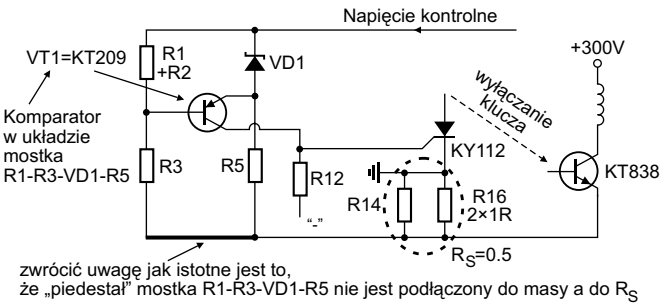


Rys.6.2. Fragment zasilacza OTVC Helios TC500 uwidaczniający konfigurację *current mode*.

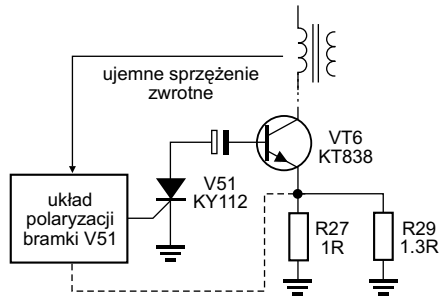
Rys. 6.2 to fragment schematu nie mniej popularnego odbiornika Helios TC500. Idea jest identyczna jak w Neptunie 505; rolę tyrystora przejmują silnie sprzężone tranzystory T503, T504.

Rysunek 6.3 to fragment schematu zasilacza, być może jeszcze bardziej popularnego telewizora, produkcji radzieckiej Elektron 280, 380, … (oraz jego mutacje występujące pod wieloma nazwami: Selena, Horyzont, Sadko, Temp, …). Idea działania ta sama, co w Neptunie i Heliosie. Rezystor „czujnik prądu klucza" jest jeszcze mniejszy bo 0.5R. Na tym rysunku wyodrębniono z kolei kluczowe elementy układu napięciowej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Rezystor R12 doprowadzający napięcie ujemne do węzła sumacyjnego w bramce tyrystora jest po to (w odbiornikach Neptun i Helios też taki jest), aby napięcie U_{CONTR} mogło mieścić się w zakresie napięć ujemnych. Bez tego występowałoby istotne ograniczenie maksymalnej mocy zasilacza, co nawiasem mówiąc warto było czasem wprowadzić, choć lepiej przez zwiększenie rezystora R_S.

Analizując pełny schemat zasilaczy wymienionych odbiorników, warto zwrócić uwagę, że we wszystkich rezystor R_S bocznikowany jest kondensatorem o pojemności 1μF! Wydawałoby się, że to wartość bardzo duża i przeciwstawiająca się idei odzwierciedlenia prądu klucza przez spadek napięcia na R_S. Należy jednak ten 1μF przemnożyć przez mniejszą od 1R wartość R_S aby otrzymać stałą czasową rzędu 1 mikrosekundy! A więc pojemność ta nie degraduje przebiegu uwidocznionego na rys.6.1b, a jedynie służy likwidacji pasożytniczych *overschoottów*, będących wynikiem istnienia rozproszonej pojemności uzwojenia (nie indukcyjności rozproszenia; do likwidacji jej destrukcyjnego wpływu służy klasyczny układ *snubber*) pierwotnego transformatora przetwornicy i nie uwidocznionych na rysunku 6.1b.



Rys.6.3. Zasilacz odbiorników Elektron 380 i pochodnych.



Rys.6.4. Fragment zasilacza OTVC Horizont 51CTV-441DW.

Rysunek 6.4 to odpowiedni fragment schematu telewizora Horizont 51CTV-441DW, który obrazuje, jak sposób rysowania schematu utrudnia rozszyfrowanie konfiguracji. To nieco „młodszy potomek" rodziny wywodzącej się z „rodu Elektronów 280, 380". Zastosowano tu szereg choć drobnych, jednak ciekawych i istotnych zmian, jednak to nie one są powodem, że odbiornik ten wybrałem jako kolejny przykład konfiguracji *current mode*. Polecam natomiast dociekliwemu Czytelnikowi nakreślenie na rysunku 6.4 prądowej pętli sprzężenia zwrotnego.

Na zakończenie warto podkreślić najistotniejszy wniosek praktyczny z prezentowanego materiału. Niskoomowy rezystor w emiterze lub źródle tranzystora kluczującego znajduje się w większości przetwornic napięcia. W tych z pętlą sprzężenia zwrotnego typu napięciowego jest on elementem układu zabezpieczenia nadprądowego. W konfiguracji *current mode* też taką funkcję rezystor ten pełni. W pracach serwisowych jego uszkodzenie jest często następstwem zwarcia tranzystora wysokonapięciowego (często odczytanie wartości nominału staje się niemożliwe). Wlutowanie rezystora o innej, niż nominalna wartość w przetwornicach *voltage mode* grozi jedynie tym, że zabezpieczenie nie zadziała lub zadziała za wcześnie. Jeśli układ „nie ma podstaw" do reakcji zabezpieczenia, nie grozi niczym. Sądzę, że zbędne jest już na zakończenie tego artykułu wyszczególnianie czym manipulacja wartością tego rezystora (a „nie daj Boże" jego zwarcie) grozi w zasilaczach *current mode*.

7. Podsumowanie

Temat zasilaczy z prądowym sprzężeniem zwrotnym został w zasadzie wyczerpany. Teraz podsumujmy cechy przetwornicy *current mode*:

- lepsze własności dynamiczne sprzężenia zwrotnego; prosty układ kompensacji częstotliwościowej,
- monitorowany jest prąd elementu kluczującego i ograniczenie prądowe reaguje w każdym cyklu pracy układu; monitorowana jest zatem energia elementu indukcyjnego ($E = 0.5 \times I^2L$), co pozwala na „skąpe" zaprojektowanie transformatora lub cewki,
- duża szybkość reakcji pętli prądowej,
- lepsze parametry zasilacza w funkcji wahań napięcia wejściowego z uwagi na inherentną własność typu *feed forward*.

W punkcie 6 starałem się uzasadnić tezę, że konfiguracja *current mode* w zasilaczach nie jest wcale młodsza (jak zdają się sugerować wzmianki o charakterze marketingowym) od „konkurencji" *voltage mode*. Okazuje się jednak, że sprzężenie zwrotne prądowe (tak w ogóle), jest starsze i to o wiele od sprzężenia napięciowego. To dopiero era wzmacniaczy operacyjnych spopularyzowała sprzężenie napięciowe. ▣

Chassis A10E firmy Philips (cz.2)

Marian Borkowski

Układ SCAVEM

Układ SCAVEM (*SCAn Velocity Modulation*) jest zaimplementowany w moduł wzmacniacza wizji. Za pośrednictwem tego układu treść wyświetlanego obrazu ma wpływ na szybkość przesuwu plamki w poziomie. Sygnał luminancji przed doprowadzeniem do układu realizującego regulację szybkości przesuwu plamki jest odpowiednio kształtowany w układach różniczkujących, co pozwala na uzyskanie przebiegu o zboczu narastającym lub opadającym (dodatnim i ujemnym). Przez złącze 0238 sygnał Y_MAIN_IN jest doprowadzony do emitera tranzystora 7864 i podany na tranzystor 7860. Różniczkowanie zrealizowano na kondensatorze 2878 i rezystorze 3864. Ze względu na małą stałą czasową układu różniczkującego tylko przebieg o dużej częstotliwości poddany jest procesowi różniczkowania. W zależności od polaryzacji zróżniczkowanego przebiegu przewodzi tranzystor 7861 lub 7865.

W przypadku pojawienia się przebiegu o zboczu narastającym, w pierwszej połowie czasu jego trwania plamka na ekranie kineskopu jest przyśpieszana i w rezultacie obraz jest ciemniejszy. W drugiej połowie czasu trwania zbocza narastającego szybkość przesuwu plamki jest zmniejszana, do normalnej prędkości i rezultacie obraz danego fragmentu jest wyraźniejszy. Prąd przepływa przez rezystor 3887, kondensator 2869, cewki SCAVEM i tranzystor 7863.

Jeżeli pojawi się przebieg o zboczu opadającym (ujemnym), to powoduje on w czasie trwania jego pierwszej części zwolnienie szybkości plamki, co objawia się bardziej ostrym obrazem. W drugiej części czasu trwania tego zbocza szybkość jest zwiększana, co w rezultacie prowadzi do zaniku prądu w obwodzie SCAVEM. W czasie ujemnego zbocza impulsu prąd płynie przez rezystor 3886, kondensator 2869, cewki SCAVEM i tranzystor 7862.

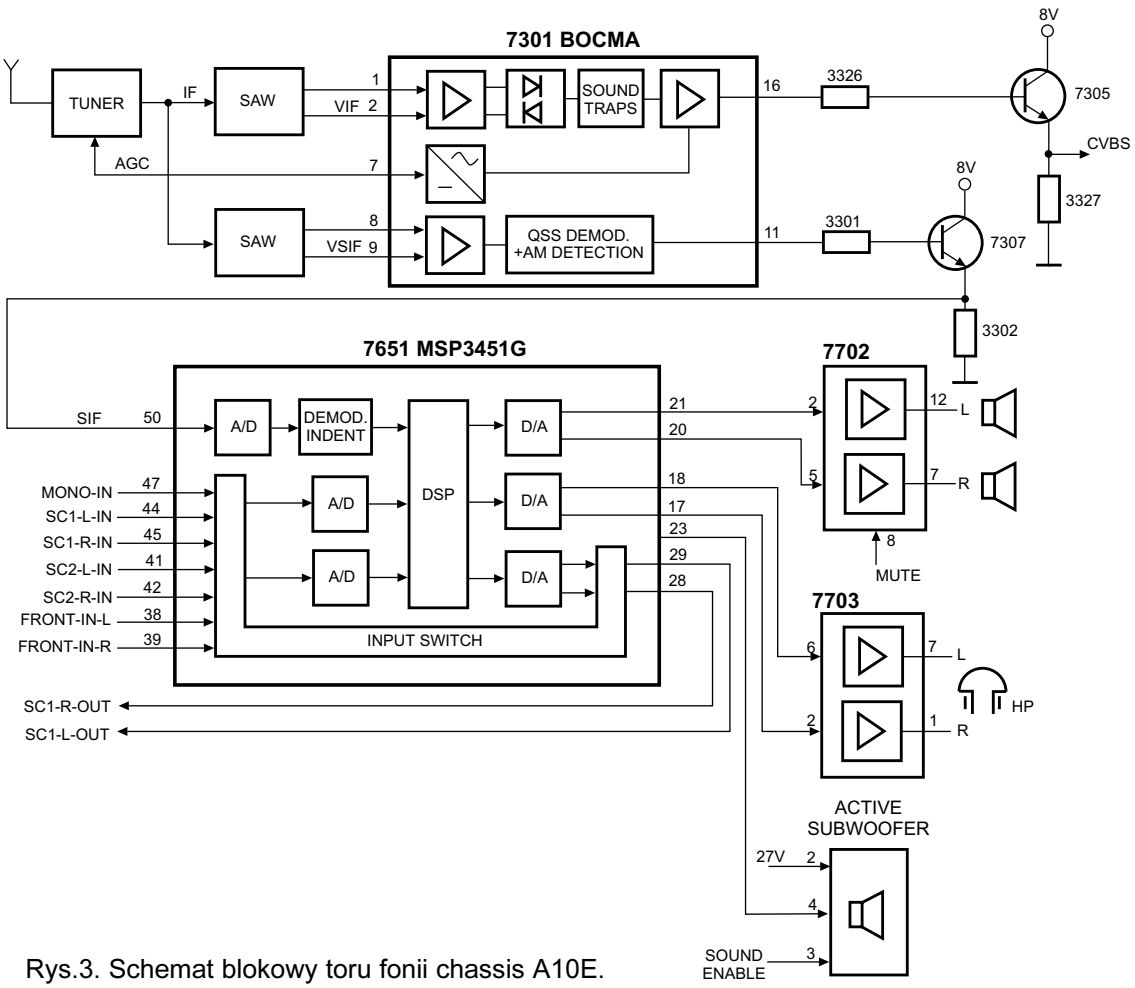
Tor fonii

Schemat blokowy toru fonii chassis A10E przedstawiono na rysunku 3. W torze tym zastosowano układ MSP3415D lub MSP3451G. Układ MSP3451G umożliwia realizację funkcji *Virtual Dolby*. Chassis A10E umożliwia odbiór fonii w następujących systemach:

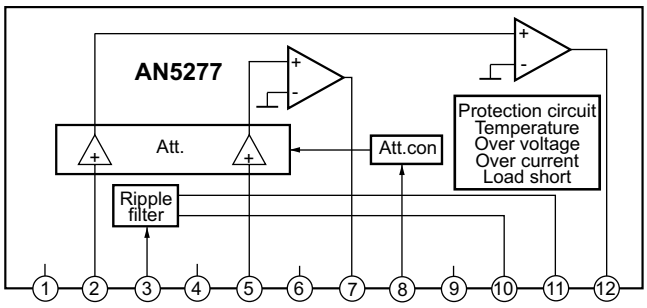
- FM/AM – wszystkie standardy,
- 2SC (FM stereo, wersja dwujęzyczna) nadawane na częstotliwościach: 4.5MHz, 5.5MHz, 6.5MHz. Jest to standard analogowej fonii stereo FM stosowanej głównie w Niemczech i Holandii,
- NICAM i NICAM L/L'. Standard fonii NICAM L/L' stosowany jest we Francji.

Sterowanie siłą głosu realizowane jest przez użytkownika po wyborze w menu funkcji SOUND. To samo dotyczy regulacji barwy dźwięku. Natomiast funkcja *mute* może być realizowana trzema sposobami:

- przez użytkownika po wyborze funkcji *mute*,
- za pośrednictwem sygnału SOUND_ENABLE wysyłanego przez mikropro-



Rys.3. Schemat blokowy toru fonii chassis A10E.



Rys.4. Schemat blokowy układu AN5277.

cesor (PAINTER). Sygnał ten przez tranzystor 7701 podawany jest na nóżkę 8 wzmacniacza mocy zbudowanego na układzie AN5277, który dostarcza mocy 2 × 10W-RMS. Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rysunku 4, a opis wyprowadzeń w tabeli 2,

- w przypadku zidentyfikowania przez mikroprocesor podłączenia słuchawek.

Tryb serwisowy

Podobnie jak większość chassis Philipsa, chassis A10E ma również dwa tryby serwisowe: *Service Default Mode* (SDM) i *Service Alignment Mode* (SAM). Wejście w te tryby możliwe jest za pomocą pilota serwisowego RC7150. Najczęściej niestety nie dysponujemy tym pilotem, dlatego producent przewidział drugi sposób wejścia w tryb serwisowy, a mianowicie przez dokonanie zwarcia, na przykład wkrętakiem, między zworami 9261 i 9262 oraz włączenie telewizora.

Tryb SDM

Wejście ten tryb przy użyciu pilota RC7150 następuje po naciśnięciu przycisku **[DEFAULT]**. Natomiast na standardowym pilocie, należy wybrać następującą sekwencję przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]** i **[MENU]**. Trzecim sposobem jest wspomniane zwarcie między zworami 9261 i 9262 podczas włączania odbiornika. Należy zaznaczyć, że zwarcie tych zwor powoduje zablokowanie zabezpieczenia 5V, dlatego zwarcie to po wejściu w tryb SDM należy usunąć. Tryb SDM służy do:

- ustawienia standardu PAL/SECAM - odbywa się to na częstotliwości 475.25MHz,
- ustawienia standardu NTSC – regulacje odbywają się na kanale 3 (61.25MHz). Dla ustawień PAL/SECAM i NTSC w trybie SDM głośność jest ustawiona na 25% maksymalnej wartości,
- umożliwienia rozpoczęcia sprawdzania procedury sygnalizacji kodów błędów za pośrednictwem liczenia mignięć diody LED,
- ominięcia zadziałania zabezpieczenia 5V.

Po wejściu w tryb SDM w górnym prawym rogu ekranu wyświetlany jest napis SDM. W trybie tym wyłączone lub nieaktywne są następujące funkcje:

- zegar,
- ustawianie czasu, po którym następuje wyłączenie telewizora (*sleep timer*),
- blokada rodzicielska,
- *blue mute*,

Tabela 2. Opis wyprowadzeń AN5277

Nr nóżki	Funkcja
1	Niepodłączona
2	Wejście kanału 1
3	Filtr napięcia V_{CC} – 1.5V
4	Masa
5	Wejście kanału 2
6	Niepodłączona
7	Wyjście kanału 2
8	Wejście sygnału wyciszania (*mute*)
9	Masa (jest to masa dla wyjść 1 i 2)
10	Zasilanie (26V)
11	Przełączanie w stan *standby*
12	Wyjście kanału 1

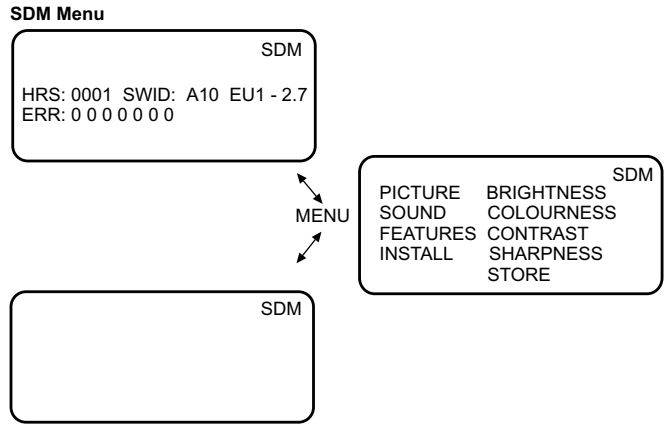
- *hospitality mode*,
- identyfikacja obecności sygnału wideo, co powoduje brak wyłączenia odbiornika po 15 minutach, gdy brak jest sygnału wideo.

Ponadto wszystkie ustawienia parametrów obrazu i dźwięku ograniczone są do 50% swojej maksymalnej wartości.

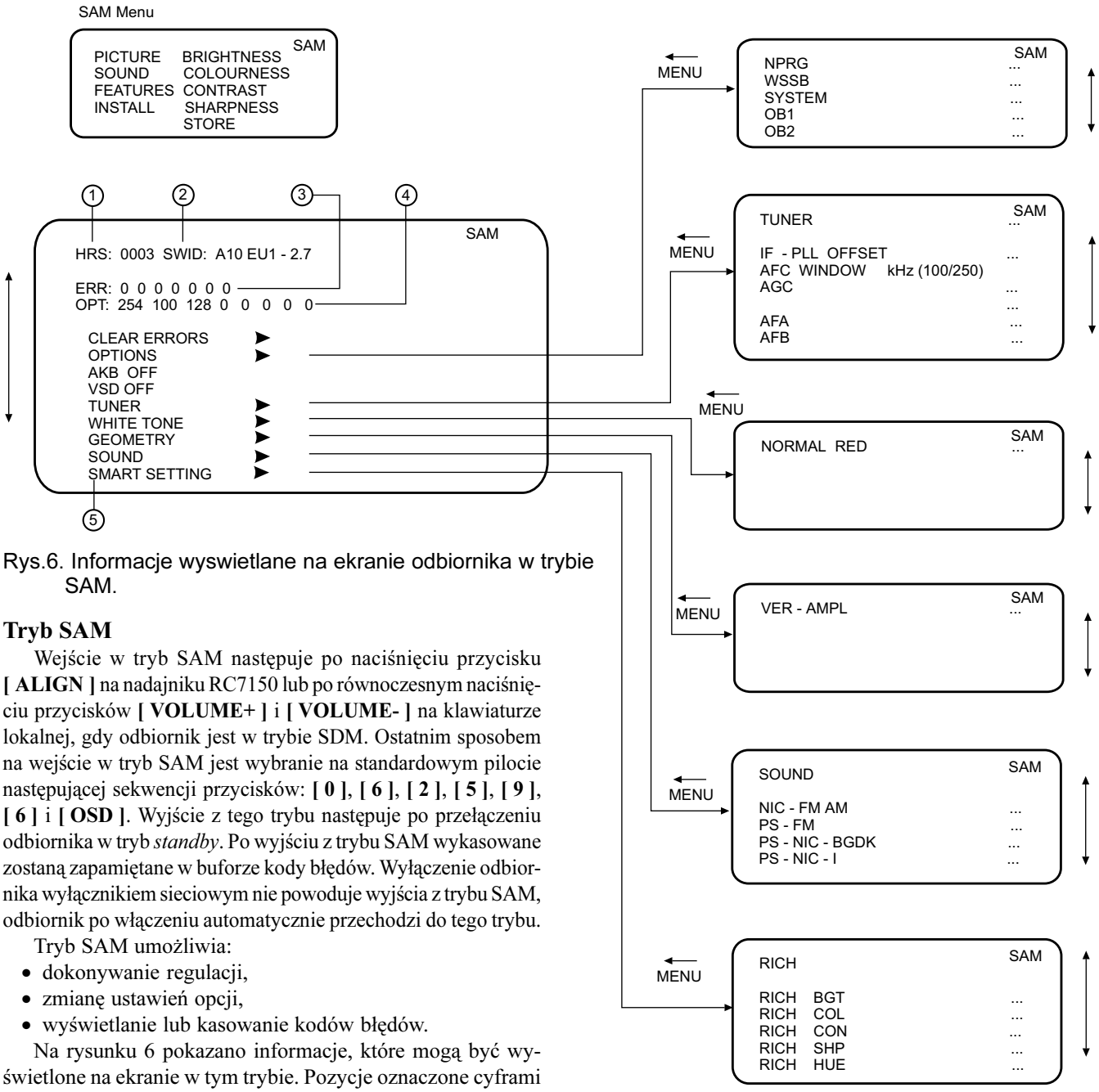
Tryb SDM ma dodatkowe funkcje, są to:

- Wejście do menu użytkownika. Po naciśnięciu przycisku **[MENU]** na pilocie, przechodzi się do menu użytkownika, ale tryb SDM jest ciągle aktywny w tzw. tle.
- Przeszukiwanie kanałów. Po naciśnięciu przycisku **[P+]** na nadajniku zdalnego sterowania rozpoczyna się proces przeszukiwania stacji nadającej sygnał w zakresie odbieranych przez głowicę częstotliwości. W czasie przeszukiwania dioda LED miga, a po znalezieniu stacji przestaje. Znaleziona stacja zostaje zapamiętana na najwyższym numerze programu, np. jeżeli możliwe jest zapamiętanie 99 programów, to zostanie pierwsza znaleziona stacja zapamiętana na 99 programie.
- Bufor błędów. Przez naciskanie przycisku **[OSD]** na pilocie można wyświetlać i wyłączać zawartość bufora błędów.
- Wejście w tryb SAM. Będąc w trybie SDM można wejść w tryb SAM, w tym celu należy jednocześnie nacisnąć przyciski **[VOLUME+]** i **[VOLUME-]** na klawiaturze lokalnej odbiornika.

Możliwości poruszania się w trybie SDM przedstawiono na rysunku 5.



Rys.5. Możliwe przejścia w trybie SDM.



Rys.6. Informacje wyswietlane na ekranie odbiornika w trybie SAM.

Tryb SAM

Wejście w tryb SAM następuje po naciśnięciu przycisku **[ALIGN]** na nadajniku RC7150 lub po równoczesnym naciśnięciu przycisków **[VOLUME+]** i **[VOLUME-]** na klawiaturze lokalnej, gdy odbiornik jest w trybie SDM. Ostatnim sposobem na wejście w tryb SAM jest wybranie na standardowym pilocie następującej sekwencji przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]** i **[OSD]**. Wyjście z tego trybu następuje po przełączeniu odbiornika w tryb *standby*. Po wyjściu z trybu SAM wykasowane zostaną zapamiętane w buforze kody błędów. Wyłączenie odbiornika wyłącznikiem sieciowym nie powoduje wyjścia z trybu SAM, odbiornik po włączeniu automatycznie przechodzi do tego trybu.

Tryb SAM umożliwia:

- dokonywanie regulacji,
- zmianę ustawień opcji,
- wyświetlanie lub kasowanie kodów błędów.

Na rysunku 6 pokazano informacje, które mogą być wyświetlone na ekranie w tym trybie. Pozycje oznaczone cyframi 1÷5 mają następujące znaczenie:

- 1 - czas pracy odbiornika wyświetlany w kodzie heksadecymalnym,
- 2 - wersja oprogramowania (np. A10BBC-X.Y), gdzie:
  - A10 - typ chassis,
  - BBC - kombinacja składająca się dwóch liter i jednej cyfry, która wskazuje na typ oprogramowania i dostępne wersje językowe,
  - X - numer wersji oprogramowania,
  - Y - numer subwersji (podwersji) oprogramowania.
- 3 - zawartość bufora błędów (maksymalnie 7 kodów błędów),
- 4 - bity opcji,
- 5 - submenu, które można rozwinąć - rys.6.

Parametry w menu mogą być wybierane za pomocą przycisków **[GÓRA]** / **[DÓŁ]**, wybrany parametr jest podświetlony. Zmiany wartości lub aktywacji/deaktywacji parametrów dokonuje się przyciskami **[LEWY]** / **[PRAWY]**.

Kody błędów

W buforze kodów błędów zapisywane są wszystkie błędy, które wystąpiły od czasu ostatniego skasowania jego zawartości. Kody błędów wpisywane są z lewej strony. Jeżeli wystąpi błąd, którego kodu nie ma jeszcze w rejestrze, to jest on wpisywany z lewej strony, a zapisane już kody przesuwane są o jedną pozycje w prawo. Znaczenie kodów błędów jest następujące:

- kod: 0 0 0 0 0 0 0 – nie wystąpił żaden błąd,
- kod: 6 0 0 0 0 0 0 – ostatnio zarejestrowano błąd o kodzie 6 i tylko taki błąd jest w buforze,
- kod: 9 6 0 0 0 0 0 – ostatnio zarejestrowano błąd o kodzie 9, a poprzedni błąd ma kod 6.

Zawartość bufora błędów można również odczytać, gdy z powodu uszkodzenia lub zadziałania któregoś z zabezpieczeń brak jest obrazu. Odczytu dokonuje się za pomocą liczenia ilości błyśnięć diody LED. W trybie SDM ilość mignięć tej diody

jest równa kodowi błędu. Dla kodu błędu, którego numer jest większy od 10, czas świecenia diody jest równy 750ms następnie jest przerwa trwająca 1500ms i kolejna liczba mignięć oznaczająca kolejną cyfrę kodu. Po zakończeniu sygnalizacji kodu błędu większego od liczby 10 następuje przerwa trwająca około 3 sekundy. Na przykład jeżeli zawartość bufora błędów jest następująca: 12 9 6 0 0, to po wejściu w tryb SDM następuje: jedno błyśnięcie diody trwające 750ms potem jest 1500 milisekundowa przerwa i dwa błyski. Po tym występuje przerwa trwająca 3 sekundy. Oznacza to, że zakończono sygnalizację błędu o kodzie 12. Kolejny kod błędu (9) sygnalizowany jest przez 9 krótkich mignięć diody LED, po czym następuje przerwa trwająca 3s. Następnie następuje 6 krótkich mignięć diody (kod błędu 6), przerwa 3s. Po tym czasie sekwencja wyświetlania błędów rozpoczyna się od nowa.

Znaczenie kodów

Znaczenie kodów błędów jest następujące:

- Kod 0 - żadnego błędu nie zidentyfikowano.
- Kod 1 - zabezpieczenie przed promieniowaniem X lub/i aktywacja zabezpieczenia przed nadmiernym prądem kineskopu. Dioda LED miga jeden raz w pewnych odstępach czasu. Należy wyizolować następujące obwody zabezpieczenia:
  - układ zabezpieczenia przed promieniowaniem X (*X- ray protection*). Najbardziej prawdopodobnym uszkodzeniem jest usterka transformatora linii.
  - układ korekcji EW (*EW protection*). Aktywacja tego układu może być spowodowana:
  - złym kontaktem na wtyku łączącym cewki odchylające,
  - uszkodzeniem cewki liniowości 5417,
  - uszkodzeniem kondensatorów korekcji 2418 i 2419,
  - uszkodzeniem kondensatorów powrotu 2414 i 2416,
  - awarią stopnia końcowego linii.
  - zwarciem: diody 6414, transformatora korekcji EW (mostek złożony z cewek: 5478, 5479 lub 5474, 5475, 5476 w zależności od wersji chassis), tranzystora 7470,
  - układ zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem prądu kineskopu, co często objawia się dużą jaskrawością z widocznymi powrotami. Należy sprawdzić, czy napięcie zasilające moduł kineskopu wynosi 200V, jeśli ma ono za małą wartość, należy sprawdzić rezystor 3840 na tym module oraz rezystor 3445 i diodę 6445 na płycie głównej.
- Kod 2 - zabezpieczenie przed skutkami uszkodzenia w układzie odchylania *pionowego (vertical protection- VFB*). Zabezpieczenie to aktywizuje:
  - uszkodzenie układu 7501 (TDA8172),
  - zły kontakt cewek odchylania pionowego,
  - brak napięcia ±13V.
- Kod 3 - zarezerwowany.
- Kod 4 - zabezpieczenie napięcia 5V - dioda LED miga 4 razy. W przypadku wyłączenia napięcia 5V wszystkie układy sterowane szyną I^2C nie odpowiadają na impulsy kontrolne wysyłane z mikroprocesora. W celu ustalenia przyczyny zadziałania tego zabezpieczenia należy zewrzeć zwory umożliwiające wejście w tryb SMD (9261 i 9262), co powoduje unieruchomienie zabezpieczenia napięcia 5V. Należy przede wszystkim sprawdzić głowicę i procesor fonii oraz układy w ich otoczeniu. W tym celu, należy odłączyć cewkę przez, którą podawane jest to napięcie na procesor fonii 7651. Jeżeli nie spowoduje to wyłączenia zabezpieczenia napięcia 5V, to kolejnym krokiem jest odłączenie zwory 9044 i sprawdzenie, czy układ zabezpieczenia 5V jeszcze się uaktywnia, jeśli nie, to uszkodzona jest głowica lub występuje zwarcie 5V w jej sąsiedztwie.
- Kod 5 - zarezerwowany.
- Kod 6 - błąd na szynie I^2C. Błąd o takim kodzie jest zgłaszany w przypadku: zwarcia między szynami SDA i SCL, zwarcia jednej z tych szyn do masy lub przerwy na magistrali łączącej je z mikroprocesorem sterującym.
- Kod 7 - niestabilna pętla utrzymująca poziom czerni. Jest to spowodowane uszkodzeniem wzmacniaczy RGB lub układów nimi sterujących.
- Kod 8 - zła komunikacja z układem BOCMA (TDA888x). Najczęściej jest to spowodowane zaniżeniem lub brakiem napięcia zasilającego 3.3V.
- Kod 9 - problemy z zasilaniem układu BOCMA (TDA888x). Sprawdzić napięcie na n.53 układu 7301, w tym celu skontrolować należy rezystor 3331 i cewkę 5333.
- Kod 10 - brak komunikacji po szynie I^2C z pamięcią NVM.
- Kod 11 - procesor sterujący „nie rozpoznaje" pamięci NVM. Dzieje się tak na skutek uszkodzenia tej pamięci lub po jej wymianie.
- Kod 12 - uszkodzona wewnętrzna pamięć RAM w mikroprocesorze 7064 (PAINTER).
- Kod 13 - nie pracuje tuner 1225. Błąd ten sygnalizuje uszkodzenie tunera lub za niski poziom sygnałów szyny I^2C. Możliwy jest również brak zasilania na wyprowadzeniach 9, 6 lub 7 tunera.
- Kod 14 - brak komunikacji po szynie I^2C z procesorem fonii (7651).
- Kod 15 - uszkodzenie układu SRAM (7070).
- Kod 16 - brak komunikacji z dodatkowym tunerem (1900) współpracującym z modułem PIP.
- Kod 17 - uszkodzenie modułu PIP. Uszkodzenie to jest zgłaszane, gdy nie ma komunikacji z układem M65669SP lub SAB9081 na module PIP.
- Kod 18 - brak komunikacji po szynie I^2C z układem 7910 na module PIP.
- Kod 19 - uszkodzenie układu 7005. Błąd ten jest zgłaszany w wersji chassis A10 przeznaczonej dla USA.
- Kod 20 - uszkodzenie układu ZILOG86130. Błąd ten jest zgłaszany dla wersji chassis A10 przeznaczonej dla USA.
- Kod 21 - uszkodzenie układu MK41T56 w wersji monofonicznej chassis A10E.
- Kod 22 - zarezerwowany.
- Kod 23 - uszkodzenie drugiego układu BOCMA w wersji chassis z modułem DW.

Kasowaanie bufora błędów

Zawartość bufora błędów może być kasowana w następujących przypadkach:

- po wyjściu z trybu SDM lub SAM przez przełączenie telewizora w tryb *standby*,
- po wysłaniu z nadajnika RC7150 rozkazu DIAGNOSE 99 OK,
- po aktywacji funkcji CLEAR ERRORS,
- automatycznie, jeżeli jego zawartość nie zmieniła się przez 50 godzin.

Dokończenie w następnym numerze

Zasilacz z układem scalonym MC44603

Karol Świerc

Układ MC44603 to nowoczesny sterownik przetwornicy, z którym spotykamy się coraz częściej w stosunkowo nowym sprzęcie RTV. Został on również zastosowany w chassis L7.2E, którego schemat zamieszczono w dodatkowej wkładce do nr 4/2001 „SE" i do niego będzie odnosiła się większość opisu. Artykuł może też być pomocny w naprawie zasilaczy z układami MC44605 i 44608.

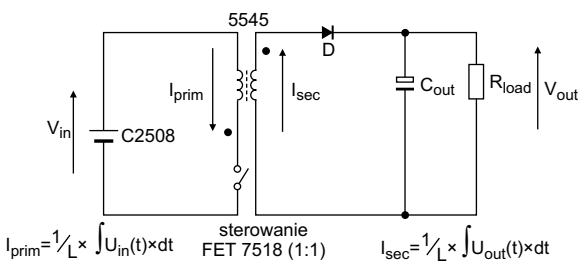
1. Cechy charakterystyczne zasilacza z układem MC44603

W niniejszym opisie zrezygnowano z prezentacji katalogowych cech takich, jak dopuszczalne napięcia i prądy poszczególnych nóżek, natomiast skupiono się na typowej aplikacji zasilacza odbiornika telewizyjnego lub monitora.

Opis również ograniczymy do konfiguracji zasilacza typu *flyback*. Konfiguracja ta jest najczęściej spotykana sprzęcie RTV i jej najistotniejszą cechą jest to, że rozdzielone w czasie są fazy pobierania energii i jej przekazywania do strony wtórnej przetwornicy. Uproszczony schemat tej idei przedstawia rysunek 1.

Natomiast schemat blokowy struktury wewnętrznej układu MC44603 przedstawiono na rysunku 2.

Istotną cechą zasilacza wykonanego na tym układzie jest praca ze stałą częstotliwością kluczowania, aczkolwiek może być ona inna w trybie pracy ON i *standby*. Układy zasilaczy samooscylujące (tzw. przetwornice SOPS - *Self Oscillating Power Supply*) również charakteryzuje zmienna częstotliwość kluczowania z tym, że w trybie małego poboru energii jest ona wyższa aniżeli w trybie, nazwijmy go „normalnym". To zjawisko niekorzystne i będące główną przesłanką budowy zasilaczy SMPS. W stanie niskiego poboru energii większego znaczenia nabierają straty występujące podczas przełączania tranzystora klucza. Zatem cecha ta powoduje znaczące obniżenie sprawności układu w tych stanach. W opisywanych zasilaczach z układem MC44603 częstotliwość pracy w trybie *standby* jest niższa. Warto również w tym miejscu nadmienić, że dla dalszego zwiększenia sprawności przetwornicy pracującej w trybie *standby* stosuje się coraz częściej tzw. tryb *burst*.



Rys.1. Zasada pracy zasilacza *flyback*.

W konstrukcjach OTVC i monitorów najczęściej stosuje się częstotliwość kluczowania w trybie ON wynoszącą 50÷75kHz, a w trybie *standby* około 20kHz. Natomiast jedną z najbardziej charakterystycznych cech przetwornicy pracującej ze stałą częstotliwością jest praca w trybie przewodności nieciągłej, to znaczy występuje odcinek czasu, w którym energia nie jest ani pobierana, ani oddawana do strony wtórnej. Inaczej mówiąc, istnieje tzw. czas *dead time* - czas martwy. Mimo to występuje w tych układach niebezpieczeństwo nasycenia się rdzenia transformatora w wyniku tzw. zjawiska *staircasing* (*stair* = schody i skojarzenie to dobrze oddaje istotę zjawiska; w każdym cyklu pracy pozostaje choć niewielkie namagnesowanie rdzenia, które z cyklu na cykl narasta i prowadzi wreszcie do nasycenia, a więc efektywnego i znacznego zmniejszenia indukcyjności głównej transformatora). Ponieważ jest to zjawisko bardzo szkodliwe i kończy się praktycznie zawsze uszkodzeniem tranzystora kluczującego, w strukturze układu MC44603 przewidziano specjalne środki aby temu zapobiec. Ma to oczywiście również istotne znaczenie z naszego, serwisowego punktu widzenia, zatem zwrócono na to szczególną uwagę w dalszym opisie.

Sterownik MC44603 wyposażony jest w szereg obwodów zabezpieczeń i nad czasem włączenia tranzystora kluczującego (T_{ON} – patrz punkt 2.3) czuwają 3 mechanizmy:

- pierwszym jest oczywiście pętla napięciowego sprzężenia zwrotnego dostarczająca informację do nóżki 14 układu scalonego,
- drugim jest kontrola prądu uzwojenia pierwotnego transformatora; elementem-czujnikiem w tym zakresie jest niskoomowy rezystor w źródle tranzystora kluczującego, a informacja z niego doprowadzona jest do n.7 układu scalonego,
- trzecim mechanizmem jest właśnie układ zabezpieczenia przed zjawiskiem nasycenia rdzenia tzw. funkcja DEMAG.

2. Opis zasilacza OTVC Philips chassis L7.2E

2.1. Charakterystyka ogólna

Jest to przetwornica zapewniająca galwaniczną izolację od sieci energetycznej. Jako klucz pracuje tranzystor polowy Motoroli STP6N60FI. Układ MC44603 steruje bezpośrednio jego bramką, a parametrem zapewniającym stabilizację napięć wyjściowych jest zmiana współczynnika wypełnienia kluczowania. W normalnych warunkach pracy częstotliwość jest stała i wynosi około 70kHz. W trybie czuwania częstotliwość ta wynosi około 20kHz i jest również niższa od nominalnej w stanach wolnego startu (*slow start*), jak również w warunkach przeciążenia (*overload*). Chociaż na schemacie uwidoczniony jest transoptor, co prawie zawsze oznacza, że kontrolowane jest wyjściowe napięcie wtórne, tu jednak jest inaczej. W normalnych warunkach pracy stabilizacja odbywa się w oparciu o pomocnicze uzwojenie transformatora 1-2. Uzwojenie to również stanowi źródło zasilania układu sterownika.

2.2. Napięcia wtórne

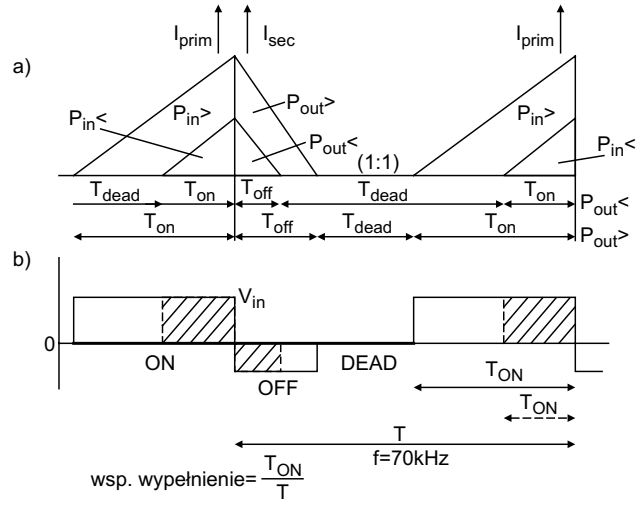
Zasilacz dostarcza następujących napięć wyjściowych:

- V_{BAT} - oznaczone +95V o wartości 97V w odbiornikach z kineskopem 21” lub o wartości 100V w OTVC 17” – napięcie zasilające końcowy stopień linii oraz po „zbiciu” i stabilizacji diodą Zanera 6610 - zasilanie przetwornika PWM/DC napięcia przestrajającego głowicę w.cz.,
- +10V (lub 14V) - zasilanie stopnia mocy fonii,
- +14V - napięcie zasilające *driver* linii,
- +5V - zasilanie mikrokontrolera,
- +8V - większość układów małosygnałowych.
- RESET - zerowanie mikrokontrolera (po negacji tranzystorem 7603); sygnał w stanie aktywnym przez co najmniej 1 milisekundę od momentu ustalenia napięcia zasilającego mikrokontroler zapewnia prawidłowy start programu, tj. od określonej komórki pamięci ROM-u,
- DISCHARGE - sygnał ten przyjmuje stan aktywny (wysoki) w momencie wyłączenia odbiornika (zasilacza). Podawany jest on na n.50 „kombajnu” TDA8374. Nóżka ta z kolei jest pierwotnie przeznaczona jako zabezpieczenie nadnapięciowe i w stanie aktywnym blokuje sterowanie *drivera* linii, jak i stopnia ramki. Rozwiązanie takie (spotykane w bardzo nielicznych układach odbiorników TV) zabezpiecza pracę tych układów w stanach nieustalonych i jest również korzystne dla pracy zasilacza, zabezpieczając przed stanami, w których pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego stara się utrzymać stałość napięć wyjściowych, podczas gdy nie istnieją już warunki stwarzające taką możliwość.

2.3. Fazy pracy przetwornicy

Fazy te prezentuje rysunek 3.

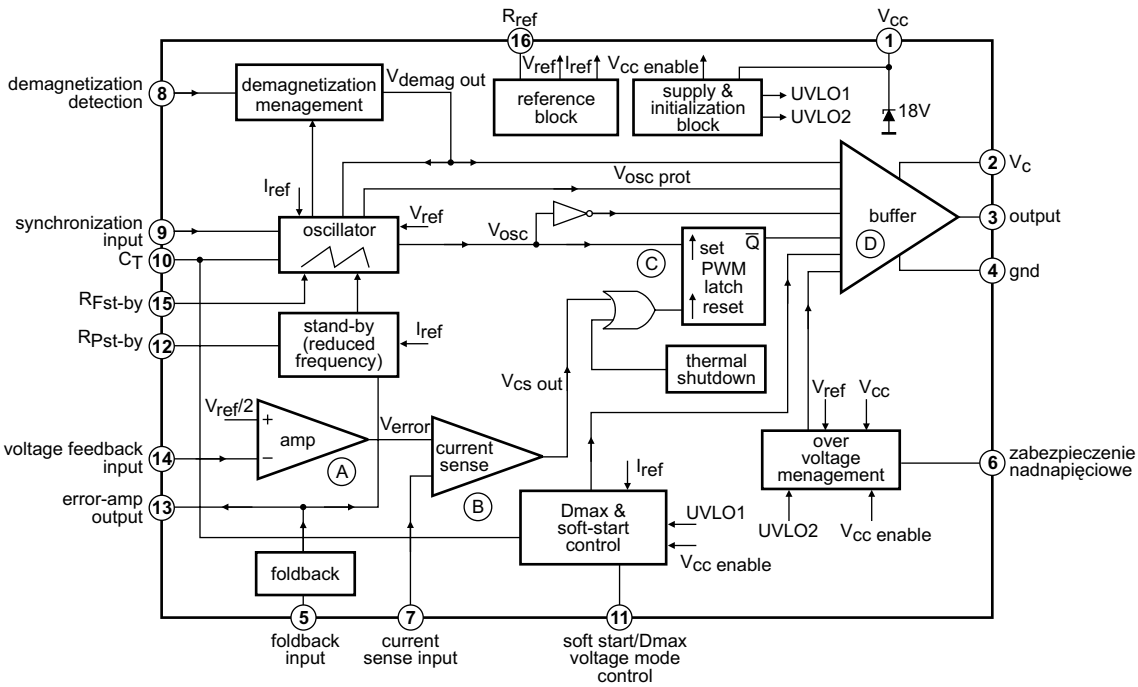
Faza T_{ON} – tranzystor 7518 przewodzi; energia pobierana jest z wyprostowanego napięcia sieci i magazynowana w uzwojeniu 4-7 transformatora 5545. Prąd w uzwojeniu narasta liniowo o zboczu uzależnionym jedynie od napięcia na kondensatorze 2508 i indukcyjności uzwojenia 4-7 transformatora. Faza T_{ON} trwa tak długo, jak występuje stan wysoki na wyprowadzeniu 3 sterownika 7520, tym samym regulacja tego czasu decyduje o ilości zgromadzonej i oddanej energii, a więc i o wartości napięć po stronie wtórnej zasilacza. Zależności te zakreskowano na rysunku 3a.



Rys.3. Ilustracja faz pracy przetwornicy (b) i związanych z tym prądów i mocy strony pierwotnej i wtórnej (a).

Faza T_{OFF} – tranzystor 7518 jest wyłączony; napięcie samoindukcji indukuje prąd w uzwojeniach wtórnych, prąd ten opada liniowo o zboczu uzależnionym od napięć na elektrolitach strony wtórnej zasilacza.

Faza T_{DEAD} – faza martwa; tranzystor 7518 nie przewodzi; brak jest również energii powodującej przepływ prądu w uzwojeniach wtórnych. Należy zwrócić uwagę na fragment oscylogramu obrazującego przebieg napięcia na tranzystorze kluczującym w tej fazie (patrz rys. 4a). Jest to jeden z istotniejszych fragmentów, na które należy zwrócić uwagę podczas naprawy zasilacza lub analizy przyczyny jego uszkadzania się. W tym



Rys.2. Struktura wewnętrzna układu MC44603.

czasie występują zwykle dość silne oscylacje zafałszowujące przebieg podstawowy. Przy ich braku napięcie na tranzystorze kluczującym byłoby dokładnie równe napięciu na wejściu zasilacza, tj. na kondensatorze 2508. Oscylacje natomiast spowodowane są rezonansowym charakterem indukcyjności głównej transformatora (w tej fazie nie indukcyjności rozproszonej) i pojemności widzianych z tego uzwojenia.

3. Szczegółowy opis strony pierwotnej

Pomijamy tu fragmenty trywialne jak prostowanie napięcia sieciowego i układ rozmagnesowania kineskopu.

3.1. Start układu zasilacza

Elementami startowymi są rezystory 3510 i 3530. W tym miejscu warto zwrócić uwagę, że rezystor 3510 podłączony jest nie za, ale przed prostownikiem Graetza. Daje to efekt prądu wyprostowanego jednopołówkowo i pozwala na zastosowanie rezystora o mniejszej mocy. Dioda Zenera 6510 ma charakter zabezpieczający; proszę zwrócić uwagę na oscylogram P2 przedstawiający napięcie na tej diodzie. Jest ono równe jej napięciu progowemu mniej więcej przez połowę okresu, a przez drugą połowę okresu mniej więcej napięciu zasilającemu układ scalony MC44603 (z odpowiednim podziałem wynikającym z wartości rezystorów).

Układ ten startuje, gdy napięcie na nóżce 1 osiągnie wartość 14.5V. Do tego czasu jego pobór prądu jest równy jedynie 300μA. W czasie pracy pobór prądu rośnie do 17mA. Tego prądu, oczywiście nie są w stanie dostarczyć elementy startowe i zadanie zasilania układu scalonego jest przejęte przez pomocnicze uzwojenie transformatora. Utrata pojemności kondensatora 2540 to jedno z częstszych uszkodzeń. Wtedy energii nie starcza na przejęcie tego zadania przez prostujące działanie diody 6540 i zachowanie się układu zasilacza jest podobne do próbkowania spowodowanego zadziałaniem układów zabezpieczeń w sytuacjach awaryjnych. Istotne znaczenie na ten czas, a więc i wymaganą pojemność 2540 ma procedura wolnego startu. W warunkach stabilnych wartość napięcia zasilającego układ 7520 powinna mieścić się w zakresie 12÷14V.

3.2. Tor sprzężenia zwrotnego

Jak wspomniano w p.1, wejściem układu scalonego w tym torze jest n.14. Napięcia wtórne kontrolowane są pośrednio, tzn. za pośrednictwem uzwojenia 1-2. Kierunek jego nawinięcia jest zgodny z uzwojeniami wtórnymi, tzn. dioda 6537 spolaryzowana jest w kierunku przewodzenia w fazie T_{OFF}. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że chociaż napięcia na kondensatorach 2540 i 2537 są takie same, obwody te zostały rozdzielone, są dwie diody prostujące napięcie z tego samego uzwojenia (1-2). Chodzi tu o zapewnienie odpowiednich parametrów dynamicznych pętli sprzężenia zwrotnego.

Nie w każdym zasilaczu tak jest. W wielu popularnych konstrukcjach (na ogół wykonanych na tranzystorach dyskretnych) występuje w tym charakterze jeden kondensator o pojemności na ogół 10μF. Spotyka się tam również pojemność 47μF. Jest to jednak maksymalna dopuszczalna wartość – uwaga dla tych serwisantów, którzy uważają, że zawsze można wlutować kondensator elektrolityczny o wartości większej.

W zakresie kształtowania parametrów dynamicznych pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, a co za tym idzie i jej stabilności, decydującą rolę odgrywają elementy: 2533, 2534 i 3534 na wyprowadzeniach 13 i 14 układu MC44603. Jest to kompensacja częstotliwościowa z dwoma biegunami i jednym zerem.

3.3. Kontrola prądu tranzystora kluczującego

Elementami zewnętrznymi dla zapewnienia tej funkcji są: rezystor 3518 – przetwarzanie wartości prądu na informację w postaci napięcia oraz elementy RC - 3521, 2521, 2522 stanowiące filtr o niewielkiej stałej czasowej, około 0.5μs. Ma on na celu likwidację szpilkowego impulsu spowodowanego istnieniem pojemności rozproszonych transformatora, jak i efektu istnienia rzeczywistych pojemności 2518, 2509, 2510. Informacja o prądzie tranzystora kluczującego doprowadzona jest do n.7 MC44603 i bierze udział zarówno w pracy pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, jak i układu ograniczenia prądowego.

Szpilkowy impuls prądowy spowodowany istnieniem wyżej wspomnianych pojemności rozproszonych transformatora sprawia nieraz istotne kłopoty serwisowe. Bywa tak, że zasilacz działa, ale słychać jego „świerszczenie". Jeśli nie pomaga filtr dolnoprzepustowy RC, trzeba zastosować bardziej skomplikowany układ, którego działanie sprowadza się do zablokowania układu czujnika prądowego na krótki czas tuż po momencie włączenia tranzystora kluczującego. Tego rodzaju rozwiązanie wraz z fragmentem schematu układu, który trzeba dobudować zaprezentowano na przykładzie odbiornika Grundig TV/VCR TVR3701SV w nr 10/2000 „SE", na str.31.

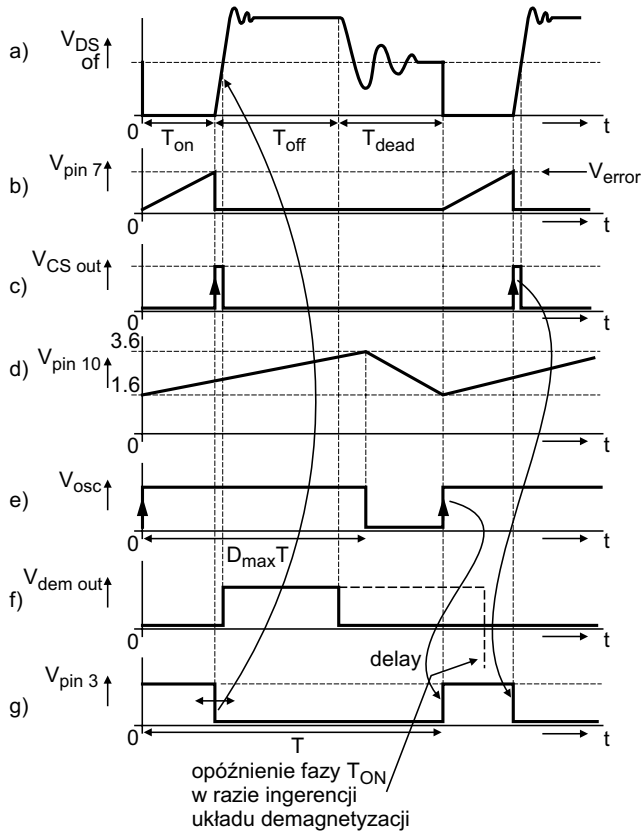
3.4. Układ zabezpieczenia przed nasyceniem rdzenia

Wstępne informacje na ten temat zawierał punkt 1. W układzie zasilacza chassis L7.2E dla zapewnienia tej funkcji wykorzystywane jest również uzwojenie 1-2 transformatora (czyli to samo, które zapewnia kontrolę napięć wyjściowych, a więc pracę pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, jak i będące źródłem zasilania dla układu sterownika). Dlatego uzwojenie to ma tę samą polaryzację jak uzwojenia wtórne. Wynikiem tego sygnał napięciowy z niego pobierany jest ujemny w fazie T_{ON}, dodatni w fazie T_{OFF} i ma przebieg oscylacyjny w fazie T_{DEAD}. Sygnał ten doprowadzony jest do bloku DEMAG (n.8 układu scalonego). Jego działanie sprowadza się do zablokowania stanu wysokiego na wyjściu 3, dopóki jest energia w transformatorze, tzn. dopóki płynie prąd w uzwojeniach wtórnych. Jest to realizowane przez opóźnianie fazy T_{ON}, co zaznaczono na rysunku 4f. W ten sposób zrealizowany jest trzeci mechanizm kontroli ogólnie opisany w punkcie 1 artykułu.

3.5. Opis struktury układu scalonego MC44603

Schemat blokowy struktury tego układu przedstawiono na rysunku 2 natomiast najistotniejsze przebiegi napięć na rys.4.

Wzmacniacz błędu (blok A) porównuje napięcie sprzężenia zwrotnego doprowadzone do n.14 z wewnętrznym napięciem referencyjnym o wartości 2.5V. Wyjście tego wzmacniacza (V_{error}) nie steruje bezpośrednio modulatorem szerokości impulsów. Doprowadzone jest ono do następnego wzmacniacza (blok B) i stanowi dla niego poziom komparowania. Tutaj komparowanie odbywa się z napięciem informującym o prą-



Rys.4. Przebiegi napięć w charakterystycznych punktach układu (rysunki c, e i f obrazują przebiegi wewnątrz układu MC44603).

dzie drenu tranzystora kluczującego, opisanym w p.3.3. Jest tu zatem dość nietypowo (choć ostatnio takie właśnie rozwiązania stają się typowe) rozwiązana pętla sprzężenia zwrotnego. Występuje sprzężenie zwrotne prądowe nadzorowane przez pętlę napięciową. Kontrola pracy modulatora PWM, który jest zasadniczym członem układu sterownika jest również dość niestandardowa. Jak napięcie na n.7 MC44603 przekroczy poziom napięcia panującego na wyjściu wzmacniacza błędu, komparator B generuje krótki impuls uwidoczniony na rys. 4c. Wyjście komparatora B to tzw. wyjście napięciowe kontroli prądu (*current sensing output voltage*) i dlatego na zamieszczonych rysunkach oznaczone jest $V_{CS\text{-}OUT}$.

Kluczowym elementem modulatora PWM jest przerzutnik FF (*flip-flop*) – blok C = PWM LATCH. Steruje on wyjściem układu scalonego (n.3) poprzez bufor wzmacniacza prądowego – blok D. Przerzutnik FF ustawiany jest narastającym zboczem wyjścia oscylatora (V_{OSC} – rys. 4e), a zerowany jest wspomnianym wyżej impulsem $V_{CS\text{-}OUT}$. Rezultatem takiego mechanizmu wyjście V_{pin3} przyjmuje stan wysoki (rozpoczyna się faza T_{ON}) w momencie narastającego zbocza impulsu V_{OSC} i przyjmuje stan niski (rozpoczyna się faza T_{OFF}) w momencie przekroczenia wartości prądu uzwojenia pierwotnego transformatora wyznaczonej przez działanie pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Przebieg narysowany linią przerywaną na rysunku 4f obrazuje opóźnienie fazy T_{ON} w przypadku, gdy nie zakończyła się demagnetyzacja rdzenia.

3.6. Praca w warunkach stałego obciążenia

W warunkach ustalonego punktu pracy układu napięcie na nóżce 14 MC44603 przyjmuje wartość 2.5V (to punkt wyjściowy dla wszystkich obliczeń i analizy pracy układu). Blok wzmacniacza A ustala stałą wartość progową dla prądu drenu tranzystora kluczującego, czas T_{ON} przyjmuje ustaloną stałą wartość.

3.7. Praca w warunkach zmiennego obciążenia

3.7.1. Obciążenie rośnie

Mechanizm stabilizacji wygląda następująco: obciążenie rośnie → napięcia wtórne opadają → napięcie na uzwojeniu 1-2 również zmniejsza się → w dół zmienia się napięcie na n.14 układu MC44603 → wewnętrzne napięcie $V_{error\text{-}out}$ rośnie, w rezultacie komparator B generuje impuls $V_{CS\text{-}OUT}$ później → stan wysoki na wyjściu 3 trwa dłużej (dłuższa faza T_{ON} przy stałej częstotliwości oznacza większą wartość PWM) → napięcia wyjściowe rosną, a więc wracają do swojej pierwotnej założonej wartości. Ustala się nowy stabilny punkt pracy całego układu z dłuższym czasem fazy T_{ON}, w którym napięcie sprzężenia zwrotnego (nóżka 14 układu scalonego) przyjmuje ponownie wartość referencyjną = 2.5V.

Powyższą uproszczoną prezentację tego mechanizmu stabilizacji, pomijającą własności dynamiczne układu warto skonfrontować z rysunkiem 3a i b, większa wartość maksymalna I_{prim} – więcej energii zmagazynowanej w transformatorze → więcej energii przekazanej do obciążenia.

3.7.2. Obciążenie maleje

Sytuacja jest analogiczna jak wyżej, ale prześledźmy ją skrótowo. Obciążenie maleje → napięcia wyjściowe rosną → napięcie na n.14 MC44603 „chce" rosnąć → potencjał $V_{error\text{-}out}$ obniża się → komparator B generuje impuls wcześniej → stan wysoki na wyjściu 3 trwa krócej → napięcia wyjściowe maleją – są skorygowane. Nowy punkt pracy układu musi zapewnić napięciu na n.14 potencjał równy wewnętrznemu napięciu referencyjnemu, jakie występuje na wejściu nieodwracającym wzmacniacza błędu A.

Powyżej opisana sytuacja dotyczy stanu gdy ingerencja układu demagnetyzacji jest niepotrzebna, nie występuje. Jeśli natomiast taka potrzeba zaistnieje, sytuacja wygląda następująco: zbocze narastające z wyjścia oscylatora zostanie „zamaskowane" sygnałem z układu *demagnetization menagement* → kolejny cykl rozpoczynający fazę T_{ON} zostaje opóźniony → w konsekwencji maleje zarówno współczynnik PWM, jak i częstotliwość kluczowania układu. Analogiczna sytuacja występuje również w warunkach startu przetwornicy.

3.8. Ograniczenie prądu uzwojenia pierwotnego

Funkcja ta jest realizowana również za pośrednictwem n.7 układu scalonego. Szczegóły te nie są uwidocznione na schemacie blokowym – rys.2, ale napięcie z n.7 jest wewnętrznie klampowane i porównywane z poziomem 1V. Przez działanie tego układu napięcie na tym wyprowadzeniu nie może nigdy osiągnąć większej wartości aniżeli 1V. Jeśli tak się stanie, układ przechodzi do trybu *overload protection*. Działanie tego układu zapewnia charakterystykę tzw. *foldback* (opis w punkcie 3.14.3 artykułu).

Opisany wyżej mechanizm sprawia, że dobór wartości rezystora 3518 stanowi zarówno o maksymalnej wartości prądu tranzystora kluczującego, jak i o maksymalnej mocy przetwornicy.

3.9. Sterowanie typu *cycle-by-cycle*

Dzięki zastosowaniu konstrukcji, w której kluczową rolę odgrywa przerzutnik *flip-flop* (blok C na schemacie blokowym), na co zwrócono już uwagę w punkcie 3.5, sterowanie, to znaczy kontrola występowania fazy T_{ON} jest typu *cycle-by-cycle*. Oznacza to, że faza gromadzenia energii zdeterminowana jest w każdym cyklu pracy przetwornicy od nowa tj. „bez pamiętania" warunków z poprzedniego cyklu. Dzięki temu kontrola wartości napięć wtórnych, ograniczenie prądu uzwojenia pierwotnego, jak i wszystkie mechanizmy zabezpieczeń działają szybko i pewnie.

3.10. Wolny start

Przetwornica podejmuje start z chwilą, gdy napięcie na n.1 sterownika osiągnie wartość 14.5V. Start wyposażony jest w mechanizmy wolnego, miękkiego startu. Podczas jego trwania stopniowo narasta zarówno częstotliwość, jak i współczynnik wypełnienia aż do osiągnięcia warunków wyznaczonych przez pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego – współczynnik wypełnienia i nominalną częstotliwość oscylatora wyznaczoną elementami 2531 i 3537 – częstotliwość kluczowania przetwornicy.

W czasie wolnego startu w pracy przetwornicy można wyróżnić występowanie 3 zjawisk:

- Właśnie podczas startu występuje największe niebezpieczeństwo nasycenia rdzenia transformatora i uszkodzenia tranzystora kluczującego. Zatem redukcję częstotliwości zapewnia tu również blok DEMAG układu sterownika. Wolny start ma miejsce niezależnie od tego, czy odbiornik włączamy do stanu *standby*, czy od razu do stanu ON. Natomiast w zależności od tego, jaki stan poboru energii będzie osiągnięty, okres *slow-startu* kończy się z nominalną częstotliwością około 70kHz lub 20kHz.
- Napięcie na nóżce 5 układu scalonego czuwa nad tym, czy nie zostanie przekroczony tzw. punkt *foldback*. Jednak w czasie wolnego startu punkt *foldback* jest stopniowo przesuwany, osiągając wartość określoną zewnętrznymi elementami 3512 i 3513. Szerzej na temat zabezpieczenia z charakterystyką typu *foldback* w punkcie 3.14.3.
- Współczynnik wypełnienia PWM narasta stopniowo startując od możliwie najmniejszej wartości określonej parametrami układu scalonego. Maksymalny (dopuszczalny w danej chwili fazy wolnego startu) współczynnik wypełnienia określony jest przez zewnętrzny kondensator podłączony do n.11 układu MC44603. W miarę jak kondensator ten jest ładowany z wewnętrznego źródła prądowego, dopuszczalna wartość PWM narasta, aż kontrolę przejmie pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego i mechanizm ten przestaje oddziaływać na pracę układu przetwornicy.

3.11. Tryb pracy *standby*

Przełączenie odbiornika do stanu czuwania odbywa się poprzez wyłączenie napięcia +8V w układzie TDA8139 (przestaje pracować generator linii w TDA8374 → nie pracuje stopień końcowy linii → zanikają napięcia wyjściowe trafopowielacza i tym samym ustaje praca wszystkich układów stąd zasilanych). Widać z powyższego, że wyłączenie napięcia +8V w zupełności wystarcza do wyłączenia wszystkich bloków OTVC (oprócz mikrokontrolera).

Układ MC44603 rozpoznaje tryb *standby*, gdy obciążenie spadnie poniżej określonego progu. Wartość ta (progowa) określona jest wartością rezystora podłączonego do n.12 układu MC44603 (tu 3532). W tym stanie układ sterownika przechodzi do tzw. trybu zredukowanej częstotliwości (*reduced frequency mode*). Jest również możliwość pracy w trybie *burst* o czym parę słów w punkcie 4. Częstotliwość kluczowania w trybie zredukowanej częstotliwości wyznacza rezystor podłączony do n.15 sterownika. W chassis L7.2E jest to około 20kHz. Częstotliwość oscylatora w stanie pracy „normalnej" wyznaczają: kondensator na n.10 i rezystor na n.16. Jest również możliwość synchronizacji oscylatora sygnałem zewnętrznym na n.9, co w chassis L7.2E nie jest wykorzystane. Charakterystyka tego wyprowadzenia jest taka, że jeśli napięcie na niej mieści się w przedziale 0.7÷3.7V, wewnętrzny oscylator jest wyłączony. Warto mieć to na uwadze w pracach serwisowych innych zasilaczy aniżeli chassis L7.2E. W związku z wyżej wspomnianą charakterystyką, nóżka ta bywa również wykorzystywana do innych celów aniżeli synchronizacja oscylatora, do „fikuśnych" układów dodatkowych zabezpieczeń.

3.12. Bufor sterujący bramką MOSFET-a kluczującego

Tranzystor wykonawczy sterowany jest z nóżki 3 układu MC44603, która jest wyjściem bufora. Dioda 6524 zabezpiecza układ scalony przed uszkodzeniem ujemnymi szpilkami napięcia, które mogą pojawić się w wyniku istnienia indukcyjności rozproszonych. Dioda ta to „zenerka" (choć tego na schemacie nie zaznaczono). Spełnia ona funkcję zabezpieczającą, pracując jako zwykła dioda w normalnych warunkach pracy (z przyczyn wymienionych wyżej) oraz zabezpiecza układ scalony (już jako dioda Zenera) w razie uszkodzenia tranzystora kluczującego. Rezystor 3525 pełni również funkcję bezpiecznikową, ograniczając prąd przeładowujący pojemność złączową bramki tranzystora 7518 (choć dla warunków dynamicznych tego tranzystora nie jest to korzystne, jest zapewne optymalnym kompromisem). Z kolei niewielkiej pojemności kondensator 2524 pełni funkcje zabezpieczenia układu przed uszkodzeniem ładunkami ESD.

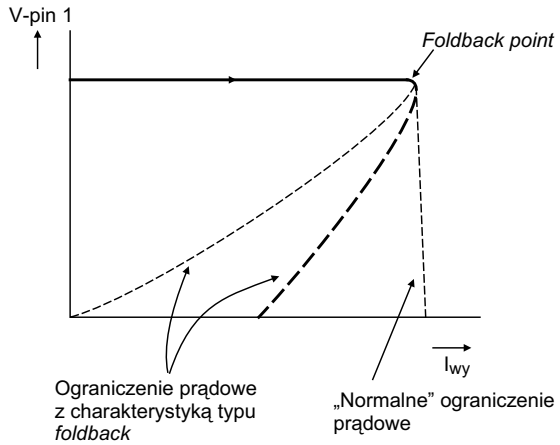
3.13. Typowe wartości punktu pracy układu sterownika w zasilaczu chassis L7.2E

Zawsze w warunkach stabilnej pracy układu, napięcie na n.14 sterownika MC44603 musi wynosić 2.5V. To punkt krytyczny stabilizujący warunki pracy całej przetwornicy. Rezystory 3518 oraz 3512 i 3513 wyznaczają maksymalną moc zasilacza na około 120W. Wtedy szczytowa wartość prądu tranzystora kluczującego wynosi około 3A. W znamionowych warunkach pracy układu w chassis L7.2E wartości te wynoszą około 50% maksymalnych, 60W mocy i 1.5A prądu szczytowego.

3.14. Układy zabezpieczenia

3.14.1. Zabezpieczenie nadnapięciowe (*overvoltage*)

Po starcie układu zasilacza, kiedy zasilanie nóżki 1 sterownika zostanie przejęte przez uzwojenie 1-2 transformatora, napięcie na tym wyprowadzeniu staje się również punktem pomiarowym dla oceny (przez sterownik) wartości napięć wtórnych (pamiętamy kierunek nawinięcia uzwojenia tego jest taki



Rys.5. Zabezpieczenie nadprądowe z charakterystyką typu *foldback*.

sam, jak uzwojeń wtórnych i przy dobrze nawiniętym transformatorze napięcia te są w „należytej" proporcji). Napięcie zasilania z nóżki 1 jest przełączane wewnętrznym kluczem do odpowiedniego dzielnika i co bardzo istotne dla prac serwisowych, wyprowadzone na n.6 układu scalonego. W większości aplikacji (jak również chassis L7.2E) nóżka ta nie jest wykorzystana i może służyć jako punkt pomiarowy. Możemy jednak spotkać się też z aplikacjami układu MC44603, w których nóżka ta może kontrolować bardziej pośrednio lub bezpośrednio wartości napięć wyjściowych (nie zawsze wyjściowe są wtórnymi, nie każdy zasilacz wymaga izolacji!). Wartość progowa napięcia na n.6 to 2.5V. Po jej przekroczeniu logika wewnętrzna blokuje bufor wyjściowy układu. Napięcie 2.5V na nóżce 6 jest adekwatne wartości około 16V na nóżce 1. W chassis L7.2 odpowiada to napięciu około 120V głównego wyjściowego (tzw. systemowego) napięcia zasilacza. Daje to wartość ograniczenia nadnapięciowego na około 20% powyżej wartości znamionowej (w stanie *standby* z uwagi na zastosowaną pętlę sprzężenia zwrotnego wartość ta jest jeszcze o kolejne 20% wyższa, tzn. napięcie V_{BAT} może wzrosnąć do około 140V zanim zadziała zabezpieczenie nadnapięciowe).

Po zadziałaniu zabezpieczenia *overvoltage* układ zasilacza startuje z procedurą wolnego startu. Jeśli stan awaryjny utrzymuje się, układ wchodzi w tzw. *hick-up mode* (*overvoltage protection – slow start – overvoltage protection – slow start*, ... itd.). Z serwisowego punktu widzenia istotne jest, że tryb *hick-up* jest „słyszalny", a więc przy odpowiedniej wprawie można postawić diagnozę bez wyjmowania miernika.

3.14.2. Zabezpieczenie podnapięciowe (*undervoltage*)

Zabezpieczenie podnapięciowe zrealizowane jest również w oparciu o pomiar napięcia na nóżce zasilania - n.1 - MC44603. Jeśli napięcie to spadnie poniżej 9V, impuls wyjściowy na n.3 zostaje zablokowany. Jeśli napięcie to spadnie poniżej 7.5V układ sterownika zostaje wyłączony całkowicie. Napięcie progowe 9V odpowiada w chassis L7.2E napięciu wyjściowemu V_{BAT} na poziomie 72V w stanie ON oraz 88V w trybie *standby*. Podobnie jak w przypadku zabezpieczenia *overvoltage*, w warunkach utrzymującej się awarii powodującej zadziałanie zabezpieczenia *undervoltage* słyszalne jest próbkowanie układu (*hick-up mode*).

3.14.3. Przeciążenie *overload*

Jeśli obciążenie zasilacza rośnie, rośnie również prąd tranzystora kluczującego, co jest przez sterownik wykrywane „czujnikiem" *current sense* na nóżce 7. Ograniczenie prądowe zadziała, gdy wartość szczytowa prądu wzrośnie na tyle, że napięcie na n.7 osiągnie próg 1V. Wtedy ograniczenie prądowe sprawi, że „siądą" napięcia wtórne, a za nimi również napięcie na n.1. Jeśli napięcie to spadnie poniżej 9V, układ zareaguje podobnie jak w pozostałych sytuacjach awaryjnych zablokowaniem bufora sterującego bramkę MOSFET-a kluczującego. Współdziałanie tych dwóch mechanizmów powoduje, że charakterystyka układu zabezpieczenia *overload* jest typu *foldback*, co przedstawiono na rysunku 5. Najistotniejszą korzyścią zabezpieczenia przeciążeniowego z charakterystyką typu *foldback* jest fakt, że w tym stanie awarii w układzie wydzielana jest znikoma lub zerowa moc, gdy uszkodzeniu ulegnie urządzenie pozostawione bez dozoru.

Punkt ograniczenia (tzw. *foldback point*) można w zależności od potrzeb dobierać rezystorami na n.5 sterownika. W chassis L7.2E wartości 3512 i 3513 dają ograniczenie mocy do około 120W (na schemacie jest błąd, węzeł 3513-2529 musi być połączony z nóżką 1 układu 7520). Po zadziałaniu układu zabezpieczenia *foldback* układ startuje z procedurą wolnego startu i w razie trwałego przeciążenia lub zwarcia na wyjściu układ wchodzi w *hick-up mode*.

3.14.4. Zabezpieczenie w warunkach niedociążenia przetwornicy (*unload*)

Zabezpieczenie takie w układzie sterownika MC44603 również istnieje. Jednak układ zasilacza ze sterownikiem MC44603 może pracować w szerokim zakresie obciążenia. Pierwszym efektem niedociążenia jest przejście do trybu zredukowanej częstotliwości (patrz punkt 3.11). Przy dalszym obniżeniu obciążenia zadziałają wewnętrzne obwody zabezpieczeń nie dopuszczając ani do wzrostu napięć wyjściowych (poza przewidziany margines), ani do uszkodzenia układu.

***Uwaga z praktyki serwisowej**: artykuł opracowano na podstawie materiałów źródłowych prezentujących układ scalony MC44603 i układ zasilacza na nim wykonany. W tych materiałach wyraźnie podkreśla się, że tryb hick-up jest słyszalny. Jednak autor artykułu miał w swojej praktyce serwisowej uszkodzenie monitora, w którym przetwornica nie działała. Jak się później okazało w wyniku przeciążenia, zwarta była dioda po stronie wtórnej transformatora. Tryb hick-up był nie tylko nie słyszalny, ale praktycznie nie mierzalny. Impulsów na nóżce 3 układu scalonego kiepskim oscyloskopem (który był używany początkowo dla wygody) nie można było zaobserwować. Pomiary więc powodowały uporczywe poszukiwanie uszkodzenia po stronie pierwotnej przetwornicy, co jak się później okazało było błędem. Wniosek z tej naprawy taki, ze zabezpieczenie nadprądowe działa wprawdzie bardzo skutecznie, ale przy silnym przeciążeniu (typu short-circuit) zasilacza może wręcz „ogłupić" serwisanta. To nie „odkrycie Ameryki", że w pracach serwisowych każdą teorię warto skonfrontować z doświadczeniami praktycznymi.*

4. Procedura naprawy zasilacza

Na rysunku 6 przedstawiono tok postępowania podczas lokalizacji usterki w zasilaczu.

Kolejność postępowania z rozgałęzieniem w zależności od wyników pomiarów pośrednich zebrano w „drzewo” *fault finding tree*. Uwaga generalna dla tak ułożonej porady serwisowej jest oczywista, o której na pewno przekonał się każdy serwisant „z doświadczeniem”. Rzeczywistość jest na tyle bogata, że tego rodzaju diagramy stanowią faktyczną pomoc jedynie w przypadkach stosunkowo prostych i standardowych uszkodzeń. Jednak całe opracowanie wraz z opisem działania układu zawartym w trzech pierwszych punktach artykułu stanowi opracowanie w miarę kompletne i pomocne nie tylko w naprawie zasilacza chassis L7.2E. Mimo to, w naprawie sprzętu „kompatybilnego” w ramach problemu, jak i samego chassis L7.2E, gdy usterka nie mieści się w diagramie z rysunku 6, może być konieczna indywidualna pracochłonna analiza w oparciu o opis działania układu scalonego i jego aplikacji.

Niezależnie od tego, na zakończenie dołączamy kilka zwięzłych uwag:

a) Po naprawie zasilacza, gdy uszkodzonym (lub jednym z uszkodzonych) elementów był tranzystor 7518, należy obejrzeć i przeanalizować przebieg napięcia na drenie tego tranzystora. Można posłużyć się przebiegiem z rysunku 4a.

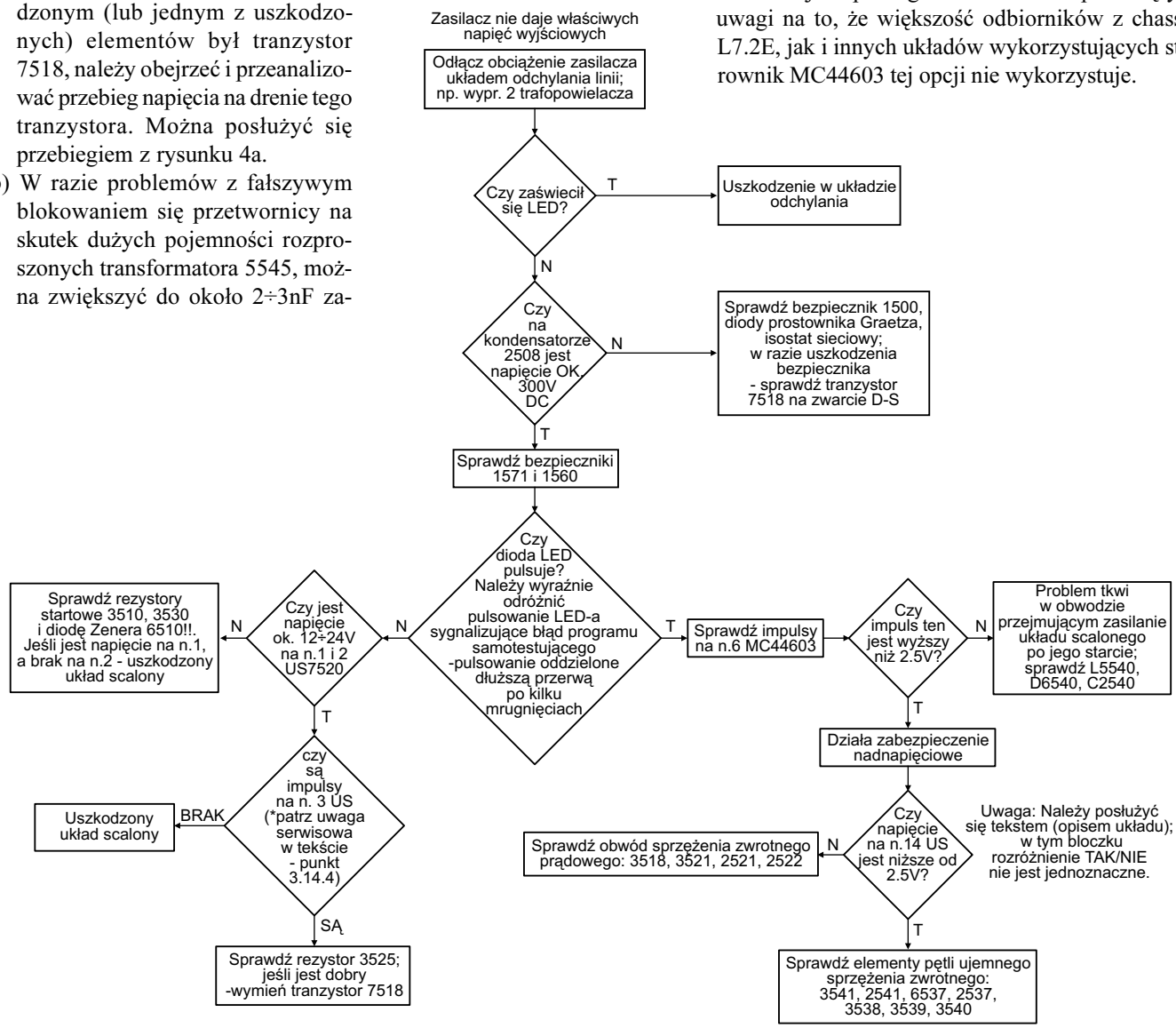
b) W razie problemów z fałszywym blokowaniem się przetwornicy na skutek dużych pojemności rozproszonych transformatora 5545, można zwiększyć do około 2÷3nF zastępczą pojemność 2521, 2522 lub zastosować układ z „SE” 10/2000 (OTVC Grundig TV/VCR TVR3701SV str.31).

c) Gdy problem tkwi w niestabilności pętli ujemnego sprzężenia napięciowego, można w zakresie ±50% manipulować wartościami elementów 2533, 2534, 3534.

d) Gdy problem tkwi w trybie *standby* - zwrócić uwagę na elementy ustalające częstotliwość oscylatora dla tego trybu, jak i na rezystor ustalający graniczną moc, przy której układ przechodzi do trybu zredukowanej częstotliwości.

e) Praktyka serwisowa autora wskazuje na znaczne rozrzuty istotnych parametrów tranzystora polowego mocy. Nie jest wskazana (choć katalog taką dopuszcza) zamiana tranzystora STP6N60 firmy Motorola na odpowiednik typu BUZ.

f) Schemat chassis L7.2E wskazuje na wykonanie zasilacza w dwóch wersjach. Istotnymi elementami wersji bogatszej jest dodatkowe zastosowanie transoptora 7581 i tyrystora 7580. Większość elementów po stronie wtórnej oznaczonych jako RES (*RES = reserved*) służy do sterowania tymi elementami (7580 i 7581). Wersja układu zawierająca te elementy służy do wprowadzania układu sterownika w tryb *burst*, w trybie niskiego poboru mocy. W tym stanie inaczej wygląda też pętla stabilizacji. Opis tego układu został pominięty z uwagi na to, że większość odbiorników z chassis L7.2E, jak i innych układów wykorzystujących sterownik MC44603 tej opcji nie wykorzystuje.

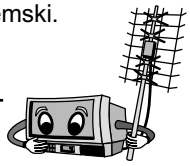


Rys.6. Diagram ułatwiający naprawę zasilacza chassis L7.2E.

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Jacek Skulski, Jerzy Pora, Jan Maszkowski, Jerzy Znamirowski, Marian Borkowski, Karol Jachimowicz, Ryszard Strzępek, Marek Ugriczicz, Leszek Kaleta, Bolesław Szpunar, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski.

Odbiorniki telewizyjne



Elemis TC505

Wskazania wyświetlacza pojawiają się z około 70 sekundowym opóźnieniem, stacje odstrojone.

Przyciski klawiatury lokalnej nie realizują właściwych funkcji. Sprawdzono ustawienie opcji w trybie serwisowym - są poprawne. Podejrzenie pada na SAA1293A-03 lub pamięć MDA2026. Zauważono jednak, że napięcie +5V po stabilizatorze T8 - BD135 wykazuje wartość +4.6V zamiast +5V. Zastosowano stabilizator scalony MC7805 i to rozwiązało wszystkie problemy. **A.H.**

Philips 26CS5395 chassis K40

Po włączeniu z czuwania słychać piszczenie przeciążonej przetwornicy.

Jest to stan zwarciowy spowodowany zadziałaniem zabezpieczenia nadnapięciowego na tyrystorze Th6171 - BT151. Do wymiany kondensatory: C2128 - 100µF/50V, C2121- 22µF/63V, C2124 - 10µF/63V, C2174 - 47µF/63V, C2180 - 10µF/63V. Ponadto należy wykonać poprawę większości lutowań w układzie zasilania i odchylania.

Nie działa korekcja E/W, obraz za szeroki + poduszka.

Do wymiany kondensator C2170 - 4µ7/160V. **A.H.**

Alba CTV3418BLK chassis 11AK36A2

Wejście w tryb serwisowy.

Mikrokontroler ST92195C3B1/OBC, EEPROM 24C08. Aby wejść w tryb serwisowy należy na pilocie nacisnąć przycisk **[MENU]**, a następnie **[4]**, **[7]**, **[2]**, **[5]**. Otwiera się menu serwisowe:

TITANIUM A008

OSD	065	ustala położenie OSD
IF1	004	ustala p.cz.
IF2	072	ustala p.cz
IF3	005	ustala p.cz
IF4	035	ustala p.cz
AGC	043	ustala próg zadziałania ARW
VLIN	045	liniowość V
VS1A	042	amplituda V
VS1B	055	nie reaguje na zmianę wartości liczby
VP1	009	centrowanie
VHP1	032	przesuw
HVS2A	025	nie reaguje na zmianę wartości liczby
VS2B	054	nie reaguje na zmianę wartości liczby
VP2	005	nie reaguje na zmianę wartości liczby
HP2	027	nie reaguje na zmianę wartości liczby
RGBH	007	nie reaguje na zmianę wartości liczby
WR	040	poziom R
WG	040	poziom G
WB	040	poziom B
BR	031	amplituda R
BG	031	amplituda G
APR	010	kontrast, prawdopodobnie jest to ustawienie progu zadziałania ogranicznika I_k
F1H	00001100	od tego miejsca zmiany na określonej pozycji wykonujemy przyciskami numerycznymi
F1L	01001010	
BS1	10100001	
BS2	10010010	
BS3	00110100	
CB	10001110	
OP1	00101001	
OP2	10010000	wybór standardu (ustawiony standard DK)
OP3	00110101	
OP4	01111111	
OP5	11100100	następne przyciśnięcie powoduje powrót do początku menu

Wybór standardu.

Należy wybrać opcję OP2 i ustawić:

10100000	dla standardu I
10001000	dla standardu BG
10010000	dla standardu DK
10111000	dla standardu BG + DK + I

Nie ma potrzeby wymiany filtru SAW o symbolu J1956M, ponieważ daje on poprawną charakterystykę dla wszystkich 3 standardów. Sprawdzono w sieci kablowej. Kopia pamięci na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl jest ustawiona na DK. **A.H.**

Philips 28PT4101 chassis AA5AB

Obraz zwężony w poziomie do około 7 cm z jasną smugą po lewej stronie i z wklęsłościami po bokach.

Przytrzymanie na uszkodzeniu powoduje uszkodzenie tranzystora wykonawczego w odchylaniu T7445 - BU1508DF. Przyczyną jest zimny lut gniazda cewek odchylania umieszczonego na zespole cewek odchylania. Spowodowało to dalsze uszkodzenia: T7401 - BF819 i R3404 - 4R7/0.6W (bezpiecznikowy).

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - TMP47C1637N-RA07, EEPROM - 24C02. W stanie czuwania magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10100000	±	EEPROM P0	24C02
RE	10100001	+	EEPROM P0	24C02

W stanie pracy magistrala pracuje przez chwilę, a następnie pozostaje w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	01011110	+	KOPROC.TXT	PCF84C81AP/144
WR	10100000	±	EEPROM P0	24C02
RE	10100001	+	EEPROM P0	24C02

Układ TXT - SAA5281P/E pracuje w autonomicznej magistrali i dlatego nie zgłasza adresu. **A.H.**

Samsung CK5373Z1SSHX chassis SCT11D

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - Zilog 2558 / SZM-137M3, EEPROM - 24C04. W trybie *standby* magistrala pracuje chwilę i potem pozostaje w stanie wysokim. Odczytano:

WR	10100100	+	EEPROM P2 24C04
RE	10100101	+	EEPROM P2 24C04

```
WR  10100110  +        EEPROM  P3 24C04
RE  10100111  +        EEPROM  P3 24C04
```

Tryb *standby* plus załączenie do pracy: magistrala pracuje ciągle. Odczytano:

```
WR  10100100  +        EEPROM  P2 24C04
RE  10100101  +        EEPROM  P2 24C04
WR  10100110  +        EEPROM  P3 24C04
RE  10100111  +        EEPROM  P3 24C04
WR  10111010  +        M52309SP procesor wizji
RE  10111011  +        M52309SP procesor wizji
```

Informacje serwisowe.

Napięcie główne w trybie *standby* i w czasie pracy: +134.0V (*standby*), +125.0V (praca).

Dławik L8 ma wartość 1.2mH. **A.H.**

Philips 20PT1554/58 chassis L9.2E AA

Nieoczekiwanie przechodzi w tryb *standby*.

Uszkodzenie sprawia znaczne trudności. Po włączeniu odbiornik pracuje prawidłowo od kilkunastu minut do kilku godzin. Następnie pojawia się purpurowe tło ekranu z treścią obrazu i po chwili odbiornik wyłącza się do trybu awaryjnego. Ponowne włączenie przy pomocy pilota daje prawidłową fonię, ale ekran pozostaje ciemny. Napięcia mierzone w tym stanie na złączu płytki kineskopu TO 0243 wynoszą: n.1 +0.56V, n.4 +1.6V, n.5 +0.33V. Brak jest na tych nóżkach również sygnału wizji. Niewiele brakowało, a zostałby wymieniony wysokospecjalizowany procesor wizji TDA8844. Zastanawiało tylko początkowe purpurowe tło ekranu z istniejącą treścią obrazu. Procesor wykrywał niesprawność o kodzie 2, polegającą na nieprawidłowym prądzie kineskopu i o kodzie 11- nieprawidłowość w sprzężeniu zwrotnym wzmacniaczy wizji (co zostało stwierdzone po wejściu w tryb serwisowy; opis trybu serwisowego w „SE" 3/00 str.40). Na tej podstawie uszkodzenia należało szukać na płytce kineskopu w torze G. Ponieważ na pomiary jest zbyt mało czasu, wymieniono tranzystor 7321 - BF422, 7322 - BF422 oraz 7323 - BF423. Jeden z nich pod wpływem temperatury i dość dużych napięć pracy zachowywał się niestabilnie. Podobne uszkodzenie może dotyczyć pozostałych torów R i B. Schemat w „DW_SE" 12/02. **E.B.**

Samsung CK5073T chassis SCT11D

Brak fonii, brak odchylania V.

Zasilacz impulsowy pracuje prawidłowo. Brak jest napięcia +24V, zasilającego układ odchylania pionowego IC301 - TDA8356/N4 (n. 6). Nie występuje ono także na C409 - 68µF/100V. Przerwę miał rezystor bezpiecznikowy R410 - 0R22/0.5W. Ostatnio tego typu rezystory uszkadzają się bez wyraźnej przyczyny, nie pozostawiając żadnych objawów zewnętrznych. Jego wymiana przywraca zarówno odchylanie pionowe, jak i fonię. **E.B.**

Thomson 55MT16TX chassis TX91

Fonia jest, ekran ciemny.

Kineskop żarzy, napięcia na katodach są maksymalne: +180V. Brak napięcia +12V na n.2 układu IB01 - TEA5101A. Przepalony jest rezystor RT01 470R/0.3W. Wymieniony, bardzo mocno nagrzewa się. Dopiero wymiana układu IB01 przywraca odbiornik do działania. Nie została ustalona przyczyna uszkodzenia układu IB01. **E.B.**

Samsung CX558WT chassis P88MT

Dokuczliwie odstraja się od zaprogramowanych stacji.

Głowica zintegrowana - sprawna, natomiast napięcie AFT na n.5 układu IC101 - TDA8341 dość przypadkowo, choć z określonym cyklem zależnym od treści obrazu, zmienia się (nawet w granicach od 0 do +8.5V). W miarę stałe napięcie występuje na wypr. "BT" głowicy zintegrowanej. Układ IC101 sprawny. Sprawny jest również procesor RIC02 SAB3055 oraz jego otoczenie. W tym przypadku należało wykręcić o około pół obrotu rdzeń cewki L120 AFT i wszystko wróciło do normy. Przy tak dużej odchyłce częstotliwości rezonansowej L120 pętla AFT nie była w stanie skorygować nawet drobnego odstrojenia głowicy i wprowadzana była w błąd w takt zmian treści sygnału p.cz. wizji. Schemat „DW_SE" 9/01. **E.B.**

Axion AX6114T

Nie świeci ekran, brak fonii.

Rutynowe sprawdzenie zasilacza ujawnia uszkodzenie kondensatora C909 - 47µF/50V oraz C911 - 47µF/50V. Jednak w dalszym ciągu nie słychać pracy odchylania V. Wysokie napięcie jest. Można podejrzewać uszkodzenie układu scalonego IC 401 - LA7830, jednak jest on sprawny. Stwierdzono brak zasilania +11.5V na n.29 układu IC301 - AN5601K. Za ten stan rzeczy odpowiadało zwarcie diody Zenera ZD402 - C12/1W oraz przerwa rezystora bezpiecznikowego R425 - 5R6/3W. Schemat „DW_SE" 11/99. **E.B.**

Curtis 2102 chassis PC04A

Bardzo cicha fonia.

Linijka regulacji działa prawidłowo (od minimum do maksimum). Na nic zdają się wszelkie pomiary oraz podstawienie układu scalonego IC601 - TBA120T (napięcie na n.8 jest zaniżone do wartości około +2.4V - według schematu powinno być +4.4V). Układ IC602 - TDA2006 oraz jego otoczenie również sprawne. Ponieważ ten odbiornik jest adaptacją angielskiego standardu fonii 6MHz na standard 6.5MHz (obwód *sound converter*), to ostatecznie swoją uwagę skierowano na sprawdzenie tego obwodu i jego rezonatorów. Z uwagi na to, że rezonatory 6MHz nie są rezonatorami popularnymi - postanowiono przerobić cały obwód na standard 6.5MHz. W tym celu należy zewrzeć rezonator X601 - CS850DE do masy, zmostkować skrajne wyprowadzenia rezonatora Z602 - SFE6.0MB oraz wymienić rezonator Z601 - CDA6.0MB na SFE6.5MHz. Po takiej przeróbce fonia odzyskała pełną moc. Nie stwierdzono jednak, który z elementów *convertera* posiadał wadę. Stąd poradę należy traktować jako zastępczy sposób rozwiązania problemu. **E.B.**

Axion AX6121T

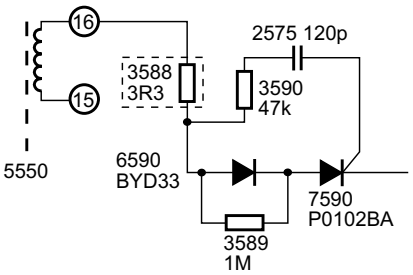
Mała szerokość obrazu.

Dodatkowo występuje zawinięcie treści obrazu z lewej strony ekranu. Końcowy tranzystor linii bardzo szybko osiąga niebezpieczną temperaturę. Impulsy sterujące odchylaniem H posiadają prawidłowy kształt, trafopowielacz sprawny, mimo że obserwuje się na nim wyraźne oscylacje (w dolnej części przebiegów H). W tym przypadku zwierały cewki odchylania - co potwierdził tester, jak i wizualna ocena jednej z dwu sekcji uzwojenia H (wyraźnie zwęglona emalia drutu nawojowego). **E.B.**

Philips 25PT4523/58 chassis MD1.2EAA

Przy próbie wyłączenia pilotem wyłącza się fonia, ale wizja zostaje.

Po wykonaniu pomiarów stwierdzono brak napięcia na anodzie tyrystora 7590 P0102BA. Przyczyną tego stanu okazał się uszkodzony rezystor 3588 3R3 (przerwa). Fragment schematu przedstawiono na rysunku 1. **J.S.**



Rys.1.

Unimor Neptun M750T

Przekłamuje teletekst, gubi fragmenty treści.

W tym przypadku za ten stan odpowiedzialne okazały się zimne luty na wyprowadzeniach układu scalonego pamięci RAM U1003 GM76C88 na module UMT2010. **J.S.**

Unimor M459TSO (Siesta 3A)

Ciemny ekran, jest fonia.

Uszkodzone okazały się tranzystory na module UMK: T402, T405, T408 (BF869). Tranzystory pracują w układzie, którego montaż jest zalecany przez producenta, a który ma zabezpieczać moduł przed skutkami strzałów w kineskopie. **J.S.**

Unimor M462

Brak fonii.

Przyczyną usterki było niewłaściwe działanie dodatkowego zestyku monostabilnego A1-A2 w izostacie sieciowym PK831. Zestyk ten w odbiorniku M462 wykorzystywany jest do odcinania fonii w momencie włączenia telewizora (eliminacja stuku głośnika wywołana stanami nieustalonymi). Zestyk był zwarty na stałe. **J.S.**

GoldStar CK21D10X chassis PC31A

Nie działa, uszkodzony bezpiecznik F801 (T4A) oraz tranzystor Q801 (BUZ90A).

Elementy te nie ulegają zazwyczaj uszkodzeniu bez powodu i należy sprawdzić pozostałe elementy przetwornicy zanim ponownie włączymy ją do sieci. Okazały się uszkodzone następujące elementy: rezystor R821 (jego wartość wzrosła z 150k do ponad 600k) oraz dioda D802 (1N4148). **J.P.**

Biazet Westa TC201

Samoczynnie przechodzi w tryb *standby*.

Dzieje się to zwykle po godzinnej pracy. Ponowne włączenie pilotem nie jest możliwe. Należy go wyłączyć klawiszem sieciowym i po ponownym włączeniu jakiś czas pracuje poprawnie. Innym razem następuje wyłączenie, w którym w ogóle nie ma sygnalizacji stanu *standby*. Oględziny płyty głównej wykazały, że rezystor R518 (2R7) był włożony w końcówkę lutowniczą bez lutowania, a plecionka dochodząca do n.1 złącza G801 miała zimny lut. Ale te usterki nie powodowały zasadniczego uszkodzenia. Pomiary napięć stałych na gnieździe G801 wykazały obecność napięcia +5V zaniżonego do około +4V. Konieczna była wymiana stabilizatora US801 (UL7505G). **J.P.**

Panasonic TC26B3EE chassis M15M

Odbiornik całkowicie nieczynny - uszkodzony zasilacz.

Oględziny płytki zasilacza wykazały wypalenie płytki drukowanej w miejscu lutowania diody D820, pomiary elementów zasilacza wykazały uszkodzenie diody D820 (C2408M), tranzystora Q801 (2SD1391RL - wstawiono odpowiednik BU508A) i rezystora ceramicznego R803 (3R3/7W). Po wymianie elementów uruchomiono przetwornicę na sztucznym obciążeniu, tradycyjnie podłączając żarówkę 60W do zasilania +B (+113V). Jest to o tyle proste, że przetwornica stanowi odrębny blok i pracuje wytwarzając normalne napięcia, mimo iż jest całkowicie odłączona od odbiornika (napięcie na złączu S85 - n.3 dla stanu pracy wynosi 0V). Odłączona przetwornica pracowała prawidłowo, ale podłączona do odbiornika wytwarzała napięcia zaniżone (np. +B wynosiło około 86V), słychać pisk i ekran jest ciemny. Przy zwiększeniu napięcia U_{s2} pojawiła się pozioma linia. Przyczyną braku odchylania pionowego był uszkodzony układ scalony IC401 (AN5521). Przy okazji wymieniono kondensator C412 (470µF/35V), gdyż klient informował, że przed awarią, u góry ekranu widoczne były poziome jasne linie. **J.P.**

Unimor Neptun M358A

Nie działa linia.

Zmniejszenie pojemności C654 - 5.6nF/1.6kV spowodowało uszkodzenie tranzystora T651 - BU208A. Po wymianie tych elementów ekran pozostaje ciemny, pomimo prawidłowej pracy układu odchylania poziomego. Przyczyną jest brak impulsu SC. Stwierdzono następujące uszkodzenia: zwarta n.7 układu U251- TDA2593, zwarta n.23 U331 - MDA3530, zwiększona rezystancja na n.20 U330 - MDA3510 oraz na n.10 układu U401 - MDA3505, zwarta dioda D407 - BZP683C3V3 i przerwa w diodzie D401 - BAVP17. Z powodów oszczędnościowych nie wymieniono tylko układu MDA3530 (dekoder SECAM), wylutowując jedynie n.23 (wejście SSC) oraz 15 i 17 (wyjścia sygnałów R-Y i B-Y). **J.M.**

Trilux TAP2511

Słychać było start wysokiego napięcia, jednak ekran pozostawał ciemny, fonia prawidłowa.

Dopiero po około piętnastu minutach, pojawiał się od góry obraz, po czym dochodził jedynie do połowy ekranu. Lokalizacja uszkodzenia nie nastręczała wiele problemów. Od razu przystąpiono do wymiany wszystkich kondensatorów elektrolitycznych w układzie odchylania pionowego. Po sprawdzeniu ich pojemności okazało się, że prawie żaden nie miał nawet 60 % swojej pojemności, a w szczególności C705 100µF/40V. **J.Z.**

Elemis 5550TM

Brak fonii oraz reakcji na klawiaturę lokalną i pilota, startuje wysokie napięcie.

Po upływie paru minut, daje się zauważyć słabe świecenie

rastra. Lokalizację uszkodzenia, rozpoczęto od sprawdzenia napięć po wtórnej stronie przetwornicy. Wszystkie były prawidłowe, poza napięciem 5V zasilającym procesor główny US103 (było zaledwie 1.4V). Napięcie przed stabilizatorem US404 (LM7805) było prawidłowe - około 8V. Pomogła wymiana stabilizatora i kondensatora C431 (100µF/25V). **J.Z.**

Royal TV5106

Słychać silny warkot.

Sprawdzono wszystkie elektrolity po stronie pierwotnej przetwornicy i okazało się, że głównym „winowajcą" warkotu był C907 (100µF/400V). Wymieniono również pozostałe elektrolity C910 (10µF/50) i C912 (47µF/50), gdyż miały zaniżoną wartość pojemności. Po powtórnym włączeniu przetwornica pracowała prawidłowo, jednak odbiornik w dalszym ciągu nie dawał się włączyć. Odpowiedzialnym za ten stan był jeszcze jeden kondensator ale już po stronie wtórnej – C405 (220µF/25V). Ostatecznie po jego wymianie wszystko było w porządku. **J.Z.**

Sharp 37AM12S

Odbiornik martwy, przepalony bezpiecznik sieciowy (podobno po zawyżonym napięciu w sieci).

Stwierdzono uszkodzenie tranzystorów: Q701 P3NA80FI, Q702 i Q703 (2 × BC338) oraz diody Zenera D718 (C15). Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik włączył się prawidłowo, pojawił się obraz i dźwięk, jednak cały obraz mocno falował z góry do dołu i było słyszalne ciche „buczenie". Sprawdzono napięcie na kondensatorze filtrującym napięcie po mostku Graetza. Okazało się, że jest jedynie 270V, a powinno być około 300V. Wskazywało to na utratę pojemności wspomnianego kondensatora. **J.Z.**

Sony KVM1400D chassis BE2A

Widoczne powroty.

Po sprawdzeniu układu odchylania pionowego nie stwierdzono nieprawidłowości. Przystąpiono do sprawdzenia wzmacniacza wizji. Stwierdzono, że tranzystory końcowe są zasilane napięciem 60V. Po sprawdzeniu wartości elementów na tym module zlokalizowano uszkodzenie, które polegało na zwiększeniu wartości rezystora R723 z 27R do 1.5M. **M.B.**

Zawinięty obraz u góry ekranu.

Oprócz zawinięcia obrazu również jego wysokość jest niewystarczająca. W obwodzie odchylania pionowego nie było uszkodzonych elementów i obwód ten po wysterowaniu go z zewnętrznego źródła pracuje poprawnie. Przystąpiono do kontroli sterowania ramką. Jest ona sterowana z generatora umieszczonego w wewnętrznej strukturze układu TDA8304B (IC502). Rzeczywiście impulsy wyprowadzone na n.3 TDA8304B są zniekształcone po doprowadzeniu ich do układu ramki. Przyczyną było uszkodzenie kondensatora C524 (220nF). **M.B.**

Panasonic TX28W3C

Słychać jedynie warkot z głośników, który zanika po kilku sekundach.

Przyczyną takiej sytuacji jest niewłaściwa praca przetwornicy. Elementy półprzewodnikowe przetwornicy łącznie z układem sterownika IC611 (TDA4601) były sprawne. Uszkodzeniu uległ kondensator C623 (100µF) i rezystor R628 (470k). **M.B.**

Sony KV2585MT

Brak obrazu - uszkodzony tranzystor końcowy linii Q802 (2SC4927).

Niestety po jego wymianie i włączeniu telewizora uległ on ponownie uszkodzeniu. Poszukiwania przyczyny uszkadzania się tego tranzystora spowodowały konieczność sprawdzenia kondensatorów w układzie odchylania poziomego. Doprowadziły one do kondensatora C818 (1µF), który stracił pojemność. **M.B.**

Sony KVE2543E

Dioda LED miga 13 razy.

Sugeruje to zadziałanie układu zabezpieczenia dla układu odchylania pionowego. W pierwszej kolejności skontrolowano, czy na wyjściu układu TDA8179 jest przebieg piłokształtny. Przebiegu nie było, więc sprawdzono zasilanie tego układu, które było poprawne. Wszystko wskazywało, że uszkodzony jest układ TDA8179. **M.B.**

Sharp 54DT25S

Nie działa.

Uszkodzone były kondensatory C604 i C622 (oba 220µF). **M.B.**

Philips 20GR1250/52R

Samoczynne wyłączanie się odbiornika.

Napięcie 5V było prawidłowe. Odbiornik nie reagował na rozkazy z pilota i klawiatury lokalnej, co rodziło podejrzenie uszkodzenie mikroprocesora 7700, ale przed jego wymianą postanowiono sprawdzić elementy z jego otoczenia. Podstawiono kwarc 1770 (4MHz), który mógł być przyczyną takiej usterki, ale niestety nie był to właściwy krok. Dalsze pomiary ujawniły, że uszkodzeniu uległ tranzystor 7674 (BC548). **M.B.**

Philips 25PT4103

Brak fonii i obrazu, po zwiększeniu napięcia siatki drugiej widać czerwone linie.

Przyczyną jest brak napięć zasilających podawanych przez rezystor 3438 (3R3), który miał przerwę. **M.B.**

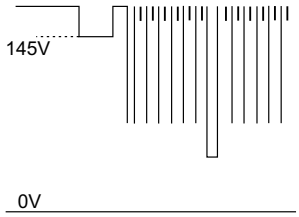
Sharp 54DS02S chassis CA10

Niewłaściwa liniowość w pionie.

Regulację liniowości, jak i wiele innych ustawień (np. przesuw w poziomie i pionie, opóźnienie ARW, wysokość obrazu, korekcja S, korekcja EW, wzmocnienie torów RGB), wykonuje się w trybie serwisowym. Aby wejść w ten tryb należy:

- wyłączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym,
- wcisnąć przycisk zmniejszania siły głosu oraz zwiększania numeru programu i trzymając wciśnięte te przyciski włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym.

Wyboru regulowanego parametru dokonuje się przyciskami zwiększania/zmniejszania programów, a regulację ich wartości przeprowadza się przyciskami zwiększania/zmniejszania siły głosu. Wyjście z trybu serwisowego następuje po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.



Rys.2.

Po dokonaniu regulacji liniowości w pionie okazało się, że konieczna jest regulacja napięcia siatki drugiej. W tym celu na wejście odbiornika należy podać test kraty, wartość kontrastu ustawić na 80%, jaskrawości na 40%. Następnie sondę oscyloskopu podłączyć do katody koloru czerwonego i ustawić napięcie siatki drugiej tak, jak pokazano na rysunku 2. **M.B.**

Sanyo CEM2140P chassis A3C

Nie działa.

Na wstępie stwierdzono uszkodzenie trafopowielacza FD199 (zamiennik HR7627) oraz tranzystora 2SD1651. Zasilacz produkuje niestabilne napięcie B1 o wartości 150V zamiast 130V. Brak jest możliwości regulacji tego napięcia, gdyż uszkodzony jest rezystor R555 47k. Jego rezystancja wzrosła trzykrotnie i to było powodem tak kosztownej awarii. **K.J.**

Philips 21PT1653/58P chassis L6.2AA

Zaniki koloru.

Po wymianie trafopowielacza 1392.5001 i usunięciu usterek z tym związanych, na prawidłowy odbiór sporadycznie nakłada się zakłócenie treści obrazu. Polega ono na zanikaniu koloru w formie kilku poziomych, nieregularnych pasków o szerokości około 5cm. Wygląda to tak, jakby ktoś z kolorowego obrazka wymazał gdzieniegdzie kolory. Obserwując oscylogram *sandcastle* na n.38 układu IC7000 TDA8362, zauważyłem strzępienia w górnej jego części. Wszystkie elementy w układzie kształtowania tego impulsu są sprawne. Dopiero dodanie kondensatora 47pF między masę a R3433 i R3434 w okolicy transformatora przywraca prawidłową pracę. **K.J.**

Lexus RC4121PST

LED świeci, odbiornik nie startuje.

Napięcia wyjściowe zasilacza są w normie, jednak odbiornik nie startuje. Właściciel korzystał tylko z klawiatury lokalnej. Występują na niej impulsy taktujące. Podejrzenie o uszkodzenie któregoś z mikrowyłączników nie potwierdza się. Dopiero podstawienie kondensatora C621 470µF/25V w gałęzi 14V przywraca prawidłową pracę. **K.J.**

Elemis 6311ST

Uporczywe uszkadzanie się tranzystora w.n.

Co kilka lub kilkanaście dni uszkodzeniu ulega tranzystor BU508AF. Najczęściej zaraz po włączeniu, aczkolwiek również przy gwałtownych zmianach treści obrazu. Usterka ustąpiła dopiero po wymianie C554 470µF /16V w zasilaniu 12V oraz diody D525 BA157 w sterowaniu H - wstawiłem diodę BYV95C. Dioda ta powodowała „zwis" przebiegu w ujemnej jego części, powodując zniekształcenie impulsu sterującego na bazie *drivera* H. **K.J.**

Grundig T55-730/5 TEXT chassis CUC7301

Uszkodzenie zasilacza.

W przypadku zestawu uszkodzonych elementów: T665 BUL310PI, UC3842A, D663 C3.6V, któraś z diod mostka prostownika sieciowego, bezpiecznik 2.5A, należy wymienić kondensator C669 1nF/1600V. Bezwzględnie poprawić lutowania po pierwotnej stronie zasilacza oraz profilaktycznie wymienić wszystkie pojemności. **K.J.**

Sony KVM2101K chassis BE2A

Brak korekcji.

Obraz zwężony po bokach z charakterystycznymi łukami. Linie poziome postrzępione. Stwierdziłem iskrzenie w podłączeniu *splitera* do masy, co było pierwotnym powodem usterki. Należało wymienić BA4558 oraz kondensator C814 o wartości 4.7µF/160V. **K.J.**

Orion Color 306CL

Brak fonii, obraz jest.

Napięcie na n.45 układu IC201 - TA8691N wynosi 0.75V zamiast 2.8V. Jest to wyjście regulacji wzmocnienia fonii. Ten stan jest konsekwencją napięcia na n.23 procesora zarządzającego IC101 - OEC1021B, które wynosi 2.5V zamiast 0.2V. Procesor OEC1021B jest uszkodzony. **R.S.**

Nordmende Spectra SL72AT

Przetwornica próbkuje i przechodzi w stan czuwania.

Jest to wynik uszkodzenia trafopowielacza o symbolu 401416.00. Przy wymianie zastosowano trafopowielacz firmy Diemen HR6260.

W sposób przypadkowy zanika obraz.

Przyczyną są tu zimne lutowania w układzie p.cz. wizji. **R.S.**

Universum FK2961

Słychać pisk przeciążonej przetwornicy.

Napięcie główne wynosi około +27V zamiast +103V. Uszkodzone zostały: trafopowielacz o symbolu 3714002 i tranzystor odchylania H 2SD1397. Przy wymianie zastosowano trafopowielacz firmy Diemen HR7460. **R.S.**

Sharp 37EM33S

Nie pracuje przetwornica.

Uszkodzony został tranzystor kluczujący odchylania poziomego Q701 - TXO1288M. Po wymianie uszkodzonego tranzystora przetwornica rusza, napięcia po stronie wtórnej transformatora są zaniżone. Napięcie główne wynosi +30V zamiast +105V. W układzie regulacji napięć przetwornicy zostały uszkodzone następujące elementy: Q705 - BC547, R709 - 33R/0.25W oraz transoptor IC701 FX0106BM. **R.S.**

Telestar 9470N

Brak wizji i fonii.

W stanie czuwania przetwornica pracuje normalnie. Po włączeniu bardzo silnie grzeje się tranzystor H BU508AF i po kilku minutach pracy ulega zniszczeniu. Przyczyną tego jest uszkodzony stopień sterujący H, zbudowany w oparciu o tranzystor Q580 2SC1573A. Jako zamiennik Q580 zastosowano BF458. Po wymianie uszkodzonych elementów pojawia się wysokie napięcie, ale obraz jest w postaci pionowego pasa o szerokości około 1 cm, usytuowanego na środku ekranu. Winowajcą jest kondensator impulsowy 470nF/250V w układzie cewek H. Po

jego wymianie jest fonia i obraz z dużymi zniekształcenia E-W. Wymiana odpowiedzialnych za tę sytuację: układu TDA8145 i cewki L602 10mH daje dobry obraz. **R.S.**

Telefunken PAL color A110M chassis TX805

Brak obrazu i dźwięku.

Usterka spowodowana jest uszkodzeniem tranzystora S2000AF, który jest jednocześnie tranzystorem kluczującym przetwornicy i stopniem końcowym odchylania H. **R.S.**

Nordmende 3638

Zaniki obrazu, fonia prawidłowa.

W czasie pracy występują zaniki obrazu. Są one konsekwencją zaników wysokiego napięcia. Przyczyną tego stanu jest rezonator kwarcowy 500kHz przy układzie TEA2029C. Pracuje on w układzie generatora linii. **R.S.**

Lexus RC2501TXT

Nie daje się włączyć w stan pracy.

Słychać stukanie przekaźnika, ale napięcie sieci w stanie pracy nie jest podawane do układu przetwornicy. Przyczyną tego jest rezystor R615 18R/7W (przerwa). Pracuje on w układzie tyrystora Q603 BT151-500R, podającego wyprostowane napięcie sieci do układu przetwornicy. **R.S.**

Unimor M645TS

Nie działa, nie świeci się LED *standby*.

Po odłączeniu R607 (6R8/10W), przez który podawane jest U_{syst} +148V do trafopowielacza (TR602) okazuje się, że napięcie to jest zawyżone do 230V. Po wymianie C503 (1µF/63V) w aplikacji U501 (TDA4605) napięcie spada do 165V. Pomiary wykazują zwarcie tranzystora końcowego linii T602 (S2055AF). Po jego wymianie okazuje się, że obciążenie głównej gałęzi zasilania jest rzędu 2k. Przyczyną tego jest trafopowielacz (wymieniono na TA902). Po starcie uszkadza się T602. Przyczyną są zimne luty przy C605 w kolektorze T602. **M.U.**

HCM TV7025

Nie działa - uszkodzony zasilacz.

Uszkodzone: SI400 (2.5A/250V), R402 (2R7/1W) i T400 (BU508AF) w zasilaczu. Ponadto wymieniłem po stronie pierwotnej przetwornicy elektrolity: C409, C413, C414 (wszystkie po 100µF/25V) oraz C411 (2.2µF/100V). Po włączeniu odbiornika natychmiast uszkadza się bezpiecznik SI400 oraz tranzystor wykonawczy przetwornicy T400. Po sprawdzeniu rezystancji okazało się, że R415 (270k/1W) w układzie startowym miał przerwę. **M.U.**

Blaupunkt chassis FM100.27

Nie działa, nie świeci LED.

Uszkodzeniu uległy w zasilaczu: S516 (1.6A/250V), V560 (2S2530A), tyrystor D555 (BR103X - z powodu braku oryginału zastosowałem rozwiązanie dwóch tranzystorów o odmiennej polaryzacji BD135 i BD136). Po włączeniu słychać „ćwierkanie" zasilacza - napięcia wyjściowe powoli rosną. Po wymianie po stronie pierwotnej zasilacza: C553 (10µF/35V), C559 (47µF/100V), C554 (22µF/63V), C561 (100µF/35V), C564 (220µF/35V) pojawia się fonia i obraz, ten ostatni silnie zakolorowany. Konieczna okazała się wymiana pozystora PTCR502. **M.U.**

Philips 14PT135A/00 chassis Anubis A AC

Po kilku godzinach obraz zaczyna drgać - jak przy braku synchronizacji pionowej.

Momentami zmienia się amplituda odchylania pionowego. Szukanie przyczyny w sterowaniu scalaka końcowego pionu 7400 (TDA3653) nie wniosło nic nowego. Wymiana TDA3653 połączona z nałożeniem pasty odprowadzającej nadmiar ciepła (nie zastosowanej przez producenta) zaowocowała poprawną pracą odbiornika. **M.U.**

Grundig P37060 chassis CUC6300

Blokada rodzicielska.

Wejście w tryb serwisowy przyciskiem pilota **[i]** niemożliwy. OSD przyciemnione i przesunięte w lewo. Odblokować wciskając kolejno na klawiaturze lokalnej: **[VOLUME+]**, **[VOLUME-]**, **[P-]**, **[P+]**. **L.K.**

Nordmende chassis ICC10

Niewłaściwe kolory (brak niebieskiego).

Usterka występuje przy odbiorze zarówno z anteny, jak i przez AV. Teletekst pracuje prawidłowo. Uszkodzony tranzystor (SMD) TV640 BC858B na module 100Hz, stojący przy TDA9141. Z powodu braku takiego wstawiłem BC558. **L.K.**

Sony KVE2961D

Brak wizji i fonii, w.n. pracuje.

W głośnikach co około 5 sekund „buczenie" przez około 1 sekundę. Uszkodzona jest głowica BTP-EC411. **L.K.**

Clatronic CTV314VT/S

Uszkodzona przetwornica.

Do wymiany były: BUZ90, TDA4605, trafo SMPS (zamiennik HR9005-0), pojemności 47µ i 1µ. Można korzystać ze schematu Telestar 4063T chassis SM1. **L.K.**

Universum FT8172T

Wymiana kineskopu.

Potłuczony kineskop A66ECF20X01 zastąpiłem kineskopem A66EAK220X01. Działa bez żadnych przeróbek i regulacji. W potłuczonym były cewki jak w starych ITT z „miedzią" na wierzchu, a drugie cewki z Grundiga były „zabudowane ferrytem". **L.K.**

Telefunken chassis 618

Po włączeniu natychmiast uszkadza się tranzystor TP24 S2000 w przetwornicy.

Sprawdzić rezonansowym testerem uzwojenie 8-9 transformatora przetwornicy. Nie powinien piszczeć w górnym środkowym położeniu. Tutaj piszczał w całym zakresie regulacji, wykazując gdzieś zwarcie. Istotnie, zwarta była dioda na wyjściu przetwornicy DP32 GI822, wytwarzająca napięcie +37V.

Tak mocne zwarcie nie dawało szans układowi zabezpieczenia i natychmiast zwierał S2000. **L.K.**

Universum FT4289 (009.176.9)

Obraz na silnych stacjach telewizyjnych mocno zniekształcony poziomymi białymi pasami o wysokości około 1cm.

Przyczyną był C118 22μ/16V, stojący przy n.1 głowicy od strony anteny w ARW. **L.K.**

Nordmende Spectra SC63 chassis F17IMC

Uszkodzenie trafopowielacza.

Po przebiciu trafa 1182.6005 (zamiennik HR6260) i wstawieniu nowego, trzy razy rusza w.n. i trzy razy się wyłącza. Następuje blokada zasilacza. Uszkodzony tranzystor TL17 BC547B. **L.K.**

AVA 20THC

Uszkodzony trafopowielacz.

Po uszkodzeniu trafopowielacza FCV1422L01 (HR7094 lub HG2548P):

- ciemny obraz - zwiększenie rezystancji R213 do około 100k,
- zmniejszona amplituda pionu, ale po nagrzaniu wraca do normy - wymienić C827 470μ/25V. **L.K.**

Siemens FS236V6 chassis CS9111

Informacja serwisowa.

Procesor SDA20562-A506 można zastąpić procesorem SDA20561-A515, ale dodatkowo trzeba wyczyścić pamięć IC847 SDA2546-5. W stanie czuwania napięcia na SDA, SCL wynoszą po około 0.17V. **L.K.**

OTF 4471A

Ciemny ekran, niekiedy błyśnie normalny obraz i dalej pozostaje ciemny.

Podstawienie TDA4580 nie pomogło. Pomiary ujawniły przerwę R708 39k na płytce kineskopu. **L.K.**

Sony KVM1420D

Nie pracuje przetwornica.

Przerwę miał R602 270k/1W (niewidoczny, znajdujący się pod trafem przetwornicy). Profilaktycznie wymieniłem też R611 120k/1W. **L.K.**

Thomson 25MN79HL chassis TX92F/229

Dioda czuwania co 1 sekundę przygasa i rozświeca się.

Uszkodzony trafopowielacz 40330-27 (HR7360). Po wymianie trafopowielacza nie daje się uruchomić z klawiatury lokalnej. Należało pierwszy raz po wymianie trafa uruchomić TV z pilota! Później można było już przełączyć odbiornik pilotem do czuwania i uruchomić go z klawiatury lokalnej. W trybie *stand-by* napięcie w gałęzi głównej spada do 85V. **L.K.**

RFT Bruns CT8716K

Zawinięty obraz od dołu.

Wymienić R043 na module pionu. **L.K.**

Universum FT71181 (023.316.3)

Postrzępiony obraz.

Objaw jak przy uszkodzonej podstawce kineskopu. Chwilami powiększa się w poziomie i pionie. Do wymiany trafopowielacz 47291401 (HR6088). **L.K.**

Grundig ST63-555 TEXT chassis CUC4510

Jednoczesne zaniki wizji i fonii.

Jak gdyby przechodził w tryb AV, lecz tło pozostawało jasne. Stwierdziłem, że w momencie występowania powyższych objawów napięcie w gałęzi 12V spada do około 8.5V. Przyczyną był T835 BC548B (SMD) włączający TV przez LM317T w gałęzi 12V. **L.K.**

Philips 28PW9501/01 chassis FL2.20E AA

Cykanie przeciążonej przetwornicy.

Uszkodzone były: T7414 2SC4288A oraz D5418 BY229/600. Po wymianie rusza w.n. na 1 sekundę i następuje blokada w.n. Uszkodzony jest *LINE SWITCH* zbudowany na T7480 IRF620 - zastosowałem IRF630. **L.K.**

Siemens FS246V6 chassis CS9406 (100Hz)

Interferencyjne zakłócenia na obrazie w postaci fioletowych pasków.

Na module 100Hz należało wymienić: C1380, C1387, C1372 - wszystkie 220μ/16V oraz C1466, C1461 - oba 100μ/25V. **L.K.**

Philips chassis Anubis A

Przebicia i iskrzenia w okolicy transformatora w.n., kontrast obrazu bardzo mały i nie dający się regulować (wskazania OSD prawidłowe).

Zmiany napięcia na n.25 układu TDA8362A śledzą regulacje dokonywane za pomocą pilota, jednak bez efektu na ekranie: kolor i jasność dawały się regulować, natomiast luminancji prawie nie było. Razem z transformatorem wymieniłem układ TDA8362A - po ustawieniu napięcia przyspieszającego obraz odzyskał kontrast. **B.Sz.**

Loewe chassis C8500

Szare tło na ekranie, fonia normalna.

Dekoder-matryca zbudowana jest na układzie TDA3303 (3301). Na nóżce 23 (*fast blanking*) występowało napięcie około 1.3V na skutek przerwy w rezystorze R361 - 75R, łączącym ją z masą. Moduł teletekstu, również łączący się z tą nóżką, był w tym przypadku niewinny. **B.Sz.**

OTVC Trilux TAP2131

LED nie świeci, słychać ciche brzęczenie w zasilaczu. Czasami daje się włączyć i wtedy pracuje prawidłowo.

Napięcie na kolektorze tranzystora linii waha się w okolicach 50÷60V. Oczywiście zaczynam od małych elektrolitów w zasilaczu. C640 według schematu ma 4μ7, więc od strony druku dołączam taką samą wartość - brzęczenie ustaje, a napięcie zasilające linię rośnie do 117V. Przy wymianie niespodzianka - w rzeczywistości w tym miejscu zamontowany był kondensator 47μ. Dla pewności wymieniłem jeszcze C614 - 1μ (tym razem stan rzeczywisty był zgodny ze schematem). **B.Sz.**

Elemis 5550

Odbiornik odtwarza sygnał z anteny tak, jakby pracował w systemie francuskim (modulacja pozytywowa).

W środku ekranu widoczny biały, niestabilny, pionowy pas, strzępy kolorowego obrazu po bokach, fonia wyciszona. Obraz z wejścia AV odtwarzany jest bez zakłóceń. Nie przypominam sobie, żeby układ TDA8362 pracował gdziekolwiek w standardzie L, fabryczna instrukcja „Elemisa" też nic o tym nie wspomina. Uznałem, że nie jest to przełączenie systemów, lecz uszkodzenie. Odbiornik zatrzymywał się na stacjach w czasie szukania, więc detekcja i identyfikacja wyglądały na sprawne. Nie znalazłem przerwy w cewce demodulatora p. cz. (nóżki 2-3), ani istotnych odchyleń od normy w wartościach napięć na pozostałych nóżkach. Z ciekawości przerobiłem tranzystorowy wtórnik emiterowy wizji na wyjściu na układ OE odwracający fazę. Pojawił się prawidłowy obraz, jednak tor fonii nadal był zablokowany - prowizorka nie udała się. Konieczna była wymiana układu TDA8362. **B.Sz.**

Elemis 5511ST

Prawa strona ekranu jest jaśniejsza.

Po wymianie trafopowielacza zauważyłem, że prawa strona (około 1/3) ekranu jest wyraźnie jaśniejsza, z łagodnym przejściem. Według właściciela ta usterka wystąpiła wcześniej, niezależnie od awarii trafopowielacza. Zwykle taki objaw występuje na skutek złej filtracji napięcia 12V w odbiornikach, gdzie jest ono pobierane z transformatora linii, jednak w tym Elemisie pochodzi ono z asynchronicznego zasilacza sieciowego. W napięciach zasilających brak tętnień. Także zasilanie wzmacniaczy wizyjnych nie było przyczyną - podniosłem napięcie siatki drugiej i linie powrotów ukazały się na tle jednolicie świecącego ekranu. Usterka nie była jednak widoczna w trybie teletekstu. Sprawdziłem impuls SSC - napięcie na wyprowadzeniu SSC modułu MD2044 (G205-3) wynosiło około 0.6V, a schemat podaje 1.6V. Błędny trop - w rzeczywistości 0.6V to wartość normalna, rutynowy błąd jest na schemacie modułu kopiowanym jeszcze z „Westy". Zwarłem do masy przez kondensator 100µ sygnał na wejściu modułu MD2044 (G205-1), ale defekt pozostał. Odłączyłem sygnał I_k (G205-10), lecz poprawy nie było. Zauważyłem, że zablokowanie do masy (przez kondensator 100µ) n.15 TDA3505 (wejście Y) likwiduje usterkę (choć oczywiście brak treści obrazu). A więc uszkodzenia należało szukać w aplikacji TDA4565. Odłączyłem nawet R222, który zmienia opóźnienie scalonej linii opóźniającej Y, jednak winny był kondensator C267 - po jego wymianie jasność tła stała się jednolita. Zagadką pozostaje dla mnie, skąd układ TDA4565 czerpał zakłócenie o częstotliwości H. **B.Sz.**

Philips chassis Anubis A AC i chassis AA5

Różne kineskopy w chassis Anubis A AC i AA5 firmy Philips.

W odbiornikach zbudowanych na bazie chassis Anubis A AC i AA5 20" mogą być zamiennie stosowane dwa różne kineskopy: A48EEV13X31 i A48ECR11X19. Każdy z nich wymaga jednakże nieco odmiennych wartości niektórych podzespołów. Elementy, które ulegają zmianie zostały zamieszczone w tabeli 1 dla chassis Anubis AC i w tabeli 2 dla chassis AA5.

Należy zwrócić szczególną uwagę na złącze zespołu odchylającego, gdyż okablowanie dla jednego i drugiego kineskopu się różni. Sposób podłączenia pokazano na rysunku 3 dla kineskopu A48EEV13X31 i na rysunku 4 dla kineskopu A48ECR11X19.

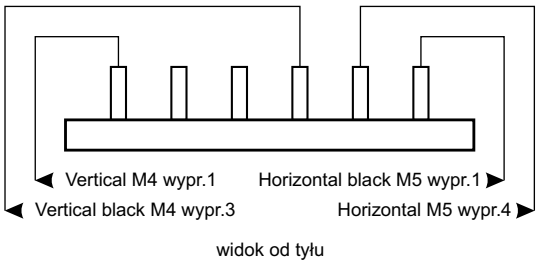
Tabela 1. Chassis Anubis AC

Oznaczenie schematowe	A48EEV13X31	A48ECR11X19
2245	12nF 2kV	820pF 1kV
2246	9.1nF 1.6kV	11nF 1.6kV
2450	680nF 200V	560nF 200V
3401	2k4	2k
3403	3k	3k9
3405	180	270
3408	680	1k2
5236	10µH	5.6µH

Tabela 2. Chassis AA5

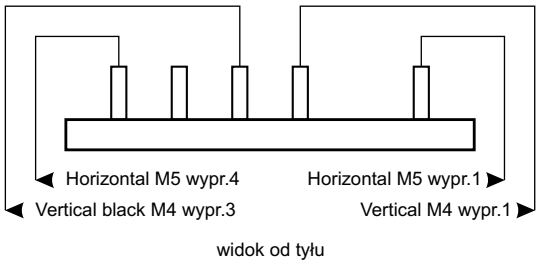
Oznaczenie schematowe	A48EEV13X31	A48ECR11X19
2245	820pF 2kV	470pF 2kV
2246	9.1nF 1.6kV	12nF 1.6kV
5236	10µH	- - - -
9207	- - - -	występuje

A48EEV13X31



Rys.3.

A48ECR11X19



Rys.4.

JVC C-21Z

Odstraja się.

Wraz z nagrzewaniem się odbiornika następuje coraz większe odstrojenie od stacji, aż do utraty obrazu. Pomiar napięcia strojenia potwierdził dryft wartości tego napięcia, które jest wytwarzane przez tranzystory Q007 - Q009 z impulsów doprowadzanych z procesora. Pomiar tranzystorów miernikiem nie wykazał uszkodzenia żadnego z nich, jednak ich wymiana przyniosła radykalną poprawę. **W.W.**

Audio

Philips FWC38/34

Uszkodzona końcówka mocy AN7125 (pozycja 7391).

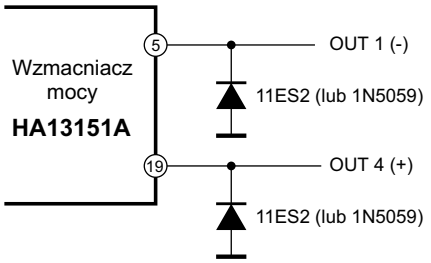
Uszkodzenie wystąpiło podczas eksploatacji zestawu, gdy przy odsłuchu przez słuchawki przy maksymalnej głośności wyciągnięto wtyk słuchawkowy. Gwałtowne obciążenie stopnia końcowego spowodowało jego zniszczenie. **L.K.**

Sony CDX-5092

Samoczynne wyłączanie się.

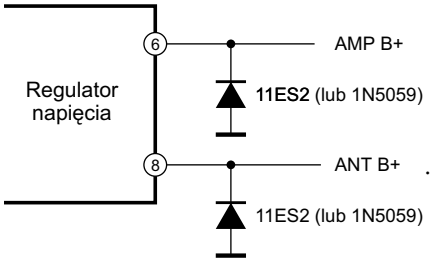
Objawy uszkodzenia mogą być różne: samoczynne wyłączenie/włączenie się radioodbiornika po zwiększeniu poziomu głośności ponad 50% zakresu regulacji, samoczynne wyciszenie fonii do poziomu zerowego (w sposób zupełnie losowy), brak odtwarzania fonii odbieranej przez tuner, brak możliwości włączenia radioodbiornika w jakikolwiek tryb pracy. Przyczyną tych usterek jest uszkodzenie końcowego wzmacniacza mocy fonii (HA13151A) lub/i układu scalonego regulatora napięć (BA3910B-V1/V2/V3 lub BA3918B-V1/V2/V3) w zasilaczu, będące skutkiem zwrotnego przepływu siły elektromotorycznej z przekaźnika sterującego wysuwaniem anteny lub wystąpieniem ujemnego impulsu napięciowego. Wymiana uszkodzonych układów scalonych przywraca sprawność urządzenia, niestety do następnego powtórzenia się usterki. Aby ustrzec się przed „następnym razem" należy zamontować elementy chroniące przed niszczącymi skutkami wymienionych udarów napięciowych.

Dla ochrony układu wzmacniacza mocy (HA13151A) należy pomiędzy wypr. 5 i masę oraz wypr. 19 i masę wlutować diodę 11ES2 (1N5059) w sposób pokazany na rysunku 1.



Rys.1.

Podobnie należy postąpić z układem regulatora w zasilaczu. Tutaj należy diody zamontować pomiędzy masę a wyprowadzenie 6 i wyprowadzenie 8. Sposób polaryzacji diod pokazano na rysunku 2



Rys.2.

Opisywana usterka występuje także w innych modelach radioodbiorników samochodowych firmy Sony. Ponieważ uszkodzenie układu scalonego regulatora napięcia jest na tyle gwałtowne, że często nie sposób odczytać o jaki typ układu chodzi, poniżej podano jakie układy występują w konkretnych modelach:

- **BA3910-V1 lub BA3918-V1**
  XR-4400, XR-4403, XR-4409, XR-5509 RDS, XR-5600 RDS,
- **BA3910-V2 lub BA3918-V2**
  XR-3312, XR-5620 RDS, XR-U300 RDS, XR-U301 RDS, XR-U400 RDS, XR-U401 RDS, XR-U500 RDS, XR-U700 RDS, XR-U800 RDS,
- **BA3910-V3 lub BA3918-V3**
  CDX-5070, CDX-5072, CDX-5270, CDX-5272, CDX-5290 RDS, CDX-5470 RDS, CDX-600 DSP, CDX-900 RDS, CDX-C490 RDS, XR-6430, XR-6440 RDS, XR-6450 RDS, XR-6453, XR-6459, XR-6650 RDS, XR-6659 RDS.

Z tych samych powodów co powyżej wylistowano modele radioodbiorników, w których jako wzmacniacz mocy fonii zastosowano układ **HA13151A**:

CDX-5032, CDX-5070, CDX-5072, CDX-5090, CDX-5092, MDX-100 RDS, MDX-C150 RDS, XR-3310, XR-3490, XR-3491, XR-3492, XR-3500, XR-3501, XR-3502, XR-3503, XR-4400, XR-4403, XR-4409, XR-5509 RDS, XR-5600 RDS, XR-6430, XR-6440 RDS, XR-6450 RDS, XR-6453, XR-6459, XR-6650 RDS, XR-C200, XR-C200Mk2, XR-C202, XR-C202 Mk2, XR-C210, XR-C210 Mk2, XR-C212, XR-C212 Mk2, XR-C213, XR-C213 Mk2, XR-C410, XR-C420 RDS, XR-C510 RDS, XR-U300 RDS, XR-U301 RDS, XR-U400 RDS, XR-U401 RDS, XR-U500 RDS. **H.D.**

Sony XR-U300 RDS, XR-U301 RDS, XR-U400 RDS, XR-U401 RDS

Nie daje się włączyć.

Odbiornik nie daje się włączyć w zimnym otoczeniu. Usterka ta występuje wyłącznie wtedy, gdy przełącznik *Power Select* S301 ustawiony jest w pozycji OFF. Przyczyną jest brak odpowiedzi (zadziałania) tranzystora przełączającego Q310 (UN2212). W celu usunięcia tej nieprawidłowości należy zmienić wartość rezystora R356 z 47k na 33k, w kolektorze tranzystora Q313 (UN2211). **H.D.**

Sony mini zestaw HiFi MHC6600

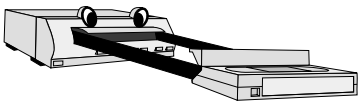
Zbyt wolna praca zegara.

Zegar spóźnia się około 1 minutę na dobę. Należy zmniejszyć wartości pojemności kondensatorów C706 i C707 z 15pF do 8.2pF.

„Nadwrażliwa" praca odtwarzacza CD.

Odtwarzacz CD jest bardzo „wybredny" w stosunku do jakości płyt. Lekkie zadraśnięcia a nawet odciski palców na płycie powodują przeskoki w trakcie odtwarzania, przy czym te same płyty w innych odtwarzaczach odtwarzane są bez jakichkolwiek problemów. Należy zmniejszyć czułość układów odtwarzacza poprzez zmianę wartości rezystora R102 na płytce BD ze 100k na 82k. **H.D.**

Magnetowidy



Sony SLVE800EG

Po włączeniu odtwarzania brak obrazu, fonia jest prawidłowa.

Sprawdzono połączenia w rejonie głowicy, ale nie znaleziono braku połączenia. Podczas sprawdzania drogi sygnału wideo okazało się, że dochodzi on do n.1 IC101 (BA7630F) na płycie CP-67, ale brak go na n.14, która jest wyjściem tego przełącznika. Ponieważ napięcie zasilające ten układ miało właściwą wartość, wszystko wskazywało, że uszkodzony jest IC101. **M.B.**

Panasonic NVL20EQ

Zakłócenia obrazu.

Podczas odtwarzania jakość obrazu jest niezadowalająca, dodatkowo pojawiają się zakłócenia. Pierwszą czynnością było sprawdzenie kasety w innym magnetowidzie. Kaseta była dobrze nagrana i odtwarzany obraz był bardzo dobrej jakości. Okazało się również, że magnetowid źle nagrywa. Efekt jest taki, jakby głowica była niesprawna. Przed ewentualną wymianą głowicy sprawdzono zasilacz i była to właściwa decyzja, gdyż kondensator elektrolityczny C1126 (47μF) po stronie wtórnej był uszkodzony (mała pojemność). Profilaktycznie wymieniono pozostałe elektrolity strony wtórnej. **M.B.**

Sanyo VHR287E

Podczas próby dokonania nagrania magnetowid zatrzymuje się i miga zegar.

Przyczyną tego jest uszkodzenie rezystora PR512 (JS130) po wtórnej stronie zasilacza. **M.B.**

Panasonic NVFS90EG

Po włączeniu odtwarzania brak jest obrazu, słychać tylko szumy o wyższych częstotliwościach.

Przyczyną usterki było uszkodzenie kondensatora C9 (1μF) w zasilaczu. **M.B.**

Grundig VS400P/S

Przy odtwarzaniu kaset, pracuje jakby „skokami".

Regulacja *trackingu* poprawia sytuację tylko na chwilę. Po kilku minutach takiej pracy VCR wyłącza się. Pomiary napięć (i tętnień) wychodzących z zasilacza nie wniosły nic nowego. Przewijanie kasety w obydwu kierunkach normalne. Po wprowadzeniu atrapy kasety, okazało się, że lewy (podający) talerzyk stawia zbyt silny opór. Wymontowałem hamulec (miedziana taśma, na której naklejona jest warstwa filcu) i okazało się, że filc miejscami jest poprzerywany i w tych miejscach potworzyły się „wałeczki". Nakleiłem nową warstwę filcu na miedzianą opaskę hamulca, wypolerowałem ją drobnoziarnistym (1000) papierem ściernym i dokładnie wyregulowałem naciąg. **M.U.**

JVC HRP7A

Nie działa, kaseta zablokowana w środku, brak jakichkolwiek oznak pracy.

Po wymontowaniu zasilacza i wymianie rezystora bezpiecznikowego R912 (0R22/0.5W) w aplikacji STK50322 (strona wtórna zasilacza) oraz C909 (47μF/16V) i C911(47μF/35V) w aplikacji STRD1906 (strona pierwotna zasilacza), świeci się zielony LED, sygnalizujący stan pracy, lecz sprzęt w dalszym ciągu jest „martwy". Po wymontowaniu mechanizmu okazało się, że większość plastikowych elementów jest wyłamana, a sam mechanizm jest całkowicie przestawiony. Po złożeniu mechanizmu (najlepiej robić to w pozycji STOP - widać wszystkie znaczniki) i przeczyszczeniu przełącznika rodzaju pracy, działa bez zarzutu. Zapewne to przełącznik rodzaju pracy był przyczyną usterki, a reszty dokonała ingerencja użytkownika. **M.U.**

Orion VSP888MKII

Przyjmuje kasetę, lecz nie realizuje żadnej funkcji - po chwili oddaje kasetę.

Wprowadzenie atrapy kasety ujawnia, że lewy talerzyk (podający) jest cały czas zablokowany przez hamulec. Po wyjęciu kieszeni kasety okazało się, że plastik prowadzący hamulec talerzyka podającego „przeskoczył" poza hamulec talerzyka odbierającego. Po ustawieniu go na miejscu nie zawsze realizuje zadane funkcje. Konieczna okazała się wymiana kompletu pasków gumowych. **M.U.**

Grundig GV440VPS

Zmiana trybu pracy w trakcie odtwarzania z SP na LP i brak fonii.

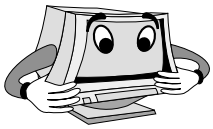
W trakcie odtwarzania kasety samoczynnie zmienia się tryb prędkości odtwarzania z SP na LP, funkcja *trackingu* nie daje się regulować, brak odtwarzania fonii. Przy odtwarzaniu kasety (nagranej na magnetowidzie przyniesionym do naprawy) na innym magnetowidzie stwierdzono wykasowanie fonii, a zamiast dźwięku słyszalny jest tylko cichy świst. Jakość obrazu nie budziła zastrzeżeń. Dalsze oględziny i poszukiwania wykazały, że do głowicy kasującej nagraną fonię dochodzi napięcie kasowania, które to napięcie z kolei nie pozwalało na normalne funkcjonowanie funkcji *tracking*. Uszkodzonym okazał się tranzystor kluczujący SMD T7242 (BC857B), którego zadaniem jest komutacja napięcia zasilającego generator prądu kasowania i podmagnesowywania. Przy uszkodzonym tranzystorze część układów magnetofonu, pomimo włączonego trybu odtwarzania pracowała w trybie nagrywania. Wstępne sprawdzenie parametrów tego tranzystora nie potwierdziło jego uszkodzenia, jednakże szczegółowe jego badanie po wylutowaniu z układu wykazało „pływającą" rezystancję przejścia kolektor - emiter, przy czym efekt ten pojawiał się sporadycznie, utrudniając jego zdiagnozowanie i zlokalizowanie. Wymiana tranzystora na nowy egzemplarz całkowicie potwierdziło słuszność diagnozy. **W.W.**

Philips VR6591

Zakłócenia toru fonii w trybie E-E.

W trybie E-E słyszalny jest szum. Poszukiwania przyczyny usterki rozpoczęto od sprawdzenia zasilania i stwierdzono zimny lut na stabilizatorze napięcia 5V IC75. Niestety poprawa lutowania nie usunęła usterki, wobec czego działania zawężono do płytki p.cz. Tutaj metodą kolejnych prób i podmiany poszczególnych elementów znaleziono następujące niesprawne kondensatory: C16 (0.47μF/50V), C23 (2.2μF/50V), C29 (47μF16V) i C42 (1μF/50V). **W.W.**

Monitory



MAG TPS1564

Nie wykonuje regulacji E/W.

Pozostałe regulacje działają poprawnie. Regulacja szerokości H działa. Sprawdzono napięcie regulacji zniekształceń trapezowych na n.38 układu TDA9103: zmienia się od +2.1V do +6.3V, czyli poprawnie. Regulacja beczka-poduszka na n.37 układu TDA9103: zmiana +6.3V do +2.1V - też poprawna. Na wyjściu E/W n.36 jest tylko składowa stała na poziomie 7.5V i nie ulega żadnym zmianom. Powinien jednak tam być przebieg paraboliczny V o amplitudzie około $2V_{ss}$, zmieniającej się przy wykonywaniu regulacji (mierzona woltomierzem składowa stała wynosi około +1.9V). Uszkodzony jest układ TDA9103. **A.H.**

Optiview 14SX

Zbyt duża wysokość obrazu.

Wysokość obrazu jest zwiększona o około 50% i nie daje się zmniejszyć. Okresowo wzrasta jeszcze więcej, ale zmniejsza się przy ostukiwaniu okolic układu odchylania pionowego - TDA4866. Po poprawieniu lutowań obraz wciąż pozostaje zbyt wysoki. Odpowiedzialny za to jest rezystor R205 - 1R0, łączący jedno z wyjść TDA4866 (n.4) z cewkami odchylającymi. Jego rezystancja spadła wskutek przegrzania do około 0R7. **J.M.**

SPEA GDM2063MS

Brak synchronizacji poziomej.

Czasami synchronizacja pojawia się po nagrzaniu, lecz obraz jest „wyrywany" w bok i nie działa przesuw w poziomie. Reaguje na opukiwanie płyty synchronizacji i sterowania N1. Napięcia zasilające +5V i +12V są poprawne i bez tętnień. Poprawienie lutowań na N1 (druk dwustronny z elementami SMD), poprawiło sytuację na tyle, że wstrząsy nie powodowały zmian w obrazie. Po uważnym obejrzeniu płyty przez lupę zauważyłem, że wokół elementów SMD: C213 (1µF/50V), C212 (2.2µF/50V) w aplikacji IC101 (LA7856) oraz C255 (220µF/16V) w aplikacji IC3 (HD6433258P10) druk jest odbarwiony. Po ich wymianie i dodatkowo C214 (1000µF/16V), pozostała tylko regulacja podstawowych parametrów obrazu. **M.U.**

Samsung Syncmaster 750S

Brak obrazu - uszkodzony zasilacz.

Brak jakichkolwiek napięć z zasilacza. Uszkodzony został układ sterujący pracą przetwornicy DP104C. **R.S.**

High Vision MP2

Brak obrazu, ciemny ekran.

Włączenie w stan pracy nie daje obrazu, brak jest wysokiego napięcia U_A. Tranzystor końcowy linii 2SC5048 nie jest wysterowany. Okazuje się, że uszkodzony został tranzystor sterujący stopniem końcowym H Q401 - 2SD669A. Tranzystor ten ma następujące parametry: U_{CBmax} = 180V, I_{cmax} = 1.5A, P_{totmax} = 20W, f_T = 140MHz. Po jego wymianie monitor pracuje prawidłowo 4 dni, a następnie uszkadza się tranzystor 2SC5048 (U_{CBmax} = 1500V, I_{cmax} = 12A, P_{totmax} = 50W). Po jego wymianie monitor pracuje poprawnie zaledwie kilka godzin, a potem zaczyna ginąć obraz i tu winną okazała się karta graficzna w komputerze. **R.S.**

Apple Multiple Scan 20

Brak obrazu - mruga dioda LED.

Pomiary napięć wykazują uszkodzenie zasilacza. Występuje duże zaniżenie tych napięć. I tak zamiast +114V mamy +47V, a zamiast +72V mamy +26V i w miejsce +5V mamy +3.6V. Przyczyna tego leży w uszkodzonym sterowniku zasilacza STRM6525. **R.S.**

Samsung 3NE

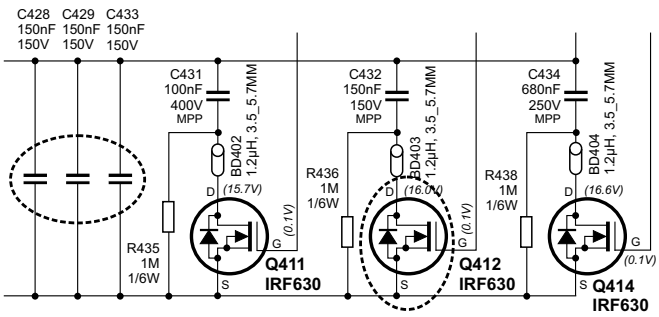
Nie daje się włączyć.

Po naciśnięciu klawisza wyłącznika sieciowego słychać charakterystyczne cykanie przetwornicy. Poszukiwania uszkodzonych elementów ujawniają przebity tranzystor Q403 (BU2508) w układzie odchylania poziomego i tranzystor Q408 (IRF9610) oraz przepalony rezystor R465 (3R3). Po wymianie tych elementów monitor przestał świerszczeć, ale nadal nie dawał się włączyć. Pomiary napięć pokazały, że z tranzystora Q408 wychodzi wszystkiego około 15V. Winowajcą tego okazała się uszkodzona dioda Zenera D408 (9.1V) w obwodzie Q408 - napięcie stabilizacji na niej zmniejszyło się z 9V do około 3.5V (przy czym sprawdzenie diody miernikiem nie wykazywało żadnej niesprawności). **H.D.**

Samsung Syncmaster 17GLi

Obraz zniekształcony z liniami powrotów.

Zniekształcenia obrazu dotyczą głównie liniowości pionowej, dodatkowo widoczne są linie powrotów. Uszkodzeniu uległ tranzystor FET Q412 (IRF630) oraz kondensatory C428, C429 i C433 całkowicie straciły pojemność. Fragment układu z tymi elementami pokazano na rys.1. **H.D.**



Rys.1.

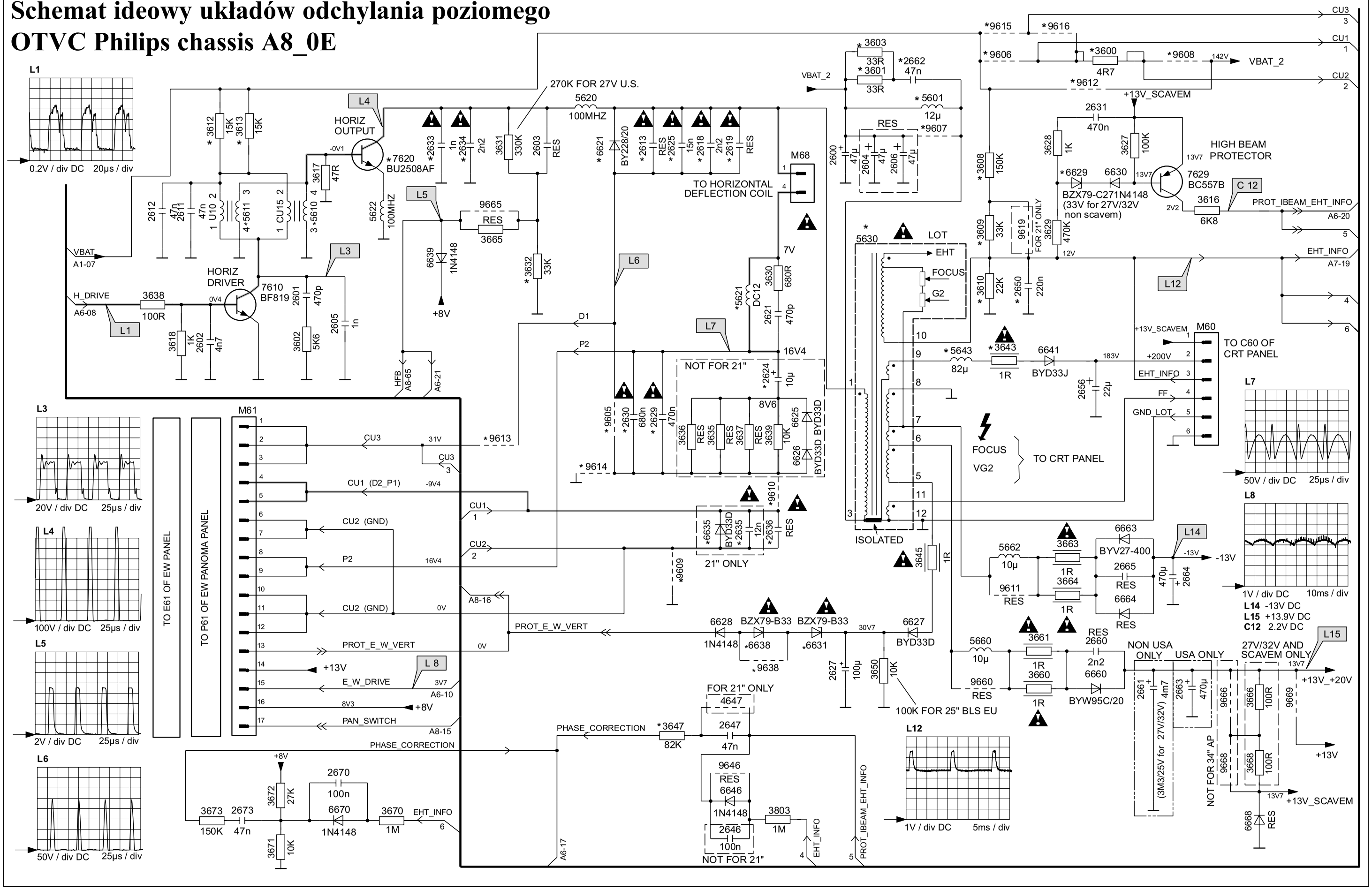
Belinea 106020

Nie daje się włączyć, brak wysokiego napięcia.

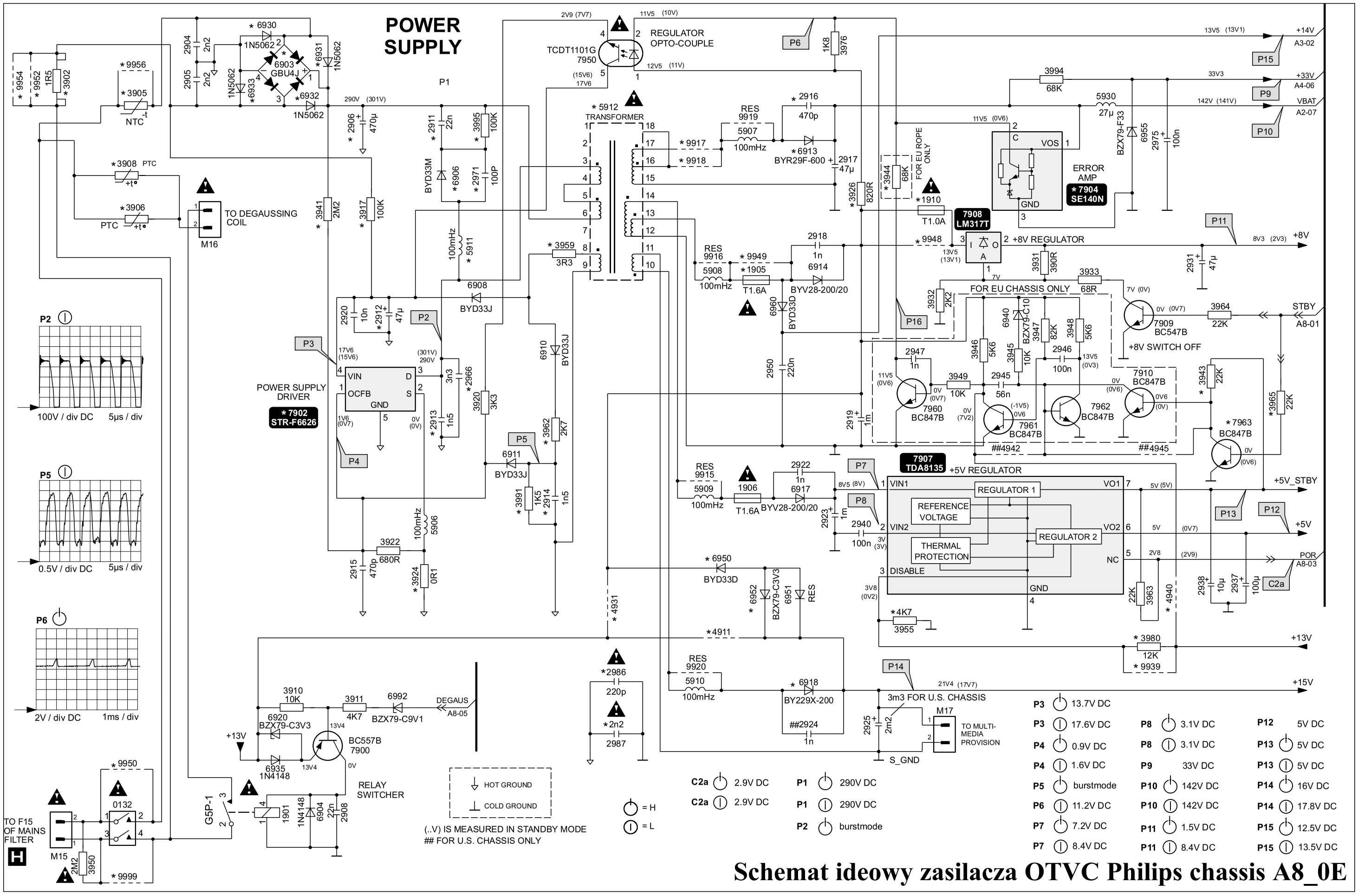
Próba włączenia monitora kończy się niepowodzeniem - całkowity brak reakcji. Pomiary wykazują brak wysokiego napięcia. Uszkodzony tranzystor Q425 (2SK2485) oraz spaliły się rezystory bezpiecznikowe: R125 (0R22/3W) i R166 (1R). Na schemacie monitora opublikowanym w DW_SE1/2003 wartość R125 opisana jest błędnie jako 22R. **H.D.**

Schemat ideowy układów odchylania poziomego OTVC Philips chassis A8_0E

Schemat ideowy układów odchylania poziomego OTVC Philips chassis A8_0E



Schemat ideowy zasilacza OTVC Philips chassis A8_0E



Chassis 11 AK33 firmy Vestel (cz.2 - ost.)

Andrzej Brzozowski

W drugiej części opisu chassis AK33 firmy Vestel omówiono: tor sterowania, tryb serwisowy, układy synchronizacji i odchylania oraz układ zasilania.

Tor sterowania

W chassis AK33 zastosowano mikrokontroler SDA5555 (IC500) firmy Infineon. Układ zasilany jest napięciami 2.5V i 3.3V, zawiera mikrokontroler bazujący na architekturze 8051, dekoder teletekstu oraz pamięć programu typu EPROM. Układ wymaga stosowania jednego rezonatora kwarcowego 6MHz, przyłączonego do wyprowadzeń 34, 35. W tablicy 7 przedstawiono opis wyprowadzeń tego mikrokontrolera.

Do wejścia 18 mikrokontrolera podawane jest napięcie z dzielników R500, R501, R504. Do wejść dzielników podawane są napięcia zasilające 5V i 8V. Zwarcie któregoś z napięć powoduje, że na wejściu 18 mikrokontrolera jest stan niski i następuje wyłączenie odbiornika.

Sygnały SDA1 i SCL1 z wyjść 25 i 26 IC500 sterują pamięcią nieulotną IC502. Sygnały szyny I^2C podawane są do układu transformującego poziomy napięć 3.3V na 5V. Układ przesuwający poziomy zbudowany jest z: Q500, Q501, Q502, Q503 i rezystorów polaryzujących. Sygnały wyjściowe z układu to SDA2 i SCL2 sterujące układem zegara IC501, głowicą, procesorami wizji i fonii.

Układ sterujący wyposażono w układ PCF8583 (IC501) realizujący funkcję zegara. Układ pracuje z zewnętrznym rezonatorem 32.768kHz. Sterowanie i odczyt danych obywa się poprzez szynę I^2C. Układ zasilany jest napięciem 3.3V podawanym do wejścia 8. Bateria BAT501 zasila układ w przypadku zaniku napięcia zasilającego. Wyjście 7 IC501 połączone jest z wejściem 15 mikrokontrolera i służy do przesyłania informacji o alarmie z układu zegara.

Pamięć EEPROM IC502 typu 24C08 sterowana szyną I^2C przechowuje informacje o ustawieniach użytkownika i serwisowych odbiornika. Wyprowadzenie 7 pamięci sterowane jest sygnałem WP z wyjścia 31 mikrokontrolera. Stan niski na wejściu 7 pamięci zezwala na zapis do pamięci.

Wyjścia 47 i 48 mikrokontrolera sterują wzmacniaczem LM358 (IC503). Wyjście wzmacniacza poprzez układ z tranzystorami Q511, Q512 steruje cewką korygującą nachylenie poziomych linii obrazu.

Tryb serwisowy chassis AK33

Aby wprowadzić odbiornik w tryb serwisowy należy wejść w menu instalacyjne i nacisnąć kolejno cyfry: 4, 7, 2, 5. Należy wybrać i wejść do menu ADJUST. Dostępne są następujące regulacje:

1. Regulacja balansu bieli:
   - ADJUST 00 reguluje tor czerwony,
   - ADJUST 01 reguluje tor zielony,
   - ADJUST 02 reguluje tor niebieski.
2. ADJUST 03 - regulacja napięcia ARW. Do wejścia antenowego odbiornika należy podać sygnał o poziomie 60dBmV. Regulować napięcie ARW tak, aby uzyskać napięcie 3.7V na wejściu 1 głowicy.
3. ADJUST 04 - regulacja obwodu p.cz. dla standardów PAL, SECAM. Do wejść filtru z falą powierzchniową Z401 podać sygnał p.cz. o częstotliwości 38.9MHz. Regulacją ADJUST 04 należy stroić tak, aby uzyskać wskazanie IN, DOWN. Jeżeli jest to niemożliwe, należy dostroić cewkę p.cz. LT401 tak, aby uzyskać wskazanie IN, DOWN.
4. ADJUST 05 - regulacja obwodu p.cz. dla standardu SECAM L. Do wejść filtru z falą powierzchniową Z401 należy podać sygnał p.cz. o częstotliwości 33.9MHz. Regulacją ADJUST 05 należy stroić tak, aby uzyskać wskazanie IN, DOWN. Jeżeli jest to niemożliwe, należy dostroić cewkę p.cz. LT401 tak, aby uzyskać wskazanie IN, DOWN.
5. ADJUST 06 - regulacja opóźnienia w torze luminancji dla sygnału PAL.
6. ADJUST 07 - regulacja opóźnienia w torze luminancji dla sygnału SECAM.
7. ADJUST 08 - regulacja opóźnienia w torze luminancji dla sygnału NTSC.
8. ADJUST 09 - regulacja opóźnienia w torze luminancji dla innych sygnałów. Najlepszym ustawieniem opóźnienia jest ustawienie na 160ns (ustawienie maksymalnego opóźnienia).
9. ADJUST 10 - ustawienie powiększenia obrazu w pionie (tylko dla kineskopów 110°).
10. ADJUST 11 - regulacja przesunięcia obrazu w pionie (tylko dla kineskopów 110°).
11. ADJUST 12 - regulacja przesunięcia obrazu w poziomie.
12. ADJUST 13 - regulacja liniowości pionowej dla obrazu 4:3.
13. ADJUST 14 - regulacja amplitudy pionowej dla obrazu 4:3.
14. ADJUST 15 - regulacja korekcji S dla obrazu 4:3.
15. ADJUST 16 - regulacja przesunięcia obrazu 4:3 w pionie.
16. ADJUST 17 - regulacja szerokości obrazu 4:3 (tylko dla kineskopów 110°).
17. ADJUST 18 - regulacja zniekształceń parabolicznych dla obrazu 4:3 (tylko dla kineskopów 110°).
18. ADJUST 19 - regulacja zniekształceń górnych narożników obrazu 4:3 (tylko dla kineskopów 110°).
19. ADJUST 20 - regulacja zniekształceń trapezowych obrazu 4:3.
20. ADJUST 21 - regulacja poziomych linii obrazu 4:3.
21. ADJUST 22 - regulacja pionowych linii obrazu 4:3.
22. ADJUST 23 - regulacja zniekształceń dolnych narożników obrazu 4:3 (tylko dla kineskopów 110°).

Układy synchronizacji i sterowania odchylaniem

Układ TDA8885 zawiera tor synchronizacji odchylania poziomego i pionowego. Układ synchronizacji obejmuje separator impulsów synchronizacji, dwa detektory fazy, generator linii VCO i detektor koincydencji. Detektor koincydencji

Tablica 7. Opis wyprowadzeń układu SDA5555

Nr	Funkcja
1	Wyjście 1 przełączające standard pracy filtru grzebieniowego
2	Wyjście Key 2 sterujące diodą LED 2
3	Wyjście Key 1 sterujące diodą LED 1
4 ÷ 7	Klawiatura lokalna
8	Wyjście wyciszania MUTE - steruje wyciszaniem wzmacniaczy mocy fonii TDA7265
9	Napięcie zasilania części cyfrowej 2.5V
10	Masa
11	Napięcie zasilania części cyfrowej 3.3V
12	Wejście sygnału wideo dla dekodera teletekstu
13	Napięcie zasilania części analogowej 2.5V
14	Masa
15	Wejście sygnału włączającego odbiornik połączone z wyjściem 7 układu zegara IC501
16	Wejście sygnału AV-1 status (z wypr. 8 SCART 1)
17	Wejście sygnału AV-2 status (z wypr. 8 SCART 2)
18	Wejście napięcia informującego o zwarciu na liniach zasilania 5V lub 8V
19	Wejście impulsów SC
20	Wyjście sygnału korekcji międzyliniowości odchylania
21	Wejście napięcia DVD_12V_SENSE, informującego o włączeniu odtwarzacza DVD
22	Niewykorzystane
23	Wejście połączone z przyciskami **[P+]**, **[P-]** klawiatury lokalnej
24	Wejście sygnału z odbiornika podczerwieni
25	Sygnał SDA1 szyny I^2C
26	Sygnał SCL1 szyny I^2C
27	Wyjście sygnału przełączającego odbiornik w STANDBY
28	Niewykorzystane
29	Masa
30	Napięcie zasilania części cyfrowej 3.3V
31	Wyjście sygnału sterującego zapisem do pamięci EEPROM
32	Wejście napięcia przełączającego odbiornik w tryb serwisowy (połączone ze złączem serwisowym)
33	Wejście sygnału *reset*
34, 35	Wyprowadzenia do przyłączenia rezonatora kwarcowego 6MHz
36	Masa
37	Napięcie zasilania części analogowej 2.5V
38	Wyjście sygnału OSD-R
39	Wyjście sygnału OSD-G
40	Wyjście sygnału OSD-B
41	Wyjście sygnału wygaszania *OSD-Blanking*
42	Napięcie zasilania części cyfrowej 2.5V
43	Masa
44	Napięcie zasilania części cyfrowej 3.3V
45	Napięcie przełączające PAL/SECAM do sterowania filtrem grzebieniowym
46	Napięcie włączające układ rozmagnesowania kineskopu
47, 48	Regulacja geometrii
49	Niewykorzystane
50	Napięcie przełączające MICRO_S_SELECT do przełączania cyfrowych źródeł dźwięku
51	Wyjście 2 przełączające standard pracy filtru grzebieniowego
52	Wejście napięcia SVHS_SENSE informującego o podłączeniu źródła sygnału SVHS

służy do kontroli zgodności fazy impulsów synchronizacji z sygnałem generatora linii i wytwarza sygnał identyfikacji. Sygnał sterujący odchylaniem poziomym wytwarzany jest z sygnału generatora linii pracującego na częstotliwości wewnętrznej 25MHz. Do stabilizacji generatora służy zewnętrzny rezonator kwarcowy 12MHz, przyłączony do wyprowadzeń 50 i 51. Stała czasowa pierwszego detektora fazy ustalana jest elementami przyłączonymi do wyprowadzenia 59.

Drugi detektor fazy porównuje fazę sygnału z generatora linii z fazą impulsów powrotu podawanych do wejścia 57. Jest to jednocześnie wyjście impulsów SC. Stała czasowa drugiego detektora fazy ustalana jest elementami przyłączonymi do wyprowadzenia 58. Wyprowadzenie to może jednocześnie służyć jako wejście sygnału dla dynamicznej korekcji fazy odchylania poziomego.

Impulsy sterujące odchylaniem poziomym wyprowadzone są na wyjście 56.

Układ synchronizacji odchylania pionowego zawiera generator przebiegu piłokształtnego. Generator sterowany jest sygnałem z dzielnika impulsów synchronizacji. Elementy zewnętrzne generatora przyłączone są do wyprowadzeń 4 i 5. Wyjścia generatora to wyprowadzenia 64 i 63. Sygnały wyjściowe z generatora odchylania pionowego sterują wzmacniaczem końcowym odchylania pionowego.

Wyprowadzenie 62 to wyjście sygnału sterującego układem korekcji EW.

Wszystkie regulacje związane z geometrią odchylania poziomego i pionowego oraz korekcją EW obrazu dokonywane są poprzez szynę I^2C w trybie serwisowym.

Wyprowadzenie 34 układu to wejście sygnału dla układu ograniczania prądu kineskopu. Sygnał EHT_INFO podawany do tego wejścia z układu odchylania poziomego jest odwrotnie proporcjonalny do prądu kineskopu. Przy wzroście prądu kineskopu napięcie na wejściu 34 maleje i następuje ograniczenie najpierw kontrastu, a następnie jaskrawości tak, aby nie przekroczyć dopuszczalnego prądu kineskopu. Napięcie EHT_INFO podawane jest do filtru R364, C335. Napięcie wyjściowe z filtru oznaczone jako EHT_OVERVP podawane jest do wejścia 3 TDA8885. Jest to wejście napięcia dla układu zabezpieczenia przed wzrostem wysokiego napięcia. Wzrost napięcia anodowego powoduje, że napięcie na wejściu 3 maleje i po przekroczeniu wartości progowej następuje wyłączenie impulsów sterujących odchylaniem poziomym.

Układ odchylania pionowego

W układzie odchylania pionowego zastosowano wzmacniacz TDA9379FA (IC600) firmy ST. Sygnały z wyjść TDA8885 podawane są do wejść 1 i 7 IC600. Układ zasilany jest napięciem ±11V wytwarzanym na wyjściach transformatora układu odchylania poziomego i podawanym do wejść 2 i 4. Napięcie +60V zasilające układ IC600 w czasie powrotu odchylania pionowego podawane jest do wejścia 3. Napięcie to wytwarzane jest również w układzie odchylania poziomego.

Sygnały wejściowe są sumowane z sygnałem ODD/EVEN z dekodera teletekstu. W ten sposób dokonywana jest korekcja międzyliniowości odchylania przy odbiorze teletekstu.

Sygnały wyjściowe do cewek odchylania pionowego to sygnały VERT_OUT i VERT_OUT1 wyprowadzone na złącze PL601.

Cewki odchylania pionowego włączone są równolegle do rezystora R625. Prąd cewek zamyka się do masy przez rezystor R627. Napięcie z rezystora R627 poprzez R624 podawane jest do wejścia układu jako sygnał sprzężenia zwrotnego.

Zabezpieczenie kineskopu przed uszkodzeniem w układzie odchylania pionowego realizowane jest następująco: sygnał z wyjścia 5 IC600 dzielony jest w układzie R629, R650 tworząc sygnał V_PROT, który z dzielnika jest podawany do wejścia 30 TDA8885 (wejście sygnału sprzężenia zwrotnego dla układu regulacji balansu bieli) przez rezystor szeregowy R332 i diodę D205. Brak sygnału odchylania pionowego na wyjściu IC600 powoduje wzrost napięcia V_PROT. Dioda D205 przewodzi i sygnał V_PROT podawany jest do wejścia TDA8885, powodując wygaszenie sygnałów wyjściowych RGB.

Układ odchylania poziomego

Impulsy sterujące z wyjścia 56 TDA8885 podawane są do układu sterującego odchylaniem poziomym: Q600 (BC639), TR600. Układ sterujący zasilany jest napięciem 14V z przetwornicy. Tranzystor końcowy układu odchylania poziomego Q602 (BU2508AF) kluczuje uzwojenie pierwotne transformatora odchylania poziomego TR601 zasilane napięciem 150V z przetwornicy. Modulator diodowy korekcji EW obrazu zawiera następujące elementy: C615, C616, D612, D611, R612, L600, L601. Kondensatory C617, C618 zapewniają właściwą korekcję S sygnału odchylania poziomego. Cewka L602 jest cewką liniowości, a elementy: R613, R614, D610, C635 usuwają oscylacje powstające na przecięciach pionowych i poziomych linii obrazu. Sygnały do cewek odchylania poziomego podawane są do złącza PL601.

Modulator korekcji EW obrazu sterowany jest sygnałem z wyjścia 62 TDA8885 poprzez stopień z tranzystorem Q604. Rezystor R649 ustala amplitudę korekcji EW.

Układ odchylania chassis AK33 przystosowany jest do sterowania kineskopami wyposażonymi w dynamiczną regulację ostrości. Układ dynamicznej regulacji ostrości DAF wymaga sterowania sygnałami paraboli o częstotliwości odchylania poziomego i pionowego. Sygnał paraboli o częstotliwości odchylania pionowego DAF_VERT pochodzi z kolektora tranzystora Q604, sterującego modulatorem korekcji EW. Sygnał paraboli o częstotliwości odchylania poziomego DAF pochodzi z wyjścia 4 transformatora odchylania poziomego. Sygnały DAF i DAF_VERT wyprowadzone są na złącze PL603. Złącze to służy do przyłączenia opcjonalnie modułu DAF. Sygnał wyjściowy z modułu DAF sterujący napięciem ostrości jest wyprowadzony poprzez złącze PL604 i podawany do wejścia DFIN transformatora odchylania poziomego.

W układzie odchylania poziomego wytwarzane są następujące napięcia zasilające:

- ±11V do zasilania wzmacniacza odchylania pionowego,
- +60V do zasilania generatora powrotu w układzie odchylania pionowego,
- +33V do zasilania głowicy,
- +200V do zasilania wzmacniaczy wizyjnych,
- żarzenia,
- siatki drugiej kineskopu,
- anodowe,
- ostrości.

W układzie odchylania poziomego wytwarzane są następujące sygnały:

- EHT_INFO do sterowania ogranicznikiem prądu kineskopu; napięcie to pobierane jest z końcówki uzwojenia wytwarzającego napięcie anodowe przez rezystor szeregowy R639,
- HFLYBACK do sterowania drugim detektorem fazy w TDA8885.

Kondensatory C611, C612 stanowią dzielnik impulsów powrotu. Impulsy z dzielnika kształtowane są w układzie złożonym z elementów: R611, C640, D608, D609, R608. Ukształtowane impulsy HFLYBACK przez rezystor szeregowy R258 podawane są do wejścia 57 TDA8885.

Układ zasilania

Układ zasilania chassis AK33 zawiera blok PFC z układem scalonym MC33260 (IC107) i przetwornicę z układem MC44608 (IC106) firmy ON. Zasilacz chassis AK33 dostarcza następujące napięcia:

- S+5V, S+2.5V, S+3.3V do zasilania układu sterującego. Napięcia te wytwarzane są przez prostowanie impulsów z uzwojenia 15-16 transformatora; wyprostowane napięcie zasila stabilizator IC101 (napięcia S+2.5V i S+3.3V) i diodę Zenera D132 (napięcie S+5V),
- +8V do zasilania toru sygnałowego chassis i +14V do zasilania układu sterującego odchylaniem poziomym i przekaźnika cewki układu rozmagnesowującego. Napięcia te wytwarzane są przez prostowanie impulsów z uzwojenia 15-16 transformatora; wyprostowane napięcie zasila stabilizator IC103 (napięcie +8V),
- +5V do zasilania toru sygnałowego chassis. Napięcie to wytwarzane jest przez prostowanie impulsów z uzwojenia 14-16 transformatora; wyprostowane napięcie zasila stabilizator IC102,
- +150V (+160V w niektórych wykonaniach chassis) do zasilania układu odchylania poziomego. Napięcie to wytwarzane jest przez prostowanie impulsów z uzwojenia 20-21 (22-21) transformatora,
- ±14V do zasilania wzmacniaczy mocy fonii i wzmacniacza operacyjnego IC503 w torze sterowania. Napięcia te wytwarzane są przez prostowanie impulsów z uzwojeń 18-19 i 17-19 transformatora.

Napięcie sieci podawane jest do układu rozmagnesowania kineskopu poprzez przekaźnik RL100. Przekaźnik załączany jest tranzystorem Q101, sterowanym sygnałem DEGAUS z układu sterującego odbiornikiem.

Układ PFC

W tablicy 8 przedstawiono opis wyprowadzeń układu MC33260 zastosowanego w układzie PFC, a na rysunku 3 schemat blokowy tego układu. Układ produkowany jest w obudowach DIL8 i SO8, opis wyprowadzeń dotyczy obudowy DIL8.

Napięcie sieci po filtrze przeciwzakłóceniowym C100, C101, L100, L108 prostowane jest w układzie z mostkiem Graetza D132 i kondensatorem C105 o niedużej wartości pojemności. Napięcie z kondensatora C105 doprowadzone jest do cewki L102, której drugi koniec kluczowany jest do masy

Tablica 8. Opis wyprowadzeń układu MC33260

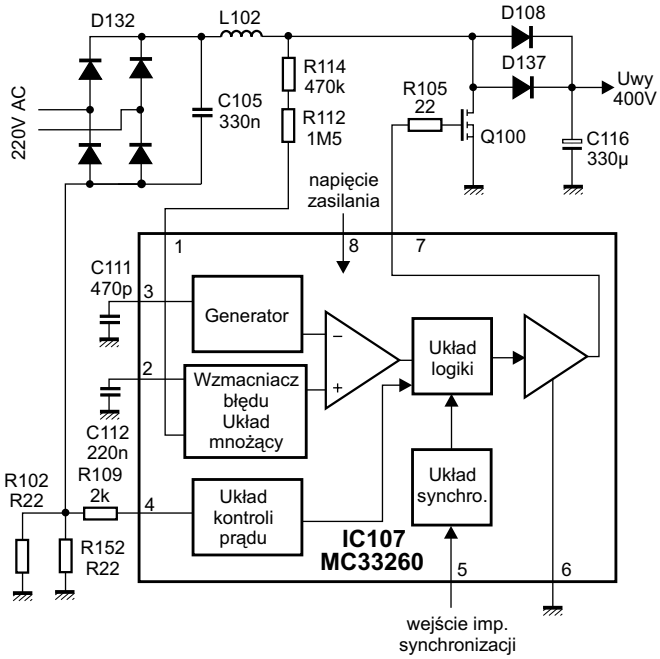
Nr	Sygnał
1	Wejście dla prądu proporcjonalnego do napięcia wyjściowego
2	Wyjście wzmacniacza błędu
3	Kondensator generatora przebiegu piłokształtnego
4	Wejście ujemnego napięcia proporcjonalnego do prądu cewki układu PFC
5	Wejście impulsów synchronizacji
6	Masa
7	Wyjście sygnału sterującego tranzystorem MOSFET
8	Napięcie zasilania

przez tranzystor Q100. W czasie, gdy tranzystor jest włączony, przez uzwojenie cewki L102 płynie prąd narastający liniowo, a w czasie gdy tranzystor jest wyłączony prąd maleje i płynie przez równolegle połączone diody D137 i D108. Próbka napięcia wyjściowego przez rezystory szeregowe R112, R114 podawana jest do wejścia 1 układu MC33260. Rezystory szeregowe ustalają prąd wpływający do wejścia 1 proporcjonalny do napięcia wyjściowego. Wartość prądu na wyprowadzeniu 1 wykorzystywana jest w układzie scalonym do regulacji napięcia wyjściowego oraz do uruchomienia układu zabezpieczenia przed wzrostem napięcia wyjściowego.

Prąd z wejścia 1 porównywany jest z prądem odniesienia we wzmacniaczu błędu. W wyniku porównania wytwarzane jest napięcie regulacyjne wyprowadzone na wyjście 2 układu, do którego przyłączony jest kondensator C112, który kompensuje charakterystykę wzmacniacza błędu. Pasmo wzmacniacza błędu nie powinno być większe niż 20Hz, aby napięcie wyjściowe wzmacniacza nie zmieniało się z częstotliwością sieci. Napięcie z wyjścia wzmacniacza błędu jest w układzie scalonym porównywane z napięciem piłokształtnym z wewnętrznego generatora. Generator pracuje z wewnętrznym kondensatorem 15nF i kondensatorem zewnętrznym C111 przyłączonym do wyprowadzenia 3. Napięcie na wyjściu 7 układu, które steruje bramką tranzystora jest utrzymywane w stanie wysokim tak długo, jak długo napięcie piłokształtne z generatora przekracza poziom napięcia na wyprowadzeniu 2. Czas załączenia tranzystora jest odwrotnie proporcjonalny do kwadratu napięcia wyjściowego z układu PFC.

Prąd cewki L102 monitorowany jest poprzez pomiar napięcia powstającego na równoległym połączeniu rezystorów R102, R152. Jest to ujemne napięcie odwrotnie proporcjonalne do prądu cewki. Napięcie z rezystorów R102, R152 poprzez filtr R109, C172 podawane jest do wejścia 4 układu IC107. Jest to wejście układu wykrywającego przejście prądu cewki przez zero. Jeżeli napięcie na wejściu 4 jest mniejsze niż -60mV, tranzystor Q100 jest wyłączony. Zabezpiecza to przed załączeniem tranzystora tak długo, aż prąd cewki nie spadnie do zera.

W czasie, gdy tranzystor przewodzi, do wyprowadzenia 4 układu przyłączone jest źródło prądowe, którego prąd wywołuje spadek napięcia na rezystorze R109. Suma napięć na rezystorach R109 i R102 równolegle połączonych z R152 jest teraz porównywana z napięciem -60mV. Ponieważ rezystor R109 ma dużo większą wartość niż równoległe połączenie R102 i R152, decyduje on o momencie wyłączenia tranzystora Q100. W ten sposób wartość rezystora R109 decyduje o maksymalnym dopuszczalnym prądzie cewki, a tym samym maksymalnym prądzie wejściowym przetwornicy.



Rys.3. Schemat blokowy układu MC33260.

Układ MC33260 umożliwia pracę w trybie bez synchronizacji lub synchronicznym. W trybie bez synchronizacji wyprowadzenie 5 układu musi być podłączone do masy. Włączanie tranzystora Q100 następuje po wykryciu przejścia prądu cewki przez zero.

W trybie synchronicznym do wejścia 5 układu podawane są impulsy synchronizacji. Włączanie tranzystora następuje po wykryciu przejścia przez zero i po przekroczeniu poziomu 1V na wejściu 5. W chassis AK33 układ MC33260 pracuje w trybie synchronicznym. Impulsy synchronizacji podane są z wyjścia 5 układu sterującego przetwornicą IC106.

Układ zasilany jest napięciem podawanym do wejścia 8. Praca układu jest możliwa dopiero po przekroczeniu poziomu 11V na wejściu 8. Histereza 2.5V na wejściu 8 zabezpiecza układ przed przypadkowym włączaniem i wyłączaniem przy wahaniach napięcia zasilania. Układ zasilany jest z prostownika D106, C107, C108, do którego podawane są impulsy z uzwojenia 5-4 transformatora przetwornicy TR101.

Podsumowując, w czasie przewodzenia tranzystora Q100 prąd w cewce L102 narasta liniowo, a w czasie wyłączenia prąd w cewce L102 maleje również liniowo.

Im większy jest prąd cewki, tym dłuższy jest czas wyłączenia tranzystora, a przez to mniejsze są straty mocy i mniejsze wymiary cewki.

Czas załączenia tranzystora zależy od napięcia wyjściowego. Wzrost napięcia wyjściowego powoduje zmniejszenie czasu przewodzenia tranzystora i zmniejszenie mocy wyjściowej. Obniżenie napięcia wyjściowego powoduje wzrost dostarczanej mocy i tym samym wzrost napięcia wyjściowego.

Przetwornica

W układzie przetwornicy zastosowano układ scalony MC44608 (IC106) firmy ON. W tablicy 9 przedstawiono opis wyprowadzeń tego układu, a na rysunku 4 schemat blokowy.

Układ MC44608 zawiera: układ PWM, wewnętrzny gene-

Tablica 9. Opis wyprowadzeń układu MC44608

Nr	Sygnał
1	Wejście detektora przejścia przez zero
2	Wejście napięcia proporcjonalnego do prądu tranzystora kluczującego
3	Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego
4	Masa
5	Wyjście sygnału sterującego tranzystorem MOSFET
6	Napięcie zasilania
7	Izolacja pomiędzy wyprowadzeniem 6 i 8
8	Wejście napięcia startowego

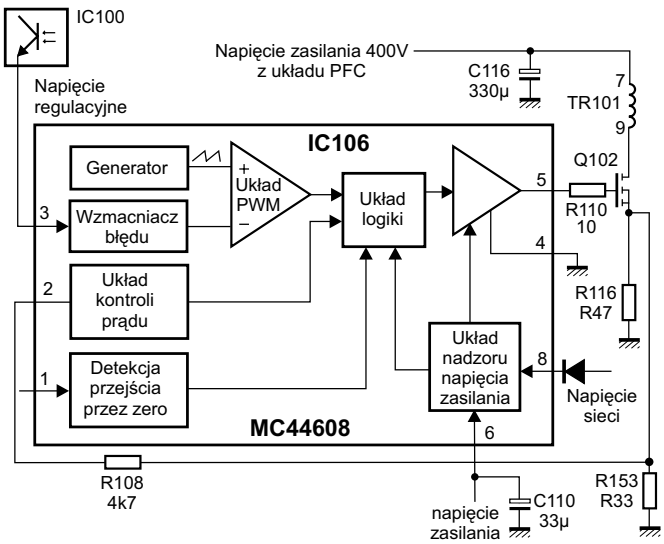
rator i układy zabezpieczeń. Układ pozwala na ograniczenie mocy pobieranej w stanie *standby* do poziomu 1W.

Układ MC44608 steruje czasem załączenia tranzystora Q102. Tranzystor Q102 zwiera do masy uzwojenie pierwotne 7-9 transformatora TR101, które zasilane jest napięciem wyjściowym z układu PFC.

Normalna praca układu

Czas załączenia tranzystora kluczującego Q102 kontrolowany jest przez komparator układu PWM. Do wejścia 3 IC106 podawane jest napięcie sprzężenia zwrotnego odwrotnie proporcjonalne do napięcia wyjściowego z przetwornicy. W chassis AK33 sygnał sprzężenia zwrotnego niesie informację o napięciu zasilania linii. Sygnał sprzężenia zwrotnego kształtowany jest w układzie: R129, VR100, R121, R160, D116, R119. Rezystor VR100 pozwala na regulację napięcia zasilania linii. Napięcie sprzężenia podawane jest do układu IC106 poprzez transoptor IC100. Wzrost napięcia linii powoduje, że prąd fotodiody transoptora maleje i napięcie na rezystorze R104 maleje.

Komparator układu PWM porównuje napięcie sprzężenia zwrotnego z wejścia 3 z sygnałem piłokształtnym z wewnętrznego generatora. Sygnał wyjściowy z komparatora steruje układem wyjściowym, wytwarzającym sygnał sterujący tranzystorem. Im wyższe jest napięcie na wejściu 3, tym dłuższy jest czas przewodzenia tranzystora Q102 i wyższe są napięcia wyjściowe z przetwornicy. Spadek napięcia na wejściu 3 IC106 powoduje skrócenie czasu trwania załączenia tranzystora Q102,



Rys.4. Schemat blokowy układu MC44608.

a zatem spadek napięć wyjściowych.

Układ ograniczania prądu w uzwojeniu pierwotnym wykorzystuje napięcie podawane do wejścia 2 układu IC106. Jest to napięcie proporcjonalne do prądu tranzystora kluczującego. Prąd tranzystora zamyka się do masy przez rezystory R153, R116. Napięcie z rezystorów poprzez R108 podawane jest do wejścia 2. Poziom napięcia na wejściu 2, przy którym zaczyna działać układ ograniczania prądu powodując wyłączenie tranzystora wynosi 1V. Maksymalny prąd wyraża się wzorem:

$$I_{pk} = 1V/(R153||R166).$$

W trybie *standby* maksymalny dopuszczalny prąd jest mniejszy ze względu na to, że do wejścia 2 wewnętrznie dołączane jest źródło prądowe 200µA. Maksymalny prąd w stanie *standby* wynosi więc:

$$I_{pk\text{-}standbyT} = \{1V-(R108\times 0.2)\} / (R153||R166).$$

Układ detekcji przejścia przez zero śledzi napięcie na wejściu 1 układu scalonego. Wyprowadzenie 1 jest wejściem sygnału z uzwojenia 5-4 transformatora. Sygnał ten podawany jest do komparatora, który wykrywa moment, gdy napięcie na wejściu 1 jest mniejsze od poziomu 50mV. Wykrycie przejścia przez zero sygnału z uzwojenia transformatora oznacza, że tranzystor kluczujący może być ponownie załączony. Układ detekcji przejścia przez zero zabezpiecza układ przed załączeniem tranzystora w momencie, gdy w rdzeniu transformatora zgromadzona jest jeszcze energia.

Układ MC44608 w czasie normalnej pracy zasilany jest napięciem podawanym do wejścia 6. Napięcie to powstaje z prostowania impulsów z uzwojenia 5-4 transformatora TR101.

Start przetwornicy

W czasie startu przetwornicy do wyprowadzenia 8 układu MC44608 podawane jest napięcie sieci przez diody D104, D135 i rezystor szeregowy R101. Przyłączenie wejścia 8 do napięcia sieci powoduje ładowanie przez układ scalony kondensatora C110 i wzrost napięcia na wyprowadzeniu 6 układu. W momencie gdy napięcie na wyprowadzeniu 6 przekracza 13V, następuje zablokowanie układu ładującego kondensator C110 z napięcia sieci i rozpoczyna się praca przetwornicy. Maksymalne dopuszczalne napięcie na wejściu 8 wynosi 500V.

Układ zabezpieczenia przed wzrostem napięć wyjściowych śledzi napięcie zasilania układu scalonego na wyprowadzeniu 6. Jeżeli napięcie zasilania przekracza poziom 15.4V, następuje wyłączenie układu.

Wyłączenie układu

Po odłączeniu napięcia sieci przetwornica pracuje tak długo, jak długo utrzymuje się napięcie na kondensatorze C116 i napięcie na wejściu zasilania nie spadnie poniżej 10V.

Przeciążenie przetwornicy

W przypadku przeciążenia napięcia wyjściowe są niskie, układ scalony wymusza coraz dłuższy czas włączenia tranzystora. Napięcia wyjściowe pozostają niskie, obniża się napięcie zasilania układu do wartości 10V i następuje wyłączenie przetwornicy. W momencie, gdy napięcie zasilania spadnie do wartości 6.5V, następuje restart przetwornicy, kondensator C110 zaczyna się ładować z napięcia sieci do wartości 13V i

rozpoczyna się normalna praca układu. Jeżeli przeciążenie występuje nadal, cykl powtarza się.

Praca w trybie *standby*

Przełączenie przetwornicy w tryb *standby* dokonywane jest poprzez podanie napięcia ST_BY z mikrokontrolera. Napięcie ST_BY w czasie normalnej pracy przyjmuje stan wysoki, a w trybie *standby* niski. Stan niski na szynie ST_BY powoduje, że tranzystory Q104, Q105 zostają wyłączone, a tranzystor Q103 załączony. Impulsy z uzwojenia 22 (20)-21 transformatora TR101 podawane są do prostowników D129, C173 i D138, C174. Napięcia wyjściowe z prostowników polaryzują tyrystor Q107. W czasie normalnej pracy odbiornika tranzystor Q105 jest zwarty powodując, że napięcie polaryzujące bramkę tyrystora jest za niskie. W trybie *standby* tranzystor Q105 nie przewodzi i tyrystor zostaje załączony powodując, że uzwojenie 22 (20)-21 zostaje poprzez diodę D129 i tyrystor Q107 przyłączone do napięcia wyjściowego 15V z kondensatora C164 (napięcie zasilające układ sterujący odbiornika). W wyniku tego, wszystkie wyjściowe napięcia - w tym także napięcie zasilające układ IC106 - zostają obniżone z wyjątkiem napięcia na kondensatorze C164. Układ regulacji z diodą referencyjną D116 nie działa. Napięcie regulacyjne dostarczane jest przez załączoną w trybie *standby* diodę Zenera D123.

Układ MC44608 wykrywa przejście w stan *standby* poprzez pomiar napięcia zasilania na wyprowadzeniu 6. Obniżenie tego napięcia powoduje, że przetwornica pracuje podobnie jak w stanie przeciążenia, jest cyklicznie włączana i wyłączana. Czas włączenia przetwornicy w stanie *standby* zależy od wartości rezystora R104 przyłączonego pomiędzy wyprowadzenie 3 a masę układu.

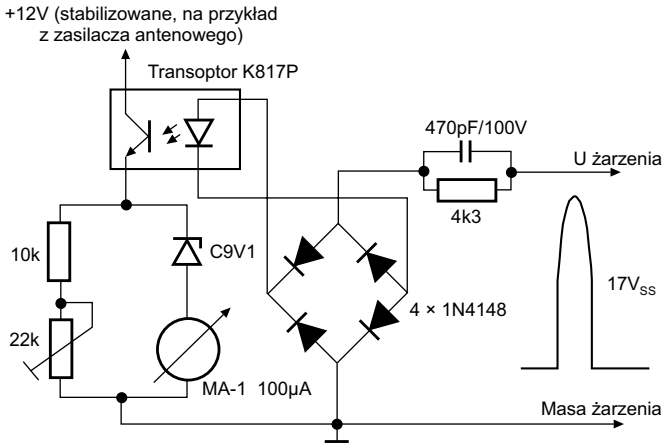
Pobór mocy w stanie *standby* jest na poziomie 1W. ▣

Miernik wartości skutecznej napięcia żarzenia kineskopu

Edward Bitner

Posiadanie dobrego miernika napięcia żarzenia jest już koniecznością. Trudno wyobrazić sobie serwis TV, który nie posiada takiego przyrządu. Co prawda podobny miernik był już opisywany na łamach „SE". Jego zasada pracy jest teoretycznie bardzo dobra - niemniej posiada on zasadniczą wadę. Mianowicie - zastosowanie żarówki jako elementu pośredniego nie gwarantuje dokładności ani powtarzalności pomiarów. Żarówka jest bardzo wrażliwa na temperaturę otoczenia, a co najważniejsze nie toleruje żadnych wstrząsów (przy których niestety zmienia się intensywność świecenia, a ta jest różna po każdym nawet najmniejszym wstrząsie). Stąd pomiar jest obarczony dużym błędem, a kalibrację należy przeprowadzać w zasadzie przed każdym pomiarem - co mimo wszystko absolutnie nie gwarantuje, że w „międzyczasie" nie nastąpi przypadkowy wstrząs.

Proponowane rozwiązanie nie posiada takiej wady, a po ponad rocznej eksploatacji od chwili pierwszej kalibracji nie wystąpiły żadne odchylenia wskazań. Żarówka została zastąpiona przez zespół mostka prostowniczego i podczerwonej diody świecącej transoptora. Ponadto sam pomiar jest bardzo dokładny i oscyluje w granicach 2% błędu. Odczyt jest bardzo przejrzysty, co uzyskano przez przesunięcie progu działania mikroamperomierza od 6V do 6.6V impulsowego napięcia mierzonego. Takie przesunięcie skali pomiarowej gwarantuje nam dioda Zenera o napięciu pracy C9V1. Dokładność pomiaru jest tak duża, że przez pomiar napięcia żarzenia kineskopu możemy nawet wnioskować o poprawności napięcia systemowego +B, jak i poprawności pracy kondensatorów powrotów. Jest to duża wygoda ponieważ jednocześnie sprawdzamy poprawność napięcia żarzenia oraz poprawność pracy zasilacza impulsowego, jak i pracy końcowego bloku odchylania H. Jeżeli stwierdzimy dużo większe odchylenie wskazania od 50µA - to w odbiorniku dokonano nieprawidłowych przeróbek lub wstawiono zamiennik trafopowielacza, bądź dokonano niewłaściwej regulacji zasilacza. Niemniej po profesjonalnie dokonanej naprawie, zarejestrowanie prawidłowej wartości napięcia żarzenia, zawsze będzie dowodzić o prawidłowości pracy wymienionych bloków



Rys.1. Miernik skutecznego napięcia żarzenia kineskopu.

odbiornika. Można dzięki pomiarowi napięcia żarzenia (co wynika z ponad rocznej praktyki) ustawić prawidłowe napięcie +B i co najważniejsze w przypadku, gdy nie znamy jego wartości. Błąd wartości ustawianego w ten sposób napięcia +B również wynosi tylko 2% (co w zupełności gwarantuje prawidłowe warunki pracy końcowego bloku odchylania H).

Na rysunku 1 przedstawiono schemat ideowy miernika wartości skutecznej napięcia żarzenia kineskopu. Wskazania miernika MA-1 mają następujące znaczenie:

- wartość około 0µA oznacza napięcie żarzenia równe 6V~,
- wartość około 100µA oznacza napięcie żarzenia równe 6.6V~,
- wartość około 50µA oznacza nominalne napięcie żarzenia równe 6.3V~.

Kalibrację przyrządu dokonujemy przy pomocy napięcia stałego o wartości 6.3V dołączonego do końcówek pomiarowych. Ustalamy rezystorem regulowanym 22k wychylenie wskaźnika na wartość 50µA. Po tej czynności przyrząd nadaje się do pomiarów skutecznego napięcia żarzenia. ▣

Opis układów rodziny VPC32xx firmy Micronas Intermetall (ITT)

Marian Borkowski

Do rodziny układów VPC32xx należą następujące układy: VPC3200A, VPC3210A, VPC3201B i VPC3211B, które mogą współpracować z układami rodziny DIGIT3000 (CIP3250A, DDP3300A, TPU3040). Układy te zawierają blok wideo front-end, umożliwiający odbiór sygnału wideo nadawanego w formacie 4:3 i 16:9 z częstotliwością ramki 50/60Hz oraz 100/120Hz. Układ z tej serii (VPC3210A) został zastosowany w odbiornikach z chassis C100 firmy Sharp.

Schemat blokowy układów rodziny VPC32xx przedstawiono na rysunku 1, a opis wyprowadzeń w tabeli 1. W zależności od wersji układu możliwa jest praca z filtrem grzebieniowym 2H lub bez niego, zostało to przedstawione w tabeli 2. Na rysunku 2 przedstawiono możliwe rodzaje aplikacji tych układów w konfiguracji z układami rodziny DIGIT3000. W rodzinie tej obraz przesyłany jest w formacie 4:2:2 z częstotliwością 20.25MHz. Tylko „aktywny" (zawierający informację) sygnał wideo w każdej linii jest synchronizowany i przesyłany do dalszego przetwarzania. Taki sygnał inicjuje również pracę układów dekodera koloru.

Analogowa część bloku *front-end* układu VPC32xx zawiera interfejs umożliwiający konwersję wejściowych, analogowych sygnałów na sygnały cyfrowe. Dokonywana jest również konwersja odwrotna, czyli cyfrowego sygnału wideo na sygnał analogowy, dostępny na wyjściu układu.

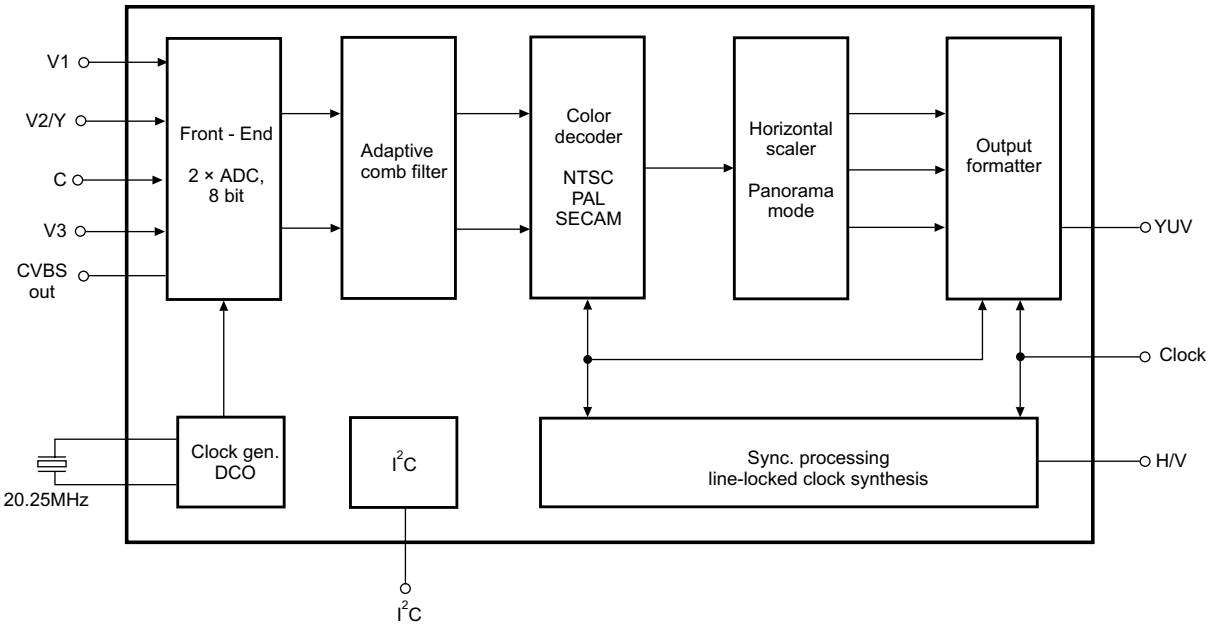
Do wejść układu VPC32xx można doprowadzić cztery wejściowe sygnały, są to: dwa sygnały CVBS/Y (VIN3 i VIN2) sygnał CVBS/Y/C (VIN1) i chrominancji (CIN). Impulsy synchronizacji trzech wejściowych sygnałów (VIN3, VIN2 i VIN1) są wzmacniane we wzmacniaczu, którego wzmocnienie jest

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układów serii VPC32xx

Numer nóżki Obudowa PLCC 68 wyprowadzeń	Nazwa	Typ (wejście/ wyjście)	Funkcja
1, 2	GND_F		Masa części analogowej
3	CLK5	Wyj.	Wyjście zegara 5MHz. Sygnał z tego wyjścia jest wykorzystywany jako zegar dla mikroprocesora sterującego odbiornikiem telewizyjnym (np. CCU3000). Jest on także używany jako zegar trybu *standby* przez procesor DDP3300A. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
4	V_{STBY}		Zasilanie dla trybu *standby*. W tym trybie tylko generator zegara jest aktywny.
5	XTAL2	Wyj.	Wyjście rezonatora kwarcowego 20.25MHz, który jest cyfrowo strojony przez bocznikującą go pojemność.
6	XTAL1	Wej.	Wejście rezonatora kwarcowego 20.25MHz. W przypadku podłączenia do tego wejścia zewnętrznego zegara regulacja częstotliwości oscylatora powinna być wyłączona.
7	ASGF		Masa.
8			Niepodłączona.
9	DSGP		Masa części cyfrowej.
10	INTLC	Wyj.	Wyjście układu identyfikacji międzyliniowości. Logiczne „0" oznacza, że zostało zidentyfikowane pierwsze półpole, a logiczna „1" – drugie. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
11			Niepodłączona.
12	VS	Wyj.	Wyjście impulsów synchronizacji odchylania pionowego. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
13	FSY	Wyj.	Wyjście sygnału synchronizacji. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
14	MSY/HS	Wej./Wyj.	Wyjście impulsów synchronizacji odchylania poziomego. W systemie DIGIT3000 nóżka ta jest wejściem impulsów synchronizacji. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
15	HELPER	Wyj.	Na nóżce tej pojawia się informacja o zidentyfikowaniu pomocniczej linii nadawanej z sygnałem PAL+. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
16	HC	Wej./Wyj.	Sygnał umożliwiający klampowanie zewnętrznego sygnału wideo. Czas trwania tego klampowania jest ustawiany programowo. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
17	AVO	Wyj.	Wyjście sygnału wideo. Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
18	LLC2	Wyj.	Wyjście zegara o dwukrotnie większej częstotliwości (27MHz). Jeżeli wyjście to nie jest wykorzystane, nie należy go podłączać.
19	LLC1	Wej./Wyj.	Wyjście zegara 13.5MHz. Sygnał ten wykorzystywany jest w obwodach luminancji i chrominancji. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
20	Y7	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y7. Wyjścia 20÷25, 28 i 29 są taktowane zegarem z wyjścia LLC1.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układów serii VPC32xx cd.

Numer nóżki Obudowa PLCC 68 wyprowadzeń	Nazwa	Typ (wejście/ wyjście)	Funkcja
21	Y6	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y6.
22	Y5	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y5.
23	Y4	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y4.
24	Y3	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y3.
25	Y2	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y2.
26, 27			Masa
28	Y1	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y1.
29	Y0	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału luminancji Y0.
30	CLK20	Wej./Wyj.	Wyjście głównego zegara układu, którego częstotliwość wynosi 20.25MHz. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
31	V_{SUPD}		Zasilanie części cyfrowej.
32, 33, 34, 35			Masa
36			Zasilanie
37			Masa
38	C7	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji CrCb – C7. Dane C0÷C7 są próbkowane z częstotliwością 13.5MHz, próbka jest pobierana w połowie czasu trwania zegara. Dla każdej linii są one zerowane.
39	C6	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C6.
40	C5	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C5.
41	C4	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C4.
42	C3	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C3.
43	C2	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C2.
44, 45			Niepodłączone.
46	C1	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C1.
47	C0	Wyj.	Wyjście cyfrowych danych sygnału chrominancji C0.
48	PR0	Wej/Wyj.	Cyfrowy sygnał ustalający (LSB) pierwszeństwo przesłania na wyjście jednego z 8 sygnałów wejściowych. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
49	PR1	Wej/Wyj.	Cyfrowy sygnał ustalający pierwszeństwo przesłania na wyjście jednego z 8 sygnałów wejściowych. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
50	PR2	Wej/Wyj.	Cyfrowy sygnał ustalający (MSB) pierwszeństwo przesłania na wyjście jednego z 8 sygnałów wejściowych. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
51	TEST2	Wej./Wyj.	Nóżka ta służy do testowania układu w trakcie i po zakończeniu procesu produkcyjnego. W czasie normalnej pracy powinna ona być połączona z masą.
52			Niepodłączona.
53	FPDAT	Wej./Wyj.	Nóżka ta umożliwia komunikację z układem DDP3300A. Transmitowana za jej pośrednictwem jest informacja o wysterowaniu układów odchylania, poziomie bieli oraz informacja o działaniu układu ogranicznika prądu kineskopu. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, nie należy jej podłączać.
54	RESQ	Wej.	Wejście układu *resetu*. Niski stan na tym wejściu powoduje „zerowanie” układu.
55	SDA	Wej./Wyj.	Dane szyny I^2C.
56	SCL	Wej./Wyj.	Zegar szyny I^2C.
57	TEST	Wej.	Nóżka ta służy do testowania układu w trakcie i po zakończeniu procesu produkcyjnego. W czasie normalnej pracy powinna ona być połączona z masą.
58			Niepodłączona.
59	ASGF		Masa.
60	VIN3	Wej.	Wejście 3 analogowego sygnału wideo. Sygnał ten powinien być podany przez kondensator sprzęgający.
61	VIN2	Wej.	Wejście 2 analogowego sygnału wideo. Sygnał ten powinien być podany przez kondensator sprzęgający.
62	VIN1	Wej.	Wejście 1 analogowego sygnału wideo. Sygnał ten powinien być podany przez kondensator sprzęgający.
63	CIN	Wej.	Wejście sygnału chrominancji z gniazda SVHS. Sygnał wejściowy powinien być podany przez kondensator sprzęgający.
64	VOUT	Wyj.	Wyjście analogowego sygnału wideo. Sygnał ten powinien być podany do innych układów przez wtórnik emiterowy.
65	ASGF		Masa.
66	V_{SUPF}		Zasilanie.
67	ISGND		Masa odniesienia dla sygnału wideo.
68	VRT	Wyj.	Napięcie odniesienia dla przetwornika analogowo-cyfrowego. Nóżka ta jest połączona z masą przez kondensatory 10µF i 47nF.



Rys.1. Schemat blokowy rodziny układów VPC32xx.

regulowane, w zależności od ich wartości, natomiast wzmocnienie sygnału z wejścia CIN jest stałe.

Wejściowe sygnały wideo są podawane do wejść układu przez kondensatory sprzęgające, które jednocześnie klampują te sygnały. Poziom klampowania ustalony jest poziomem czerni sygnału wideo. Napięcie z tych kondensatorów jest wewnątrz układu przetwarzane na prąd. Z kolei sygnał SVHS jest również podawany przez kondensator, a jego poziom jest wewnątrz układu przesuwany do wartości środkowej zakresu jednego z dwóch przetworników ADC (*Analog to Digital Converter*). Każdy z przetworników ADC pracuje z częstotliwością 20.25MHz i rozdzielczością 8 bitów.

Wejściowy sygnał luminancji jest dostępny jest na wyjściu jako sygnał analogowy o amplitudzie $2V_{PP}$.

Zastosowany filtr grzebieniowy (*adaptive comb filter*) jest wykorzystywany do separacji sygnałów luminancji i chrominancji w przypadku odbioru standardu PAL lub NTSC. Przyczynia się również do poprawy rozdzielczości luminancji oraz redukcji interferencji i zniekształceń. W filtrze tym zastosowano dwie linie opóźniające, aby możliwa była obsługa 3 linii sygnału wideo.

Wyjściowy sygnał z demodulatora jest podawany na filtr dolnopasmowy, którego pasmo można zmieniać (*narrow, normal, broad*), w zależności od standardu odbieranego sygnału. Dla standardu PAL/NTSC sygnał *burst* jest wykorzystywany jako sygnał identyfikacji i odniesienia, kolor jest wyłączony dopóki nie zadziała pętla PLL, a dla SECAM-u oprócz identyfikacji standardu, jest on mierzony i w przypadku zbyt małej wartości włączany jest wyłącznik koloru.

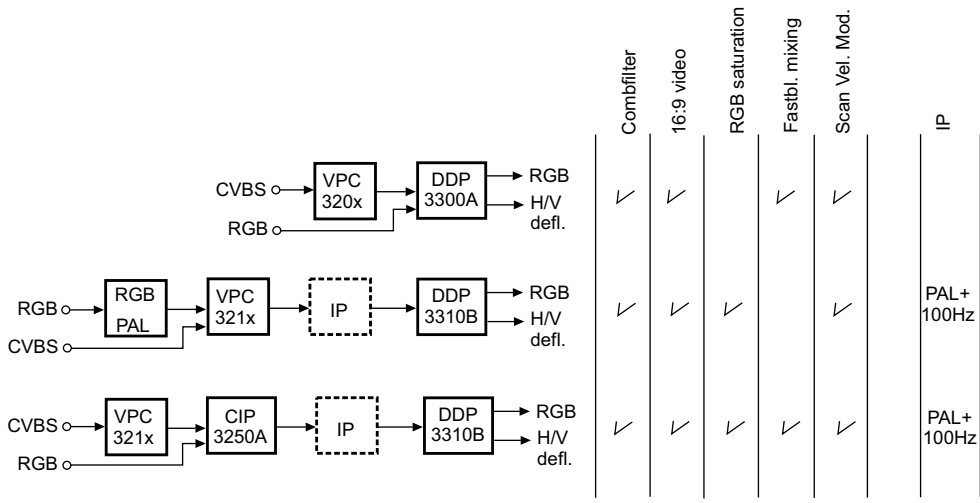
Sygnał YCrCb w formacie 4:2:2 z dekodera koloru jest podawany do bloku *horizontal scaler*, który umożliwia przetwarzanie sygnału wideo (liniowe lub nieliniowo) stosownie do wybranego formatu obrazu. Nieliniowe dzielenie obrazu (*panorama vision*) powoduje zniekształcenia wejściowego sygnału, jest tak w przypadku konwersji obrazu z formatu 4:3 na 16:9. Odbywa się to przez rozciągnięcie obrazu.

Wyjścia YCrCb mogą być przełączone w tryb testu, wtedy generowane są testowe, cyfrowe sygnały YCrCb.

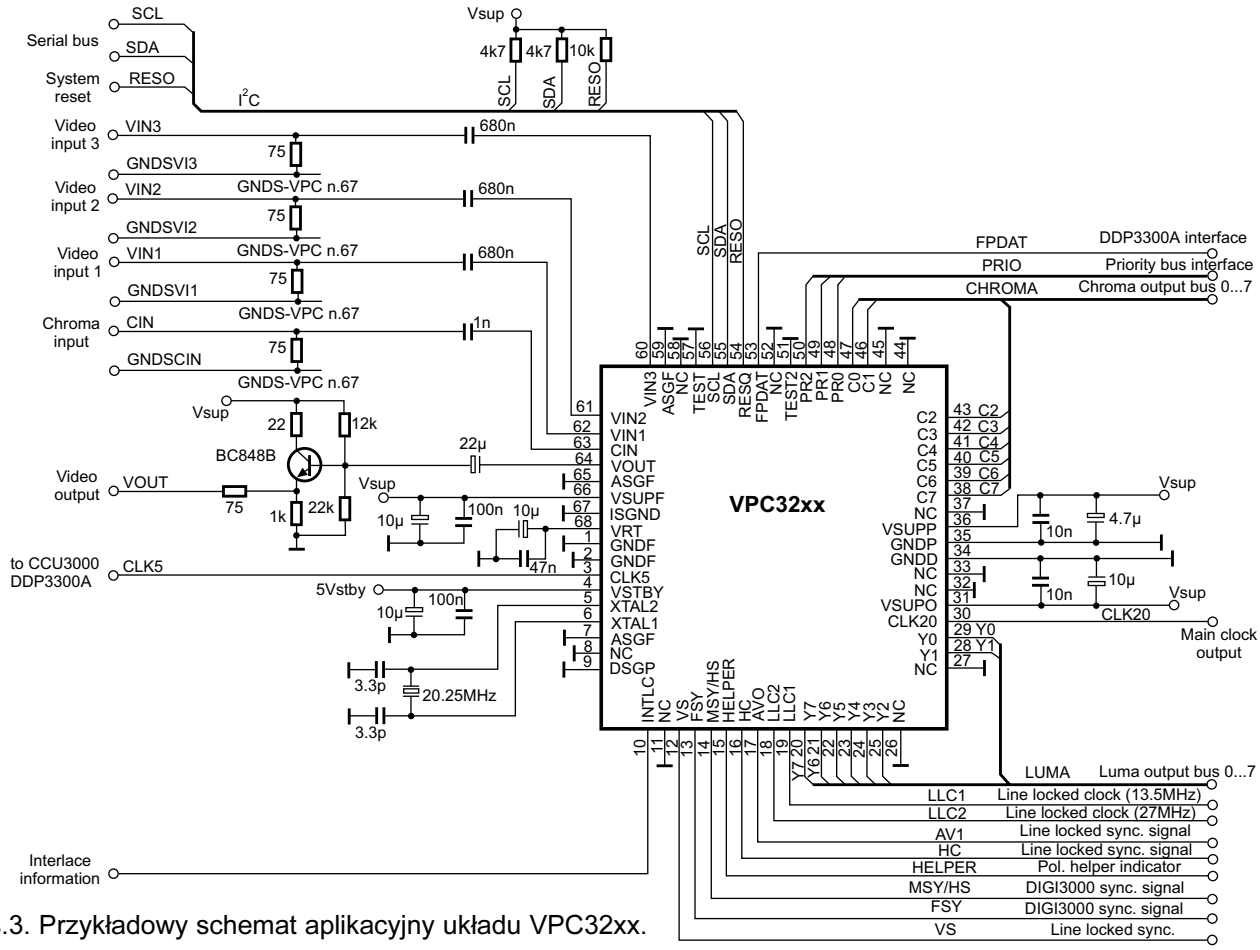
Na rysunku 3 przedstawiono przykładową aplikację układu VPC32xx, identyfikację funkcji poszczególnych wyprowadzeń ułatwiają opisy, które spotkać można na niektórych schematach.

Tabela 2. Możliwe aplikacje układów VPC32xx

Filtr grzebieniowy	Częstotliwość ramki 50Hz	Częstotliwość ramki 100Hz
Filtr grzebieniowy 2H	VPC3200A	VPC3210A
Brak filtru grzebieniowego	VPC3201B	VPC3211B



Rys.2. Konfiguracje, w których można zastosować układy VPC32xx.



Rys.3. Przykładowy schemat aplikacyjny układu VPC32xx.

Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.1)

Mirosław Sokół

MiniDisc MD-SR50 to przenośne urządzenie do cyfrowego nagrywania i odtwarzania dźwięku z minidysków. MiniDisc MD-SR60 wyposażono dodatkowo w układ sterowania umieszczony na przewodzie słuchawek. Przenośne odtwarzacze minidysków są szczególnie atrakcyjne, gdyż zapewniają szybki dostęp do utworów, odporność na czynniki zewnętrzne i wstrząsy oraz jakość odtwarzania zbliżoną do płyty CD. Rozmiary tych urządzeń są mniejsze od przenośnych odtwarzaczy płyt CD. Zaletą omawianych urządzeń jest możliwość nagrywania minidysków.

1. Opis rozwiązania MD-SR50/60

Przenośne nagrywarki minidysków MD-SR50/60 opisano na podstawie schematu znajdujących się wj wkładce do bieżącego numeru „SE".

Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 składają się z:

- zespołu głowicy laserowej (*Optical pickup unit*),
- płytki giętkiej mechanizmu (*Mechanism flexible PWB*) z:
  - głowicą magnetyczą (*Head*),
  - silnikiem napędu dysku (*Spindle motor*) - M901,
  - silnikiem przesuwu głowicy (*Sled motor*) - M902,
  - silnikiem ładowania i wysuwania dysku (*Lift motor*) - M903,
  - transoptorem PH901(*Photo interrupter*),
  - czujnikiem SW902 (*Disc protect*),
- płytki głównej (*MAIN PWB-A*), na której znajduje się:

a) tor odtwarzania zawierający:
- procesor sygnału RF IC101,
- *driver* silników i cewek głowicy laserowej IC601,
- *driver* silnika napędu dysku IC901,
- układ Endec/Serwo/ATRAC IC201 i pamięć D-RAM IC202,
- przetwornik AD/DA IC501,
- wzmacniacz audio IC703,

b) tor nagrywania zawierający:
- wzmacniacz audio IC701,
- przetwornik AD/DA IC501,
- układ Endec/Serwo/ATRAC IC201 i pamięć D-RAM IC202,
- *driver* głowicy magnetycznej IC351, IC353, IC354,

c) układ sterowania zawierający:
- mikroprocesor sterujący IC401,
- pamięć EEPROM IC402,
- układ *resetu* IC431,

d) zasilacz zawierający:
- układ zasilania z zewnętrznego zasilacza DC 4÷5.5V

ze stabilizatorem +2V IC801, tranzystorami IC802, Q801 i układem *resetu* IC803,
- układ zasilania z baterii z tranzystorami IC251, IC253, IC256, IC258, IC260, IC809, IC892, wzmacniaczem operacyjnym IC255 i układem *resetu* IC257,
- konwerter w górę 2.8V IC841,
- konwerter DC/DC IC822,
- regulator 2.35V IC842,
- konwerter DC/DC IC852,
- regulator 2.5V IC771,
- regulator 2V IC203,
- regulator 4.5V IC873,

- płytki wyświetlacza (*LCD Assy*) zawierającej *driver* i wyświetlacz fluorescencyjny,
- płytki przycisków klawiatury (*Key flexible PWB Assy*).

1.1. Mechanizm MiniDisc-u

Mechanizm MiniDisc-u jest podzespołem zawierającym między innymi:

- głowicę laserową (*Optical pickup*) - RCTRH8194AFZZ,
- głowicę magnetyczną (*Magnetic head*) - RCILH0002AWZZ,
- silnik napędu dysku (*Spindle motor*) - M901 - RMOTV0028AWZZ,
- silnik przesuwu głowicy (*Sled motor*) - M902 - RMOTV0511AFZZ,
- silnik ładowania i wysuwania minidysku (*Lift motor*) - M903 - RMOTV0512AFM1,
- transoptor (*Photo interruptor*) - PH901: - VHPGP1S93K/-1,
- czujnik (*Disc protect*) - SW902: QSW-M0170AFZZ.

Pickup podłączony jest taśmą giętką do płytki głównej minidysku (*Main PWB*) poprzez złącze CN101, natomiast pozostałe podzespoły elektroniczne podłączone są do płytki giętkiej mechanizmu (*Mechanism Flexible PWB*), która łączy się z płytką główną poprzez złącze CN601.

Zasadniczym elementem mechanizmu jest głowica laserowa (*pickup*), na którą składają się:

- dioda laserowa mocy,
- zespół ośmiu fotodiod A, B, E, F i RF1 ÷ RF4,
- cewka śledzenia ścieżki T (*Tracking Coil*),
- cewka regulacji ostrości F (*Focus Coil*).

Światło emitowane przez laser jest rozszczepiane na trzy oddzielne strumienie. Strumień środkowy wykorzystywany jest do odczytu informacji z dysku i do ustawiania ostrości. Dwa skrajne strumienie wykorzystywane są do śledzenia ścieżki. Strumienie te po odbiciu się od powierzchni dysku i ponownym przejściu przez układ optyczny trafiają do zespołu fotodiod dołączonych do wejść układu scalonego procesora sygnału RF IC101 - IR3R55.

Zasilanie *pickupu* włączane jest przez układ IC101 n.15 poprzez tranzystor Q101. Włączanie lasera i regulacja jego mocy jest kontrolowana przez mikroprocesor główny IC401(n.96 - LDON, n.86 - LDVAR).

Zasadę pracy głowicy laserowej podczas odtwarzania dysku RO-MD oraz podczas odtwarzania i nagrywania dysku R/W-MD opisano dokładnie w numerze 8/99 „Serwisu Elektroniki".

1.2 Płytka główna (*Main PWB*)

Wzmacniacz sygnału odczytu

Sygnały w.cz. z głowicy odczytującej (*pickupu*) trafiają do układu IC101 - IR3R55, który jest wzmacniaczem sygnału RF i układem zasilania lasera. Sygnały z fotodiod A, B, E i F *pickupu* podawane są do wejść układu IR3R55 (n.9 ÷12), gdzie są wzmacniane (n.28 ÷25) i doprowadzane do układu serwo IC201 - LR37811. Z sygnałów fotodiod RF1 ÷ RF4 (IC101 - n.1 ÷ 4) uzyskuje się następujące sygnały do sterowania układem serwo IC201 minidysku : EFMO - n.40, WBO - n.30 i TCGO - n.29.

Procesor sygnału RF (IR3R55) sterowany jest przez mikroprocesor główny minidysku IC401 poprzez wejścia: DATA (n.23) - wejście danych, CLOCK (n.22) - wejście zegarowe i LATCH (n.20) - wejście zezwolenia. W układzie IR3R55 znajduje się detektor temperatury (wyj. DTEMP - n.20) połączony z mikroprocesorem IC401 - n.84.

Układ serwo

Wzmocnione i przetworzone sygnały z fotodiod *pickupu* podawane są z procesora sygnału RF na układ ENDEC/SERWO/ATRAC IC201 (n.3, 5 ÷ 9, 11). W torze sygnałowym i układzie serwo układu IC201 dokonywane jest pełne przetwarzanie otrzymanych sygnałów oraz sterowanie wszystkimi silnikami mechanizmu minidysku i cewkami głowicy laserowej oraz komunikacja z mikroprocesorem sterującym.

Tor serwo układu IC201 dokonuje przetworzenia sygnałów z fotodiod głowicy odczytującej i poprzez *drivery* IC601 - LV8017W i IC901 - LB1971V kontroluje przesuw głowicy, reguluje ostrość i zapewnia śledzenie ścieżki na płycie MiniDisc (n.18 ÷ 25 IC201). Z układu serwo uzyskiwane są następujące sygnały:

- FOK (n.82) - sygnał uzyskania dobrej ostrości - do n.35 IC401,
- SENSE (n.83) - informacja o stanie układu serwo - do n.34 IC401,
- CIN (n.84) - sygnał śledzenia/wykrywania ustawienia ostrości - do n.1 IC401.

Układ IC201 jest *resetowany* (n.89) sygnałem z wyjścia mikroprocesora IC401 - n.33.

Dekoder/Encoder

Układ IC201- LR37811 zawiera w sobie: demodulator sygnału EFM (wej. n.3) i modulator sygnału EFM (wyj. n.50) do nagrywania, układ regulacji prędkości obrotowej dysku (wyj. n.24, 25), procesor subkodów, dekoder ADIP, układ korekcji błędów, wyjście (n.67) i wejście cyfrowe (n.66) audio.

Układ *drivera* serwo

Układ serwo IC601 - LV8017W zawiera cztery *drivery*:

1) ***Driver* serwa ostrości** (*Focus*) - wejścia: n.13 i 14, wyjścia: n.16 i 18, sterowany jest sygnałami z n.17, 18 układu IC201.
2) ***Driver* serwa śledzenia ścieżki** (*Track*) - wejścia: n.24 i 25, wyjścia: n.20 i 22, sterowany jest sygnałami z n.20, 21 układu IC201.
3) ***Driver* serwa silnika napędu dysku** (*Spindle motor*) wykorzystuje jeden *driver* układu IC601 (wejście - n.2, wyjście - n.43) i *driver* IC901 - LB1971V (wejście - n.6, wyjścia - n.1, 2, 21 i 23). Oba *drivery* sterowane są sygnałami z n.24, 25 układu IC201 - LR37811.
4) ***Driver* serwa silnika przesuwu głowicy** (*Sled motor*) - wejścia: n.36 i 37, wyjścia: n.39 i 41, sterowany jest sygnałami z n.22, 23 układu IC201 - LR37811.

Sygnały z wyjść *driverów* serwa ostrości i serwa śledzenia ścieżki sterują cewkami *Focus* i *Tracking* głowicy laserowej. Natomiast sygnały z wyjść *driverów* serwa silnika napędu dysku i serwa przesuwu głowicy sterują silnikami M901 - *Spindle motor* i M902 - *Sled motor* mechanizmu.

Tabela 1a. Opis wyprowadzeń mikroprocesora IC401

Nr	Opis portu	Nazwa portu	Nazwa szyny	Wej./Wyj.	Funkcja
1	P12/TCLKA	CIN	CIN	wejście	wejście sygnału śledzenia/wykrywanie ustawienia ostrości
2	TCLKB	SPIN	SPIN	wejście	wejście impulsów FG z *drivera* silnika napędu dysku
3	P14	INNSW	INNSW	wejście	wejście detekcji pozycji czujnika wewnętrznego mechanizmu
4	P15	DISCPR	DISCPR	wejście	wejście czujnika zablokowania nagrywania
5	TIOCA2	SPWDS	—	wejście	wejście detekcji szerokości impulsów FG z *drivera* silnika napędu dysku
6	P17	PDCNT	—	wyjście	wyjście kontroli prądu transoptora PH901
7	Vss	VSS	—	—	masa
8*	TxD0	RMDAT	—	wyjście	wyjście danych do zdalnego sterowania (nie używane)
9	TxD1	DSPDAT	DSPDAT	wyjście	wyjście danych do *drivera* wskaźnika LCD
10	P32	PCRX	—	wejście	wejście dodatkowe
11	P33	DSPSTB	DSPSTB	wyjście	wyjście strobowania do *drivera* wskaźnika LCD
12*	SCK0	SCK0	—	wyjście	wejście/wyjście szeregowe zegara (nie używane)
13	SCK1	DSPSCK	DSPSCK	wyjście	wyjście zegara danych do *drivera* wskaźnika LCD
14	PE0	EPCS	—	wyjście	wyjście wyboru układu pamięci EEPROM
15	PE1	EEPD	—	Wejście/wyjście	wejście/wyjście szeregowe danych dla pamięci EEPROM
16	PE2	EEPK	—	wyjście	wyjście szeregowe zegara dla pamięci EEPROM
17	PE3	EPWP	—	wyjście	wyjście zabezpieczenia zapisu dla pamięci EEPROM
18	Vss	VSS	—	—	masa
19	PE4	EJSW	—	wejście	wejście czujnika włącznika “Eject”
20	PE5	SYRS	SYRS	wyjście	wyjście wyboru rejestru układu ENDEC/SERWO/ATRAC
21	PE6	SYRD	SYRD	wyjście	wyjście umożliwienia odczytu z układu ENDEC/SERWO/ATRAC
22	PE7	SYWR	SYWR	wyjście	wyjście umożliwienia zapisu do układu ENDEC/SERWO/ATRAC
23-30	PD0-PD7	SYD0-SYD7	SYD0-SYD7	wejście /wyjście	wejścia/wyjścia równoległe danych dla układu ENDEC/SERWO/ATRAC
31	Vss	VSS	—	—	masa
32*	PC0	CKSTP	—	wyjście	wyjście kontrolne stanu *standby* mikroprocesora
33	PC1	XRST	XRT	wyjście	wyjście *resetu* dla układu ENDEC/SERWO/ATRAC
34	PC2	SENSE	SENSE	wejście	wejście odczytu stanu serwo z układu ENDEC/SERWO/ATRAC
35	PC3	FOK	FOK	wejście	wejście sygnału Focus OK
36	PC4	RCLAT	RCAULT	wyjście	wyjście zatrzasku danych do układu nagrywania audio
37*	PC5	TEST1	—	wejście	wejście 1 ustawiania trybu testowego
38*	PC6	TEST0	—	wejście	wejście 0 ustawiania trybu testowego
39	PC7	EMPH0	EMPH0	wyjście	wyjście 0 kontroli emfazy przetwornika AD/DA IC501
40	Vcc	VCC	—	—	napięcie zasilania
41	PB0	MCPGI	MCPGIN	wejście	wejście detekcji podłączenia mikrofonu
42	PB1	INPGI	INPGIN	wejście	wejście detekcji włożenia wtyczki do gniazda Optical/Line in
43	PB2	INPGCK	INPGCK	wejście	wejście detekcji typu wtyczki w gnieździe Optical/Line in
44	PB3	RADAT	AUDATA	wyjście	wyjście szeregowe danych do układów wzmacniaczy audio
45	PB4	RACLK	AUSCLK	wyjście	wyjście zegara danych do układów wzmacniaczy audio
46	PB5	PBOPON	PBMUTE	wyjście	wyjście wyciszania dla wzmacniacza audio IC703
47	PB6	PBLAT	PBAULT	wyjście	wyjście zatrzasku danych dla wzmacniacza audio IC703
48	PB7	LCDRST	DSPRST	wejście	wyjście *resetu drivera* wyświetlacza LCD
49	Vss	VSS	—	—	masa
50	PA0	EL	ELON	wyjście	wyjście kontroli oświetlenia
51*	PA1	—	—	wyjście	wyjście dodatkowe
52*	PA2	—	—	wyjście	wyjście dodatkowe
53	PA3	RFLAT	RFLAT	wyjście	wyjście zatrzasku danych do procesora sygnału RF IC101
54*	P20	NIH	—	wyjście	wyjście dodatkowe
55	P21	REC	HREC	wejście	wejście przycisku “REC”
56	TIOCC3	BUZOUT	BEEP	wyjście	wyjście tonu “Beep”
57	MD0	MD0	—	wejście	wejście 0 wyboru trybu pracy
58	MD1	MD1	—	wejście	wejście 1 wyboru trybu pracy
59	P23	PLAY	HPLAY	wejście	wejście przycisku “PLAY”
60	WDTOVF	WDTOVF	—	wyjście	*watch dog timer* (nie używane)
61	MD2	MD2	—	wejście	wejście 2 wyboru trybu pracy
62	RES	RESET	—	wejście	wejście *resetu* mikroprocesora

Tabela 1b. Opis wyprowadzeń mikroprocesora IC401 cd.

Nr	Opis portu	Nazwa portu	Nazwa szyny	Wej./Wyj.	Funkcja
63	NMI	NMI	—	wejście	wejście przerwania (nie używane)
64	STBY	STBY	—	wejście	wejście *standby* mikroprocesora (nie używane)
65	Vcc	VCC	—	—	napięcie zasilania
66	XTAL	XTAL	—	—	resonator kwarcowy
67	EXTAL	EXTAL	—	—	resonator kwarcowy
68	Vss	VSS	—	—	masa
69	PF7	DCEXT	—	wejście	wejście detekcji włączenia zasilania DC-IN
70	PF6	PCNT2	PCNT2	wyjście	wyjście kontroli zasilania Vcc dla układu wzmacniacza mocy
71	PF5	PCNT1	PCNT1	wyjście	wyjście kontroli napięcia Vref dla układu wzmacniacza mocy
72	PF4	RCPCNT	RCPCNT	wejście/wyjście	wyjście kontroli napięcia układu nagrywania
73	PF3	DINT	DINT	wejście	wejście przerwania z układu Serwo/ATRAC
74	PF2	ARQD	—	wejście	wejście detekcji otwarcia/zamknięcia pokrywki dysku
75	PF1	RPLAY	RPLAY	wejście	wejście przycisku **[PLAY]** w zdalnym sterowaniu
76	IRQ0	ARQ	—	wejście	wejście wykrywania zadziałania przycisku
77	AVcc	AVCC	—	—	napięcie zasilania przetwornika A/D i D/A
78	Vref	VREF	—	—	napięcie referencyjne przetwornika A/D i D/A
79	AN0	PLVBAT	PLVDRY	wejście	wejście detekcji napięcia baterii
80	AN1	PLCHK	—	wejście	wejście wykrywania nieprawidłowego napięcia zasilania
81	AN2	HKEY2	HKEY2	wejście	wejście 2 detekcji naciśnięcia przycisku klawiatury
82	AN3	HKEY1	HKEY1	wejście	wejście 1 detekcji naciśnięcia przycisku klawiatury
83	AN4	RKEY	RKEY	wejście	wejście detekcji naciśnięcia przycisku zdalnego sterowania
84	AN5	TEMP	TEMP	wejście	wejście detekcji temperatury otoczenia
85	AN6	CHGCNT	CHGCNT	wyjście	wyjście kontroli prądu ładowania
86	DA1	LDVAR	LDVAR	wyjście	wyjście ustawiania mocy lasera *pickupu*
87	AVss	AVSS	—	—	masa przetwornika A/D i D/A
88	Vss	VSS	—	—	masa
89	P24	PLVON	PLVON	wyjście	pomiar napięcia baterii
90*	TIOCB4	MCMON	—	wyjście	wyjście kontroli stanu pracy (nie używane)
91*	P26	BATOFF	—	wyjście	wyjście dodatkowe
92	P27	PLVGN	PLVGN	wyjście	wyjście wyboru wzmocnienia detekcji napięcia baterii
93	PG0	CHGON	CHGON	wyjście	wyjście włączenia ładowania akumulatora Ni-MH
94	PG1	JPNP	—	wejście	wejście detekcji/konwersji Kana
95	PG2	KHOLD	—	wejście	wejście przełącznika “HOLD”
96	PG3	LDON	LDON	wyjście	wyjście włączania/wyłączania lasera *pickupu*
97	PG4	OPICGA	OPICGA	wyjście	wyjście zmiany czułości *pickupu*
98	Vcc	VCC	—	—	napięcie zasilania
99	P10	DCNT1	DCNT1	wyjście	wyjście włączania *drivera* mechanizmu
100	P11	HDON	HDON	wyjście	wyjście kontroli prądu głowicy nagrywającej

Drivery układu LB1971V zasilane są napięciem + 4V (n.17, 21, 27, 40, i 44). Układ ten jest ponadto zasilany napięciem +2.7V (n.7, 30 i 35).

Układ IC601 jest włączany (n.28) poprzez szynę DCNT1 z mikroprocesora IC401 (n.99). Na wejście VG układu IC601 poprzez tranzystor IC621 podawane jest napięcie +7V z wyjścia powielacza napięcia na diodach D831, D832.

***Driver* głowicy magnetycznej**

Do sterowania głowicą magnetyczną, zapisującą na minidysku, zastosowano poczwórną bramkę NOR IC351 - 74ACT02T ze stopniem wyjściowym na przeciwsobnie włączonych tranzystorach MOSFET (IC353, IC354). *Driver* głowicy sterowany jest z wyjścia EFMO układu ENDEC/SERWO/ATRAC IC201 (n.50) i kontrolowany przez mikroprocesor IC401 (HDON - n.100) poprzez inwerter Q901.

Encoder/dekoder ATRAC i kontroler pamięci

Układ IC201 - LR37811 ma za zadanie dokonywanie kompresji i dekompresji sygnału akustycznego zgodnie z systemem kompresji ATRAC (*Adaptive Transform Acousting Coding*) oraz zapisywanie nadmiaru otrzymywanych danych do pamięci antywstrząsowej RAM IC202 - IX2567AF. Koncepcja systemu kompresji ATRAC bazuje na dwóch cechach słuchu ludzkiego: progu słyszalności i efekcie maskowania. Ucho ludzkie nie reaguje na dźwięki leżące poniżej progu słyszalności a ponadto dla dwóch dźwięków o podobnych częstotliwościach o znacznie różniących się poziomach występuje efekt maskowania dźwięku cichego. Usuwając z nagrywanego dźwięku informacje leżące poniżej progu słyszalności i dźwięki maskowane można wielokrotnie skompresować nagrywane dane. Strumień danych uzyskiwany z układu odczytu jest dużo większy (1.4Mb/s) w stosunku do potrzeb dekodera ATRAC (0.3Mb/s), co pozwala na gromadzenie nadmiaru danych w pamięci antywstrząsowej RAM i wykorzystywanie ich w przypadku zaniku sygnału odczytu.

Układ enkodera/dekodera ATRAC i kontrolera pamięci z układu IC201 komunikuje się (n.90 ÷ 100) z głównym mikroproceso-

rem IC401 (n.19 ÷ 30). Z układem IC201 współpracuje pamięć RAM IC202 (n.26 ÷ 30, 31 ÷ 37, 39 ÷ 48 - IC201) oraz przetwornik AD/DA IC501 - AK4550VT (n.55, 58,59,70 ÷ 74 - IC201).

Układy wejścia/wyjścia audio

Wejście analogowe. W torze wejścia analogowego audio (wejścia: LINE IN - J701, MIC IN - J702) zastosowano wzmacniacz IC701 - IR3R54N, zawierający wzmacniacz mikrofonowy (wej. - n.22 i 24), przełącznik wejść: liniowego (wej. - n.5 i 6) i mikrofonowego (wej. - n.2 i 4) oraz regulator wzmocnienia sterowany przez mikroprocesor IC401 szynami zegara - AUSCLK (n.45 IC401), danych - AUDATA (n.44 IC401) i zatrzasku danych RCAULT (n.36 IC401). Sygnał nagrywania z wyjść układu IC701 - IR3R54N (n.10, 12) podawany jest na wejścia przetwornika analogowo-cyfrowy z układu IC501 - DK4550VT (n.2, 3). Dane z wyjścia przetwornika IC501 (n.8) doprowadzane są do układu ATRAC IC201 (n.73), a z niego (n.50) do *drivera* głowicy magnetycznej na układach IC351, IC353 i IC354.

Wyjście analogowe. Sygnał wyjściowy audio z przetwornika cyfrowo-analogowego układu IC501 - AK4550VT (n.15, 16) podawany jest do wzmacniacza audio IR3R59N (wej. 4, 21, wyj. n.8, 17), w którym znajdują się: filtry dolnoprzepustowe (n.1, 2, 3 i 22, 23, 24), tłumiki sygnału wejściowego i regulatory wzmocnienia oraz wzmacniacze słuchawkowe.

Układ wzmacniacza wyjściowego audio IC501 - AK4550VT sterowany jest przez mikroprocesor IC401 szynami: zegara - AUSCLK (n.45 IC401), danych - AUDATA (n.44 IC401), zatrzasku danych PBAULT (n.47 IC401) i wyciszania - PBMUTE (n.46 IC401). Do wejść układu IC501podawane są sygnały:

- tonu BEEP (n.12) z n.56 mikroprocesora IC401,
- *resetu* AURESET (n.11) z n.1 układu IC431 poprzez diodę D431.

Wejście cyfrowe. W urządzeniach zastosowano wejście optyczne OPTICAL zespolone w jednej obudowie razem z gniazdem LINE IN J701. Sygnał z wejścia optycznego podawany jest do wejścia układu IC201 (n.66). Wejście optyczne kontrolowane jest przez układ IC201 (n.57) za pośrednictwem tranzystora Q711.

Układ sterowania

Mikroprocesor główny IC401 steruje wcześniej opisanymi układami (tabele 1a i 1b), a także obsługuje przyciski klawiatury (n.81, 82, 55, 59), pamięć EEPROM IC402 - 58X2402T (n.14 ÷ 17) i *driver* wyświetlacza LCD (n.9 - DSPDAT, n.11 - DSPSTB, n.13 - DSPSCK i n.48 - DSPRST).

Do mikroprocesora IC201 dołączono ponadto:

- czujniki związane z mechanizmem minidysku:
  - SW401 - EJECT (n.19),
  - SW402 - HOLD (n.95),
  - SW403 - LID DETECTION (n.74),
  - SW902 - DISC PROTECT (n.4),
- czujniki gniazd audio:
  - podłączenia mikrofonu do gniazda J702 - MIC IN (n.41),
  - wtyczki do gniazda J701- OPTICAL/LINE IN (n.42),
  - typu wtyczki w gnieździe J701 (n.43).
- zdalne sterowanie (z gniazda słuchawek J703):
  - wciśnięcie przycisku PLAY (J703 n.5) - RPLAY (n.75),
  - wciśnięcie przycisku (J703 n.6) - RKEY (n.83).

Pracę mikroprocesora IC401 inicjuje (n.62) układ *resetu* IC431 - S80820LN.

Mikroprocesor IC401 kontroluje ponadto:

- włączenia zasilania DC (n.69) - tranzystor Q461,
- obecność napięcia baterii (n.79),
- wartość napięcia baterii (n.89),
- nieprawidłowość napięcia zasilania (n.80)
- włączenie ładowania akumulatora Ni-MH (n.93),
- prąd ładowania (n.85).

Zasilacz

Zasilacz minidysku ma za zadanie dostarczenie wszystkich niezbędnych napięć przy zasilaniu urządzenia z pojedynczej baterii lub akumulatora (napięcie 1÷ 1.7V) lub z zasilacza sieciowego o napięciu DC 4÷5.5V.

Przy zasilaniu minidysku z zasilacza sieciowego napięcie stałe 4÷5.5V obniżane jest do poziomu 2V w układzie zasilacza z szeregowym tranzystorem Q801, sterowanym przez tranzystory układu IC802 - HN1C01FU, z napięciem odniesienia z układu IC801 - 62RP2002. Zasilacz włączany jest poprzez tranzystor Q803 sygnałem z układu *resetu* IC803 - S80819LN. Układ *resetu* IC803 poprzez tranzystor Q461 informuje procesor IC401 o włączeniu zasilania poprzez gniazdo J801 - DC IN oraz przełącza zasilanie z baterii na zasilanie zewnętrzne.

Zasilanie z baterii lub z zasilacza zewnętrznego przełączane jest za pomocą tranzystora MOSFET z układu IC251 - FTD2017 sterowanego za pośrednictwem tranzystorów z układów IC809 i IC892. Pracą przełącznika zasilania steruje mikroprocesor IC401 poprzez szynę PCNT2 i układ *resetu* IC257 - S80808LN.

Mikroprocesor IC401 sprawdza napięcie baterii poprzez szyny PLVON (n.89), PLVDRY (n.79) dołączone do układów IC256 - RN4911 i IC255 - NJM022V.

Podczas zasilania minidysku z zewnętrznego zasilacza sieciowego mikroprocesor włącza ładowanie akumulatora NiMH i kontroluje prąd ładowania szynami CHGON (n.93) i CHGCNT (n.85) poprzez tranzystory z układów IC253, IC258, IC260 i tranzystory Q251 i Q257. Napięcie do układu ładowania baterii VGBATT uzyskiwane jest z układu powielania napięcia (D842) dołączonego do wyjścia *up* konwertera IC841.

Napięcie zasilania z baterii lub zasilacza sieciowego poprzez bezpiecznik F841 podawane jest do *up convertera* 2.8V IC841 - S8324A28. Napięcie to jest stabilizowane na poziomie 2.35V przez układ IC842 - XC62HS02, służący do zasilania mikroprocesora IC401 (n.40, 65, 77, 78 i 98) i pamięci EEPROM IC402 (n.8). Napięcie 2.8V z *up convertera* IC841 podawane jest na do dwóch konwerterów DC/DC:

- IC822 - IR3M14N z tranzystorem wykonawczym IC821 - CPH3403 dostarczającym napięcia +2.7V,
- IC852 - IR3M14N z tranzystorem wykonawczym IC851 - CPH3403 dostarczającym napięć +2.5V i -2.5V.

Napięcia z drenów tranzystorów IC821 i IC851 po powieleniu w układzie z diodami D831, D832 dostarczają napięcia +7V zasilającego poprzez tranzystory układu IC621- RN4904 *driver* silników i cewek *pickupu* IC601. Napięcie +7V podawane jest na zasilacz 4.5V IC873 - 62GR4522 zasilający *driver* głowicy magnetycznej. *Driver pickupu* IC621 zasilany jest ponadto napięciem +4V, uzyskiwanym z powielacza napięcia na diodach D822, D823. Praca konwerterów DC/DC IC822 i IC852 kontrolowana jest przez mikroprocesor IC401 poprzez szynę PCNT1 i bramkę IC871 - TC7S86FU. Włączenie zasilacza +4.5V IC873 kontrolowane jest przez mikroprocesor IC401 poprzez szynę RCPCNT. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Odpowiadamy na listy Czytelników

Wymieniłem trafo 6174Z-2002F w monitorze StudioWorks 77i na zamiennik firmy Yumuy. Chodził 8 miesięcy, po reklamacji nowy chodził trzy miesiące i identycznie się uszkodził: przygrzana noga 8 i wytopiona cyna wokół nogi 9 (8 - ABL, 9 - -120V). Czy wnioskować o kineskopie, czy jakości trafopowielacza?

Wydaje się, że „zamiennik" trafopowielacza nie jest właściwym zamiennikiem. Osobiście nie spotkałem transformatorów firmy Yumuy, staram się używać oryginalnych trafopowielaczy. Transformatory serii 6174Z nie są znane z dobrej jakości. Należą niestety do najczęściej wymienianych elementów podczas napraw monitorów produkcji LG (LuckyGoldstar). I nie są to elementy tanie. Radzę Czytelnikowi zastosować oryginalny transformator. **A.G.**

Naprawiałem ostatnio monitor Fujitsu X176 FCCID: BEJCB790, w którym „padł" trafopowielacz Y265382A, którego zamiennikiem jest HR46162. Po włożeniu trafa nastąpił strzał w.n. i monitor się wyłączył. Sprawdziłem stronę firmy Diemena i dla HR46162 w informacjach technicznych przeczytałem, że należy wymienić C537(22µF). Wymieniłem i faktycznie wysokie weszło i zanikło bez strzału. Po zwiększeniu wartości PR o około 30% wyregulowałem w.n. i oddałem klientowi. Kondensator C537 jest przez rezystor R543 7k5 podłączony do n.12 trafopowielacza (jest to linia oznaczona jako HVDet). Nie potrafię sobie wytłumaczyć, dlaczego wystarczyła prosta wymiana kondensatora.

Kondensator C537 wraz z rezystorem R543 tworzą obwód całkujący RC. Szeregowo z R543 może występować dioda. Układ ten podpięty do n.12 trafopowielacza powoduje, że po włączeniu monitora napięcie na C537 narasta, informując dalsze obwody o aktualnej wartości wysokiego napięcia. Kondensator C537 pracuje więc w obwodzie pomiarowym w.n. (HVDet). Jeśli pojemność C537 zmniejszy się lub zaniknie (kondensator wyschnie), oczywistym staje się, że napięcie na nim będzie dużo mniejsze. Układ sterujący wartością napięcia B+, a tym samym i wysokiego napięcia będzie je podnosił, aby uzyskać założony poziom na C537. Wtedy w.n. może osiągnąć niebezpiecznie dużą wartość, która spowoduje zadziałanie zabezpieczenia X-Ray, wyłączającego końcowy stopień w.n. Dlatego ważna jest właściwa pojemność kondensatora C537. Nie może ona też być zbyt duża, wtedy kondensator ładowałby się wolniej, opóźniając informację o w.n. Na marginesie, układy wykorzystujące kondensatory elektrolityczne w pętlach pomiarowych sprzężenia nie są dobrymi układami. Przy ich naturalnym wysychaniu, układ podnosi napięcie, które uszkadza monitor. Dotyczy to też przetwornic impulsowych zasilających monitor.

Przy okazji warto poruszyć kwestię „miękkiego startu" stopnia w.n. W większości monitorów stosuje się układy powodujące powolne narastanie wartości wysokiego napięcia. Występuje wtedy dłuższe ładowanie się pojemności kineskopu, można je usłyszeć w postaci narastających cichych trzasków. Trwa to nieraz do 3 sekund. Jest to dużo bezpieczniejsze dla elementów monitora (zwłaszcza dla transformatora w.n.), niż szybkie podanie wysokiego napięcia. Monitory, które nie są wyposażone w obwód „miękkiego startu" załączają się szybko i głośno (trzask). Dotyczy to starych urządzeń, ale też i nowych, np. niektóre modele CTX bardzo szybko załączają w.n, które osiąga wartość wyższą niż 25kV, by po chwili ustalić się na poziomie 25kV. Ta chwila wystarcza jednak by uszkodzeniu uległ kondensator *bleedera* (przebicie dielektryka) w transformatorze w.n. **A.G.**

Proszę o pomoc w ustaleniu przyczyny niewłaściwego zachowania monitora CTX model PR500T. W monitorze wymieniłem trafopowielacz 47F130780S. Niby wszystko jest w porządku, ale jednak w rozdzielczościach 640×480 do 1024×600 przy jasnych obszarach tła następuje znaczne poszerzanie się obrazu, jednocześnie następuje spadek napięcia 165 V podawanego na klucz zasilający trafo w.n. Przy powyższych rozdzielczościach występuje jakby rozdwojenie linii. O dziwo wszystko wygląda w porządku w rozdzielczości 1024×768. Wnioskuję, że następują dość znaczne spadki wysokiego napięcia. Wobec tego, czy powodem takiego zachowania może być sam kineskop, który pobiera zbyt dużo prądu, czy powodują to układy sterujące, a może winowajcą jest trafo, które jednak wykluczam. Próbowałem wstawić FEA690 (zastosowałem zalecane przeróbki), ale monitor w ogóle się nie uruchomił. Ponownie dostałem inne trafo już z napisem 47F130780S i monitor zaczął działać. Elektrolity w gałęzi napięcia 165 V wydają się być poprawne co do wartości pojemności.

Wydaje mi się (jak wynika z końcowej części opisu pytania), że Czytelnik sam rozwiązał problem, poprzez zastosowanie drugiego trafopowielacza 47F13-0780S. Transformator ten, to bardzo często uszkadzający się podzespół w tych monitorach. Zamienniki nawet o tych samych oznaczeniach częstokroć nie są takimi samymi transformatorami. Dotyczy to zresztą nie tylko transformatorów w.n., najczęściej „fałszywki" występują wśród układów scalonych i tranzystorów dużej mocy. Zwłaszcza tych droższych. Handlowcy kupują okazyjnie partie uszkodzonych elementów, które trafiają potem na bazary, do małych sklepików i do …klienta końcowego. Klient (serwisant) mając nowy element o oznaczeniu fabrycznym, nie działający poprawnie, niczego nie rozumie. Ale to już osobny problem. **A.G.**

Mini wieża Sony HCD-RX33. Laser jest bardzo czuły na jakiekolwiek uderzenia w obudowę bądź blat półki, na którym stoi sprzęt. Czyszczenie oraz regulacja lasera nie przyniosła zamierzonego efektu.

Napięcia zasilające są prawidłowe. Moje podejrzenie padło na czytnik (KSS-213E), który mógł być już zużyty. Wstawiłem nowy laser - zamiennik (KSS-213B), lecz nie przyniosło to żadnej poprawy. Można było też powiedzieć, że stary laser przeskakiwał, ale łatwiej było go ustawić niż ten nowy. Ciekawostką jest fakt, że pochylając mechanizm lasera (w lewo bądź w prawo, albo całą obudowę wieży o około 45°) usterka zmniejszała się. Moment wyhamowania talerza dysku też był szybszy niż w pozycji poziomej.

Odtwarzacz CD z mini wieży Sony HCD-RX33 jest mało odporny na wstrząsy – jest to wada konstrukcyjna tego zestawu. Przyczyna leży głównie po stronie zawieszenia mechanizmu. Mechanizm zawieszony jest na podkładkach gumowych, które po czasie – podobnie jak laser – tracą swoje pierwotne właściwości. Przyczyną może być także za słaby docisk płyty do zespołu napędu dysku. Poprawę może przynieść jedynie wymiana całego mechanizmu – w pewnym okresie można go było kupić w cenie niższej niż cena *pickupu*. Zestaw HCD-RX33 ze względu na jego wrażliwość na drgania należy tak ustawiać, aby nie przenosiły się na niego drgania – w szczególności od grających zestawów głośnikowych. **M.S.**

OTVC Sony KV-21C4K. Telewizor nie włączał się. Po wymianie transoptora w zasilaczu przetwornica działa, jednak TV ma problemy z wystartowaniem – kilkakrotnie próbkuje z głośnym trzaskiem w głośnikach. Po wymianie pamięci na pustą TV uruchamia się, lecz przy jasnym tle obraz zwęża się dwukrotnie i zanika fonia. Efekt ten spowodowany jest whaniami napięcia przetwornicy. Proszę o podpowiedź, co do miejsca usterki.

Po przeczytaniu opisu uszkodzenia mam nieodparte wrażenie, że coś tu strzeliło i albo jest to uszkodzenie „poburzowe", albo strzeliło w.n. z trafopowielacza. Oznaczałoby to bardziej rozległe uszkodzenia, trudne do lokalizacji i zwykle koszt naprawy mało radosny dla użytkownika. Pierwszym krokiem w lokalizacji uszkodzeń jest wykonanie testu magistrali I²C. Da nam to odpowiedź o sprawności układów współpracujących z mikroprocesorem za pośrednictwem magistrali I²C. Poprawny wynik testu powinien wyglądać tak:

WR	01000010	–	decoder/converter - nieobsadzony
WR	10000000	+/-	MSP3410B lub MSP3400C
RE	10000001	+	MSP3410B lub MSP3400C
WR	10001000	+	MC44002P
RE	10001001	+	MC44002P
WR	10100000	+	EEPROM P0 24W04
RE	10100001	+	EEPROM P0 24W04
WR	11000000	+	PLL TSA5522 w głowicy
RE	11000001	+	PLL TSA5522 w głowicy

Ten model wyposażony jest w system autodiagnozy i jakikolwiek błąd na magistrali sygnalizowany jest odpowiednią liczbą błyśnięć diody LED, wskazując na kierunek dalszych poszukiwań. Ponieważ z opisu wynika, że wymieniono pamięć na „czystą", oznacza to, że odbiornik podejmuje pracę na zasadzie przypadku, bo nie wie z jakimi nastawami ma pracować. Można co prawda dokonać inicjalizacji „czystej" pamięci w trybie serwisowym, ale do ustawienia potrzebne jest czytelne menu widoczne na ekranie, a tutaj takiego raczej nie ujrzymy. W tym przypadku należy wstawić pamięć zaprogramowaną, aby mieć pewność, że odbiornik wystartuje z zadanymi parametrami. Taka sytuacja zawęża krąg podejrzeń i sprzyja szybszemu rozwiązaniu problemu. Zawartość pamięci dostępna jest na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. **A.H.**

TV Grundig MF55-9101. Usterka dotyczy uszkodzenia odchylania pionowego. W górnej części obrazu widać przewinięcie obrazu na jakieś 5 cm . Po wymianie układu STV9306 okazało się, że przewinięcie obrazu zwiększyło się do połowy ekranu. Po kolejnej wymianie scalaka, ale już z innego źródła, usterka ustąpiła, ale tylko na około 15 minut i znowu to samo. Na mój gust to oba układy to podróbka, a może trzeba coś poprawić w układzie pionowym. Po zamontowaniu starego scalaka wróciłem do punktu pierwotnego. Proszę o ewentualne sugestie.

Układ STV9306 to wyrafinowana konstrukcja, w której zawarto układ odchylania pionowego i układ korekcji E-W regulowany poprzez magistralę I²C. Powoduje to, że nasze podejrzenia rozszerzają się poza krąg podstawowy. Zawsze jednak objaw taki kojarzy się z uszkodzeniem układu wykonawczego w odchylaniu pionowym lub jego najbliższym otoczeniem. Ponieważ układy były już podstawiane bez pozytywnego efektu, to nie ulega wątpliwości, że całe najbliższe otoczenie należy dokładnie zbadać. Jeśli pomiary nic nie wykażą, to pozostaje wymiana elementów podejrzanych. Na początek dioda 1N4004 i kondensator 100µF/50V (elementy związane z n.10 układu STV9306), następnie kondensatory 100nF i 330nF związane z n.2 i 4. Może być również uszkodzony każdy z podstawianych układów, bo zdążył się uszkodzić w wadliwie działającym otoczeniu. Potwierdzeniem tego podejrzenia jest fakt, że jeden z wymienionych układów przez 15 minut działał poprawnie. Taki przypadek może powodować złośliwe uszkodzenie diody 1N4004 związanej z n.10 układu. Dioda w warunkach pomiarowych zachowuje się poprawnie, natomiast w warunkach pracy przerywa. **A.H.**

OTVC Orion Studio 709 chassis B4800. Według relacji klienta uszkodzenie nastąpiło po chwilowym zaniku napięcia. Odbiornika nie można uruchomić ani z pilota, ani z klawiatury lokalnej. Po otwarciu obudowy widoczne jest uszkodzenie sterownika TEA2164 (rozerwana obudowa). Po wykonaniu rutynowych pomiarów stwierdziłem, że po pierwotnej stronie przetwornicy uszkodzone są następujące elementy: tranzystor TP1 - S2000AF, dioda DP12 - BA159, rezystor RP14 - 0R27/2W. Bezpiecznik jest sprawny. Po wymianie uszkodzonych elementów oraz profilaktycznie wszystkich kondensatorów w przetwornicy, odbiornik nie chce wystartować. Próba załączenia kończy się zaświerszczeniem przetwornicy i na tym koniec. Obcią-

żyłem przetwornicę żarówką 60W, wstawioną w miejsce bezpiecznika, ale nic to nie zmieniło. Podejrzewam uszkodzenie układu ICL1 - TEA2029C. Chciałbym się dowiedzieć, czy moje przypuszczenie jest słuszne. Jeśli nie, to co może być przyczyną takiego zachowania odbiornika. Nie posiadam oscyloskopu.

Jeśli mowa o obciążeniu przetwornicy, to z całą pewnością nie będzie ona obciążona, jeśli w miejsce bezpiecznika podłączymy żarówkę. Ten sposób podłączenia ogranicza ryzyko powtórki uszkodzenia i jest testem dającym nam odpowiedź, czy przetwornica podejmuje normalną pracę. Obciążenie przetwornicy może odbywać się po stronie wtórnej przez podłączenie żarówki 60W do napięcia +B zasilającego układ odchylania poziomego. Ten typ przetwornicy nie wymaga jednak takiego testowania i zwykle jeśli uszkodzenie miało charakter lawinowy i powstało podczas udaru napięciowego w sieci energetycznej, to zalecany jest szablonowy zestaw czynności naprawczych, po wykonaniu których przetwornica „ruszy" w pierwszym „podejściu" z pewnością na 99%. Ten zestaw czynności Czytelnik już wykonał. Jedyne co mógłbym tu dodać to, że przed wstawieniem układu TEA2164 w podstawkę, dobrze jest obmierzyć całe otoczenie układu bezpośrednio od nóżek podstawki (lub druku). W stanie czuwania napięcia produkowane przez przetwornicę zbliżone są do wartości nominalnych, a wartość +B = 150V ustawiana jest regulatorem PP1 (dla stanu czuwania), znajdującym się po stronie pierwotnej przetwornicy. Z zamieszczonego na wstępie opisu objawów domyślam się, że przetwornica w stanie czuwania pracuje, natomiast po podaniu rozkazu „ON", przestaje pracować. Takie zachowanie w pierwszej kolejności nasuwa podejrzenie, że następuje stan zwarciowy dla przetwornicy, a ponieważ posiada ona układ zabezpieczenia, stąd takie zachowanie. Czy opisane objawy może powodować układ TEA2029C? Jest to możliwe, ale podejrzenie odsunąłbym na koniec, sprawdzając przedtem linie zasilające odchodzące od trafopowielacza, układ TDA8140, S2000AF, trafopowielacz. Bez oscyloskopu pozostaje nam możliwość kolejnego podstawiania podejrzanych elementów zaczynając od tych, które posiadamy, a kończąc na tych drogich, które trzeba zamówić. **A.H.**

OTVC Nokia 6384TOP. Telewizor trafił do mnie z uszkodzonym trafopowielaczem. Po wymianie trafa FM0533 na zamiennik HR5800 telewizor ruszył i wszystko funkcjonowało nienagannie, pozostał tylko problem ustawienia szerokości w trybie serwisowym. Po kilkakrotnym wyłączeniu i włączeniu odbiornika nastąpiło jego ponowne uszkodzenie z następującymi objawami: obraz zawinięty w pionie w jego dolnej części, zawężony w poziomie, przesunięcie znaków OSD na prawą stronę ekranu. Sygnał podany z generatora i sygnał z głowicy wygląda jak zakodowany: bez synchronizacji pionowej i z widocznymi zniekształceniami poduszkowymi. Po drugiej naprawie znalazłem uszkodzony tranzystor korekcji HN301. Wstawiłem IRF840 i nic się nie zmieniło oprócz powrotu prawidłowej szerokości obrazu. Układ DPU2553S podstawiałem, ale bez rezultatu. Jeszcze kilka słów na temat napięć wyjściowych transformatora. Zasilanie pionu zawyżone do ±15V (prawidłowe to ±13V). Zasilanie kolektora TB526 zaniżone do +171V (prawidłowe +200V). Napięcie RB548 zawyżone do +165V (prawidłowe +150V). Napięcia z czuwania są prawidłowe. Jest to chassis EURO DIGI z procesorem CCU3000 + EPROM.

W przypadku nieprawidłowych napięć zasilających, zawsze naprawę rozpoczynamy od ustalenia przyczyny tego błędu, bo to jest podstawa do ewentualnych dalszych poszukiwań. Patrząc na zasilacz, który ma przetwornicę synchronizowaną od strony wtórnej, można mieć także podejrzenie, że znaczna zmiana częstotliwości generatora linii (obraz wygląda jak zakodowany) może mieć wpływ na wielkość produkowanych napięć, a więc uszkodzenie może mieć wspólną przyczynę. Do tego brak synchronizacji pionowej, dający podejrzenie, że odbiornik pracuje z częstotliwością 60Hz w odchylaniu pionowym. Taka zmiana samoistnie może nastąpić tylko w przypadku uszkodzenia zawartości pamięci lub samej pamięci. Mam osobiste doświadczenia z tego rodzaju uszkodzeniami w odbiornikach z cyfrową obróbką, gdzie zlokalizowanie takiego uszkodzenia zajmowało bardzo dużo czasu bo zwykle poszukiwania dotyczyły tych układów w TVC, które bezpośrednio odpowiedzialne są za takie objawy a tymczasem odpowiedzialność za to ponosiła pamięć. Tutaj może być podobnie. Myślę, że na początek należałoby podstawić kostkę pamięci EEPROM zapisaną zawartością wzorcową. Istnieje również możliwość, że objaw taki powoduje uszkodzony układ w cyfrowej obróbce, ale tutaj pozostaje już tylko metoda kolejnego podstawiania. Jeszcze jedna wątpliwość, którą dobrze by wyjaśnić, to czy uszkodzenie trafopowielacza należy łączyć wspólną przyczyną z uszkodzeniem obecnym. Myślę, że tak. Uszkodzenie trafopowielacza często powoduje dalsze uszkodzenia w innych układach, komplikując i tak już drogą naprawę. Tak bywa jeśli następuje przebicie w.n. z trafopowielacza do płyty. Może też być odwrotnie. Uszkodzenie trafopowielacza zapoczątkowane było inną przyczyną, np. znaczną zmianą częstotliwości generatora odchylania poziomego. W tym przypadku powinien uszkodzić się jako pierwszy tranzystor wykonawczy w odchylaniu, ale jeśli to był wytrzymały egzemplarz? Może być także uszkodzony mikroprocesor sterujący, bo takie zdarzały się, np. w cyfrowych chassis DTV1 i DTV2. Tam co prawda wykorzystywane były inne mikroprocesory, ale…? W mojej praktyce nie spotkałem się z uszkodzeniem układu CCU3000. **A.H.**

OTVC Philips 25PT4103/59 chassis L6.2AA. Według relacji klienta odbiornik był już naprawiany, ale przez 5 lat pracował poprawnie. Po oględzinach stwierdziłem, że wymieniany był T7906, a także był lutowany T7904 (być może wymieniany). Po tygodniu pracy T7906 ponownie się uszkodził. Po wymianie telewizor pracował. Jedynym mankamentem jaki zauważyłem było zbyt silne nagrzewanie się radiatora (do 60°C), minimalne zakrzywianie się pionowych linii przy samej górze ekranu, szczególnie widoczne przy jasnych scenach. Napięcie zasilania wynosi 152V, pozostałe napięcia są w porządku, regulacje na module

110° działają poprawnie. Dokonałem profilaktycznie wymiany C2913, C2912, D6906, D6108 zmieniono na 7.5V, T7421 - na taki o wzmocnieniu 233 (większego nie mogłem zdobyć), dławik 5420 (zmierzono - 17μH) był nieco przegrzany, ale sprawny. R3923 był nieco przegrzany, ale sprawny, kondensatory na module 110° zostały sprawdzone. Telewizor pracował na warsztacie prawie tydzień. U klienta po tygodniu uległ uszkodzeniu. Tym razem oprócz T7906 uszkodził się zasilacz, tzn. bezpiecznik 1501, 7504, 6514, 6506, 7501, 3514, 3515. Przestudiowałem wszystkie materiały publikowane w „SE" i tylko jednego nie zrobiłem, nie zwiększyłem powierzchni radiatora. Podstawiałem inne egzemplarze tranzystora BU1508AX i tylko jeszcze bardziej się grzał. Elementy na płytce 110° sprawdzone, niektóre te ważniejsze jak T7908, T7904 podstawione. W tej chwili odbiornik pracuje, ale tak samo jak wcześniej bardzo się grzeje i wraz z nagrzewaniem odrobinę zwęża się z boków (1÷5mm po kilku minutach pracy).

Myślę, że w tej naprawie zostało już wszystko zrobione co do tej pory było opisywane w poradach serwisowych i artykułach opisujących pracę układu odchylania. To rozwiązanie układowe zastosowane przez firmę Philips nie sprawia prawie nigdy kłopotów w przypadku odbiorników 14", 20", 21", czyli wszystkich z kątem odchylania 90 stopni. Problemy zaczynają się w odbiornikach 25" i 28", gdzie dochodzą układy korekcji E/W i układy odchylania pracujące z większą mocą. Częstym uszkodzeniem o podobnych objawach jest iskrzące lutowanie złącza (gniazdo + wtyk) umieszczonego na zespole cewek odchylających. Jest ono zwykle zbyt „cienko" lutowane, a biorąc pod uwagę znaczne prądy impulsowe, prędzej czy później nastąpi jego nadwątlenie. Trudna lokalizacja związana z powtarzającym się uszkodzeniem, to moment, kiedy „brak koncepcji" powoduje, że naprawę „odstawiamy" czekając na natchnienie. Tymczasem przyczyna może być zupełnie prosta, taka jak opisana. Dodatkowo poleciłbym wstawienie w nieobsadzone miejsce na płycie diody 6506 - C4V7. Będzie teraz po stabilizatorze +5.0V a nie jak to często bywa 5.7V, co często powoduje „dziwne" zachowanie mikroprocesora sterującego. Co do nadmiernego grzania się radiatora to trzeba stwierdzić, że w tych odbiornikach to reguła i niewiele tutaj zdziałamy. Z własnego doświadczenia wiem, że tranzystory oznaczone jako produkt „Philiphines" grzeją się mocniej niż oryginalne firmy Philips. Jeszcze mała uwaga dotycząca elementów przegrzanych - jeśli w naprawie jest zbyt dużo niejasności, to elementy te jako podejrzane należy wymienić na nowe, profilaktycznie, dla samej zasady. **A.H.**

OTVC Elemis 5511STP. Po włączeniu telegazety następuje blokada sterowania pilotem, telewizor można sterować z klawiatury bez OSD. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu sterowanie pilotem działa, ale brak telegazety, dodatkowo OSD świeci na biało i jest powiększone (nie zawsze), PIP działa normalnie.

W tym krótkim liście jest jednak sporo informacji pozwalających na w miarę precyzyjną i trafną poradę.

W OTVC Elemis 5511STP rozkazy pilota, jednobitowy strumień danych odtwarzany przez odbiornik zdalnego sterowania, zanim dotrze do głównego mikrokontrolera, przechodzi przez moduł TXT-PIP. Dociera on najpierw do mikroprocesora SAB80C32; tu dane są analizowane i albo wywołują określona reakcję tego mikroprocesora, albo przepuszczane są dalej do PCA84C640. Rolę zwrotnicy pełnią bramki NAND w układzie UCY7400, a sygnałem decydującym, czy dane te przepuścić, czy nie jest również sygnał jednego z portów SAB80C32. Mikroprocesor ten może również generować własne rozkazy dla PCA84C640 symulując dane przesyłane po łączu IR (*infra-red*). Z pewnością uszkodzenia należy dopatrywać się w tym fragmencie układu.

Samego mikroprocesora o uszkodzenie bym nie podejrzewał. Zawartości SDA2546 również nie. Natomiast pamięć stała w tych układach bywa „ulotna". Nie jest to bowiem ROM programowany maską, ale EPROM kasowalny promieniami ultrafioletowymi, i mimo zasłonięcia, zaklejenia okienka, zdarza mu się czasem coś zapomnieć. Oczywiście jest możliwy i inny scenariusz uszkodzenia, które opisuje Pan w liście, ale ten jest najbardziej prawdopodobny. Pamięć ta w Elemisie 5511 umieszczona jest w podstawce, a więc o trafności mojego podejrzenia najprościej byłoby się przekonać przekładając ją z innego sprawnego odbiornika. Jeśli podejrzenie się potwierdzi należałoby ją skasować i odpowiednim programatorem przepisać zawartość z układu sprawnego. Prawdopodobnie na wyposażeniu serwisu RTV trudno o taki programator, jednak dysponują nim, jak i lampą do kasowania EPROM-ów praktycznie wszystkie firmy zajmujące się oprogramowaniem mikroprocesorów, najczęściej w postaci przystawki do komputera klasy PC. Zatem wykonanie takiej usługi nie powinno nastręczać wielu kłopotów.

Dodatkowe efekty z grafiką OSD również zdają się potwierdzać wysuniętą wyżej diagnozę. Wprawdzie OSD generowane jest w mikrokontrolerze PCA84C640, jednak ponieważ sygnałów RGB jest tu kilka (TXT, PIP, RGB-eurozłącza i OSD), a zastosowany procesor wizyjny (układ starszego typu TDA3505) ma jedno wejście RGB, są one kilkakrotnie multipleksowane. Przyczyny braku OSD podczas wykonywania regulacji przyciskami klawiatury lokalnej (gdy zablokowany jest tor z odbiornika pilota) dopatrywałbym się w przełączeniu multipleksera 74LS157 (US901) na tor sygnałów z telegazety (wyjściem portu P3.1 układu SAB80C32), podczas gdy układ SDA5248 żadnych sygnałów nie generuje. Efekty z białym OSD będą z pewnością miały miejsce, gdy wszystkie wyjściowe sygnały RGB układu teletekstu przyjmą stan wysoki, a ich lokalizacja na ekranie jest strobowana sygnałem *fast-blanking* mikrokontrolera PCA. Poprawność działania PIP wyklucza natomiast z podejrzeń o uszkodzenie sam mikroprocesor SAB80C32. Ma on w tym zakresie sporo czynności do wykonania. Nie tylko zaprogramowanie kontrolera PIP. Również po programowo utworzonej magistrali IM-bus, zaprogramowanie elementów systemu DIGIT2000 pracujących tu jako dekoder PAL i SECAM dla „obrazka" oraz wytwarzających sygnały synchronizacji niezbędne do prawidłowej digitalizacji sygnału wizji dla PIP. Nie jest możliwe, aby wykonał to niesprawny mikroprocesor. Natomiast oprogramowanie, choć całe mieści się w tej samej pamięci, podzielone jest na bloki, podprogramy i można sobie wyobrazić częściowe jej uszkodzenie. **K.Ś.**

Przegląd chassis stosowanych w OTV firmy Daewoo (cz.2 - ost.)

Model	Chassis
DTQ-21U8SS	CN-220F
DTQ-25G4FS	CN-207A
DTQ-25M2FS	CN-012N
DTQ-25S2FC	CN-200A
DTQ-25S2FCC	CN-013
DTQ-25S3FC	CN-011N_I
DTQ-25S5FC	CN-014
DTQ-25X7FS	CN-778C
DTQ-26S1FC	CN-200I
DTQ-26S1FS	CN-200I
DTQ-26S1FS	CN-200I/A
DTQ-26S1FSP	CN-200I
DTQ-26S1HC	CN-200A
DTQ-26S1HS	CN-200A
DTQ-26S1HSP	CN-200A
DTQ-26S1HSP	CN-200A
DTQ-26S2FC	CN-200I/A
DTQ-26S2FCC	CN-013
DTQ-26S2FS	CN-200I/A
DTQ-26S2FSP	CN-200I/A
DTQ-26S3	CN-011
DTQ-26S3FC	CN-011
DTQ-26S3FCM	CN-011
DTQ-27S2FC	CN-200A
DTQ-27S2FCC	CN-013
DTQ-27S3FC	CN-011N_I
DTQ-27S4FC	CN-011N_I
DTQ-27S5FC	CN-014
DTQ-27U8SC	CN-793N_I
DTQ-29G1TS	CN-217I
DTQ-29G1TSP	CN-217I
DTQ-29G3TS	CN-217I
DTQ-29G3TSP	CN-217I
DTQ-29G4FS	CN-207A
DTQ-29M2FS	CN-012N
DTQ-29S1FCN	CN-200I
DTQ-29S1FSN	CN-200I
DTQ-29S1FSP	CN-200I
DTQ-29S1HC	CN-200A
DTQ-29S1HS	CN-200A
DTQ-29S1HSP	CN-200A
DTQ-29S2FC	CN-200I/A
DTQ-29S2FCC	CN-013
DTQ-29S2FS	CN-200I/A
DTQ-29S2FSP	CN-200I/A
DTQ-29S3	CN-011
DTQ-29S3FC	CN-011
DTQ-29S4FC	CN-011N
DTQ-29S4SC	CN-011N
DTQ-29S4SS	CN-011N
DTQ-29U8SS	CN-793N
DTQ-29U8SSP	CN-793N
DTQ-29U9FS	CN-789S
DTQ-29U9FSA	CN-789S
DTQ-29U9FSO	CN-789S
DTQ-29X7FS	CN-778C
DTQ-29X9FS	CN-789S
DTQ-2U6SC	CN-220F
DTQ-34Z9FC	CN-789S
DTR-14D3	CP-490
DTR-14D3TM	CP-490
DTR-14D3VG	CP-490
DTR-14FTS	CN-080 (TV/VCR)
DTR-15FT	CN-080F (TV/VCR)
DTR-16D3	CP-490
DTR-16D3VG	CP-490
DTR-2004TS	CN-080 (TV/VCR)

Model	Chassis
DTR-20D3	CP-490
DTR-20D3TM	CP-490
DTR-20D3VG	CP-490
DTR-21D3	CP-490
DTR-21D3TGW	CP-490
DTR-21D3TMW	CP-490
DTR-21D3VGW	CP-490
DTR-21FT	CN-080F (TV/VCR)
DTS-29G3FSD	CM-870
DTT-1427	C-50
DTT-1442	C-50
DTT-1444	C-50
DTT-1446	C-50
DTT-1449	C-50
DTT-1451	C-50
DTT-1457	C-50
DTT-1458	C-50
DTT-1649	C-50
DTT-2027	C-50
DTT-2044	C-50
DTT-2046	C-50
DTT-2047	C-50
DTT-2049	C-50
DTT-2051	C-50
DTT-2057	C-50
DTT-2058	C-50
DTT-2066	CP-365
DTT-2072	CP-365
DTT-2075	CP-365
DTT-20B1	CP-365
DTT-20C1	CP-365
DTT-2147	C-50
DTT-2157	C-50
DTT-2166	CP-365
DTT-2172	CP-365
DTT-2193	CP-360
DTT-2193TU	CP-360
DTT-2195	CP-365
DTT-21B1	CP-365
DTT-21C1	CP-365
DTU-14D3	CP-371
DTU-14D4	CP-371
DTU-20D3	CP-371
DTU-20D4	CP-371
DTU-21D3	CP-371
DTU-21D4	CP-371
DTV-2044	C-520B
DTV-2057TFB	C-520B
DTV-2147	C-520B
DTV-2159TFB	C-520B
DTV-21FT	CN-310F
DTV-251S	CN-715
DTV-291S	CN-715
DTW-2810F	WP-811
DTW-28W2-100	WP-811N(E)
DTW-28W2-100D	WP-811N(E)
DTW-28W2F	WP-811
DTW-28W2F-100	WP-811N(E)
DTW-28W2F-100D	WP-811N(E)
DTW-28W2GB-100	WP-811N(E)
DTW-28W2GB-100D	WP-811N(E)
DTW-28W2K-100	WP-811N(E)
DTW-28W2K-100D	WP-811N(E)
DTW-28W2S-100	WP-811N(E)
DTW-28W2S-100D	WP-811N(E)
DTX-1492TW	C-252
DTX-14A1	CP-330
DTX-14B1	CP-330

Model	Chassis
DTX-14C1	CP-330
DTX-14D1	CP-330
DTX-1692TW	C-252
DTX-2066	CP-330
DTX-2072	CP-330
DTX-2075	CP-330
DTX-20A1	CP-330
DTX-20B1	CP-330
DTX-20C1	CP-330
DTX-20D1	CP-330
DTX-2166	CP-330
DTX-2172	CP-330
DTX-2192TW	C-252
DTX-2195	CP-330
DTX-21A1	CP-330
DTX-21B1	CP-330
DTX-21C1	CP-330
DTY-2510	CP-765
DTY-2510T	CP-765
DTY-2590	CP-760
DTY-2594	CP-775
DTY-2594	CP-775
DTY-2594TAF	CP-775
DTY-2594TFC	CP-775
DTY-2594TFF	CP-775
DTY-2594TKF	CP-775
DTY-2594TUF	CP-775
DTY-2595	CP-760
DTY-25G1	CP-775
DTY-25G1TFO	CP-775
DTY-25G1TKO	CP-775
DTY-2890	CP-760
DTY-2895	CP-760
DTY-2896	CP-775
DTY-2896TA	CP-775
DTY-2896TAF	CP-775
DTY-2896TF	CP-775
DTY-2896TFF	CP-775
DTY-2896TU	CP-775
DTY-2896TUF	CP-775
DTY-2898	CP-775
DTY-2898TA	CP-775
DTY-2898TAF	CP-775
DTY-2898TF	CP-775
DTY-2898TFC	CP-775
DTY-2898TFF	CP-775
DTY-2898TK	CP-775
DTY-2898TKF	CP-775
DTY-2898TU	CP-775
DTY-2898TUF	CP-775
DTY-28G2	CP-775
DTY-28G2TAF	CP-775
DTY-28G2TFF	CP-775
DTY-28G2TKF	CP-775
DTY-28G2TUF	CP-775
DTY-28G6	CP-775
DTY-28G6TA	CP-775
DTY-28G6TAF	CP-775
DTY-28G6TF	CP-775
DTY-28G6TFF	CP-775
DTY-28G6TU	CP-775
DTY-28G6TUF	CP-775
DTY-28G7	CP-775
DTY-28G7TA	CP-775
DTY-28G7TAF	CP-775
DTY-28G7TF	CP-775
DTY-28G7TFF	CP-775
DTY-28G7TK	CP-775
DTY-28G7TKF	CP-775
DTY-28G7TU	CP-775

Model	Chassis
DTY-28G7TUF	CP-775
DTY-29G1	CP-775
DTY-29G1TFO	CP-775
DTY-29G1TKO	CP-775
DTY-29Z9	CM-915
DTY-29Z9PIP	CM-915
DVN-14F6N	CN-140 (TV/VCR)
DVN-14F7N	CN-140 (TV/VCR)
DVN-14F84N2	CN-140 (TV/VCR)
DVN-14F8N	CN-140 (TV/VCR)
DVN-14F8N4	CN-140 (TV/VCR)
DVN-20F6N	CN-140 (TV/VCR)
DVN-20F7N	CN-140
DVQ-13H1	CN-081
DVQ-13H1FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-13H1FCN	CN-081 (TV/VCR)
DVQ-13H2	CN-081
DVQ-13H2FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-13H2FCN	CN-081 (TV/VCR)
DVQ-14H1FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-14H2FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-19H1	CN-081
DVQ-19H1FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-19H1FCN	CN-081 (TV/VCR)
DVQ-19H2	CN-081
DVQ-19H2FC	CN-071 (TV/VCR)
DVQ-19H2FCN	CN-081 (TV/VCR)
DVQ-20H1FC	CN-071
DVQ-20H2FC	CN-071
DVQ-9H1FC	CN-083-I
DVT-1482D	CP-310
DVT-1482P	CP-310
DVT-1484D	CP-310
DVT-14D	CP-310
DVT-14F6	CP-420
DVT-14F6DA	CP-420
DVT-14F6FA	CP-420
DVT-14F6HA	CP-420
DVT-14F6LA	CP-420
DVT-14F6PA	CP-420
DVT-14F8	CP-420
DVT-14F8DA	CP-420
DVT-14F8FA	CP-420
DVT-14F8HA	CP-420
DVT-14F8LA	CP-420
DVT-14F8PA	CP-420
DVT-14H1	CP-062
DVT-14H1(T)D	CP-062
DVT-14H1(T)F	CP-062
DVT-14H1(T)P	CP-062
DVT-14H1D	CP-062
DVT-14H1F	CP-062
DVT-14H1P	CP-062
DVT-14H1TD	CP-062

Model	Chassis
DVT-14H1TF	CP-062
DVT-14H1TP	CP-062
DVT-14H2	CP-062
DVT-14H2D	CP-062
DVT-14H2F	CP-062
DVT-14H2FB	CP-062
DVT-14H2P	CP-062
DVT-14H2PB	CP-062
DVT-14H2TD	CP-062
DVT-14H2TF	CP-062
DVT-14H2TFB	CP-062
DVT-14H2TP	CP-062
DVT-14H2TPB	CP-062
DVT-14H3UB	CP-082(E)
DVT-14H3UD	CP-082(E)
DVT-2082P	CP-310
DVT-2083P	CP-310
DVT-2084D	CP-310
DVT-2084D	CP-310
DVT-20D	CP-310
DVT-20F6	CP-420
DVT-20F6DA	CP-420
DVT-20F6FA	CP-420
DVT-20F6HA	CP-420
DVT-20F6LA	CP-420
DVT-20F6PA	CP-420
DVT-20F8	CP-420
DVT-20F8DA	CP-420
DVT-20F8FA	CP-420
DVT-20F8HA	CP-420
DVT-20F8LA	CP-420

Model	Chassis
DVT-20F8PA	CP-420
DVT-20H1	CP-062
DVT-20H1D	CP-062
DVT-20H1F	CP-062
DVT-20H1P	CP-062
DVT-20H1TD	CP-062
DVT-20H1TF	CP-062
DVT-20H1TP	CP-062
DVT-20H2	CP-062
DVT-20H2D	CP-062
DVT-20H2F	CP-062
DVT-20H2P	CP-062
DVT-20H2TD	CP-062
DVT-20H2TF	CP-062
DVT-20H2TP	CP-062
DVT-20H4UB	CP-082(E)
DVT-20H4UD	CP-082(E)
DVT-2186	CP-310
DVT-21F1	CP-420
DVT-21F1FA	CP-420
DVT-21F1LA	CP-420
DVT-21F1PA	CP-420
DVT-21F2	CP-420
DVT-21F2FA	CP-420
DVT-21F2LA	CP-420
DVT-21F2PA	CP-420
DVT-21H4UB	CP-082(E)
DVT-82D	CP-310
DVT-83D	CP-310
DVT-84DF	CP-310
DVT-85	CP-310

Model	Chassis
DVTF-4	CP-310
DWF-28W	WP-895(E)-1
DWX-28W	WP-895(E)-1
FP-68T30	CM-916F(NEC)
FS-5170	CP-005
FS-59T90	CP-785A(NEC)
FS-68T90	CP-785A(NEC)
FS-8002	CM-920F-I
K14V4T	CP-005(E)
K20V4T	CP-005(E)
K21V4T	CP-005(E)
KR14E5	CP-185C-N
KR14U1T	CP-185C-N
KR14V1T	CP-185C-N
KR20E5	CP-185C-N
KR20U1T	CP-185C-N
KR20U2T	CP-185C-N
KR20V1T	CP-185C-N
KR20V4T	CP-185C-N
KR21E5	CP-185C-N
KR21U1T	CP-185C-N
KR21U3T	CP-185C-N
KR21V1T	CP-185C-N
KR21V4T	CP-185C-N
KR25G5-MT	CM-905F
KR29M2	CM-905
KR29M2	CM-905F
KR29M2-MTO	CM-905F
KR29U8-MT	CM-905F
N-3480	CP-005
N-4880	CP-005

Model	Chassis
PF51T31	CP-785AF-I (NEC)
S14C4NT	CP-185(E)
S20C4NT	CP-185(E)
S21C6NT	CP-185(E)
T140	CP-330
T142	CP-330
T200	CP-330
T202	CP-330
T512	CP-330
T594	CP-760
T694	CP-760
TCQ-1434GW	PW-001
TCQ-1634GW	PW-001
TCQ-2034GW	PW-001
TDY-2570	CP-760
TDY-2590	CP-760
TDY-2595	CP-760
TDY-2599	CP-760
TDY-2870	CP-760
TDY-2890	CP-760
TDY-2895	CP-760
TDY-2899	CP-760
TVZ-1321	CN-140 (TV/VCR)
TVZ-1341	CN-140 (TV/VCR)
TVZ-1341X	CN-140 (TV/VCR)

Opis OTVC z chassis MC-84A firmy LG (cz.3 - ost.)

Władysław Wójtowicz

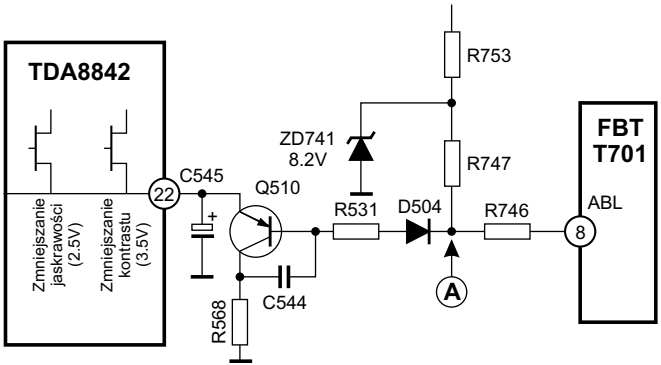
4. Procesor sygnałowy i układy odchylania

Obróbka toru sygnałowego w chassis MC-84A odbywa się w jednoukładowym procesorze wizji i fonii TDA8842. Rodzina tych procesorów została szczegółowo opisana w numerach 11 i 12/2002 „SE”, dlatego nie ma potrzeby ponownego omawiania tego układu, a jedynie zostanie podanych kilka informacji uzupełniających na temat wybranych układów zewnętrznych, powiązanych z procesorem IC501.

4.1. Układ ograniczania prądu kineskopu

W celu jak najskuteczniejszej ochrony kineskopu średni i szczytowy prąd nie powinien przekraczać z góry założonej wartości. Informacja o przekroczeniu dopuszczalnej wartości prądu lub napięcia pobierana jest z wysokonapięciowego uzwojenia trafopowielacza T701 - węzeł A, w wyniku czego następuje zmniejszenie kontrastu i jaskrawości sygnałów R, G, B proporcjonalnie do napięcia na wyprowadzeniu 22 IC501. Schemat układu ograniczania prądu kineskopu pokazano na rysunku 4.1. W węźle A następuje zmiana napięcia w odpowiedzi na średnie zmiany (przekroczenie wartości średniej prądu kineskopu) i szybkie (przekroczenie wysokiego napięcia). Przy zwiększeniu prądu, napięcie w węźle A maleje i taka informacja zostaje doprowadzona do wejścia 22 procesora IC501:

- zmniejszanie kontrastu rozpoczyna się po pojawieniu na n.22 IC501 napięcia poniżej 3.5V,



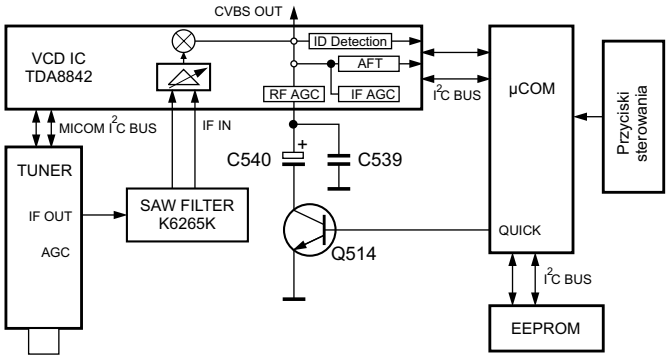
Rys.4.1.

- przy dalszym zwiększaniu się prądu kineskopu napięcie na n.22 IC501 sukcesywnie maleje, a gdy osiągnie wartość graniczną 2.5V rozpoczyna się zmniejszanie jaskrawości.

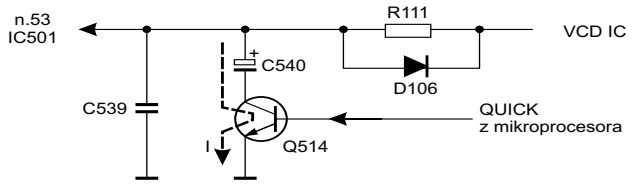
Istotną rolę w ustaleniu wartości granicznych, od których następuje zadziałanie ochrony odgrywa wartość rezystora R747, dlatego nie należy dokonywać tutaj żadnych eksperymentów.

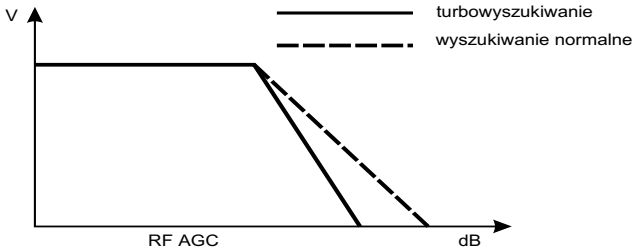
4.2. Układ szybkiego wyszukiwania kanałów

Chassis MC-84A wyszukiwanie kanałów może odbywać się z dwiema prędkościami: normalną (tryb normalny) i przyspieszoną (tryb *TURBO SEARCH*). Schemat blokowy tego układu pokazano na rysunku 4.2, natomiast na rysunku 4.3 po-



Rys.4.1.





Rys.4.1.

kazano szczegółowo istotę działania stopnia automatycznej regulacji wzmocnienia sygnału w.cz. w obu trybach wyszukiwania sygnałów stacji nadawczych.

Przy wymuszeniu trybu wyszukiwania przyspieszonego (Turbo) sygnał QUICK przyjmuje stan niski, tranzystor Q514 jest wyłączony, obecny jest tylko kondensator C539, a czas wyszukiwania jest równy iloczynowi wartości R1 i C3.

W trybie normalnego wyszukiwania sygnał QUICK przyjmuje stan wysoki, tranzystor Q514 jest włączony, czas wyszukiwania jest równy iloczynowi wartości R1 i C1/C2.

5. Algorytmy napraw

5.1. Brak pracy zasilacza

Jeśli telewizor nie daje sie włączyć, a podejrzany o niesprawność jest zasilacz, należy zmierzyć napięcie na kondensatorze C806 (220µ/450V), na wyjściu mostka prostowniczego DB801 (D2SBA60), który jest bezpośrednio podłączony do 7 wyprowadzenia tarnsformatora. Jeśli napięcie to wynosi:

- 0V - należy sprawdzić/wymienić następujące elementy: bezpiecznik F801 (4A-T/250V), wyłącznik sieciowy SW801, filtr przeciwzakłóceniowy T801 (SQE2930 36MH) i mostek prostowniczy DB801 (D2SBA60),
- 130 ~ 380V - należy sprawdzić napięcie na wyprowadzeniu 4 układu sterownika IC803 (STR-F6654) i w zależności od wartości tego napięcia należy sprawdzić i w przypadku uszkodzenia wymienić nastepujące elementy:
  - 0V - transformator sieciowy T802 (EER-4215 nr części 151-A13G, a dla odbiornika z kineskopem 14” - nr części 151-B06V), diodę D806 (EU1Z) i rezystor R815 (27R/0.5W dla OTVC AV STEREO lub 18R/0.5W dla OTVC MONO),
  - 10 ÷ 17V - rezystor R802 (2k2), transoptor IC801 (PC123) i układ scalony IC804 (SE115N),
  - 17 ÷ 19V - układ scalony sterownika IC803 (STR-F6654) oraz elementy po wtórnej stronie zasilacza.

5.2. Odbiornik nie daje sie włączyć, zasilacz pracuje

Diagnozowanie należy rozpocząć od sprawdzenia stanu napięcia na wyprowadzeniu 15 (POWER) mikroprocesora IC01, z którego wychodzi sygnał ON/OFF. Jeśli stan na tym wyprowadzeniu jest:

- niski (OFF) - należy sprawdzić (wymienić) mikroprocesor IC01,
- wysoki (ON) - na początku należy sprawdzić (i w przypadku uszkodzenia wymienić) następujące elementy: tranzystory Q801 i Q802 (oba KSR1202), transoptor IC802 (4N35GV) i regulator napięcia +8V IC841 (KA78R08). Następnie należy sprawdzić sygnał (napięcie) na wyprowadzeniu 40 procesora wideo IC501 (TDA8842):
  - jeśli napięcie to wynosi 0V - najprawdopodobniej uszkodzony jest procesor sygnału wizyjnego IC501 (TDA8842),
  - jeśli napięcie to wynosi 3.2V, należy sprawdzić (wymienić) następujące elementy: tranzystory Q741 (2SC5250) Q742 (KSC2331) w odchylaniu poziomym i rezystory R308 i R309 (oba po 56R /0.5W lub 75R/0.5W -dla odbiorników z kineskopem 14”) w napięciu 14V.

5.3. Brak rastra

Przy braku rastra, należy sprawdzić napięcie +B na katodzie diody D807. Jeśli brak napięcia, to należy postępować według algorytmu od p.5.3.1. do 5.3.2, a jeśli napięcie jest prawidłowe - należy postępować według p.5.3.3, do p.5.3.6.

5.3.1. Sprawdzić bezpiecznik w linii 220V. Jeśli uległ przepaleniu - sprawdzić (wymienić) mostek prostowniczy DB801 (D2SBA60) i transoptor IC801 (PC123), a jeśli jest dobry - p.5.3.2.

5.3.2. Sprawdzić napięcie na kondensatorze C806.
- jeśli brak napięcia (0V), to należy sprawdzić/wymienić mostek prostowniczy DB801 (D2SBA60) i rezystor R811 (1R/7W),
- jeśli napięcie jest w granicach 254 ÷380V, to należy sprawdzić napięcie na 4 wyprowadzeniu sterownika IC803 (STR-F6654), które powinno wynosić 18.96V. W przypadku prawidłowej wartości tego napięcia należy sprawdzić (wymienić) diodę D806 (EU1ZV), układ IC803 (STR-F6654) i rezystor R809 (47k/2W).

5.3.3. Jeśli napięcie +B jest obecne na katodzie D807, to należy sprawdzić, czy na wyprowadzeniach 37 i 12 procesora wizyjnego IC501 występuje napięcie +8V.
- jeśli brak tego napięcia, to należy najpierw sprawdzić napięcie na wejściu i wyjściu stabilizatora +8V IC841 (KA78R08); jeśli stabilizator jest sprawny, należy skontrolować, czy na wyprowadzeniu 15 (POWER) mikroprocesora IC01 jest stan niski; w przypadku, gdy tak nie jest, należy sprawdzić/wymienić tranzystor Q802 (KSR1202),
- jeśli napięcie +8V jest obecne - p.5.3.4.

5.3.4. Jeśli napięcie +B jest obecne na katodzie D807, to należy sprawdzić, sygnał (napięcie) H-Out na wyprowadzeniu 40 procesora wizyjnego IC501:

- jeśli jest nieprawidłowy, należy sprawdzić/wymienić układ IC501,
- jeśli jest prawidłowy - p.5.3.5.

5.3.5. Jeśli sygnał H-Out jest prawidłowy, to należy sprawdzić przebieg sygnału na kolektorze Q741:
- jeśli jest nieprawidłowy, należy sprawdzić/wymienić procesor wizyjny IC501,
- jeśli jest prawidłowy - p.5.3.6.

5.3.6. Jeśli sygnał na kolektorze Q741 jest prawidłowy, to należy sprawdzić/wymienić transformator T401 w odchylaniu poziomym i napięcia na wszystkich jego wyprowadzeniach:
- jeśli jest nieprawidłowy, należy sprawdzić/wymienić procesor wizyjny IC501,
- jeśli jest prawidłowy - sprawdzić, czy na wyprowadzeniach 37 i 12 występuje napięcie +8V.

5.4. Brak rastra, fonia prawidłowa

Jeśli brak rastra a fonia jest obecna, to należy skontrolować napięcie żarzenia kineskopu (6 ÷ 6.5V_{rms}). Jeśli brak tego napięcia lub jest nieprawidłowe - p.5.4.1, a jeśli jest prawidłowe - p.5.4.2.

5.4.1. Jeśli napięcie żarzenia jest nieprawidłowe, należy sprawdzić sygnał wychodzący z trafopowielacza T701, z którego wytwarzane jest napięcie żarzenia:
- sygnał prawidłowy - sprawdzić/wymienić trafopowielacz T701,
- sygnał nieprawidłowy - sprawdzić/wymienić rezystory bezpiecznikowe FR704 (0R47/0.5W) i FR901 (2.2R/ /2W), złącza: P302 i P902.

5.4.2. Jeśli napięcie żarzenia jest prawidłowe, należy sprawdzić: wysokie napięcie, napięcie siatki drugiej, prąd kineskopu (wyprowadzenie 18 układu IC501):
- jeśli napięcia te są prawidłowe, należy dokładnie skontrolować podzespoły na płytce kineskopu,
- jeśli napięcia te są nieprawidłowe, należy sprawdzić trafopowielacz T701, procesor wizyjny IC501, diodę Zenera ZD904 (7.5V), złącza: P501 i P902.

5.5. Brak obrazu, brak fonii

Diagnozowanie należy rozpocząć od sprawdzenia, czy pomimo tego, że jest raster, a nie ma obrazu, uda się wyświetlić jakiekolwiek menu ekranowe lub znaki OSD:
- jeśli znaki OSD są wyświetlane, to należy postępować według zaleceń p.5.5.1,
- jeśli brak jakichkolwiek znaków OSD, to - p.5.5.5.

5.5.1. Jeśli menu ekranowe lub znaki OSD są wyświetlane na ekranie, należy sprawdzić, jaki jest ustawiony system odbioru w menu przez uaktywnienie funkcji autowyszukiwania i strojenia:
- jeśli sytem automatycznego strojenia działa prawidłowo - postępować dalej według p.5.6, a gdy procedura według punktu 5.6 nie pozwoli na znalezienie przyczyny usterki, sprawdzić podzespoły na płytce kineskopu wraz z kineskopem,
- jeśli sytem automatycznego strojenia nie działa prawidłowo, spróbować przeprowadzić ręczne strojenie, a gdy ono nie będzie działało - p.5.5.2.

5.5.2. Sprawdzić napięcia 5V i 33V oraz poprawność przebiegów magistrali I^2C współpracującej z tunerem:
- jeśli nie są prawidłowe - usunąć nieprawidłowości,
- jeśli są prawidłowe - p.5.5.3.

5.5.3. Sprawdzić jakość kompletnego sygnału wizyjnego CVBS - np. na wypr. 6 procesora wizyjnego IC501:
- sygnał nieprawidłowy - sprawdzić/wymienić tuner oraz procesor wideo,
- jeśli są prawidłowe - p.5.5.4.

5.5.4. Sprawdzić jakość sygnałów R, G, B na wyprowadzeniach 19, 20, 21 procesora wizyjnego IC501:
- sygnał nieprawidłowy - sprawdzić linię przechodzenia sygnału CVBS oraz procesor wideo IC501,
- jeśli są prawidłowe - sprawdzić podzespoły na płytce kineskopu łącznie z kineskopem.

5.5.5. Jeśli menu ekranowe lub znaki OSD nie są wyświetlane na ekranie, należy sprawdzić sygnały R, G, B na wyprowadzeniach 30, 31, 32 procesora sterującego IC01:
- jeśli brak tych sygnałów lub są one nieprawidłowe, należy sprawdzić sygnały V-Sync (wypr. 9 procesora IC01) i H-Sync (wypr. 10 IC01), a jeśli to niczego nie wyjaśni sprawdzić jeszcze sygnały XLC (wypr. 36 procesora IC01) i EXLC (wypr. 37 IC01),
- jeśli sygnały R, G, B są prawidłowe - sprawdzić podzespoły na płytce kineskopu oraz sam kineskop.

5.6. Brak fonii, obraz prawidłowy

5.6.1. Poszukiwanie przyczyny nieprawidłowości należy rozpocząć od sprawdzenia ustawień właściwego systemu w menu ekranowym, a jeśli ustawienia są prawidłowe, skontrolować przebieg na kolektorze tranzystora Q651:
- sygnał nieprawidłowy - sprawdzić/wymienić tranzystor Q651 (KSC945-Y),
- sygnał prawidłowy - p.5.6.2.

5.6.2. Sprawdzić przebieg na wyprowadzeniu 3 układu scalonego IC202 (CD4052B):
- sygnał nieprawidłowy - sprawdzić napięcie na wypr. 10 procesora IC01, a jeśli jest prawidłowe, to sprawdzić/ wymienić tranzystory Q653 i Q654 (oba KSC945-Y),
- sygnał prawidłowy - sprawdzić występowanie zdemodulowanego sygnału na wyprowadzeniu 15 procesora sygnałowego IC501, a jeśli jest on obecny, to sprawdzić również jego obecność na wejściu układu wzmacniacza mocy: IC601 lub IC602; gdy wszystkie wyżej wymienione czynności nie przyniosą rezultatu, sprawdzić napięcia zasilające układy wzmacniaczy końcowych fonii: IC601/IC602.

5.7. Brak teletekstu

Sprawdzić napięcie na wyprowadzeniu 19 procesora teletekstu IC701:
- jeśli napięcie to wynosi 0V, to należy skontrolować linię zasilania 5V dochodzącą do układu UC701, a także przejście przez złącze P701, a gdy napięcie jest prawidłowe - sprawdzić sygnały magistrali I^2C oraz układ procesora teletekstu IC701,
- jeśli napięcie jest prawidłowe - sprawdzić jakość kompletnego sygnału wizyjnego CVBS na wyprowadzeniu 9 procesora teletekstu IC701:
  - sygnał prawidłowy - sprawdzić sygnały magistrali I^2C oraz układ procesora teletekstu IC701,
  - sygnał nieprawidłowy - sprawdzić/wymienić tranzystor Q701, rezonator kwarcowy X701 oraz procesor sygnałowy IC501.

W.W.

SERWIS ELEKTRONIKI

2/2004 **Luty 2004** **NR 96**

Od Redakcji

W ramach usługi INFONET wprowadzamy możliwość zamawiania kompletnych schematów w wersji elektronicznej, w formacie PDF. Aktualna lista schematów, dostępnych w tej formie, znajduje się na naszej stronie internetowej www.serwis-elektroniki.com.pl w zakładce INFONET. Na dzień dzisiejszy lista jest jeszcze skromna, ale z miesiąca na miesiąc będzie sukcesywnie wzbogacana.

Każdy schemat przez pierwsze pięć dni od chwili umieszczenia w ofercie będzie proponowany w cenie promocyjnej. Każde zamówienie, które dotrze do nas w tym okresie, będzie realizowane na preferencyjnych warunkach. Zamówienia na schematy należy wysyłać w taki sam sposób, jak na inne informacje w ramach usługi INFONET. Szczegółowe informacje na temat cen znajdziecie Państwo na stronie 56.

Jaka myśl przyświecała nam przy poszerzaniu zakresu usług świadczonych w ramach INFONET-u? Otóż niejednokrotnie już mieliśmy do czynienia z sytuacją, gdy w pewnym okresie notowaliśmy zwiększoną ilość zapytań, dotyczących dokumentacji do jakiegoś określonego sprzętu. Dlaczego tak się dzieje, trudno powiedzieć. Być może jest to sprzęt, który wchodzi w taki okres eksploatacji, kiedy ilość usterek ulega zwiększeniu. Schematy, które wydajemy jako wkładki do „Serwisu Elektroniki" podlegają wszystkim prawom cyklu wydawniczego, a więc od zaplanowania, poprzez narysowanie, aż do opublikowania. Cały ten cykl trwa około roku, dlatego elastyczne reagowanie na sygnały rynku jest znacznie utrudnione. Nowa usługa INFONET-u ma z założenia wypełnić tę lukę. Oferta, którą będziemy proponowali w ramach tej usługi będzie wypadkową wszystkich sygnałów, docierających do nas od Czytelników. Dlatego mając tę świadomość, może warto czasami wysłać do nas informację, jakie schematy widzielibyście Państwo w ofercie INFONET-u.

Dodatkowa wkładka do numeru 2/2004:

OTVC Schneider chassis TV9.1, TV9.2, TV9.3, TV9.6, Lifetec LT7079VTS - (II cz. - ark.7÷12) - **6 × A2**,
OTVC Sony KV-25M1A/D/E/K, KV-25T1A/B/D/E/K/L/R/U chassis BE-3B - **4 × A2**,
Odbiornik samochodowy z RDS Panasonic CQ-FX95/75LEN - **2 × A2**.

Spis treści

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.1) 4
Chassis A10E firmy Philips (cz.3 - ost.) 8
Opis układów TB1261F i TB1262F firmy Toshiba 11
Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.2 - ost.) 15
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- odbiorniki satelitarne 26
- magnetowidy 26
- audio 27
- monitory 28
Schemat ideowy zasilacza UPS Power America ONH-600 29
Praca układów zasilania chassis CP385/CP785 firmy Daewoo 33
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.1) 37
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.1) 39
Tryb serwisowy OTVC Sony chassis AE-6D 44
Rodzina układów serii TDA935X/6X/8X i TDA935X/6X/8X PS/N2 firmy Philips 49
Montaż wielosystemowego dekodera dźwięku stereofonicznego firmy MJM w chassis QEX firmy Sony 51
Odpowiadamy na listy Czytelników 52
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
OTVC Sharp 70GS-61S chassis GA-10 - **2 × A2**,
OTVC Anitech M37 G/DK - **2 × A2**.

Na okładce:
Pilot uniwersalny Sony - informacje: tel. (058) 344-32-58

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy - tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.1)

Karol Świerc

Sztuka projektowania układów elektronicznych, to sztuka „żonglowania" sprzężeniem zwrotnym, a sztuka ich naprawy, to tak naprawdę sztuka radzenia sobie z wyszukiwaniem usterki w układach zapętlonych. Urządzenia i rozwiązania pozbawione sprzężenia zwrotnego, to w gruncie rzeczy jedynie układy bardzo proste. Podczas naprawy można posuwać się od wejścia sygnału do jego wyjścia i na podstawie prostych pomiarów zlokalizować miejsce usterki. W układach zapętlonych logika ta zawodzi i wymagana jest gruntowna znajomość działania układu, aby nie wymieniać niepotrzebnie nieraz drogich elementów i pracochłonnych w wymianie układów scalonych. Spostrzeżenia te można uznać za truizm, gdyż przekonał się o tym praktycznie każdy serwisant.

Teoria prezentowana w niniejszym artykule, z pewnością nie należy do zasadniczej czy podstawowej. Pragnę przedstawić na kilku przykładach układy bardzo wyrafinowane pod względem zaprojektowanej pętli sprzężenia zwrotnego. Niemniej ograniczę się do zawartego w tytule sprzężenia prądowego i oczywiście ujemnego.

1. Sprzężenie zwrotne prądowe

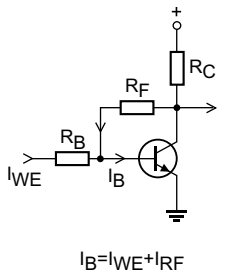
W charakterze wstępu porównanie sprzężenia *current feedback* i *voltage feedback* w najprostszym „wydaniu", sprzężenie obejmujące pojedynczy tranzystor. Prezentuje to rysunek 1.1a, b.

Na rysunku 1.1a swój „wkład" do sygnału wejściowego („wkład" ze znakiem ujemnym, gdyż ograniczamy się do sprzężenia ujemnego) wnosi sygnał napięciowy wyjścia, a więc kolektora tranzystora. W przykładzie z rysunku 1.1b, ów „wkład" wnosi prąd obwodu kolektor emiter. Zatem poprawnie ze skojarzeniem, przypadek pierwszy nazywamy sprzężeniem zwrotnym napięciowym, drugi – prądowym. Warto zwrócić również uwagę na drobny szczegół, że nie jest istotne w obu przypadkach, czy węzłem traktowanym jako wyjście jest kolektor czy emiter tranzystora.

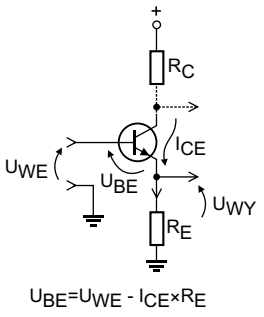
Przykłady te nabierają większego znaczenia w konfrontacji z faktem, iż można odnieść wrażenie, że sprzężenie prądowe to „jakiś nowy wynalazek". Układy z *current feedback-iem*, są faktycznie ostatnio modne. Jest to jednak raczej renesans, aniżeli coś nowego. Jeśli natomiast spojrzeć na konstrukcje układowe, to faktycznie zawierają nowe pomysły, nowe patenty. Dostrzeżono bowiem na nowo unikalne zalety sprzężenia prądowego, o których dalej. Najlepszym przykładem w tym zakresie jest wzmacniacz typu *current feedback*, opisany w punkcie 4. Zanim jednak przejdę do opisu konkretnych rozwiązań, należy się uzasadnienie dementującego stwierdzenia o charakterze reklamowym i marketingowym iż *current feedback* to „nowe sprzężenie". Wręcz przeciwnie, jest ono wiele starsze od napięciowego, a więc zajrzyjmy do historii.

„Normalne" sprzężenie napięciowe zostało spopularyzowane dopiero przez wdrożenie do produkcji wzmacniaczy operacyjnych, chociaż było to z pewnością nieco wcześniej aniżeli wydaje się niejednemu współczesnemu elektronikowi. Pierwszy wzmacniacz operacyjny powstał we wczesnych latach 50. choć był to układ wykonany na lampach elektronowych; K2-W integrował w sobie dwie lampy. Po wynalezieniu tranzystora natychmiast budowano jego układowe odpowiedniki, a należy z pełnym naciskiem podkreślić jedną cechę: sprzężenie napięciowe stało się proste i możliwe dzięki wysokiej impedancji wejścia (obu wejść) wzmacniacza. Co natomiast ze sprzężeniem prądowym?

Towarzyszyło ono zaraniom elektroniki. Nazywane było sprzężeniem katodowym, z oczywistych względów nazywanym później sprzężeniem emiterowym. Wśród „dojrzałych" urządzeń, jednym z pierwszych wykorzystujących sprzężenie katodowe, był „sławny" generator sinusoidalny skonstruowany przez Williama Hewlett-a. Tak podobno gdzieś w piwnicy, narodziła się firma, o której nie mógł nie słyszeć każdy kto choć trochę para się elektroniką. Jedna tylko dziedzina elektroniki oparła się modnemu w owych czasach sprzężeniu napięciowemu, to układy w.cz. Powód - sprzężenie prądowe jest o wiele szybsze. Zapewnia większe pasmo przenoszonych częstotliwości, większą osiągalną wartość *slew-rate* na wyjściu wzmacniacza i jest prostsze pod względem zabezpieczenia układu przed wzbudzaniem się, przed szkodliwymi oscylacjami, przed deformacją sygnału poprzez zniekształcenia liniowe, jak również w większym stopniu linearyzuje układ (zniekształcenia nieliniowe). Owe zalety zostaną również wyeksponowane w dalszych punktach niniejszego artykułu.



Rys.1.1a. Ujemne napięciowe sprzężenie zwrotne.



Rys.1.1b. Ujemne prądowe sprzężenie zwrotne.

2. Wzmacniacz operacyjny transkonduktancyjny

Wzmacniacz transkonduktancyjny, to nie wzmacniacz ze sprzężeniem prądowym. Co więc w tym artykule robi ten punkt? Ma on na celu jedynie rozwianie klasycznych błędów i pomyłek, jakie można spotkać również w fachowej literaturze. „Normalny" wzmacniacz operacyjny, to układ (jeśli idealny) o wzmocnieniu nieskończenie dużym, o nieskończenie wielkiej impedancji obu wejść i zerowej impedancji wyjściowej. Wzmacniacz transkonduktancyjny różni się jedynie jednym z wyżej wymienionych parametrów. Impedancja wyjściowa jest

również duża (lub teoretycznie czy idealnie – nieskończenie wielka). Zatem wyjście jest typu prądowego, nie napięciowego. Wzmacniacz taki budową swoją niewiele różni się od „zwykłego” - stopniem końcowym. Symbol obu wzmacniaczy i uproszczony schemat struktury stopni wejściowych i wyjściowych (jednych z możliwych) prezentuje rysunek 2.1a, b.

Patrząc na taki układ oczywistym jest, że nie ma sensu podawania wzmocnienia jako liczby bezwymiarowej (lub V/V). Wzmocnienie napięciowe jest zależne od rezystancji (czy impedancji) jaką układ ten obciążymy. Zatem wzmocnienie określane jest jako stosunek prądu wyjściowego do różnicowego napięcia wejściowego, a więc A/V. Dzieląc amper przez wolt otrzymujemy odwrotność ohma, a więc siemens; w literaturze amerykańskiej spotykamy częściej oznaczenie mho.

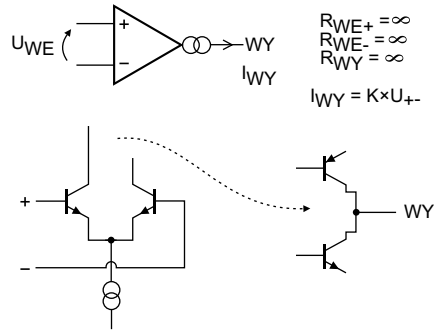
We wzmacniaczu CFA (CFA – *Current Feedback Amplifier*) jest dokładnie odwrotnie. Sygnałem błędu nie jest różnicowe napięcie wejściowe, lecz prąd niskoimpedancyjnego wejścia odwracającego. Sygnałem wyjściowym jest natomiast jak w „zwykłym” wzmacniaczu operacyjnym źródło o charakterze napięciowym, a więc o niskiej rezystancji wyjściowej. Zatem wzmocnienie wzmacniacza ze sprzężeniem prądowym określa się jako stosunek wolta do ampera, co daje ohm. I to budzi na ogół największe zdziwienie, jak wzmocnienie układu można podawać w ohmach. Dodajmy jeszcze, że sięga ono 200Mohm. Również z wyżej wymienionych względów wzmacniacze CFA określa się w odróżnieniu od transkonduktancyjnych, transimpedancyjnymi.

Skoro jestem przy temacie wzmacniacza transkonduktancyjnego, dodam dlaczego taki „dziwoląg” jest stosowany. Jako odrębny układ scalony stosowany jest rzadko. Stosowany jest natomiast często w strukturach układów większej skali integracji, również sterowników zasilaczy. Powód na ogół jest jeden, prostsza kompensacja charakterystyki amplitudowo-fazowej. Odsyłam do artykułów opisujących szczegółowo konkretne układy (np. TOPSwich-e, układy korekcji współczynnika mocy, itp.).

3. Wzmacniacz ze sprzężeniem prądowym (CFA)

3.1. Wzmacniacz operacyjny CFA

Wzmacniacz operacyjny ze sprzężeniem prądowym to na pierwszy rzut oka bardzo dziwny układ. Zapewne z tego powodu jest on osnuty wieloma „legendami” i równie dużym niezrozumieniem. Niby to zwykły wzmacniacz operacyjny, wszystkie wzory na obliczenie wzmocnienia w konfiguracji odwracającej jak i nieodwracającej takie same, jak w zwykłym

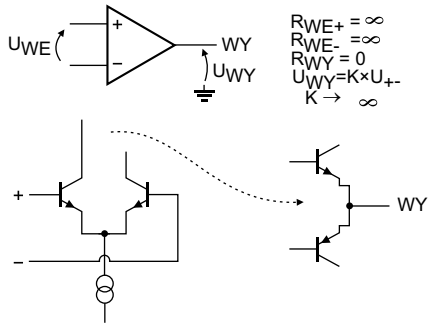


Rys.2.1b. Wzmacniacz transkonduktancyjny.

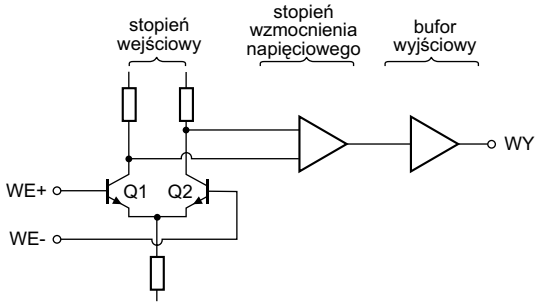
VFA (*Voltage Feedback Amplifier*). A jednak pod względem budowy wewnętrznej, to zupełnie inny układ elektroniczny. Wymaga również ostrożności w stosowaniu. Pewne klasyczne zabiegi stabilizujące VFA mogą spowodować, że CFA stanie się oscylatorem, ale bywa i odwrotnie. Natomiast najistotniejszą cechą wyróżniającą wzmacniacze ze sprzężeniem prądowym jest obalenie mitu stałej wartości GBP (*Gain Bandwidth Product*, oznaczany czasem skrótem GBW – iloczyn wzmocnienia i pasma częstotliwości; z zasady przyjmowanego pasma 3dB). Wiele katalogów obok wielu parametrów wzmacniacza operacyjnego podaje wartość GBP. Faktycznie w układach VFA ma to istotny sens. Stosując taki wzmacniacz w układzie objętym pętlą zapewniającą określone wzmocnienie, pozwala na natychmiastowe obliczenie pasma wzmacnianych częstotliwości. Podstawowe rachunki matematyczne, których zarys przedstawię na końcu tego punktu, zdają się sądzić, że tak musi być. Jednak we wzmacniaczach ze sprzężeniem prądowym CFA pasmo nie ulega degradacji tak szybko jak rośnie wzmocnienie. Wniosek na pozór zaskakujący, a jego matematyczny dowód jest znacznie bardziej skomplikowany. Jednak niewątpliwie to ten wniosek zadecydował o renesansie sprzężenia prądowego w układach wzmacniaczy.

Przystępując do opisu budowy i działania wzmacniacza typu CFA porównajmy na wstępie stopnie wejściowe i wyjściowe tego układu względem tradycyjnego VFA. Rysunek 3.1 czyni to podobnie jak rys.2.1 w odniesieniu do wzmacniacza transkonduktancyjnego.

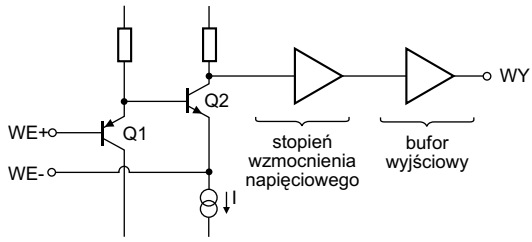
Zarówno w jednej i drugiej topologii układu wyodrębniono 3 zasadnicze części: stopień wejściowy, stopień realizujący wzmocnienie napięciowe oraz stopień wyjściowy. Stopnie wyjściowe w obu układach są jednakowe, realizują wyjście o charakterze napięciowym, czyli o niskiej rezystancji. Stopnie wzmocnienia napięciowego są wprawdzie w obu układach wykonane inaczej, lecz na tym poziomie analizy nie jest to istotne, dlatego



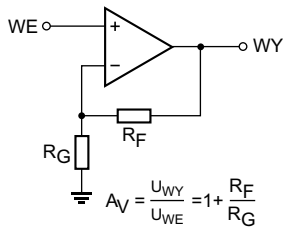
Rys.2.1a. Klasyczny wzmacniacz operacyjny.



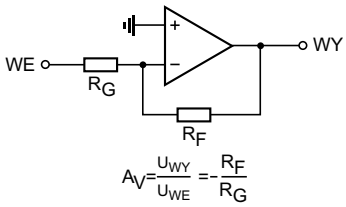
Rys.3.1a. Stopniem wejściowym wzmacniacza operacyjnego VFA jest klasyczny wzmacniacz różnicowy.



Rys.3.1b. Stopień wejściowy wzmacniacza CFA w maksymalnym uproszczeniu.



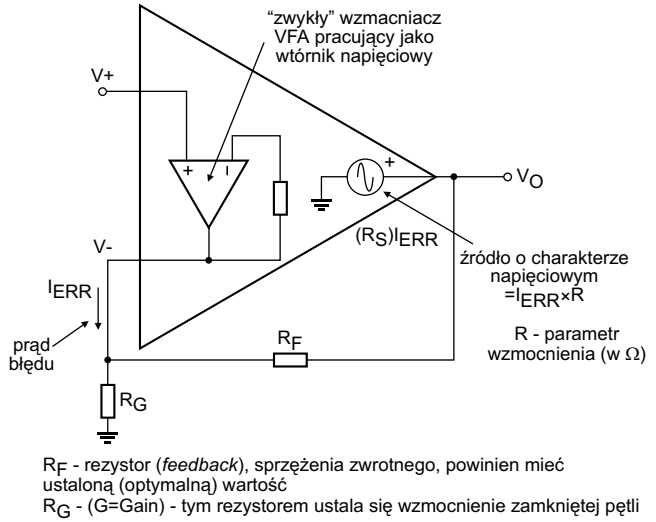
Rys.3.1c. Wzmacniacz nieodwracający.



Rys.3.1d. Wzmacniacz odwracający.

zaznaczono je w maksymalnym uproszczeniu. Przedmiotem zainteresowania jest w tym miejscu stopień wejściowy wzmacniacza. Z rysunku 3.1a widać, iż jest to symetryczny stopień wzmacniacza różnicowego, może być z tranzystorami npn, pnp, z emiterami „od góry”, „od dołu”, z oboma typami tranzystorów bipolarnych równocześnie lub wykonany na tranzystorach polowych. Zawsze jednak „rzuca się w oczy” symetria i duża impedancja wejścia. Duża impedancja wejścia jest charakterystyczna dla pary różnicowej, jest jednak dla niej również charakterystyczne występowanie efektu Millera degradującego pracę układu przy wysokich częstotliwościach.

W układzie z rys.3.1b zadano kłam tym wydawałoby się niepodważalnym cechom wejściowego stopnia wzmacniacza operacyjnego. Wejście WE+ jest podobne jak we wzmacniaczu konwencjonalnym, ma zatem podobne cechy. Wejście odwracające jest wejściem jedynie wtedy jeśli patrzymy na układ sygnałowo. Jest to w istocie wyjście prądowe sterowane wejściem nieodwracającym. Proszę rozpoznać w układzie z rys. 3.1b wtórnik emiterowy. Jest to w istocie podwójny wtórnik emiterowy kompensujący napięcie złączowe baza-emiter obu tranzystorów. Zatem potencjał wejścia WE– będzie podążał za potencjałem WE+, a sygnałem błędu nie jest różnica napięć między + i – WE lecz prąd wejścia odwracającego. Powyższe zdanie skupia w maksymalnym uproszczeniu istotę wzmacniacza typu *current feedback*. W istocie stopnie wejściowe wzmacniaczy CFA są nieco rozbudowane w stosunku do schematu z rys. 3.1b. Fragmenty najprostszych schematów ideowych przedstawimy dalej, natomiast rysunek 3.2 ujawnia w sposób poglądowy charakterystykę wejścia i wyjścia wzmacniacza CFA, a rysunek 3.3 ujawnia dalsze istotne szczegóły budowy wewnętrznej tych układów. Wróćmy jeszcze do rysunku 3.1b, gdyż na jego podstawie najłatwiej zrozumieć istotę wzmacniacza CFA. Skoro stwierdziliśmy, że sygnałem błędu jest prąd wejścia odwracającego, jest to jednocześnie (pomijając prąd stałej polaryzacji i prąd bazy) prąd kolektora tranzystora Q2. Zatem sygnałem sterującym dalsze stopnie wzmacniacza operacyjnego jest spadek napięcia na rezystorze kolek-

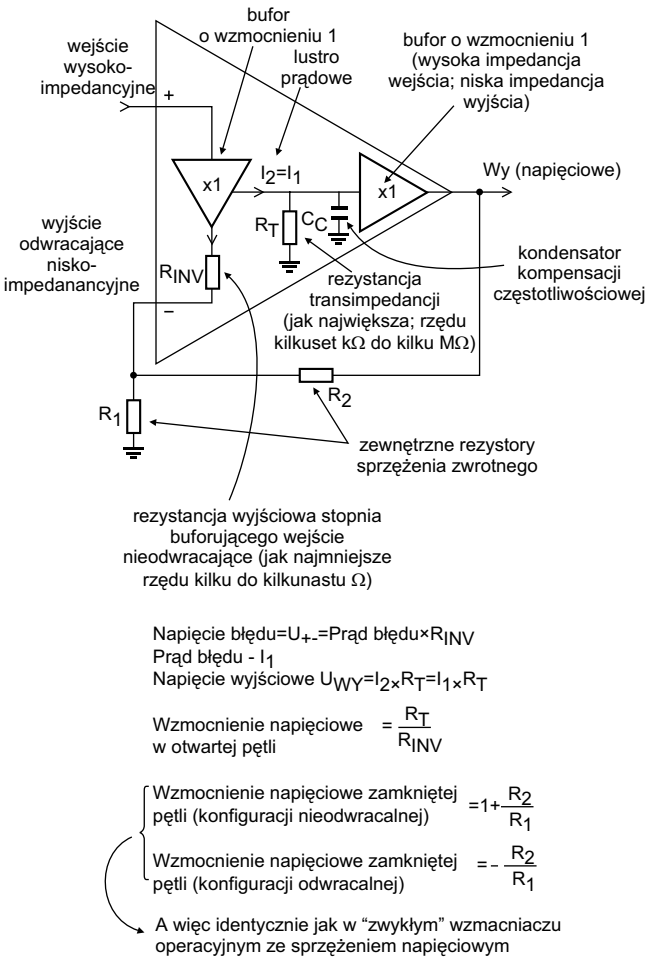


Rys.3.2. Inny, bardzo pouczający sposób obrazujący istotną różnicę między wejściami „+” i „-” wzmacniacza ze sprzężeniem prądowym.

torowym tego tranzystora. W tym najprostszym modelu wzmacniacza CFA, stąd do wyjścia jest już stałe określone wzmocnienie. Popatrzmy teraz na ten układ, gdy zostanie on zamknięty pętlą sprzężenia zwrotnego w postaci dzielnika czystych rezystancji, zaznaczono to na rysunku 3.1c i d.

Widać tu (przy założeniu wystarczająco dużego wzmocnienia układu w otwartej pętli), że wzmocnienie układu z zamkniętą pętlą zależy jedynie od rezystancji sprzężenia zwrotnego i wyraża się dokładnie takim samym wzorem jak w przypadku wzmacniacza operacyjnego konwencjonalnego. Ściślej mówiąc jest tak dopóki rezystancje zewnętrzne są znacznie większe od oporności wyjściowej wzmacniacza buforującego wejście nieodwracające, co (poniżej częstotliwości granicznej) zwykle ma miejsce. Konfrontacja rysunków 3.1c, d i 3.1b uwidacznia na czym właściwie polega „przewaga” układu CFA nad tradycyjnym. Wzmocnienie zależy od stosunku rezystancji R_F i R_G, przy czym dla uzyskania określonego wzmocnienia w zamkniętej pętli manipuluje się wartością R_G pozostawiając R_F na poziomie optymalnym wynikającym z czynników drugiego rzędu. Zatem, zwiększając wzmocnienie (w zamkniętej pętli) zmniejszamy oporność R_G. Jeśli uświadomiwszy sobie to spojrzymy teraz na rys. 3.1b, stwierdzimy, iż obniżenie wartości R_G skutkuje wzrostem wzmocnienia tranzystora Q2, a to oznacza równocześnie wzrost wzmocnienia wzmacniacza operacyjnego w otwartej pętli. I właśnie fakt ten stwarza kompensację powodującą, iż pasmo układu w zamkniętej pętli nie ulega degradacji tak szybko, jak rośnie wzmocnienie. To właśnie obala stałość parametru GBP i pasmo jest teoretycznie stale, niezależne od wzmocnienia ustalonego pętlą sprzężenia zwrotnego. Jak wynika z analizy bardziej wnikliwej, w oparciu o szczegóły ujawnione na rysunku 3.3, ograniczeniem jest rezystancja wyjściowa R_{INV} i to ona powoduje, iż degradacja pasma jednak występuje.

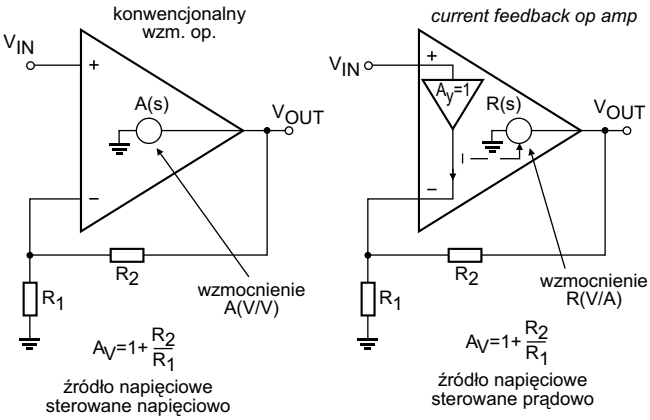
Proste modele układu uwidocznione na rysunkach 3.1, 3.2 i 3.3 wyjaśniają również dziwne i nieoczekiwane zachowanie się układu, gdy obwód sprzężenia zwrotnego nie jest czysto rezystancyjny. „Wrodzoną” cechą wzmacniacza CFA jest to, iż jego wejście odwracające jest bardzo wrażliwe na obciążenie pojemnościowe. Powodem jest wzrost wzmocnienia w zakresie wyższych częstotliwości mogący prowadzić do niestabilności lub



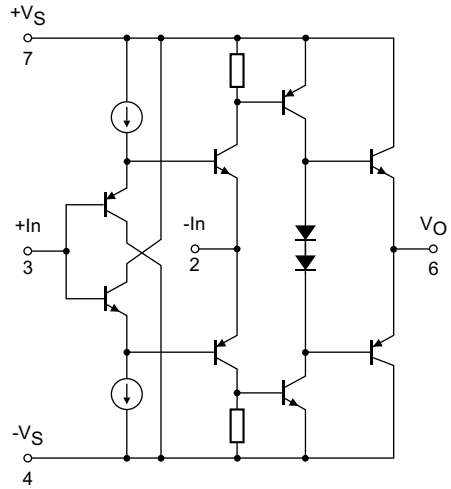
Rys.3.3. Uwidocznienie najistotniejszych elementów wewnętrznych wzmacniacza CFA.

przynajmniej do przeregulowań w odpowiedzi na impuls o stromym zboczu. Dlatego też tradycyjny zabieg stabilizujący układ z napięciowym sprzężeniem zwrotnym w postaci włączenia pojemności w obwodzie sprzężenia zwrotnego, w układzie CFA skutkuje zupełnie odwrotnym jego zachowaniem. Układ staje się niestabilny w wyniku wzrostu wzmocnienia (w zakresie wyższych częstotliwości) i dodatkowych przesunięć fazowych.

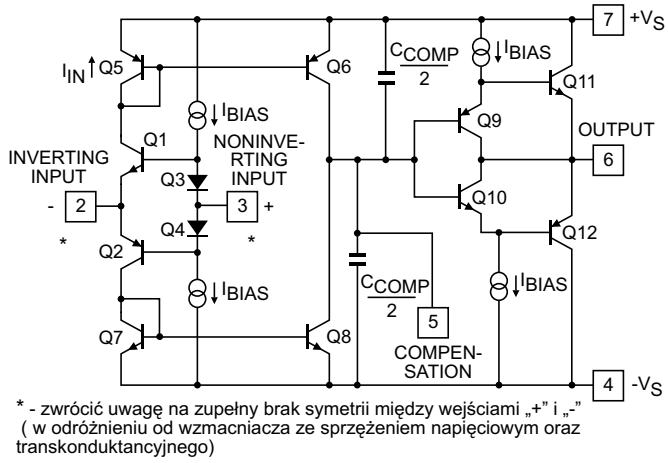
Na rysunku 3.4 przedstawiono kilka przykładowych konkretnych wzmacniaczy operacyjnych CFA w konfrontacji z ich modelem.



Rys.3.4a. Najprostszy model wzmacniacza konwencjonalnego i CFA.

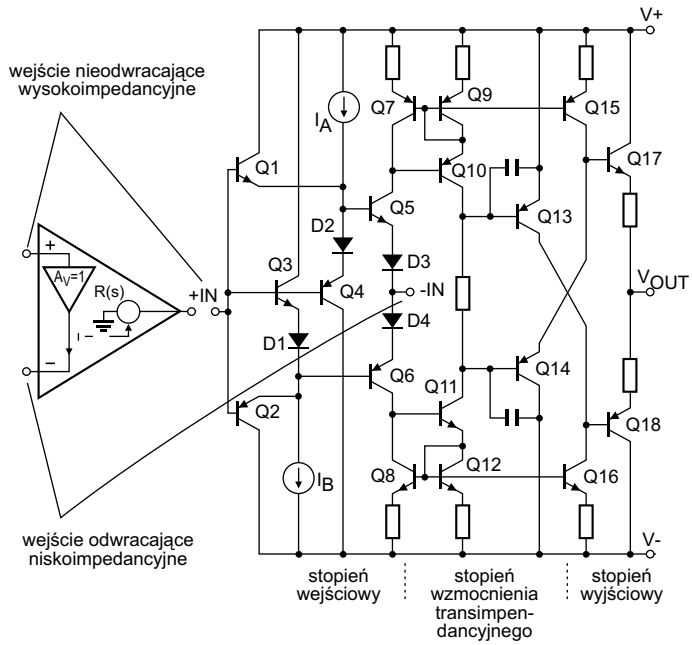


Rys.3.4b. Przykład wzmacniacza „prądowego" o najprostszej strukturze wewnętrznej (OPA603 firmy Burr-Brown).



* - zwrócić uwagę na zupełny brak symetrii między wejściami „+" i „-" (w odróżnieniu od wzmacniacza ze sprzężeniem napięciowym oraz transkonduktancyjnego)

Rys.3.4c. Przykład struktury wzmacniacza CFA - AD846 firmy Analog Devices.



Rys.3.4d. Przykład struktury wzmacniacza OP-260 uwidaczniający 3 stopnie funkcjonalne.

Ciąg dalszy w następnym numerze.

Chassis A10E firmy Philips (cz.3 - ost.)

Marian Borkowski

Tryb CSM

Chassis A10E, podobnie jak wiele innych, nowszych chassis firmy Philips wyposażone jest w tryb *Customer Service Mode* (CSM). Tryb ten umożliwia wstępną diagnozę uszkodzenia przez użytkownika, bez wizyty serwisanta. Pozwala również na ewentualne wykluczenie uszkodzenia, na które wskazywały objawy, a które spowodowane są rozregulowaniem odbiornika.

Wejście do trybu CSM umożliwia jednoczesne naciśnięcie przycisku **[MUTE]** na nadajniku zdalnego sterowania i jednego z przycisków: **[P+]**, **[P-]**, **[VOL+]**, **[VOL-]** na klawiaturze lokalnej. Przyciski te należy trzymać wciśnięte przez co najmniej 4 sekundy. Po wejściu w tryb CSM ustawienia fonii i obrazu przyjmują wartości nominalne, a niektóre ustawienia, jak ustawianie czasu wyłączenia odbiornika, czy automatyczne przechodzenie do stanu *standby* przy braku sygnału wejściowego są wyłączone.

Wejście w tryb CSM sygnalizowane jest pojawieniem się na ekranie komunikatów pokazanych na rysunku 7, gdzie:

- Linia 1 - HRS: nnnn - pokazuje w kodzie heksadecymalnym ilość godzin pracy odbiornika, z tym że jest to czas rzeczywistej pracy odbiornika, z wyłączeniem czasu przebywania telewizora w stanie *standby*. Z kolei SWID: xxxx podobnie jak tryb SAM pozwala na identyfikację oprogramowania.
- Linia 2 - CODES: xxx xxx - w linii tej wyświetlane są kody 7 ostatnio zarejestrowanych błędów.
- Linia 3 - OPT: xxx xxx ... - linia ta służy do kontroli bitów opcji. Niewłaściwy kod którejś opcji może powodować wadliwą pracę odbiornika. Listę opcji przedstawiono w tabeli 3.
- Linia 4 - sygnalizacja, jaki rodzaj systemu nadawania koloru i fonii może odbierać dana wersja chassis:
  - PAL BG,
  - PAL I,
  - PAL DK,
  - SECAM BG,
  - SECAM DK,
  - SECAM LL',

W przypadku niewłaściwego wyboru systemu może to objawiać się brakiem koloru lub ich zafałszowaniem, niestabilnym obrazem albo szumami na obrazie. W celu zmiany systemu należy:
  - nacisnąć przycisk **[MENU]** na pilocie,
  - wybrać podmenu INSTAL,
  - wybrać podmenu MANUAL STORE,
  - wybrać SYSTEM i zmienić ustawienia, tak aby od bierany obraz i dźwięk były poprawne,
  - wybrać pozycję STORE i zapamiętać zmianę.
- Linia 5 - NO SIGNAL - jest to sygnalizacja, że odbiornik nie rozpoznał na wejściu antenowym sygnału "ident". Może to być spowodowane:
  - przerwą w kablu antenowym,
  - brakiem dostrojenia odbiornika do wybranego przez użytkownika programu,
  - uszkodzeniem głowicy. W tym przypadku w linii 2 (CODES) pojawi się numer 13 lub 16.

Uwaga: *W wersjach chassis, w których opcja BM (BLUE MUTE) jest włączona, wyświetlany w tej linii jest komunikat - BLUE MUTE.*

- Linia 6 - TIMER ON - sygnalizacja włączenia/wyłączenia zegara ustalającego czas, po którym odbiornik zostanie wyłączony do stanu *standby*.
- Linia 7 - CHANNEL BLOCKED - sygnalizacja zablokowania wszystkich kanałów, oprócz aktualnie wybranego. W tym przypadku mogą pojawić się następujące problemy:
  - nie można włączyć odbiornika ze stanu *standby* za pomocą przycisków na klawiaturze lokalnej,
  - nie działają przyciski **[P+]** i **[P-]** na klawiaturze lokalnej.

W celu eliminacji tej niesprawności, należy z menu, przy pomocy pilota:
  - wybrać FEATURE,
  - wybrać LOCK i ustawić OFF.
- Linia 8 - NOT PREFERED - sygnalizacja, że przynajmniej jeden kanał został usunięty z listy kanałów zalecanych (preferowanych). Aby dodać jakiś kanał do listy kanałów wybranych należy:
  - wybrać z menu INSTALL,
  - wybrać CHANNEL EDIT,
  - wybrać ADD/DELETE,
  - ustawić ADD.
- Linia 9 - HOTEL MODE ON - napis taki sygnalizuje, że tryb hotelowy jest aktywny.
- Linia 10 - sygnalizacja, które źródło zostało zainstalowane dla danej konfiguracji: EXT1, EXT2, SVHS2, tuner.
- Linia 11 - sygnalizacja wyboru rodzaju systemu fonii: mono, NICAM, stereo, L1, L2, SAP, *Virtual and Digital*.
- Linia 12 - sygnalizacja poziomu głośności.
- Linia 13 - w linii tej można zorientować się jak został ustawiony balans fonii.

CSM Menu

```
                                                    CSM
1  HRS:  0005  SWID:  A10EU1 - 2.7
2  CODES:  0  0  0  0  0  0  0  0
3  OPT:  254  100  128   0  0  0  0  0
4  SYSTEM:  EUROPE  11  SOUND:  MONO
5  NO  SIGNAL          12 VOLUME:        ...
6                      13  BALANCE:  +/-  ...
7                      14  HUE:        +/-  ...
8                      15  COLOUR:        ...
9                      16  BRIGHTNESS:  ...
10  SOURCE:  1         17  CONTRAST:     ...
```

Rys.7. Komunikaty wyświetlane na ekranie w trybie CSM.

- Linia 14 - wskaźnik ustawienia regulacji *hue*.
- Linia 15 - sygnalizacja ustawienia nasycenia.
- Linia 16 – ustawienie jaskrawości.
- Linia 17 – ustawienie kontrastu.

Wyjście z trybu CSM następuje po naciśnięciu jednego z przycisków na nadajniku zdalnego sterowania oprócz przycisków **[P+]** i **[P-]** lub po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

Regulacje parametrów elektrycznych

Regulacje parametrów elektrycznych zaleca się przeprowadzić po uprzednim wygrzaniu odbiornika przez co najmniej 10 minut. Pomiary oscyloskopowe powinny być wykonywane w stosunku do masy głowicy.

Ustawienie napięcia siatki drugiej

Na wejście antenowe podać sygnał zawierający test z kołem i tak regulować potencjometrem napięcia siatki drugiej, aby uzyskać normalny obraz. Z kolei należy wejść w tryb SAM, a następnie wybrać podmenu WHITE TONE potem NORMAL i ustawić wartości parametrów RED, GREEN i BLUE na 40 (dla kineskopu 29” wartość ta wynosi 42). Kolejnym krokiem jest wyjście z trybu SAM i ustawienie, w menu użytkownika, kontrastu na 0. Trzecim krokiem jest powrót do trybu SAM i unieruchomienie pętli stabilizacji prądu „ciemnego” przez zmianę bitu AKB. Przy braku sygnału z generatora (ale nie szumy), zmierzyć impulsy poziomu czerni podczas powrotu pionowego impul-

Tabela 3. Opcje chassis A10

Nazwa	Skrót	Opis
Automatyczne przechodzenie do stanu *standby*	SBNP	OFF – odbiornik automatycznie nie przełącza się w tryb *standby*
		ON – odbiornik przechodzi do stanu *standby* po 10 minutach od zaniku sygnału identyfikacji sygnału wideo
ródła AV sygnału z tzw. Panelu *Side*	AV3	OFF – źródła z tego panelu są niedostępne
		ON – możliwe jest przesłanie sygnału z panelu *Side*
Zmiana formatu obrazu na 16:9	C169	OFF – niedostępna jest funkcja 16:9 COMPRESS w menu FORMAT
		ON – aktywna jest pozycja 16:9 COMPRESS w menu FORMAT
Zmiana formatu obrazu na 14:9	E149	OFF – niedostępna jest funkcja 14:9 EXPAND w menu FORMAT
		ON – aktywna jest pozycja 14:9 EXPAND w menu FORMAT
Poszerzenie obrazu (przywrócenie właściwych proporcji obrazu na całym ekranie nadawanym w formacie 16:9)	WSCR	OFF – funkcja WIDESCREEN jest zastąpiona przez FORMAT
		ON – funkcja FORMAT jest zastąpiona przez WIDESCREEN
Tryb szpitalny (*hospitality mode*)	HOSP	OFF – nie można wejść w tryb *hospitality mode*
		ON – tryb *hospitality mode* jest dostępny
Funkcja *smart clock/Autochron*	SMCK	OFF – w menu funkcja *smart clock* jest niedostępna
		ON - w menu funkcja *smart clock* jest dostępna
Filtr grzebieniowy	CBFL	OFF – brak filtru grzebieniowego na płycie SSB
		ON – na płycie SSB zamontowany jest filtr grzebieniowy
Zmiana wyglądu obrazu	IPIX	OFF – funkcja INCR. PICT jest zastąpiona przez CONTRAST+
		ON – funkcja CONTRAST+ jest zastąpiona przez INCR. PICT
Zmiana wyglądu obrazu z menu	IPMU	OFF – w menu funkcja INCR. PICT jest niedostępna
		ON – funkcja INCR. PICT jest aktywna
Dynamiczna redukcja szumów	DNRM	OFF – w menu pozycja NOISE REDUCTION jest niedostępna
		ON – pozycja NOISE REDUCTION w menu jest aktywna
Fonia *virtual dolby*	VDBY	OFF – w menu pozycja DOLBY VIRTUAL jest niedostępna
		ON – pozycja DOLBY VIRTUAL jest aktywna
Możliwość odtwarzania sygnału nadawanego w standardzie NTSC	NTSC	OFF – nie można odbierać sygnału NTSC
		ON – odbiór sygnału NTSC jest możliwy
System	SYSTEM	EW – system odbioru koloru i fonii dla krajów Europy Zachodniej
		EE - system odbioru koloru i fonii dla krajów Europy Wschodniej
		EM - system odbioru koloru i fonii dla krajów Europy Środkowej
Preferowana strony w teletekście	FAPG	OFF – niedostępna jest funkcja preferowanych stron w teletekście
		ON – funkcja preferowanych stron w teletekście jest dostępna
Głowica Philips	PITN	OFF – użyto zamiennika głowicy firmy Alps
		ON – użyto głowicy Philipsa
Automatyczna instalacja kanałów	ACI	OFF – brak automatycznej instalacji kanałów
		ON – funkcjonuje automatyczna instalacja kanałów
Automatyczne ustawianie poziomu głośności	AAVL	OFF – niedostępna w menu jest funkcja AVL
		ON – można w menu uaktywnić funkcję AVL
System automatycznego strojenia	ATS	OFF – automatyczny system strojenia jest ignorowany
		ON – automatyczny system strojenia jest aktywny.
Lista programów	PLST	OFF – nie można wejść do listy programów
		ON – lista programów jest aktywna
Tryb *virgin*	VMOD	OFF – niemożliwe jest wejście w tryb *virgin*
		ON – wejście w tryb *virgin* jest możliwe
OSD	SOSD	OFF – nie można w pełni wyświetlić OSD
		ON – pełne wyświetlanie OSD
Tryb *plug and play*	UKPNP	OFF – niemożliwe jest wejście w *plug and play*
		ON – można wejść w *plug and play*
Rotacja	ROTI	OFF – nie można wejść w menu do pozycji ROTATION
		ON – możliwe jest wejście w menu do pozycji ROTATION
Układ fonii MSP3451	SNIC	OFF – brak układu MSP3451
		ON – układ MSP3451 występuje
Czas trwania okna	TMWIN	OFF – czas okna (*time window*) ustawiony jest do 2 sekund
		ON - czas okna (*time window*) ustawiony jest do 5 sekund

su wygaszania na katodach kineskopu i wybrać katodę o najwyższym poziomie czerni i regulować napięcie siatki, aby uzyskać przebieg zgodny z przedstawionym na rysunku 8.

Tabela 3. Opcje chassis A10 cd.

Nazwa	Skrót	Opis
Wygaszanie wideo	VMUT	OFF – brak wygaszania wideo podczas zmiany kanału lub źródła sygnału
		ON - wygaszanie wideo podczas zmiany kanału lub źródła sygnału
Bit sygnału poszerzenia obrazu	WSSB	OFF – nie ma detekcji braku sygnału bitu *widescreen* z anteny
		ON – jest detekcja sygnału bitu *widescreen*
Podwójna strona teletekstu	DTXT	OFF – wyłączona funkcja podwójnej strony teletekstu
		ON – funkcja *dual pade teletext* jest włączona
Automatyczna kontrola obrazu	APC	OFF – nieaktywna jest funkcja DNR/NR - sterowanie przez użytkownika
		ON – aktywna funkcja DNR/NR – brak sterowania przez użytkownika
Elektroniczny przewodnik programów	EPG	OFF – funkcja EPG nie jest dostępna
		ON – dostępna jest funkcja EPG
Łatwa komunikacja TV/VCR	P50	OFF – łatwa komunikacja między telewizorem i magnetowidem jest niedostępna
		ON – funkcja P50 jest dostępna
Wewnętrzny filtr grzebieniowy	INCF	OFF – niedostępny wewnętrzny filtr grzebieniowy w BOCMA
		ON – wewnętrzny filtr grzebieniowy jest dostępny
Maksymalny numer programu	NPRG	OFF – maksymalna liczba programów jest równa 100
		ON - maksymalna liczba programów jest równa 80

Regulacja napięcia ARW

Do wejścia antenowego podać sygnał pasów kolorowych o amplitudzie 10mV i częstotliwości 475.25MHz w standardzie PAL/SECAM, a następnie:

- wejść w tryb SAM, wybrać podmenu TUNER, a z tego podmenu opcję AFC WINDOW i regulować do 100kHz,
- wybrać AGC i podłączyć woltomierz napięcia stałego do wyprowadzenia 1 głowicy 1225,
- regulować wartość napięcia AGC przyciskami na pilocie **[LEWY]**, **[PRAWY]**, aby uzyskać na tym wyprowadzeniu 1V±0.1V,
- przełączyć odbiornik do stanu *standby*.

Regulacja temperatury bieli

W trybie SAM, należy wybrać WHITE TONE i jedną z oferowanych temperatur (NORMAL, DELTA COOL, DELTA WARM) lub kolor (R, G, B). W przypadku wyboru NORMAL można jeszcze ustalić przesunięcie temperatury bieli w stronę bieli „cieplejszej" lub „chłodniejszej". Wybór wartości 0 oznacza wartość środkową bez odchyłek. Natomiast wartości zakresu +1 ÷ +63 przesuwają temperaturę bieli w stronę bieli „cieplejszej", a wartości –63÷-1 preferują biel „zimną".

Regulacja geometrii obrazu

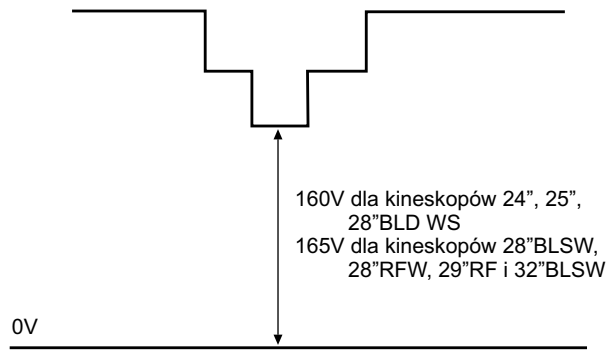
Do regulacji geometrii przewidziano 13 pozycji. Regulację inicjuje się przez wejście w tryb SAM, wybór SMART SETTING i zmianę ustawienia na NATURAL. Należy dokonać następujących ustawień:

- parametr VER-SCOR dla odbiorników 28" WS ustawić na 8,
- jeżeli przekątna kineskopu wynosi 25", 28", 32" lub 34" wartość VER-SCOR powinna wynosić 13,
- dla odbiorników 29"SF wartość VER-SCOR powinna zostać ustawiona na 23,
- VERTICAL ZOOM jest ustawiony standardowo na 25,
- VERTICAL SCROLL jest ustawiony standardowo na 32.

Wartości pozostałych parametrów geometrii obrazu należy zmieniać w zależności od potrzeb (poprawna geometria).

Fonia

Nie ma potrzeby dokonywania regulacji dla toru fonii. Standardowo wprowadzono następujące ustawienia:



Rys.8. Napięcie siatki drugiej chassis A10E.

- NIC-FMAM: 250,
- PS-FM: 38,
- NIC BG/DK: 82,
- NIC I: 127,
- NIC L: 82.

Lokalizacja uszkodzeń

W każdym z bloków, w kluczowych miejscach obwodów chassis A10E zaznaczono kilka punktów pomiarowych służących do wykonywania pomiarów ułatwiających lokalizację uszkodzenia. Dla poszczególnych bloków są to:

- A1-A2-A3-... obwody fonii,
- C1-C2-C3-... sterowanie,
- F1-F2-F3-... układ odchylania pionowego,
- I1-I2-I3-... układ pośredniej częstotliwości,
- L1-L2-L3-... układ odchylania poziomego,
- P1-P2-P3-... zasilanie,
- S1-S2-S3-... układ synchronizacji,
- V1-V2-V3-... obwód wideo.

Pomiary należy przeprowadzić po podaniu sygnału wideo zawierającego test pasów kolorowych, a do toru fonii należy podać sygnał o częstotliwości 3kHz dla kanału lewego i 1kHz dla kanału prawego.

Uszkodzenia zasilacza i układu odchylania poziomego

Ze względu na częste, w porównaniu z pozostałymi układami, uszkodzenia w zasilaczu i torze odchylania poziomego zasygnalizowane zostaną sposoby ich lokalizacji.

Układ odchylania poziomego

Sprawdzić, czy występuje napięcie VBAT (140V), jeżeli go brak, należy odłączyć zwory 9936 i 9937 i ponownie sprawdzić czy pojawiło się napięcie 140V na kondensatorach 2939 i 2940. W przypadku, gdy napięcie to pojawi się, oznacza to uszkodzenie w układzie odchylania poziomego. Należy wtedy sprawdzić: tranzystor końcowy linii 7410, tranzystor sterujący 7481 i jego otoczenie, a także istnienie i jakość sygnału sterującego z nóżki 56 układu 7301 (BOCMA). Pewnym ułatwieniem w lokalizacji uszkodzenia jest to, że w przypadku zwarcia między kolektorem i emiterem tranzystora 7410 słychać w rejonie zasilacza coś w rodzaju warczenia.

Po stwierdzeniu, że uszkodzenie występuje w układzie odchylania poziomego, w celu jego dokładniejszej lokalizacji (linia czy korekcja EW), należy zamontować zworę w miejscu oznaczonym 9409 (eliminacja zabezpieczenia układu EW). Jeżeli po tym „zabiegu" układ odchylania poziomego będzie pracował (pojawi się obraz, ale ze zniekształceniami – korekcja wyłączona), oznacza to uszkodzenie w układzie korekcji EW.

Należy również wziąć pod uwagę, że zablokowanie pracy układu linii może być spowodowane uaktywnieniem zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem prądu kineskopu lub promieniowaniem X wywołanym przekroczeniem dopuszczalnej wartości wysokiego napięcia. Jeżeli dotychczasowe próby zlokalizowania uszkodzenia nie przyniosły rezultatów, należy sprawdzić te układy zabezpieczenia.

Zasilanie

Pierwszym napięciem, które w przypadku podejrzenia uszkodzenia zasilacza powinno się zmierzyć jest +5V_STBY na nóżkach 3 i 4 układu 7968. Często jego brak spowodowany jest uszkodzeniem diody 6961. Następnie skontrolować, czy po stronie pierwotnej przetwornicy, na kondensatorze 2915 wartość napięcia wynosi około 300V. Jeżeli tego napięcia nie ma, to uszkodzony może być mostek prostowniczy lub bezpiecznik 1900. Jeżeli przepaleniu uległ bezpiecznik to obok mostka należy sprawdzić, czy między nóżkami 2 i 3 układu 7921 nie ma zwarcia.

Jeżeli napięcie 300V jest właściwe, sprawdzić należy, czy jest napięcie startowe 16V na nóżce 4 układu 7921. Jeśli nie ma tego napięcia lub ma niewłaściwą wartość, trzeba zmierzyć rezystancję rezystora 3914. Brak napięcia startowego może być spowodowany zwarciem między nóżkami 4 i 5 układu sterownika 7921.

Za poprawną pracę oscylatora odpowiedzialny jest rezystor 3929 i dioda 6929. Podobnie jak w układzie odchylania poziomego, należy się upewnić, czy nie zadziałał układ zabezpieczenia, w tym celu należy skontrolować obecność napięcia 140V na nóżce 1 układu 7971. Jeżeli brak tego napięcia, należy sprawdzić diodę 6938, kondensatory 2939 i 2940 oraz cewkę 5941. Jeżeli te elementy są sprawne, sprawdzić obecność napięcia na nóżce 3 układu 7942, w przypadku jego braku przyczyną może być uszkodzenie diody 6941. Jeżeli napięcie na n.3 występuje, uszkodzony może być transoptor 7929.

▣

Opis układów TB1261F i TB1262F firmy Toshiba

Marian Borkowski

Układy TB1261F i TB1262F są procesorami przeznaczonymi do stosowania w odbiornikach telewizyjnych. Zawierają one układy pośredniej częstotliwości wizji i fonii, tor sygnału wideo i chrominancji oraz układy sterujące wiązką elektronów na ekranie kineskopu. Ze względu na dużą skalę integracji i sterowanie szyną I²C możliwa jest realizacja podstawowych torów odbiornika telewizyjnego z wykorzystaniem niewielkiej ilości elementów zewnętrznych oraz zminimalizowana została ilość koniecznych regulacji.

Do podstawowych cech układów TB1261F/TB1262F należą:

- zintegrowany i automatycznie regulowany generator VCO układu p.cz. wideo,
- wbudowany zespół pułapek fonii,
- zintegrowana linia opóźniająca,
- układ poszerzający skalę szarości,
- demodulator PAL/NTSC/SECAM,
- interfejs wejścia/wyjścia sygnałów YCbCr,
- wyjście sygnału korekcji EW,
- układ automatycznego ograniczania jaskrawości i nasycenia,
- wejścia zewnętrznych sygnałów RGB.

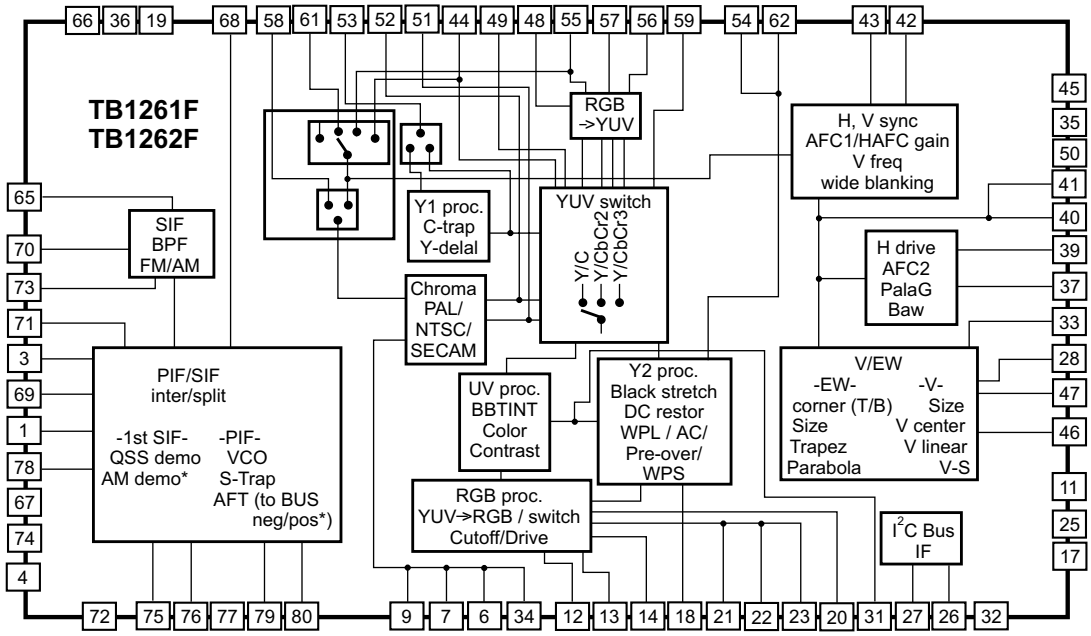
Schemat blokowy układów TB1261F i TB1262F przedstawiono na rysunku 1. Układ TB1261F przeznaczony jest głównie na rynek azjatycki, a TB1262F na rynek europejski. W tabeli 1 przedstawiono różnice między układem TB1261F a TB1262F.

Tabela 1. Różnice między układami TB1261F i TB1262F

Układ	TB1261F	TB1262F
Obwody p.cz. wideo	- Demodulacja negatywowa	- Demodulacja negatywowa - Demodulacja pozytywowa (L/L')
Obwody p.cz. audio	- BG, DK, I, M (FM) - BG (wersja dwujęzyczna FM)	- BG,DK, I (FM) - L (AM)

Opis wyprowadzeń

n.1 - układ ARW p.cz. Nóżka ta powinna być połączona z masą przez kondensator 0.47µ. Dla standardu L kondensator ten stanowi pierwszy stopień układu ARW fonii.
n.2 - niepodłączona.
n.3 - do nóżki tej podłączony jest filtr stabilizujący pracę generatora VCO układu p.cz. wizji. Najczęściej pomiędzy tę nóżkę i masę włączony jest kondensator 10µF.
n.4 - nóżka ta służy do podłączenia filtru RC pętli PLL dla sygnału FM.
n.5 - niepodłączona.
n.6 - rezonator 4.433619MHz. Sygnał z oscylatora doprowadzony jest do demodulatora chrominancji i układu generatora częstotliwości odchylania poziomego.
n.7 - filtr układu demodulatora sygnału chrominancji.
n.8 - niepodłączona.
n.9 - filtr częstotliwości odniesienia dla standardu SECAM. Najczęściej rolę takiego filtru pełni kondensator 0.47µF. Jeżeli dekoder SECAM-u nie jest wykorzystywany, to nóżkę tę należy połączyć z masą przez kondensator 0.01µF.
n.10 - niepodłączona.
n.11 - zasilanie układów luminancji i chrominacji.
n.12 - wyjście sygnału koloru czerwonego.
n.13 - wyjście sygnału koloru zielonego.
n.14 - wyjście sygnału koloru niebieskiego.
n.15, 16 - niepodłączone.
n.17 - masa dla układów luminancji i chrominancji.
n.18 - wyjście układu SVM. Faza i wzmocnienie sygnału SVM służącego do wysterowania stopnia końcowego (SVM) regulowane są za pośrednictwem szyny I^2C.
n.19 - na nóżce tej występuje stan wysoki albo niski, w zależności wysterowania tranzystora interfejsu. Wpływający prąd przez tę nóżkę powinien być mniejszy od 1mA.
n.20 - wejście służące do przełączania wejściowych sygnałów RGB. Dla napięcia 2.1V układ TB1261F/TB1262F przełączony jest na przetwarzanie sygnałów RGB z zewnętrznego źródła, a dla napięcia 0V na sygnał TV.
n.21 - wejście zewnętrznego sygnału koloru czerwonego.
n.22 - wejście zewnętrznego sygnału koloru zielonego.
n.23 - wejście zewnętrznego sygnału koloru niebieskiego. Wejściowe sygnały RGB są klampowane na zewnętrznych kondensatorach, dlatego wejściowa impedancja powinna być mniejsza niż 100R.
n.24 - niepodłączona.
n.25 - zasilanie układów przetwarzających sygnały RGB.
n.26 - wejście sygnału zegara szyny I^2C (SCL).
n.27 - wejście/wyjście danych szyny I^2C (SDA).
n.28 - wejście sygnału proporcjonalnego do wartości wysokiego napięcia.
n.29, 30 - niepodłączone.
n.31 - wejście sygnału ograniczania jaskrawości i nasycenia. Wartość napięcia na tej nóżce zawiera się w granicach 5.0÷6.0V.
n.32 - masa, która powinna być odizolowana od masy układów odchylania.
n.33 - wyjście sygnału korekcji EW.
n.34 - wyjście sygnału podnośnej chrominancji, którego amplituda typowo wynosi $0.4V_{PP}$.
n.35 - zasilanie układów cyfrowych. Wartość tego napięcia jest równa 3.3V.
n.36 - na nóżce tej występuje stan wysoki albo niski, w zależności wysterowania tranzystora interfejsu. Wpływający prąd przez tę nóżkę powinien być mniejszy od 1mA.
n.37 - wejście impulsów powrotu linii.
n.38 - niepodłączona.
n.39 - wyjście sygnału sterującego odchylaniem poziomym.
n.40 - wyjście sygnału VD.
n.41 - wyjście impulsów HD.
n.42 - wyjście impulsów synchronizacji.



* - układy występujące w TB1262F

Rys.1. Schemat blokowy układów TB1261F i TB1262F.

Tabela 2. Wartości napięć na wybranych nóżkach układów TB1261F/TB1262F

Nr nóżki	Napięcie [V]			Nr nóżki	Napięcie [V]		
	Min.	Typ.	Maks.		Min.	Typ.	Maks.
4	2.5	4.5	6.5	52	1.5	2.5	3.5
6	2.6	3.6	4.6	54	1.0	1.6	3.5
7	2.0	3.0	4.0	56	2.0	3.0	4.0
9	1.6	2.6	3.6	57	2.0	3.0	4.0
18	2.2	3.2	4.2	58	1.5	2.5	3.5
20		0.0	0.25	59		0	0.25
21	2.0	3.3	4.5	62	1.5	2.5	3.5
22	2.0	3.3	4.5	65	1.0	4.1	8.0
23	2.0	3.3	4.5	69	1.2	2.2	3.2
31	4.0	6.0	7.0	71	1.0	2.0	3.0
34	2.0	2.7	3.5	73		3.0	
43	6.0	7.0	8.0	75	1.0	2.0	3.0
47	4.5	5.0	5.5	76	1.0	2.0	3.0
48	2.2	3.2	4.2	79	1.0	2.0	3.0
49	2.2	3.2	4.2	80	1.0	2.0	3.0
51	1.5	2.5	3.5				

Tabela 3. Wartości prądów pobieranych przez układy TB1261F/TB1262F

Nr nóżki	Napięcie zasilania	Pobór prądu [mA]		
		Min.	Typ.	Maks.
74 (IccIF5)	5.0V	24	30	38
67 (IccIF9)	9.0V	10	13	16.5
25 (IccRGB9)	9.0V	10.5	14	17.5
45 (IccHVcc)	9.0V	13.5	18	22.5
35 (Idd)	9.0V podane przez rezystor 270R	16	20	24
11 (IccYC5)	5.0V	58	78	98

n.43 - filtr układu automatycznej regulacji częstotliwości linii. Napięcie na tej nóżce reguluje częstotliwość generatora VCO impulsów H.

n.44 - wejście sygnału Y i impulsów synchronizacji wchodzących w skład sygnału Y/Cb/Cr_3, albo sygnału CVBS_3. Wejściowe sygnały wybierane są za pośrednictwem szyny I^2C. Zalecana impedancja wejściowa powinna wynosić 100R lub mniej, a amplituda wejściowego sygnału powinna wynosić $1V_{PP}$.

n.45 - zasilanie układów odchylania.

n.46 - kondensator generatora układu odchylania pionowego. Zalecana wartość pojemności kondensatora włączonego między tę nóżkę a masę wynosi 0.47µF. Stabilizację amplitudy ramki zapewnia układ automatycznej regulacji wzmocnienia.

n.47 - wyjście impulsów sterujących stopniem końcowym odchylania pionowego.

n.48 - wejście sygnału Cb3.

n.49 - wejście sygnału Cr3. Sygnały Cb3 i Cr3 wchodzą w skład sygnału Y/Cb/Cr_3.

n.50 - masa części cyfrowej układu TB1261F/1262F.

n.51 - wyjście sygnału Cr.

n.52 - wyjście sygnału Cb.

n.53 - wyjście sygnału Y/Mon.

n.54 - filtr układu rozszerzenia zakresu poziomu czerni. Napięcie na tej nóżce reguluje zakresem rozszerzania tego zakresu. Układ ten włączany lub wyłączany jest szyną I^2C.

n.55 - wejście sygnału Y i impulsów synchronizacji wchodzących w skład sygnału Y/Cb/Cr_2, albo sygnału CVBS_2 lub sygnału koloru zielonego (G) z gniazda scart. Wejściowe sygnały wybierane są za pośrednictwem szyny I^2C.

n.56 - wejście sygnału Cb2 - części składowej sygnału Y/Cb/Cr_2 lub koloru niebieskiego (B) z gniazda scart. Wejściowe sygnały wybierane są za pośrednictwem szyny I^2C.

n.57 - wejście sygnału Cr2 - części składowej sygnału Y/Cb/Cr_2 lub koloru czerwonego (R) z gniazda scart. Wejściowe sygnały wybierane są za pośrednictwem szyny I^2C.

n.58 - wejście sygnału chrominancji. Amplituda impulsu *burst* tego sygnału powinna być równa $280mV_{PP}$.

n.59 - przełączanie sygnałów Y/Cb/Cr2 lub RGB z gniazda scart.

n.60 - niepodłączona.

n.61 - wejście sygnału Y i impulsów synchronizacji wchodzących w skład sygnału Y/C lub sygnału CVBS_1. Wejściowe sygnały wybierane są za pośrednictwem szyny I^2C.

n.62 - pomiędzy tę nóżkę a masę powinien być włączony kondensator, na którym odkłada się napięcie stałe, którego średnia wartość jest proporcjonalna do prądu kineskopu. Jeżeli napięcie to nie jest wykorzystywane, nie należy tego wyprowadzenia podłączać.

n.63, 64 - niepodłączone.

n.65 - deemfaza sygnału fonii. Pomiędzy tę nóżkę a masę powinien być włączony kondensator 4700pF, za pośrednictwem szyny I^2C ustawia się czas 50/75µs.

n.66 - na nóżce tej występuje stan wysoki albo niski, w zależności od wysterowania tranzystora interfejsu. Wpływający prąd przez tę nóżkę powinien być mniejszy od 1mA.

n.67 - zasilanie układów pośredniej częstotliwości (9V).

n.68 - wyjście sygnału p.cz. wideo po detekcji. Typowa wartość tego sygnału wynosi $2V_{PP}$.

n.69 - filtr pętli PLL układu p.cz. wideo. Napięcie na tej nóżce reguluje częstotliwość generatora VCO p.cz. wideo.

n.70 - kondensator filtru poprawiającego jakość fonii. W przypadku odbioru standardu L kondensator ten pracuje jako filtr układu ARW p.cz. wideo.

n.71 - wyjście częstotliwości pośredniej fonii, która jest mieszana z sygnałem zregenerowanej nośnej.

n.72 - masa układów pośredniej częstotliwości.

n.73 - wejście sygnału p.cz. fonii po zmiksowaniu z nośną.

n.74 - zasilanie układów częstotliwości pośredniej (5V).

n.75 - wejście 1 częstotliwości pośredniej fonii.

n.76 - wejście 2 częstotliwości pośredniej fonii.

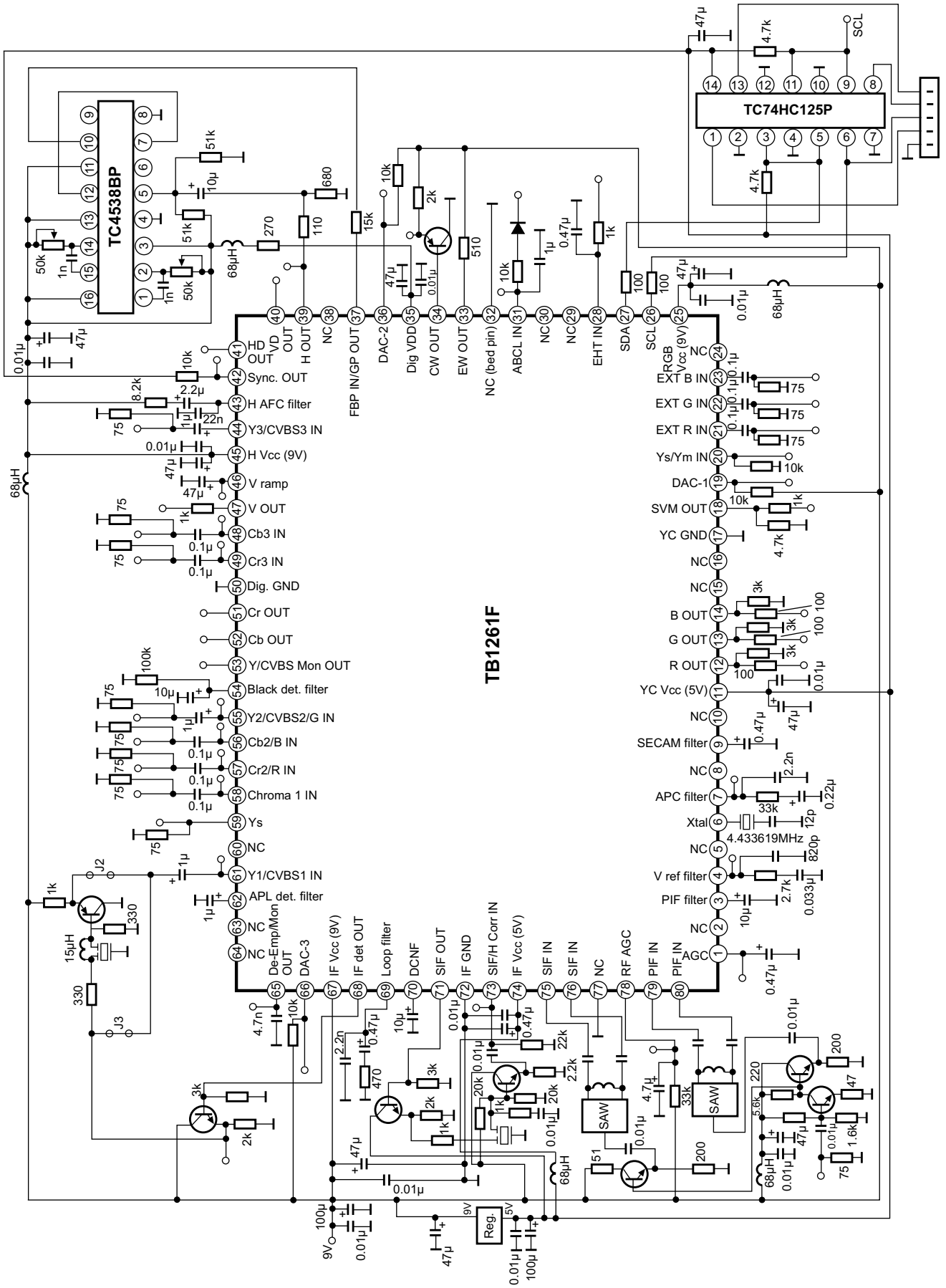
n.77 - masa.

n.78 - wyjście układu ARW. Do nóżki tej musi być podłączony rezystor, gdyż jest to wyjście typu otwarty kolektor.

n.79 - wejście 1 częstotliwości pośredniej wizji.

n.80 - wejście 2 częstotliwości pośredniej wizji.

W tabeli 2 zamieszczono wartości napięć na wybranych nóżkach tego układu. Napięcia te zostały zmierzone w temperaturze 25°C i przy napięciach zasilania wynoszących odpowiednio 5V i 9V. W tabeli 3 przedstawiono wartości prądów pobieranych poszczególne wyprowadzenia zasilania. Na rysunku 2 przedstawiono przykładowy schemat aplikacyjny układu TB1261F.



Rys.2. Przykładowy schemat aplikacyjny układu TB1261F.

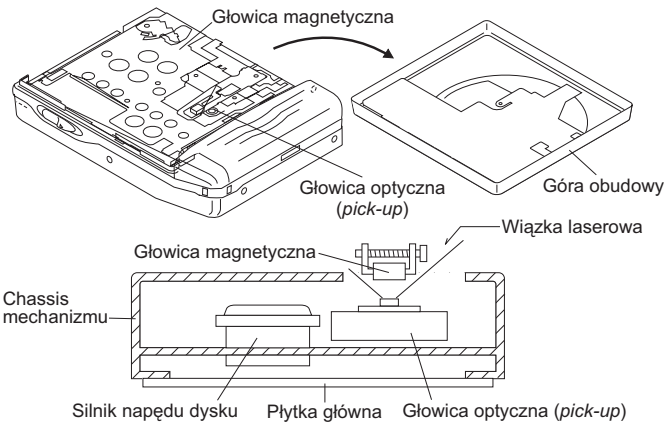
Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.2 - ost.)

Mirosław Sokół

2. Serwis nagrywarek MD-SR50/60

2.1. Środki ostrożności podczas serwisu

Podczas serwisu minidysków należy zwracać uwagę na to, aby światłem lasera nie uszkodzić sobie wzroku. Do takiej sytuacji może dojść po zdemontowaniu górnej części obudowy (rys.2.1) i po dołączeniu zasilania oraz włączeniu odtwarzania przyciskiem **[PLAY]** - wówczas laser włącza się na 2÷3 sekundy w celu ustawienia ostrości. W czasie tej operacji laser świeci w obszarze między głowicą magnetyczną a chassis mechanizmu. Aby uchronić wzrok przed uszkodzeniem nie wolno patrzeć na światło lasera. Przed demontażem minidysku należy odłączyć od niego zasilacz sieciowy oraz wyjąć baterię.



Rys. 2.1.

2.2. Dyski testowe

Do regulacji nagrywarek minidysków potrzebny jest dysk testowy MMD-110 (TEAC test MD - tylko do odtwarzania) o wysokim współczynniku odbicia oraz dyski o niskim współczynniku odbicia:

- MMD-212 (TEAC test MD) - 74 minutowy,
- MMD-213A (TEAC test MD) - 80 minutowy,
- minidysk do nagrywania.

2.3. Tryb serwisowy TEST

Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 wyposażono w tryb serwisowy TEST (tabela 2.1) służący do regulacji i testowania tych urządzeń w trakcie produkcji i w serwisie.

2.3.1. Włączanie trybu serwisowego TEST

Urządzenie można wprowadzić w tryb serwisowy TEST w dwojaki sposób:

- Poprzez ustawienie portów mikroprocesora. Aby uruchomić tryb serwisowy TEST należy odłączyć zasilanie od urządzenia, a następnie:
  (1) ustawić odpowiednie stany portów mikroprocesora IC401: TEST1: „L” stan niski (TP416), TEST0: „H” stan wysoki,
  (2) włączyć zasilanie,
  (3) włącza się tryb serwisowy [TEST _ _] (rys.2.2).

Tabela 2.1. Tryby testowe minidysków MD-SR50/60

Nazwa trybu	Przeznaczenie
1. AUTO 1	- Wykonywanie wstępnych regulacji automatyki. - Tryb AUTO 1 należy włączyć po wymianie mechanizmu lub *pickup'u*.
2. AUTO 2	- Wykonywanie regulacji wzmocnienia automatyki.
3. TEST-PLAY	- Ciągłe odtwarzanie z przechodzeniem do określonych adresów. - Ręczne wykonywanie przeskoku o 1 linię, 10 linii lub 3 4 linii. - Wyświetlanie stopy błędów C1 (sekcja pitów), - Wyświetlanie stopy błędów ADIP (sekcja rowków)
4. TEST-REC	- Ciągłe nagrywanie z przechodzeniem do określonych adresów. - Zmiana poziomu nagrywania na wyjściu lasera (wzmocnienie serwo zmienia się zgodnie z poziomem na wyjściu lasera).
5. MANUAL 1	- Wyświetlana jest temperatura (aktualizowana na bieżąco). - Wyświetlane są wartości nastaw podczas ręcznego wykonywania wstępnych regulacji.
6. MANUAL 2	- Wyświetlana jest temperatura (aktualizowana na bieżąco). - Wyświetlane są wartości nastaw podczas ręcznego wykonywania wstępnych regulacji. - Ciągłe odtwarzanie (wyświetlanie stopy błędów, test przeskoku).
7. RESULT 1	- Wskazywanie wartości ustawionych w trybach AUTO1 albo MANUAL1 (wprowadzić serwo w stan wyłączenia OFF).
. RESULT 2	- Wskazywanie wartości ustawionych w trybach AUTO 2 albo MANUAL 2. - Ręczna zmiana wartości regulowanych (wyświetlanie stopy błędów, test przeskoku).
9. DIGITAL IN	- Monitorowanie wejścia cyfrowego.
10. ERROR INFORMATION	- Wyświetlana jest informacja o błędach. - Możliwość skasowania informacji o błędach.
11. NORMAL	- W trybie tym następuje zmiana trybu TEST na pracę normalną bez możliwości regulacji. - W trybie NORMAL wyświetlane są wewnętrzne rodzaje pracy, pojemność pamięci itp.
12. EEPROM	- Ręczna zmiana nastaw układów serwo zapisanych w pamięci (każde serwo jest włączane osobno). - Ręczne wybieranie częstotliwości granicznej BASS1, BASS2 i BASS3. - Mierzone jest napięcie na wejściu pomiaru temperatury i ustawiana jest wartość odniesienia. - Wybór i ustawianie wartości domyślnych. - Uaktualnianie ustawień w obszarze zabezpieczeń pamięci EEPROM (w przypadku udostępnienia zabezpieczeń).
13. INNER	- Ustalanie pozycji zadziałania czujnika INNER - tylko dla dysku o wysokim współczynniku odbicia.

- Poprzez wciśnięcie kombinacji przycisków (stan *standby*). Aby uruchomić tryb serwisowy TEST należy wyłączyć urządzenie (stan *standby*), a następnie:
  (1) wcisnąć jednocześnie przyciski **[DISP]** i **[ENTER]**, a następnie wcisnąć przycisk **[PLAY]**,
  (2) inicjowany jest tryb normalny ustawień (ustawianie: BASS, VOL itp.).

Uwaga: *Przed oddaniem urządzenia użytkownikowi należy przywrócić wartości domyślne tych ustawień.*

(3) przez jedną sekundę wyświetli się wersja mikroprocesora: [Y 1 9 A b X],
gdzie: Y19A - wersja mikroprocesora,
b - wersja EEPROM,
X - przeznaczenie.
(4) przez dwie sekundy świeci się cały wskaźnik LCD,
(5) włącza się tryb serwisowy [TEST _ _] (rys.2.2).

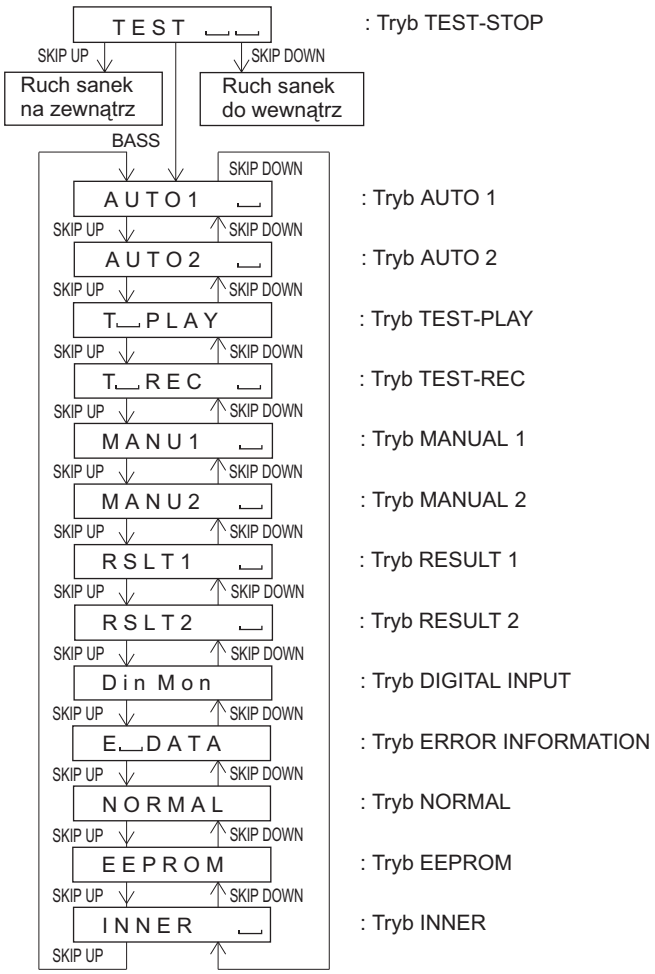
Uwaga: *Jeżeli przycisk **[PLAY]** jest wciśnięty podczas wskazań (3) i (4), to następuje przejście do trybu serwisowego (5).*

2.3.2. Wyłączanie trybu serwisowego

Aby zakończyć tryb serwisowy należy po wybraniu trybu TEST-STOP wcisnąć przycisk **[STOP]**.

2.3.3. Przywracanie ustawień fabrycznych

W minidysku zasilanym przez gniazdo DC IN bez włożonego dysku nacisnąć jednocześnie przyciski **[VOLUMEDOWN]** i **[PLAY]**. Po tym jak znikną wyświetlające się komunikaty INIT -> BYE OK, należy odłączyć zasilanie od gniazda DC IN.



Rys.2.2. Menu trybu serwisowego TEST.

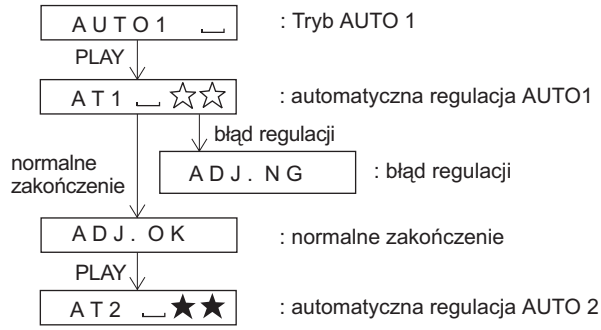
2.3.4. Praca w trybach serwisowych

Tryby serwisowe minidysków MD-SR50/60 przedstawiono w tabeli 2.1 oraz na rysunku 2.2. Opisanie wszystkich trybów przekracza ramy tej publikacji, dlatego zostaną opisane tylko tryby istotne ze względu na serwis tych urządzeń.

Minidyski wyposażono w tryby automatycznej regulacji AUTO 1 i AUTO 2, które należy włączyć po wymianie mechanizmu lub *pick-upu*.

Tryb AUTO 1

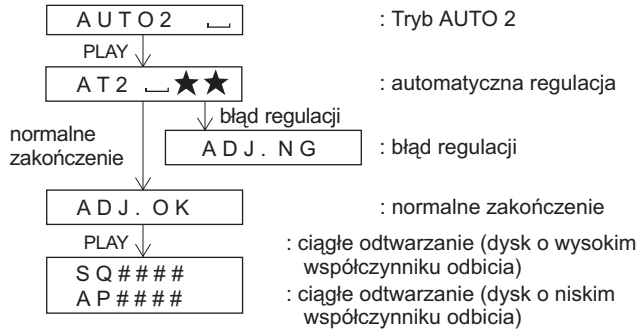
Pracę w trybie AUTO 1 (rys. 2.3) włącza się przyciskiem **[PLAY]**, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. Przed włączeniem tego trybu należy włożyć dysk testowy MMD-213A lub MMD-212. Gwiazdki na rysunku oznaczają numer rodzaju regulacji. Jeżeli podczas procesu wstępnej regulacji wystąpi błąd, to wyświetli się komunikat o błędzie ADJ.NG, oznaczający, że przekroczono zakres regulacji lub nie można ustawić ostrości lub regulacja jest błędna. W czasie regulacji pamięć EEPROM (IC402) jest zabezpieczona przed zapisem (patrz punkt zapis do pamięci EEPROM). Po prawidłowym zakończeniu regulacji wyświetli się komunikat ADJ.OK, wówczas wciśnięcie przycisku **[PLAY]** spowoduje przejście do trybu AUTO 2.



Rys.2.3. Menu trybu AUTO 1.

Tryb AUTO 2

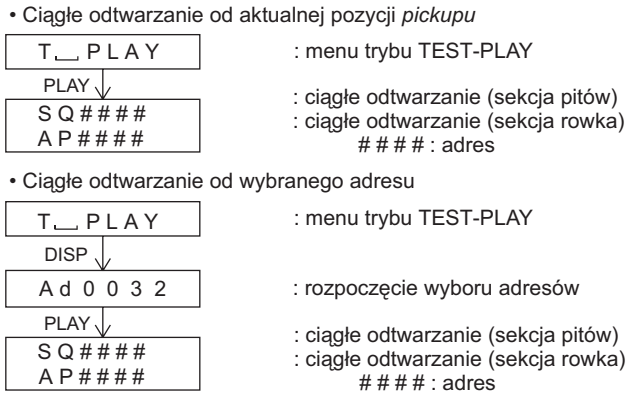
Pracę w trybie AUTO 2 (rys. 2.4) włącza się przyciskiem **[PLAY]**, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. Gwiazdki na rysunku oznaczają numer rodzaju regulacji - regulacje o numerach 06 ÷09 wymagają użycia dysku o małym współczynniku odbicia. Jeżeli podczas procesu wstępnej regulacji wystąpi błąd, to wyświetli się komunikat o błędzie ADJ.NG, oznaczający, że nie można ustawić tłumienia układów automatyki. Po prawidłowym zakończeniu regulacji wyświetli się komunikat ADJ.OK - wówczas wciśnięcie przycisku **[PLAY]** spowoduje przejście do trybu TEST-PLAY.



Rys.2.4. Menu trybu AUTO 2.

Tryb TEST-PLAY

Pracę w trybie TEST-PLAY (rys. 2.5) włącza się przyciskiem **[PLAY]** lub **[DISP]**, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. W trybie wyboru adresu kolejne naciskanie przycisku **[DISP]** zmienia adresy w następującej kolejności: 0032 - 03C0 - 08A0 - 0032 -. Przyciskiem **[MODE]** można wybrać pozycję numeru adresu (np.: 0032 - 0032 - 0032 - 0032), a następnie zmienić ją przyciskami **[SKIP UP/DOWN]**. Po wybraniu adresu odtwarzanie, włączamy przyciskiem **[PLAY]**. Przyciskiem **[BASS]** można zmieniać linie w kolejności 1 - 10 - 384 - 1. Adres linii wyświetla się na chwilę na wskaźniku jako: {xxxTR_}. Podczas odtwarzania linie można zmieniać przyciskami **[SKIP UP/DOWN]**.



Rys.2.5. Menu trybu TEST-PLAY.

Tryb TEST-REC

Pracę w trybie TEST-REC włącza się przyciskiem **[PLAY]** - nagrywanie od aktualnej pozycji *pick-upu* lub przyciskiem **[DISP]** - nagrywanie od wybranego adresu, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. W trybie wyboru adresu kolejne naciskanie przycisku **[DISP]** zmienia adresy w następującej kolejności: 0032 - 03C0 - 0700 - 08A0 - 0950 - 0032 -. Przyciskiem **[MODE]** można wybrać pozycję numeru adresu (np.: 0032 - 0032 - 0032 - 0032), a następnie zmienić ją przyciskami **[SKIP UP/DOWN]**. Po wybraniu adresu nagrywanie włącza się przyciskiem **[PLAY]**.

Tryb ERROR INFORMATION

Pracę w trybie ERROR INFORMATION (przeglądanie historii błędów) włącza się przyciskiem **[PLAY]**, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. Naciskając przyciski **[SKIP UP/DOWN]** można wyświetlać pozycje 0 ÷ 9 kolejnych błędów, przy czym dwie ostatnie pozycje wskazania oznaczają kod rodzaju błędu. Kod o numerze 0 jest błędem najstarszym. Historię błędów można skasować przyciskiem **[DISPLAY]** po włączeniu trybu ERROR INFORMATION.

Poniżej podano kody i odpowiadające im rodzaje błędów:

12h: regulacja FG, TG i TCRS dla sygnału RF zakończona niepowodzeniem,
13h: nieprawidłowa regulacja serwo,
16h: przekroczony czas detekcji sygnału C IN,
17h: wartość zmierzonego offsetu dla sygnałów A, B, E, F i TCRSO przekracza zakres tolerancji,
21h: przekroczony czas szukania ostrości,
23h: przekroczony czas szukania ścieżki,
24h: niemożliwy pomiar prędkości liniowej dysku,
32h: P-TOC odczytywany nieprawidłowo,
42h: U-TOC odczytywany nieprawidłowo,
44h: niemożność zapisu U-TOC /błąd odczytu,
52h: niemożność zapisu danych SD,
71h: przekroczony czas inicjalizacji pozycji *pick-upu*,
72h: błąd sumy kontrolnej odczytu danych z EEPROM,
73h: niemożliwe sterowanie głowicą nagrywającą (dźwignią EJECT),
82h: wykryto przekroczenie napięcia zasilania,
91h: temperatura otoczenia przekracza dopuszczalną wartość.

Tryb NORMAL

Tryb NORMAL włącza się przyciskiem **[PLAY]**, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**. W tym trybie włączone jest ciągłe odtwarzanie z możliwością regulacji głośności i niskich tonów. W tym czasie wyświetlane są tryby wewnętrzne i adresy komórek pamięci.

Tryb INNER

Tryb INNER włącza się przyciskiem **[PLAY]** - mierzona jest wówczas pozycją czujnika INNER, a zatrzymuje przyciskiem **[STOP]**.

Tryb EEPROM

Tryb EEPROM włącza się przyciskiem **[PLAY]**, a zatrzymuje **[STOP]**. Naciskając przyciski **[SKIP UP/DOWN]** można wyświetlać kolejne pozycje menu ustawień wartości parametrów regulacyjnych zawartych w pamięci EEPROM, które są odczytywane przez mikroprocesor z pamięci po włączeniu urządzenia. Do każdego z menu trybu EEPROM wchodzimy naciskając przycisk **[DISP]**, a wartości parametrów zmieniamy **[VOL UP/DOWN]**. Przyciskiem **[MODE]** zmieniamy ustawianą cyfrę. Znajomość wartości nastaw fabrycznych jest istotna w przypadku konieczności wymiany uszkodzonej pamięci EEPROM (IC402). W takim przypadku po wymianie pamięci należy wejść w tryb testowy, odczytać wersję ustawień pamięci EEPROM, a następnie na podstawie tabeli 2.2 ustawić wartości wszystkich parametrów dla funkcji występujących w menu trybu EEPROM.

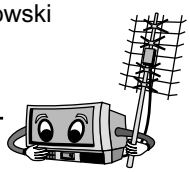
Tabela 2.2. Dane pamięci EEPROM wersja b

TEMP		Focus		EQ. SET		Control	
TM_ _		FG_ _	B0	HQ1_	90	CT0_	01
Track		FF1_	70	HQ2_	90	CT1_	11
TG_ _	4	FF2_	E	HSG_	11	CT2_	40
TF1_	70	FZH_	ED	HSO_	FD	CT3_	30
TF2_	E0	FLn_	0A	LQ1_	90	RC0_	C0
TFS_	00	DJG_	14	LQ2_	90	RC1_	FE
TBo_	44	FLV_	20	LSG_	11	SYC_	A6
TBt_	20	WTf_	20	LSO_	00	PWL_	01
TKo_	44	FSS_	E9	GQ1_	9	DR1_	00
TKt_	1D	**Spindle**		GQ2_	4	DR2_	00
TDo_	67	SPG_	14	GSG_	11	IN1_	C9
TDt_	34	SPi_	E0	FLp_	0	IN2_	64
TGR_	00	SPm_	A0	**Sled**		IN3_	99
SCt_	40	SPo_	6	SLG_	DF	INH_	64
SCm_	53	SP1_	10	SL2_	20	DRH_	0C
CLp_	1	SP2_	60	SLM_	7F	PLE_	1B
CLr_	2	SP3_	F2	SLV_	AB	RCE_	42
JPI_	01	SP4_	F2	SKk_	72	ELT_	76
K10_	65	SP5_	10	SKt_	4C	SLT_	45
ADJ. SET		SPD_	60	SKm_	70	SPM_	00
COK_	A0	SPK_	EB	WTm_	24	MSL_	00
FAT_	C0	**Bass**		MV1_	44	US0_	00
TAT_	3E	BS1_	3F	MV2_		US1_	00
CAT_	20	BS2_	1F	SRV_	00	US2_	00
FAB_	64	BS3_	E2				

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Jacek Skulski, Karol Jachimowicz, Marian Borkowski, Jerzy Pora, Leszek Kaleta, Jan Maszkowski, Ryszard Strzępek, Jerzy Znamirowski, Marek Ugriczicz, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski, Andrzej Brzozowski

Odbiorniki telewizyjne



Sanyo CEM2601PV00 chassis 83SB26

Lawinowe uszkodzenia w zasilaczu.

Uszkodzone: Q530 - 2SC3552, R502 - 3R9/6W, F500 - T3A, hybryd A510 - JUO-168. Profilaktycznie wymieniono elektrolity C513 - 220µF/25V i C512 - 4.7µF/50V. Dokładne oględziny druku w obszarze przetwornicy wykazały dużą ilość „zmęczonych" lutowań. W tym wypadku należy je traktować jako przyczynę powodującą uszkodzenie sterownika i dalej lawinowy rozwój uszkodzeń. Sterownik wykonany jako układ hybrydowy na płytce ceramicznej nadaje się do naprawy (przez wymianę elementów półprzewodnikowych SMD).

Naprawa układu hybrydowego w zasilaczu.

Układ ten oznaczony na schemacie jako A510 posiada symbol JUO-168. Rezystory wykonane są metodą napylania, natomiast elementy półprzewodnikowe w montażu SMD są łatwe do wymiany. Ponieważ na opublikowanym schemacie odbiornika ten układ narysowany jest z błędem dotyczącym oznakowania tranzystorów pnp i npn, podaję poprawne:

H-6 - BC847C (npn),
H Y - BC640 (pnp),
M*7 - BC857C (pnp),
752 - 8V2 (dioda Zenera).

W dotychczasowej mojej praktyce uszkadzały się zwykle tylko dwa pierwsze tranzystory. **A.H.**

SEG CT7700 chassis 11AK19

Podstawowe napięcia.

W trybie *standby* tylko napięcie na D811 wynosi +11.9V i z niego tworzone jest $+5V_{st\text{-}by}$, pozostałe napięcia wytwarzane przez zasilacz są mocno zaniżone i np. +B wynosi +13V. Jest to sytuacja normalna.

Nie startuje, brak reakcji na rozkazy z pilota i klawiatury.

Zasilacz wytwarza poprawne napięcia. Test magistrali dla stanu czuwania jest poprawny. Przyczyną braku startu okazał się błąd zawartości pamięci. Po skopiowaniu zawartości dostępnej na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl odbiornik rozpoczął normalną pracę.

Brak wizji, ekran ciemny.

Po podniesieniu napięcia G2 widoczny raster z liniami powrotów V i lekkim zarysem treści obrazu. Wzmacniacze RGB sprawne. Impuls SSC poprawny. Test szyny I²C potwierdza sprawność układu TDA8843. Uszkodzony był C604 - 47nF/100V (zwarcie) w linii ABL, skąd informacja podawana jest do układu ogranicznika prądu kineskopu.

Test magistrali I²C.

W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +    EEP P0
RE 10100001 +    EEP P0
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
RE 00010011 +
RE 00110011 +
WR 10000110 -    VIDEO SWITCH  - nieobsadzony
WR 10001000 -    TV SIGNAL PROC - nieobsadzony
WR 10001010 +    TV SIGNAL PROC - TDA8843-2Y
RE 10001011 +    TV SIGNAL PROC - TDA8843-2Y
WR 10100000 +    EEP  P0 - 24LC08
RE 10100001 +    EEP  P0 - 24LC08
WR 10100010 +    EEP  P1 - 24LC08
RE 10100011 +    EEP  P1 - 24LC08
WR 10100100 +    EEP  P2 - 24LC08
RE 10100101 +    EEP  P2 - 24LC08
WR 10110000 -    COLOUR ENCODER - nieobsadzony
```

A.H.

Telefunken FS535MC chassis ICC9

Test magistrali I²C.

W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10001100 +    SIGNAL PROC - STV2160
WR 10100000 +    EEP P0 - 24C04
RE 10100001 +    EEP P0 - 24C04
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
RE 00000101 -
WR 01000010 -    DECODER CONVERT - nieobsadzony
WR 10000100 +    AUDIO PROCESOR - TDA6812
RE 10000101 +    AUDIO PROCESOR - TDA6812
WR 10001000 +    TV SIGN PROC - TDA4671
WR 10001010 +    TV SIGN PROC - STV2151
RE 10001011 +    TV SIGN PROC - STV2151
WR 10001100 +    SIGNAL PROC - STV2160
RE 10001101 +    SIGNAL PROC - STV2160
WR 10100000 +    EEP P0 - 24C04
RE 10100001 +    EEP P0 - 24C04
WR 10110110 -    NICAM - nieobsadzony
WR 11000010 -    PLL na „-" ponieważ SDA jest przez 12k
```

TXT pracuje w autonomicznej magistrali, stąd brak jego adresu w teście. **A.H.**

Unimor M646TS

Brak wizji, fonia poprawna.

Po podniesieniu napięcia na G2 widoczny raster z powrotami V. Test magistrali potwierdza sprawność wszystkich układów, również TDA4680. Wzmacniacze RGB sprawne na 100%. Napięcie +8V poprawne, podobnie jak impuls SSC. Sygnały Y, R-Y, B-Y na wejściach do układu – poprawne. Sygnały wyjściowe RGB z układu TDA4680 są ścięte do połowy. Napięcia stałe na wyjściach RGB wynoszą około 0.7V, a powinny około 3V. Uszkodzony był jednak układ TDA4680. Jest to przykład, kiedy test I²C daje pozytywną odpowiedź, a mimo to układ jest uszkodzony. **A.H.**

Philips 21PT166C/58P chassis AA5AB

Słychać rytmiczne próbkowanie.

Oscylogramy mierzone na trafopowielaczu AT2078/40B (w czasie występowania próbek) są wyraźnie zakłócone harmonicznymi. Testy trafopowielacza potwierdzają zwarcie międzyzwojowe. Zamiennikiem tego trafopowielacza jest HR7839. Nie wymaga żadnych przeróbek. **E.B.**

Curtis 2102VT

Nie działa, brak napięcia +B.

Zasilacz impulsowy pracuje prawidłowo. Dioda *standby* gaśnie. Następuje właściwe wysterowanie i zadziałanie przekaźnika. Brak napięcia +B. Okazało się, że przekaźnik posiadał niewidoczne (nawet przy dużym powiększeniu) zmęczenia połączeń lutowanych na druku. Jest to dość typowa usterka dla tego odbiornika. **E.B.**

Curtis 21M…

Brak fonii.

Z pomiarów sygnału m.cz. fonii wynikało, że uszkodzeniu uległ układ scalony IC101 TDA5940-2 (zwarcie nóżek 5 i 6 daje pełną fonię). Z uwagi na dość wysoką cenę tego układu scalonego proponuję bardzo skuteczną metodę zastępczą (oczywiście po uzgodnieniu z użytkownikiem odbiornika). Między n.5 i 6 IC101 należy przy pomocy dwóch przewodów wmontować potencjometr o wartości około 47k. Między ślizgaczem potencjometru a jednym przewodem zamontować kondensator o wartości 2.2µF/25V, separujący napięcie stałe, występujące między tymi nóżkami. W aplikacji IC101 nie trzeba nic zmieniać. Zamontować potencjometr w łatwo dostępnym miejscu na obudowie odbiornika. **E.B.**

Watson FA3610

Odstraja się od zaprogramowanych stacji.

Głowica sprawna. Napięcie +33V jest zmniejszone do wartości około +24V i zmienia się w czasie. Stabilizator napięcia warikapowego – sprawny. Zmienną i mierzalną upływność posiadał kondensator ceramiczny C833 220nF/63V, zamontowany równolegle do stabilizatora +33V. **E.B.**

Funai TV2000T MK8

Dioda *standby* miga.

Pomiary elementów zasilacza wykazują poważny spadek sprawności kondensatora C608 33µF/16V (pojemność w normie). Najlepiej wymienić go na 47µF/35V/105°C. Następnie stwierdzono całkowitą utratę pojemności C623 i C635 47µF/160V. Ostatnim elementem była dioda D627 1Z150, która posiadała upływność w kierunku zaporowym (wstawiono R2M). Schemat w dodatkowej wkładce do „SE" 1/2001. **E.B.**

Royal Lux TV5599TXT Bifonic

Przepala się bezpiecznik sieciowy F801 2A/250V.

Uszkodzenie powstało po wyładowaniach atmosferycznych. Pierwsza wymiana bezpiecznika była nieskuteczna – odbiornik z tą samą usterką powrócił do warsztatu po 10 dniach. Teraz dokładnie sprawdzono zasilacz impulsowy i nic nie znaleziono. Ale wymiana pozystora RT601 MZ73 180M270 przyniosła oczekiwany skutek. Wstawiono z powodzeniem pozystor o symbolu 96726. Schemat w dodatkowej wkładce do „SE" 12/1999. **E.B.**

Funai TV2000A MK5A

Brak startu.

Mimo że dioda *standby* gaśnie i słychać zadziałanie przekaźnika, w.n. nie startuje Pomiary pozwalają stwierdzić uszkodzenie (przerwę) pierwotnej strony transformatora T1, sterującego końcowym stopniem odchylania H. Transformator ten jest już nieosiągalny, a jego przewinięcie jest bardzo trudne. Można jednak z powodzeniem zastosować podobny transformator o symbolu TMS-21 z rosyjskiego odbiornika Elektron 282. Należy tylko nieznacznie powiększyć otwory w płycie bazowej, a końcówki nowego transformatora przybliżyć do siebie. **E.B.**

Daewoo chassis CP-005

Nie pracuje.

Wstępne pomiary pozwalają ustalić zwarcie końcowego tranzystora linii 2SD2499 oraz utratę pojemności kondensatora C402 1µF/160V. Ich wymiana pozwala uzyskać obraz, ale jest on zbyt szeroki z brakiem liniowości poziomej po prawej stronie ekranu. Napięcie +B 133V posiada zawyżoną do +167V wartość. Podobnie jest z innymi napięciami wytwarzanymi przez zasilacz. Uszkodzony jest sterownik zasilacza I802 DPM001TIA (między n.13 i n.14 występuje rezystancja rzędu 180k). Sposób sprawdzenia: między n.12 i n.14 montujemy rezystor o wartości od 300 do 800k (jego wartość dobieramy doświadczalnie). Jeżeli napięcia wyjściowe przetwornicy spadną do wartości zbliżonej do normy, to ten hybrydowy układ scalony jest do wymiany. Przy prawidłowym napięciu +B szerokość i liniowość obrazu wracają do normy. **E.B.**

Lexus RC4320PS

Mała wysokość obrazu.

Ponadto występuje zła liniowość w dolnej części ekranu z zawinięciem treści obrazu. Po uruchomieniu odbiornika wysokość dość szybko rośnie, ale nie osiąga prawidłowych wymiarów. Rutynowe sprawdzenie kondensatorów elektrolitycznych ujawnia utratę parametrów kondensatora C402 100µF/35V w aplikacji układu IC401 TDA3653 oraz utratę parametrów C610 47µF/50V w zasilaczu impulsowym. Niestety ich wymiana nie zmienia zaistniałej sytuacji. Należało wymienić również IC401. **E.B.**

Philips 14GR1221/22B chassis GR1-AX

Nie można włączyć w stan pracy.

Dioda *standby* świeci. Każda próba włączenia w stan pracy kończy się tylko wygaszeniem diody *standby*. Wartość napięcia "+97V" przy każdym włączeniu jest inna i waha się w granicach od +2.5V do +10V. Sama budowa i zasada działania zasilacza jest konstrukcją nietypową i może przyprawić o zawrót głowy. Sprawdzenie poszczególnych elementów nie potwierdza jego uszkodzenia. Zasilacz ten przechodzi w stan zabezpieczenia przeciążeniowego w sposób bardzo łagodny i nie obserwuje się typowego próbkowania. Jedynym śladem takie-

go próbkowania są gasnące oscylacje na 13 wypr. transformatora impulsowego. W tym przypadku uszkodzenie może wystąpić tylko w bloku odchylania H. Najciekawsze jest to, że tradycyjny pomiar zwarcia w gałęzi +97V przy pomocy omomierza nie potwierdza przeciążenia. Przeciążenie pojawia się dopiero pod wpływem napięcia zasilania wyższego od napięcia, jakim dysponuje tradycyjny omomierz. Przy opisanych objawach należy bezwzględnie wymontować końcowy tranzystor linii 7528 2SC3795 (ten wykazuje bardzo małą upływność C-E) i włączyć odbiornik w stan pracy. Jeżeli pojawi się napięcie zasilania w granicach +99V, to ten tranzystor jest niesprawny. Jednak sama wymiana tranzystora 7828 mija się z celem i nic nie da (dobry zamiennik to BUT11AF). Odbiornik można będzie tylko sporadycznie uruchomić, a tranzystor 7828 będzie się mocno nagrzewał. Nie ulega wątpliwości, że jego sterowanie jest niewłaściwe. Napięcie zasilania +12V na kondensatorze 2523 6.8µF/50V jest zaniżone i występują na nim oscylacje. Taki stan rzeczy powoduje niepełne sterowanie tranzystorem 7828. Uszkodzony jest właśnie ten kondensator. Jest on zamontowany blisko trafopowielacza i na nieszczęście blisko rezystora, który wyjątkowo mocno się nagrzewa. Z powodzeniem można wstawić kondensator o wartości 10µF/63V o dobrych parametrach termicznych. **E.B.**

Skytronic TV2130

Dioda *standby* świeci, odbiornika nie można uruchomić.

Podstawowe pomiary pozwalają stwierdzić brak napięcia +B na n.3 trafopowielacza BSC26-2121 (zamiennik HR8358). Przepalony jest rezystor bezpiecznikowy R616 - 0R68. Za jego przepalenie odpowiada zwarcie końcowego tranzystora linii Q604 2SD1555 (zamiennik S2055N lub BU508DF). Po sprawdzeniu kondensatorów powrotów i wymianie uszkodzonych elementów zasilacz impulsowy pracuje z przeciążeniem. Test trafopowielacza wykazuje pełne zwarcie międzyzwojowe. Po jego wymianie należało dodatkowo wymienić zwarty tranzystor klucz-włącznik Q605 2SC2335 (BUT11). Schemat znajdziemy w „SE" 4/2001. **E.B.**

Curtis 2102

Rytmiczne cykanie przekaźnika.

Po rutynowym sprawdzeniu zasilacza do wymiany zakwalifikowały się: C801P - 10µF/50V oraz C807P również 10µF/50V. Cykanie jednak nie ustało. W tym przypadku można podejrzewać przeciążenie w otoczeniu trafopowielacza. Tak było w istocie. Na skutek wzrostu napięcia zasilacza impulsowego, zwarciu uległ kondensator C431 - 4.7µF/250V. Za złą liniowość V i małą wysokość obrazu odpowiadał uszkodzony kondensator C303 - 4.7µF/50V, który pracuje w aplikacji układu scalonego IC301 - TDA1170N. **E.B.**

Loewe Classic S124

Bardzo powoli pojawia się obraz.

Pomiary wykazują poważne zaniżenie napięcia żarzenia kineskopu, ale nie to jest usterką zasadniczą. Również napięcie systemowe U142 jest zaniżone do wartości około +86V. Pomiar oscyloskopowy ujawnia duże przebiegi zmienne na kondensatorach C653 i C652 o wartościach 47µF/250V każdy. Ich wymiana przywraca właściwe napięcia. **E.B.**

Daewoo 14Q1T

Odbiornik nie pracuje, przepalony bezpiecznik sieciowy F801 4A.

Uszkodzony był układ scalony I801 STRS5707. W przypadku tego typu uszkodzenia profilaktycznie należy wymienić następujące kondensatory w jego aplikacji: C808 10µF/100V, C811 220µF/25V oraz C807 220µF/25V. **J.S.**

Panasonic TX14S4TP chassis Z7

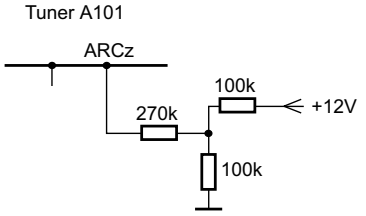
Na ekranie obserwujemy powyginaną treść obrazu, praktycznie obraz jest nieczytelny (zła praca układu ARW).

W opisywanym przypadku elementem uszkodzonym okazała się pamięć EEPROM IC1205 - 24C02. **J.S.**

Sanyo C21EF63EXH-00 chassis A7A

Od czasu do czasu na ekranie pojawia się śnieg.

Za ten stan odpowiedzialną okazała się głowica A101. W naprawianym odbiorniku zamontowana była głowica bez zewnętrznego układu ARCz. Jeśli jednak nie dysponujemy tego typu tunerem, możemy go zastąpić głowicą z układem ARCz, dokonując przeróbki przedstawionej na rysunku 1 (płyta drukowana jest przystosowana do takiej przeróbki). **J.S.**



Rys.1.

Nokia Digivision 7161SK

Odbiornik włącza się do stanu czuwania, jednak nie „startuje".

W opisywanym przypadku pomiary wykazały uszkodzenie splita TR501. Osiągalne na polskim rynku zamienniki to HR6284 lub HG2191. Po wymianie TR501 odbiornik dalej nie zaczął pracować. Dalsze poszukiwania wykazały uszkodzenie układu scalonego IC401 TDA3654. **J.S.**

Crown 14L4 chassis TV3AM

Niestabilna praca.

Na skutek zwiększenia oporności rezystora R43 330k uszkodzeniu uległa przetwornica z elementami: BUZ91A, TDA4605-3, R57 - 5R1/7W. Po uruchomieniu zasilacza brak kolorów w OSD oraz nieprawidłowe wykonywanie niektórych funkcji, a obraz był zniekształcony. Przyczyną było zawyżone napięcie zasilania procesora SAA5290PS/131 na skutek zimnego lutowania masy stabilizatora KA7805, który niefortunnie umieszczony jest na skraju płyty tuż pod kineskopem. **K.J.**

Sanyo C14EA13EE TXT chassis A7A

Uporczywe wyłączanie się.

Odbiornik pracuje normalnie, lecz co jakiś czas wyłącza się na krótką chwilę i ponownie podejmuje normalną pracę. W tym czasie LED *standby* nie gaśnie. Usunięcie licznych zimnych lutów nie wnosi poprawy, chociaż opukiwanie wyraźnie

wymusza wyłączenia. Odpowiedzialnym za usterkę okazał się dławik zamontowany w miejsce zwory J773, doprowadzający napięcie +5V do n.27 procesora M37211M2-522SP. **K.J.**

JVC AV21JT5EU (Daewoo chassis CP005)

Test magistrali I²C.

Po włączeniu zasilania:

```
WR 10001010 -     TV signal procesor STV2238D
WR 10100000 +     EEPROM P0  24WC16P
RE 10100001 +     EEPROM P0
```

Po wygenerowaniu tych adresów magistrala pozostaje w spoczynku. Po uruchomieniu magistrala pracuje w sposób ciągły i zarejestrowano jeszcze dodatkowo:

```
WR 10001010 ±     TV signal procesor
RE 10001011 +     TV signal procesor
WR 10100000 +     EEPROM P0
WR 10100010 +     EEPROM P1
RE 10100011 +     EEPROM P1
WR 10100110 +     EEPROM P3
RE 10100111 +     EEPROM P3
WR 11000010 +     tuner PLL  DT5-BF18D
```

Brak odbioru, na ekranie widoczne tylko niewyraźne zarysy silnych stacji.

Wszystkie parametry odbiornika w normie, oprócz zaniżonego napięcia zasilania tunera do około 4.2V. Test magistrali identyczny z wzorcowym. Niestety uszkodzona była kosztowna głowica. **K.J.**

Wulkan chassis 200T

Test magistrali I²C.

Odbiornik produkowany przez polską firmę Wulkan SC. Płyta bazowa zaadoptowana z Thomsona TX807C, transformator w.n. Orega 40348A-11. Zastosowano jeden kombajn Philipsa TDA9554PS/N1/1 I 0647. Adresy pobrano z wyprowadzenia 5 - SDA i 6 - SCL pamięci EEPROM 24WC04P. Po włączeniu zarejestrowano:

```
WR 01000000 -     nieobsadzony
WR 10001010 +     TV signal procesor
RE 10001011 +     TV signal procesor
WR 10100000 +     EEPROM P0
RE 10100001 +     EEPROM P0
```

W stanie pracy magistrala pracuje ciągle i zarejestrowano dodatkowo:

```
RE 00000101 -
WR 10000000 -     Audio procesor nieobsadzony
WR 11000010 +     tuner PLL  CTF5310A
```

K.J.

Philips 25PT4423

Odbiornik pozostaje w stanie *standby*.

Po włączeniu telewizor przechodzi do stanu *standby*, dioda LED świeci. Sprawdzono poprawność napięć zasilających mikroprocesor sterujący. Okazało się, że napięcie zasilające 5V jest zaniżone. Elementy doprowadzające je do CPU były sprawne, więc przystąpiono do pomiarów napięć wyjściowych zasilacza i stwierdzono, że w głównej linii zamiast 150V jest 145V. Zmniejszenie tego napięcia powodowało również zaniżenie pozostałych napięć, w tym 5V. Po kontroli gałęzi odpowiedzialnej za wytworzenie napięcia 150V ustalono, że rezystor 3509 (47k) zwiększył wartość. Po jego wymianie i pomiarze napięcia na diodzie Zenera 6501 (BZX79B5V6) okazało się, że napięcie na niej nie zawiera się w granicach tolerancji dla tej diody – konieczna była wymiana tej diody. Po wymianie tych dwóch elementów w gałęzi 150V zmierzono właściwe napięcie, również napięcie (5V) zasilające mikroprocesor miało poprawną wartość. **M.B.**

Panasonic TX28W3C chassis Euro1

Zanik wizji i fonii.

Usterka objawia się dużym poziomem fonii zaraz po włączeniu telewizora. Sytuacja taka trwa przez kilka sekund, po czym następuje zanik fonii i brak wizji. Usterka ta spowodowana była uszkodzeniem zasilacza. Pomiary jego elementów pozwoliły na zlokalizowanie wadliwego elementu, którym okazał się tranzystor Q624 (S2000AF). **M.B.**

Daewoo DVT1482P

Poza kilku mignięciami zielonej diody LED brak innej reakcji odbiornika.

Oczywistym było, że poszukiwania uszkodzenia rozpoczęto od zasilacza. Po stronie wtórnej brak było napięć. Wyprostowane napięcie sieci miało właściwą wartość, ale nie było kluczowania tranzystora Q801 (2SD1555), co spowodowane było brakiem impulsów na jego bazie. Impulsy sterujące były obecne na n.7 układu I801 (TDA4601). Przyczyną usterki było uszkodzenie kondensatora C811 (100µF). **M.B.**

Sony KVA2923E

Po włączeniu odbiornika brak „startu" przetwornicy, jedynie dioda *standby* wolno miga kilka razy.

Okazało się, że zadziałało zabezpieczenie chroniące odbiornik po uszkodzeniu układu odchylania pionowego. Po wymianie układu TDA8170 praca ramki nie była zadowalająca. Przystąpiono do pomiaru wartości pojemności kondensatorów elektrolitycznych w zasilaczu i w dwóch pierwszych przypadkach stwierdzono znaczne zmniejszenie ich wartości. Ze względu na fakt, że odbiornik ma już kilka lat wymieniono wszystkie kondensatory elektrolityczne w tym rejonie. **M.B.**

LG CF28A50T chassis PC58A

Widać powroty ramki.

Poszukiwania uszkodzenia rozpoczęto od układu ramki. Po wstępnych oględzinach mających na celu zlokalizowanie ewentualnych przerw lub zimnych lutów sprawdzono wartości elementów w aplikacji TDA8350Q i stwierdzono uszkodzenie rezystora R351 (3k6). Zdarzają się przypadki, że takie objawy spowodowane są uszkodzeniem układu TDA8350Q. **M.B.**

Philips 28ST2781 chassis GR2.2AA

Brak wysokiego napięcia.

Brak wysokiego napięcia spowodowany był niesprawnym układem odchylania poziomego. Do tranzystora końcowego linii BU508AF dochodziły właściwe impulsy sterujące oraz napięcie zasilające miało właściwą wartość, a mimo to układ linii nie pracował. Szczegółowe pomiary wykazały, że uszkodzony jest ten tranzystor. Po jego wymianie, a przed ponownym uruchomieniem odbiornika postanowiono sprawdzić elementy w jego

otoczeniu, które mogłyby powodować jego uszkodzenie. Wśród uszkodzonych elementów był kondensator powrotu – stwierdzono uszkodzenie kondensatora 2546 (11nF). Po jego wymianie włączono telewizor, który rozpoczął normalną pracę. **M.B.**

Sharp 66FW53

Brak korekcji EW.

Do układu modulatora diodowego D603 (BY228) i D604 (RGP30MT) nie docierają żadne impulsy. Powodem tego było uszkodzenie (przerwa) cewki L603. Należy również sprawdzić cewkę L604, która może powodować podobne objawy. **M.B.**

Trilux TAP2101T

Brak wizji i fonii, przetwornica pracuje.

Brak sterowania bazą tranzystora mocy linii T802 (BU508DF). Oględziny pozwoliły zlokalizować przepalony rezystor R805 (22R/0.5W), a pomiary – zwarty tranzystor T801 (BC639). Wstawiono nowe elementy i po włączeniu uszkodzeniu uległy te same elementy. Podejrzenie padło na transformator sterujący TR801 (TS/L-81). Po jego wymianie odbiornik pracuje poprawnie.

Uwaga: *Transformator musi być oryginalny lub jego ścisły odpowiednik. Wstawienie transformatora sterującego o innych parametrach objawia się za małym sterowaniem tranzystora BU508DF i co za tym idzie stopień linii nie pracuje.* **J.P.**

Sanyo CEM2510PTX00

W różnych odstępach czasu – czasem kilkudniowych – ściemnia się ekran.

Ustalono, że przyczyną jest zanikanie napięcia żarzenia na kineskopie. Napięcie żarzenia w tym odbiorniku redukowane jest przez dwa rezystory. Jeden z nich (R475 - 3R3) jest umieszczony na płycie bazowej i właśnie przy nim był zimny lut. Po przelutowaniu połączeń rezystora z drukiem odbiornik pracował poprawnie. **J.P.**

Universum FT274VT chassis CUC3510

Zmiany ostrości obrazu oraz poziome zafalowania obrazu.

Przyczyną zmian ostrości był oczywiście uszkodzony powielacz K501. Z powodu braku oryginalnego z powodzeniem wstawiono polski powielacz TPN31. Wielogodzinny test odbiornika potwierdził słuszność tej decyzji. **J.P.**

Panasonic TX24A1DT

Po włączeniu próbkuje.

Uszkodzenie banalne, gdyż był zwarty Q551 - 2SD1441 (wstawiono BU508A). **J.P.**

Unimor Neptun M745

Ekran świeci, brak wizji i fonii.

Pomiary napięć na wyprowadzeniach głowicy wykazały zaniżoną wartość napięcia ARW do około +1V (prawidłowo napięcie to powinno mieć wartość około +6V, podawane jest z modułu UMP1007-2). Dalsze pomiary napięć na wyprowadzeniach modułu UMP1007-2 wykazały zaniżoną wartość napięcia na wyprowadzeniu 4 modułu do około 2V. Na to wyprowadzenie podawane jest napięcie blokady z modułu UMM2002-3, więc odłączono dla próby przewód podający to napięcie i pojawił się prawidłowy obraz oraz dźwięk. Było oczywiste, że w tym module jest uszkodzenie. Pomiary wykazały wadliwy tranzystor T913 (BC238). **J.P.**

Lifetec LT3733VT chassis11AK20M-6

Nie daje się włączyć.

Dioda LED świeci na czerwono, przy próbie włączenia zapala się zielona na 1sekundę i odbiornik przechodzi do czuwania. Brak napięć 9V i 12V, a napięcie U1 ze 117V spada do około 25V. Po odłączeniu n.22 i 42 IC401 STV2116A napięcia 9V i 12V pojawiają się, co może sugerować uszkodzenie STV2116A. Po wymianie tego układu nic się nie zmieniło. W tym odbiorniku najlepiej wyciągnąć wtyk cewek odchylania i włączyć. Napięcia 9V i 12V powinny się pojawić, co może świadczyć, że STV2116A jest prawdopodobnie sprawny. W moim przypadku uszkodzone były cewki odchylania AT1625/31. **L.K.**

Philips chassis GR2.1AA, GR2.2

Niepełne wyłączenie odbiornika.

Po wyłączeniu za pomocą pilota na ekranie jest śnieg, LED świeci na pomarańczowo (powinien na czerwono). Uszkodzony był tyrystor TAGE0102AA – pozycja 6670. Można z powodzeniem wstawić SFOR5D. **L.K.**

Sharp 70GS-61S

Informacja serwisowa.

Za tranzystor Q602 2SK2843 można zastosować 2SK2645. **L.K.**

Loewe Contur 1263 chassis E3000

Obraz bardzo ciemny jak gdyby był niedożarzony kineskop.

Przy lekkim podniesieniu US2 staje się bardzo jasny. Uszkodzony był tranzystor SMD o oznaczeniu 3F, położony najniżej ze wszystkich SMD na module kineskopu. Zamontowałem BC557B i pojawił się normalny obraz. **L.K.**

Sharp chassis 9PKM2

Rusza w.n., po chwili zanika i zaczyna burczeć w głośnikach (na początku mocno a potem stopniowo coraz ciszej).

Uszkodzony był R682 1R/1W w zasilaniu IC501 LA7838. **L.K.**

Philips 28PT4523/58 chassis MD1.2E AA

Nie włącza się, świeci czerwony LED.

Przy próbie uruchomienia LED przygasa i ponownie świeci na czerwono. Brak zasilania linii. Zwarty był kondensator C2433 1.5nF/2kV (w kształcie niebieskiej pastylki). **L.K.**

Unimor M459TS

Wyłącza się.

Po włączeniu działa kilka minut i ginie w.n. oraz fonia, a pojawiają się odgłosy jak na „falach krótkich". Gdy pracuje, obraz jest zmniejszony w pionie: od dołu około 5cm i od góry około 2cm. Przyczyną była utrata pojemności C610 47µ/250V. **L.K.**

Sharp DV5451S chassis S3B

Uszkodzony zasilacz.

Do wymiany były: Q702 - BUT18AF, Q705 - BF487, Q706 - BC547, D723 - BZPC15, D705 - 1N4148. Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik ruszył, lecz silnie grzał się R728 3k9. Trzeba było jeszcze wymienić układ scalony IC701 TEA1039. Po miesiącu ponownie uszkodził się zasilacz. Przyczyną obu uszkodzeń była dioda D709 1N4633, którą zastąpiłem montując R10J. **L.K.**

Schneider chassis TV17.1

Powtarzające się uszkodzenie tranzystora Q307 - BU2525AF.

Tranzystor Q307 - BU2525AF, który pracuje w układzie w.n., uszkadzał się bardzo często. Oryginalnie montowany w tym miejscu to 2SC5129, ale egzemplarze tego tranzystora, które można spotkać na rynku bardzo często są wadliwe (silne nagrzewanie się), dlatego z powodzeniem zamontowałem BUH1215. **L.K.**

Clatronic CTV443ST/VT chassis SM2

Informacje serwisowe.

Zastosowany mikrokontroler to IC301 - SAA5521PS/M3/066, pamięć EEPROM IC302 - 24C08 można wstawić czystą.

Wejście w programowanie stacji: wcisnąć i przytrzymać na pilocie przycisk **[MENU]**, aż na ekranie pokaże się napis: OVERVIEW. Wtedy jeszcze raz nacisnąć **[MENU]** na pilocie i tryb programowania zostanie udostępniony. **L.K.**

Toshiba 258T7G

Po włączeniu, gdy jest zimny, mocne zafalowania obrazu.

Przyczyną jest uszkodzony kondensator C820 - 470µF/25V.

Zła liniowość pionu.

Wymienić C317 - 2.2µF/50V oraz C313 - 220µF/35V.

L.K.

Philips chassis L9.2E AA

Po około 15 sekundach pracy wyłącza się do czuwania.

Można ponownie włączyć i sytuacja się powtarza. Obraz normalny, kolory prawidłowe. Po wejściu w tryb SDM odczytano kod błędu, który oznaczał niestabilny prąd ciemny kineskopu, uszkodzone wzmacniacze RGB, sygnały sterujące RGB lub działa RGB. W moim przypadku pomogła aktywacja kineskopu, która przywróciła normalną pracę. **L.K.**

Orion Studio 631, Studio 709

Zasilacz rusza i przechodzi w stan blokady. Brak napięć wyjściowych.

Zwarty był ICF1 TDA8170, wymieniłem CF7 220µ/35V, BL39 2R2/1W. Próba uruchomienia kończy się podobnie. Pomogła wymiana elektrolitów po pierwotnej stronie przetwornicy: CP10 - 4.7µ/50V, CP14 - 47µ/50V, CP16 - 220µ/50V.

L.K.

Grundig M55-105 IDTV chassis CUC1800

Ciemny ekran i wyświetlacz, brak fonii. Słychać, że układy odchylania pracują.

Uszkodzony T351 BC337-40 (stoi za głowicą w.cz.).

L.K.

Curtis 21M1VT

Nie świeci ekran.

Stwierdzono brak napięcia siatki drugiej. Przyczyną była przerwa rezystora R927 - 2k2/0.125W (na płytce kineskopu). **J.M.**

Unimor Neptun M750T

Brak fonii.

Pomimo wskazywania na ekranie zmian poziomu fonii, na n.2 mikroprocesora U821 - PCA84C640P/030 panuje napięcie bliskie zeru i nie zmienia się. Dokładniejsze poszukiwania pozwoliły ustalić, że na n.29 (identyfikacja sygnału wideo) jest stan niski, co skutkuje wyciszeniem dźwięku. Przyczyną było złe lutowanie bazy tranzystora T831 - BC308 do płyty oraz jego emitera do elementów R886 i C845. **J.M.**

Trilux TAP2834

Silne zniekształcenia obrazu.

Na kondensatorze C811 - 1µF/250V wystąpiło zimne lutowanie. W wyniku tego zdarzenia została uszkodzona cewka (zwarte zwoje) L801 - 15mH. W zastępstwie można zastosować cewkę L043 z odbiornika Unimor Neptun 505. **R.S.**

Hitachi CPT2563VT

Od czasu do czasu znika obraz.

Jeżeli obraz znika, to pojawia się biała poświata na ekranie, fonia jest dobra. Przyczyną tego zjawiska jest moduł teletekstu STG110F. Okazuje się, że uszkodzony został procesor teletekstu TPU2732. Podczas naprawy posługiwano się schematem TV Luxor chassis L2. **R.S.**

SEG CT1536/39

Nie pracuje przetwornica.

Uszkodzeniu uległ tranzystor 2SD820 oraz rezystor 4R/5W. Następnie znaleziono następujące uszkodzone elementy: układ scalony TA7698AP, rezystory: R273 - 68R, R230 - 330R R271 i R272 2×470R. Wymiana tych elementów dała świecenie ekranu na biało bez treści obrazu. Dalsze poszukiwania pokazały, że brak jest napięcia +12V. Przyczyną tego było zwarcie diody Zenera D202 13V. Na sam koniec naprawy okazało się, że do wymiany są potencjometry na płycie kineskopu VR504 - 220R i VR501 - 10k. **R.S.**

Elemis 7030ST

Przypadkowe zaniki obrazu.

Stwierdzono, że czasami brak sygnału na dekoderze koloru, układzie matrycowania itd. Przyczyną tego stanu było uszkodzenie układu US202 TDA5850. **R.S.**

Blaupunkt PM5548

Brak oznak pracy.

Pomiary wykazują, że uszkodzeniu uległ tranzystor kluczujący przetwornicy T661 BUT76A (zwarcie). Przy ponownym załączeniu do sieci tranzystor uszkadza się ponownie. Przyczyną uszkodzeń tego tranzystora jest transformator TR665 o symbolu 29201-024.04. Ten transformator pracuje jednocze-

śnie w układzie przetwornicy i odchylania poziomego. Więcej informacji o naprawach tego układu można znaleźć w artykule „Naprawa zespolonego układu zasilania i odchylania poziomego w OTVC Grundig" - „SE" 3/1998. **R.S.**

Telefunken chassis 618

Brak fonii, obraz prawidłowy.

Procesor zarządzający IR01 - HD404918 obsługuje wszystkie funkcje odbiornika oprócz fonii. Okazuje się, że przyczyną braku fonii jest uszkodzony tranzystor TR42 - BC548B, który przełącza fonię w system D2MAC. **R.S.**

Otake 5521

Brak reakcji po włączeniu do sieci.

Uszkodzona jest dioda zabezpieczenia przepięciowego R2M (zwarta). Po jej wymianie oraz układu sterującego pracą przetwornicy STR58041 napięcie główne wynosi około +200V zamiast +112V. Świadczy to o braku stabilizacji napięcia wyjściowego z przetwornicy. Przyczyną tego stanu są kondensatory elektrolityczne: 47µF/50V i 10µF/63V po stronie pierwotnej transformatora przetwornicy. **R.S.**

Grundig CUC2401

Próbkowanie przetwornicy.

Próbkowanie przetwornicy było spowodowane niewłaściwym obciążeniem gałęzi zasilania +M 19V. Jest to gałąź zasilania wzmacniacza końcowego fonii IC365 - TDA1905. Właśnie to on dawał złe obciążenie napięcia +19V. **R.S.**

Radiola 70IU5982/18M

Brak obrazu i dźwięku.

Po włączeniu w stan pracy dymią rezystory 3619, 3620 2 × 56R/0.25W. Oznacza to, że został uszkodzony trafopowielacz oznaczony symbolem 37533. Można go zastąpić trafopowielaczem HR6140 firmy Diemen. Przy naprawie posługiwano się schematem odbiornika Philips chassis 2B. **R.S.**

Westa TC405

Brak obrazu, fonia prawidłowa.

Oględziny odbiornika wykazują uszkodzenie powielacza TPN-31. Po jego wymianie jest obraz, ale ekran świeci na niebiesko bez treści. Okazało się że powielacz spowodował uszkodzenie następujących układów scalonych: TDA4555, TDA3505, SAA5243P/H, PCF84C81P/039. **R.S.**

Philips 21CN-4472/91R

Obraz świeci na zielono z powrotami, fonia normalna.

Na wyjściu układu matrycy RGB 7500 - TDA3561A są następujące napięcia: n.16 - 2V, n.14 - 10.5V, n.12 - 2V. Wyprowadzenie 14 to tor G. Okazuje się, że procesor zarządzający 7201 HD401304 nie ma zasilania +5V. Powoduje to, że na wyjściu OSD Green mamy +10.5V, które jest podane na.14 7500. Przyczyną tego stanu jest bezpiecznik 1170 - 315mA w zasilaniu +5V. Po jego wymianie ustępuje zielone świecenie ekranu, ale ekran jest ciemny. Pomiary napięć na wyjściach RGB układu TDA 35561A dają wynik po około 2V na każdym wyjściu, a powinno być 4÷5V. Uszkodzony został ten układ scalony. **R.S.**

Philips 25CE6271/10B chassis CP110

Prawidłowo pracuje tylko w trybie AV.

Kiedy sygnał do odbiornika dostaje się przez Eurozłącze i praca odbywa się w trybie AV wszystko jest w porządku. Po włączeniu odbiornika w stan pracy przechodzi od razu w tryb AV i nie można go z niego w żaden sposób wyprowadzić. Uszkodzony jest procesor zarządzający TMP47C432AP-8189. **R.S.**

Sony KV2182MR

Nie daje się włączyć, świeci jedynie wyświetlacz, jest reakcja na pilota.

Stwierdzono uszkodzenie bezpiecznika 801. Po jego wymianie odbiornik daje się włączyć, jednak wyraźnie widać zwężenie obrazu w kierunku poziomym z tendencją do zniekształceń poduszkowych. Winowajcą okazał się dławik L803 (10mH). **J.Z.**

TEC 5174VR

Świeci dioda LED, poza tym nie reaguje na żadne polecenia.

Napięcia zasilacza były prawidłowe, jednak główne napięcie nie dochodziło do układu odchylania. Powodem tego był źle działający układ załączający, złożony z dwóch tranzystorów Q605 i Q606. Tranzystory okazały się sprawne. Wobec powyższego, musiał być to inny element współpracujący z tymi tranzystorami. Istotnie, uszkodzonym okazał się rezystor R624 - 100k, który miał przerwę. **J.Z.**

Blaupunkt IS7049

Jest wizja i dźwięk, ale dolna i górna część obrazu jest postrzępiona, wyrywa linie, kolor pokazuje się sporadycznie.

Usterka była trudna do zlokalizowania, aczkolwiek bardzo prosta. Początkowo podejrzewano elementy w aplikacji układu TDA2579A, układ sterowania linią i samo odchylanie. Żadne próby nie przynosiły efektów. Zupełnie przypadkowo usłyszano ciche „smażenie" w okolicy trafopowielacza. Oględziny płyty głównej w dalszym ciągu nic nie dały. Dopiero próba wymiany trafopowielacza pozwoliła zdiagnozować usterkę. Po odłączeniu kabla wysokiego napięcia okazało się, że jego końcówka przestała istnieć – była wypalona. Najprawdopodobniej przewód wysunął się do góry, co spowodowało iskrzenie pomiędzy końcem kabla a gniazdem w trafopowielaczu. W efekcie nastąpiło jego wypalenie. **J.Z.**

Elemis Westa TC402

Ciemny ekran, słychać jedynie dźwięk, czuć zapach spalenizny.

Początkowo spodziewano się uszkodzenia powielacza wysokiego napięcia, jednak ta diagnoza nie potwierdziła się. Intuicyjnie zwiększono napięcie siatki drugiej kineskopu, żeby przekonać się, czy nie jest uszkodzone odchylanie pionowe. Istotnie, zaświeciła cienka pozioma linia, co pozwalało zawęzić pole poszukiwań. Wykryto uszkodzony układ scalony TDA1170 na module MV2031/2 oraz rezystor R537 - 10R, doprowadzający napięcie 25V. Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik zaczął pracować normalnie, jednak było

słyszalne świerszczenie z przetwornicy. Wobec powyższego, skontrolowano moduł zasilacza i wymieniono wszystkie kondensatory elektrolityczne. **J.Z.**

Tatung GUX8705

Brak synchronizacji poziomej i pionowej.

Naprawa należała do prostych. Już na samym początku, podejrzewano układ scalony TDA2579. Istotnie, po jego wymianie wszystko wróciło do normy. **J.Z.**

Telefunken PalColor 320 chassis 415

Problemy z włączeniem, po kilkunastu sekundach słychać warkot fonii, obraz zwężony w poziomie.

Przy ostukiwaniu chassis w okolicach przetwornicy czasami pojawiał się prawidłowy obraz i fonia. Jednak po kolejnym stuknięciu, nagle „wywaliło" bezpiecznik sieciowy FU851 (3.15A). Skutki były katastrofalne. Dosłownie rozerwało tranzystory i diody po stronie pierwotnej przetwornicy. Do wymiany: T464 (2SC1413 – zastosowałem BU208), T462 (BC368), T436 (BC307), D526 (1P644 – zastosowałem 1N4148), T461 (BC327), D527 (BX55C7.5V) oraz D358 (BZV462V). Z tą ostatnią jest problem, gdyż trudno zdobyć diodę Zenera na 2V. Zastosowałem zieloną diodę LED. Okazało się, że „trzyma" napięcie 2.03V, a przy okazji jej świecenie świadczy o poprawnej pracy przetwornicy. Wymieniłem również wszystkie elektrolity po stronie pierwotnej: C103 (47µF/100V), C108 (10µF/35V), C107 (10µF/63V) oraz C104 (2.2nF/1600V). Przyczyną usterki – jak się okazało – było oderwane wyprowadzenie C104 (2.2nF/1600V). **M.U.**

Trilux TAP2105T1

Przez kilkanaście sekund widać obraz bez fonii. Potem pojawia się śnieg, brak synchronizacji pionowej i słychać pracę przeciążonej przetwornicy.

Radiator układu wyjściowego fonii IC201 (TDA2614) błyskawicznie osiąga bardzo wysoką temperaturę. Po wymianie IC201 nadal brak fonii z powodu, jak się okazało, zwarcia B-E tranzystora T205 (BC548), podającego sygnał *mute* na n.2 IC201 (napięcie na niej wynosiło 0.9V). W trakcie wygrzewania odbiornika, po kilkunastu minutach słyszalny szum ulotów wysokiego napięcia. Ponieważ próba zaizolowania trafopowielacza TR802 nie powiodła się, wymieniłem TR802 (oryginał Orega 40332-10 – zastosowałem TA977). Właśnie on był przyczyną usterki. **M.U.**

Samsung CK6271AW chassis Z68

Wyłącza się.

Po jakimś czasie prawidłowej pracy odbiornik samoczynnie przechodził w tryb czuwania. W momencie zaobserwowania przez klienta tego uszkodzenia normalna praca trwała od 1 do 2 godzin. Niestety z upływem czasu okres pracy zaczął się skracać, aż osiągnął około 5 minut, a w końcu nie dał się włączyć w ogóle. Sprawdzenie zasilacza i wymiana kondensatorów nic nie dały. Napięcia wychodzące z zasilacza były prawidłowe. Wobec tego pomierzono, a raczej stwierdzono brak sygnału wyjściowego z procesora załączającego odbiornik (POWER - n.53). W dalszej kolejności sprawdzono napięcia na magistrali I^2C i stwierdzono na szynie SCL zaledwie 2.8V (zamiast 5V). Przyczyną było uszkodzenie diody Zenera RD114 (6.2V), podpiętej do tej szyny. **W.W.**

Sony KV-21FT2K chassis FE-2

Zaniki obrazu.

Obraz zanika jedynie w górnej części ekranu i albo jest to pozbawiony treści poziomy pas wysokości kilku centymetrów, albo w pasie o tej szerokości jest treść obrazu ale brakuje jednego z kolorów podstawowych. Opisywana niesprawność miała charakter losowy i trudno było namierzyć jej przyczynę. Po bardzo długich i żmudnych poszukiwaniach stwierdzono, że przyczyną była utrata parametrów kondensatora C037 (0.01µF/100V/5%) w aplikacji procesora IC001 (TDA9394H/N1/4/0310) włączonego pomiędzy n.21 (VSC) a masę. **W.W.**

JVC AV-2111TEE

Nie daje się włączyć.

Po włączeniu słychać próby wystartowania przetwornicy, jednak bezskuteczne – odbiornik nie daje się włączyć w tryb pracy. Sprawdzono wszystkie elementy zasilacza, jednakże nic nie znaleziono. Dopiero kolejne odłączanie wybranych układów doprowadziło do zlokalizowania przyczyny, a mianowicie odłączenie zasilania procesora teletekstu CF70211ANW spowodowało wystartowanie przetwornicy. **W.W.**

LG CF-21T24TS chassis PC-81B

Nie działa.

Odbiornik nie daje się włączyć. Przyczyna niesprawności znajduje się w zasilaczu. W jednym egzemplarzu uszkodzony był układ sterownika przetwornicy IC801 (STR-S5707), a w innym transoptor IC802 (PC123).

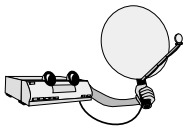
Tryb serwisowy.

1. Włączyć odbiornik, a następnie nacisnąć jednocześnie i przytrzymać przyciski **[OK]** na klawiaturze lokalnej i na pilocie aż do momentu pokazania się komunikatu "LINE-SVC".
2. Za pomocą przycisku **[ŻÓŁTY]** dokonuje się wyboru żądanych opcji serwisowych (ustawianie napięcia ARW, regulacja geometrii obrazu, regulacja balansu bieli, regulacja toru fonii oraz dwóch opcji zbiorczych).
3. Przyciski **[P+]** / **[P-]** służą do wyboru parametru regulacji, a przyciski **[VOL+]** / **[VOL-]** do zmiany jego wartości.
4. Naciśnięcie przycisku **[OK]** powoduje zapamiętanie ustawionych wartości.
5. Wyjście z trybu serwisowego następuje po naciśnięciu przycisku **[AV]**.

Tryb hotelowy.

1. Włączyć odbiornik, a następnie nacisnąć jednocześnie i przytrzymać przyciski **[OK]** na klawiaturze lokalnej i na pilocie aż do momentu pokazania się komunikatu "LINE-SVC".
2. Za pomocą przycisku **[ŻÓŁTY]** wybrać OPTION-1.
3. Przyciskami **[P+]** / **[P-]** wybrać parametr HOTEL, a następnie za pomocą przycisków **[VOL+]** / **[VOL-]** ustawić wartość 1 dla włączenia trybu hotelowego lub 0 dla jego wyłączenia.
4. Naciśnięcie przycisku **[OK]** powoduje zapamiętanie ustawionych wartości, a przycisku **[AV]** wyjście z opcji ustawiania trybu hotelowego. **W.W.**

Odbiorniki satelitarne



SEG SR650

Brak wskazań wyświetlacza.

Przerwy na stabilizatorach IC02, IC03.

Wyświetla LNB.

Zwarte D19 BZPC5V6 oraz D18 1N4148. **L.K.**

Strong STR100

Wyłącza się co jakiś czas.

Stwierdzono, że wówczas zaniżone jest napięcie na wejściu U301 KA7805 – około 4V, a powinno być 9V. Szwankujące były diody D303 i D304 1N4007. **L.K**

Comsat MINI

Wyświetla LNB i nie daje się włączyć (pojawia się C006 i przechodzi na czuwanie z wyświetlaniem LNB).

Sprawny T104 2SB772 oraz inne tranzystory przełączające zasilanie LNB. Na wyjściu LNB 0V. Tutaj przerwę miał R114 0R68/0.5W, chociaż wyglądał jak nowy. **L.K**

Philips DV3

Nie pracuje przetwornica, spalony bezpiecznik sieciowy i „spuchnięty" kondensator sieciowy 2120 - 47µF/400V.

Profilaktycznie wymieniam wszystkie elektrolity po stronie pierwotnej. Zarówno tranzystor, jak i sterownik MC44603AP są sprawne. Napięcie zasilające układ (14V) jest prawidłowe, a przetwornica nadal nie pracuje. Dokładniejsze pomiary wykazały wzrost rezystancji R3146 82k (n.8). Teraz zasilacz się uruchamia z lekkim „zająknięciem". Po wymianie kondensatora miękkiego startu C2155 0.47µF/50V wszystko wraca do normy. **K.J.**

Humax CR-5510

Nie działa.

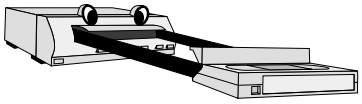
Przebieg nieprawidłowego działania, które występuje okresowo jest następujący: po wyłączeniu do stanu *standby* za pomocą pilota odbiornik przestaje całkowicie działać, brak nawet sygnalizacji stanu *standby*. Próby odłączenia od sieci i ponownego włączenia po jakimś czasie (na przykład po godzinie) uwieńczone są sukcesem i wówczas odbiornik działa prawidłowo, aczkolwiek niekiedy pojawiają się poziome zafalowania i pasy szumu. Któreś z kolei wyłączenie za pomocą pilota znowu powoduje wyżej opisaną niesprawność. Przyczyną tej usterki była utrata parametrów następujących kondensatorów w zasilaczu: C3 (82µF/400V), C9 (1000µF/10V) i C15 (470µF/25V). Zauważono wyraźny wpływ jakości parametrów kondensatora C15 na zakłócenia szumowe i falowanie obrazu. **H.D.**

Humax IRCI-5400

Nie działa.

Odbiornik daje się włączyć, po czym po kilkunastu sekundach samoczynnie się wyłącza i jest kompletnie martwy. Uszkodzony kondensator C16 (470µF/25V) w zasilaczu. **H.D.**

Magnetowidy



Grundig VS540

Nie działa zasilacz.

Do wymiany: C420 - 100µF/25V, C443 - 100µF/25V, C407 - 220µF/35V. **A.H.**

Sharp VC-6V3DP

Odtwarzacz przyjmuję kasetę, po czym brak dalszej reakcji, nie włącza się silnik *capstan*.

Przyczyną tego stanu okazał się uszkodzony kondensator 10µF/15V oraz przetrawiona scieżka doprowadzająca napięcie +12V do płytki *capstan motor*. **J.S.**

Grundig GV200VPS

Bardzo cicha fonia.

Do wymiany C1023 22µ/16V stojący przy BA7767AS. **L.K.**

Daewoo DV-F26N, DV-F28N, DV-F34N, DV-F44N, DV-F46N, DV-F48N, DV-F54N

Brak obrazu.

W trybie E-E brak obrazu i dźwięku, w trybie odtwarzania – brak obrazu, sygnał fonii prawidłowy. Uszkodzony tranzystor Q601 (KTC3205Y), znajdujący się pod zespołem mechanizmu na płycie głównej (*Main* – w układzie *Syscon*) obok ekranu zasilacza. **H.D.**

JVC HR-A63U, HR-J640U, HR-J643U

Zakłócenia obrazu i dźwięku.

Na obrazie widoczny szum, a na dźwięk nałożony jest lekki przydźwięk i szum. Wszystkie funkcje magnetowidowe, tunera, wyświetlania menu itp. działają prawidłowo. Przyczyną niesprawności była utrata parametrów kondensatora C910 (82µF/200V) po pierwotnej stronie zasilacza. **H.D.**

JVC HR-VP612U

Samoczynnie wyłącza się.

Po włączeniu z trybu *standby* przez kilkanaście sekund magnetowid „usiłuje" bezskutecznie rozpocząć funkcjonowanie, po czym wyłącza się. Próba załadunku kasety w tym czasie również kończy się niepowodzeniem. Mechanizm w trakcie prób wystartowania jest całkowicie nieczynny. Uszkodzonym okazał się tranzystor Q884 (DTA114EU) załączający 12V, umiejscowiony w sekcji regulatora napięcia na płycie głównej (*Main*). **H.D.**

Panasonic PV-7400

Nie działa wyświetlacz.

Wszystkie pozostałe funkcje wykonywane są prawidłowo, włącznie w nagrywaniem w trybie OTR. Pomiary wykazały brak napięcia -30V, zasilającego poprzez wypr. 40 wyświetlacz IC6301. Przyczyną tego było uszkodzenie rezystora R1024 (120R/0.25W) w linii -30V. **H.D.**

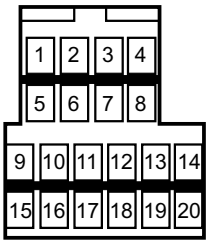
Audio

Radio samochodowe Sony XR4252

Nie działa.

Częstą usterką w tym radioodbiorniku jest przepalenie stosunkowo cienkiej ścieżki masy biegnącej w samym złączu oraz ścieżki V_{CC} na płytce potencjometrów przy właściwej wartości bezpiecznika. Dochodzi do tego przy przeciążeniu na wyprowadzeniu POWER ANTENNA. Widok złącza przedstawiono na rysunku 1. **K.J.**

Widok od strony radia



1 - REAR L+
2 - REAR L -
3 - REAR R -
4 - REAR R +
5 - FRONT L +
6 - FRONT L -
7 - FRONT R -
8 - FRONT R +
9 - POWER ANTENNA
11, 17 - GND
13 - ANTENNA GND
14 - ANTENNA
15 - ACC
10, 16 - BACK-UP
12, 18, 19, 20 - NC

Rys.1. Rozkład wyprowadzeń na złączu odbiorników Sony XR4250 i XR4252.

Radio samochodowe Philips CQ-RD05

Brak RDS-u.

Objaw niejako zlokalizował wstępnie rejon poszukiwań, był to obszar układu IC601 (YEAM17102012). Nie stwierdzono w jego otoczeniu zimnych lutów ani pęknięć ścieżki. Oprócz napięcia zasilającego skontrolowano kwarc XL601, ale nie stwierdzono nieprawidłowości. Dopiero wymiana IC601 przywróciła odbiór sygnału RDS. **M.B.**

Radio samochodowe z odtwarzaczem CD Philips 22RC609/00

Słychać tylko szum.

W głośnikach słychać tylko szum. Usterka ta została spowodowana przez dzieci klienta, które „bawiły się" przyciskami tego odbiornika. W celu przywrócenia właściwej pracy odbiornika należy w trybie inicjacji dokonać powtórnie poprawnych ustawień.

Tryb inicjacji.

Aby wejść w tryb inicjacji należy:

- nacisnąć przycisk **[BAND]** przez co najmniej 2 sekundy, ale nie krócej, aż słychać będzie charakterystyczne „beep",
- na wyświetlaczu pojawi się komunikat INITIAL,
- naciskając przyciski **[LEWO]**, **[PRAWO]** wybierać poszczególne opcje i dokonać poprawnych ustawień naciskając raz lub kilka razy przycisk **[AST]** zgodnie z tabelą 1 (fabryczne ustawienia zaznaczono tłustym drukiem),
- wybrane ustawienie zostanie wyświetlone na wyświetlaczu i zapamiętane po zmianie opcji lub opuszczeniu trybu inicjacji,
- po naciśnięciu przez co najmniej 2 sekundy przycisku **[BAND]** następuje opuszczenie trybu inicjacji. Odbiornik samoczynnie wychodzi z tego trybu po około 1 minucie po dokonaniu ostatniej operacji.

Tabela 1. Ustawienia w trybie INITIAL odbiornika 22RC609/00

Opcja	Wybrane ustawienia [AST]	Uwagi
SRC	**CDC**, AUX	Wybór źródła sygnału dołączonego do złącza C3: CDC – dla zmieniacza płyt Philipsa (D2B), AUX – dla zewnętrznego odtwarzacza.
MW	OFF, **ON**	OFF – wyłączenie zakresu MW, ON – włączenie zakresu MW.
LW	OFF, **ON**	OFF – wyłączenie zakresu LM, ON – włączenie zakresu LM.
TUN	**EURO**, AMER	EURO – wybór głowicy odpowiedniej dla standardów europejskich, AMER – wybór głowicy właściwej dla standardów amerykańskich.
PHONE	**NO**, HI, LO	LO lub HI – w zależności od podłączonych słuchawek (najczęściej ustawia się LO), NO – jeżeli słuchawki nie są podłączone.
VIEW	+1, **0**, -1	Ustawienie optymalnego wyświetlania informacji na wyświetlaczu (zmiana kąta wyświetlania).

Tabela 2. Test klawiatury lokalnej

Przycisk	Vol-	Vol+	Sound	SEL	<	BND	>	SRC
Kod	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
Przycisk	**AST**	**i**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Kod	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16

Test działania klawiatury lokalnej.

Wejście w tryb testowy następuje, gdy przy włączaniu odbiornika wciśnięty zostanie przycisk **[3]**, w rezultacie pojawi się napis "T- -". Po przyciśnięciu kolejnych przycisków wyświetlane są komunikaty przedstawione w tabeli 2. **M.B.**

Daewoo miniwieża AMI-517DP

Nie działa.

Pomiary wykazują brak napięcia zasilającego wychodzącego z zasilacza. Uszkodzeniu uległy w sekcji zasilacza dwa rezystory bezpiecznikowe RF901 i RF902 (oba 0R47/1W) oraz kondensator CC907 (47nF/50V). **H.D.**

Philips odtwarzacz DVD701

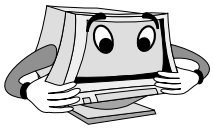
Nie działa.

Nie daje się włączyć, nie chce realizować żadnych funkcji, nie działa również wyświetlacz. Pomiar i obserwacja napięć po wtórnej stronie transformatora pokazuje znaczne pulsacje tych napięć. Szczegółowe sprawdzenie i podmiana na nowe egzemplarze wykazała utratę parametrów diod 6210, 6230 i 6240 – wszystkie diody typu BYW98.

Nie realizuje żadnych funkcji.

Sprawdzenie elementów zasilacza doprowadza do uszkodzonej diody 6241 (BYW98-200). Po wymianie na nowy egzemplarz i włączeniu urządzenia dioda 6241 uszkadza się ponownie. Okazało się, że już wcześniej uszkodzone były jeszcze następujące elementy, które należało również wymienić na nowe: dioda 6261 (BYD33M), kondensator 2251 (470pF/1kV) i cewka 5260 (22μH). **H.D.**

Monitory



Mitsu XDM2050

Próbkowanie przetwornicy.

Zwarty Q115 IRF630. Wymienić należało też C112 47µ/250V, C157 22µ/100V, R106 0R47/1W.

Monitor bez zamontowanej pamięci IC702 93C56B1 zupełnie traci synchronizację – do tego stopnia, że słychać charakterystyczne skwierczenie wysokiego napięcia. **L.K.**

Mitsu XDM5050

Okresowe zwężanie się obrazu w poziomie po około 7cm.

W momencie zwężania się obrazu zasilanie linii spadało z około 80V do około 50V (mierzone na katodzie D121). Przyczyną był Q112 2SC1815, który po odlutowaniu dwóch wyprowadzeń wykazywał uszkodzenie, a po wymontowaniu był jak nowy. Wymiana tranzystora przywróciła sprawność monitora. Dodatkowo wymieniłem C130 1000µ/16V/105°C. **L.K.**

Acana Professional 15Sp

Informacja serwisowa.

Monitor ten jest identyczny z monitorem Belinea 105035. **L.K.**

Highscreen MS1795P

Brak odchylania poziomego.

Uszkodzony tranzystor odchylania Q403 2SC5252 na skutek zimnych lutów na D425. Z powodzeniem zastosowałem tu BU2527AF. Po dwugodzinnej pracy był ledwie ciepły. **L.K.**

Optiview 15SX

Brak odchylania pionowego.

Przerwa R205 0R91 na skutek zimnych lutów na TDA4866. Wstawiłem 1R/1W i zakres regulacji amplitudy pionu jest normalny. **L.K.**

Hivision BT1781

Próbkowanie przetwornicy.

Zwarty Q604 BU4522AX (BU2527AF w tym miejscu natychmiast się uszkadza). Po uruchomieniu brak korekcji, gdzie wypalony był Q607 (z powodu braku dokumentacji wstawiłem BDW93C) monitor pracuje poprawnie.

Uwaga: *Nie odłączać 5 nóżki trafopowielacza, bo natychmiast wystrzeli C639 100µ/25V. Bez pamięci IC302 ekran ciemny i brak OSD.* **L.K.**

Proview TA796B

Całkowicie martwy.

Nie pracuje przetwornica. Rezystory startowe nie są uszkodzone, jednak napięcie startowe na n.7 układu scalonego KA3842A nie przekracza 1.5V. Do tej nóżki dołączone jest również zabezpieczenie w postaci przerzutnika zbudowanego z dwóch tranzystorów (układ „tyrystora"). Jeden z tych tranzystorów – Q520 - 2SC945P – wykazuje zwarcie bazy z emiterem, co skutkuje zablokowaniem pracy układu KA3842P. Aby doprowadzić do poprawnej pracy monitora, oprócz wymiany tranzystora, należało jeszcze poprawić wiele lutowań, szczególnie diod po stronie wtórnej transformatora przetwornicy. **J.M.**

Hitachi CM1587M

Monitor nie działa, zielona dioda LED świeci.

Tranzystor kluczujący odchylania poziomego Q802 (2SC3886A) był zwarty. Rezystor R422 (bezpiecznikowy, 1.5R/1W) był spalony. Wymiana tych dwóch elementów przywróciła normalne działanie monitora. **A.B.**

Hansol 900P model B19AL

Obraz bardzo jaskrawy z widocznymi liniami powrotów.

Sprawdzenie napięć zasilających kineskop wykazało brak ujemnego napięcia polaryzującego siatkę pierwszą. Ścieżka połączona z siatką pierwszą kineskopu była zwarta do masy w pobliżu złącza CN410 na płytce kineskopu. **A.B.**

Viglen Envy 17DS (V7PAV1)

Monitor nie działa, dioda LED nie świeci.

Przyczyną było zwarcie diody D314 (HER303). Jest to dioda pracująca po wtórnej stronie transformatora przetwornicy prostująca napięcie zasilania. **A.B.**

Taxan ErgoVision 747

Monitor nie działa, bezpiecznik F101 (3.15AT) był rozwarty.

Po pierwotnej stronie przetwornicy uszkodzone były następujące elementy: IC101 (UC3842), Q101 (2SK2545), ZD102 (18V/0.5W), R111/R112 (0R47/1W), R109 (22R/0.5W), R128 (470R/0.5W), R108 (240R/0.5W), D108 (UF4007). Przyczyną tak rozległych uszkodzeń było uszkodzenie diody D108 (UF4007). **A.B.**

AOC Spectrum 5VLR

Nie działała regulacja szerokości obrazu.

Uszkodzone były: tranzystor Q410 (IRF630A) przełączający kondensator w układzie odchylania poziomego oraz Q411 (IRF640). Po wymianie tranzystorów regulacja szerokości obrazu działała prawidłowo, ale obraz był bardzo ciemny. Okazało się, że napięcie żarzenia jest zbyt niskie. Po wymianie diody D923 na diodę Schottky'ego 10A/45V napięcie żarzenia miało właściwą wartość 6.3V i obraz był prawidłowy. **A.B.**

Apple M6496

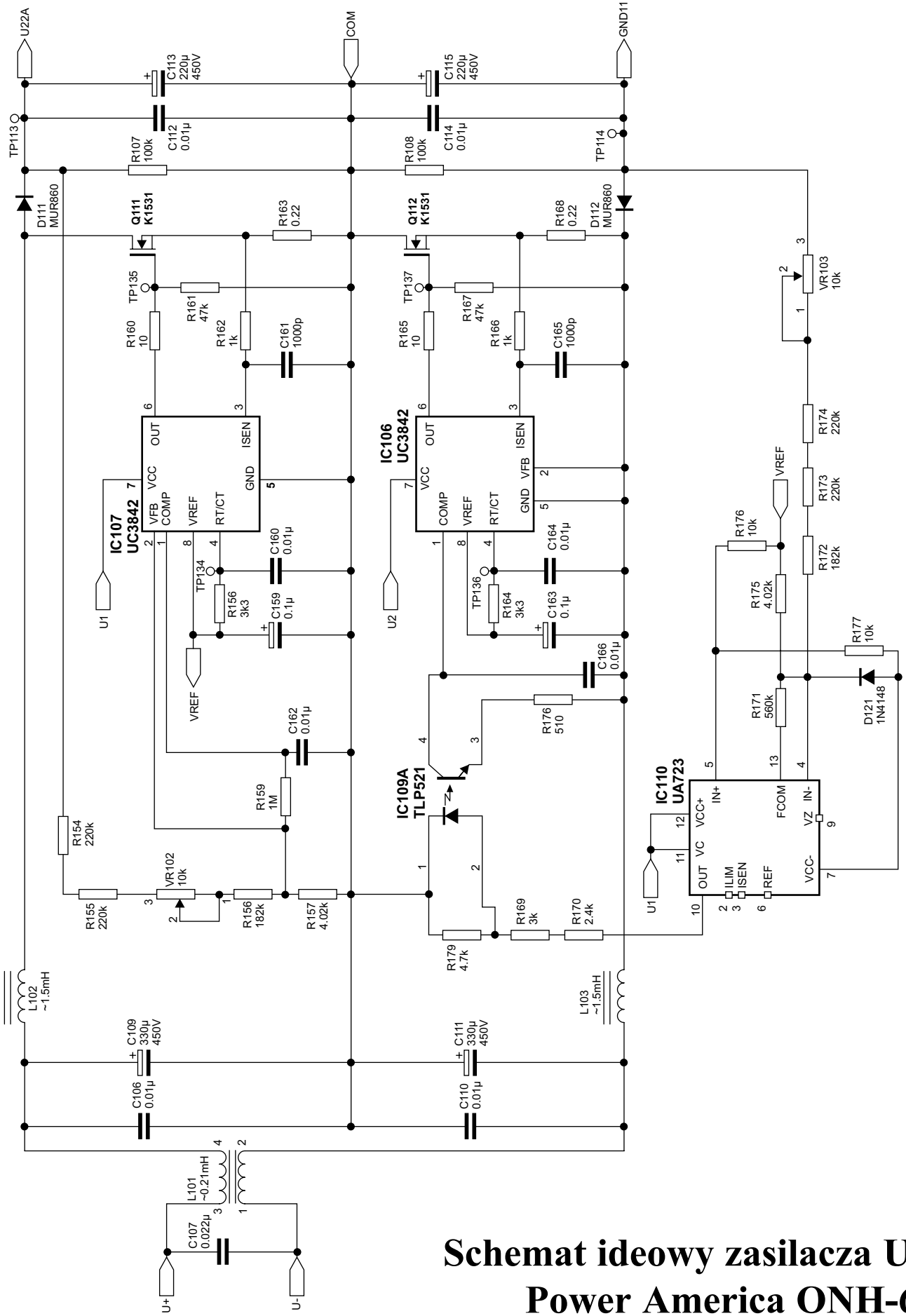
Obraz przyciemniał się i rozjaśniał, tracił i odzyskiwał ostrość.

Występowało iskrzenie w szyjce kineskopu. Pomiary wykazały, że wszystkie napięcia zasilające kineskop były prawidłowe. Uszkodzony był kineskop. **A.B.**

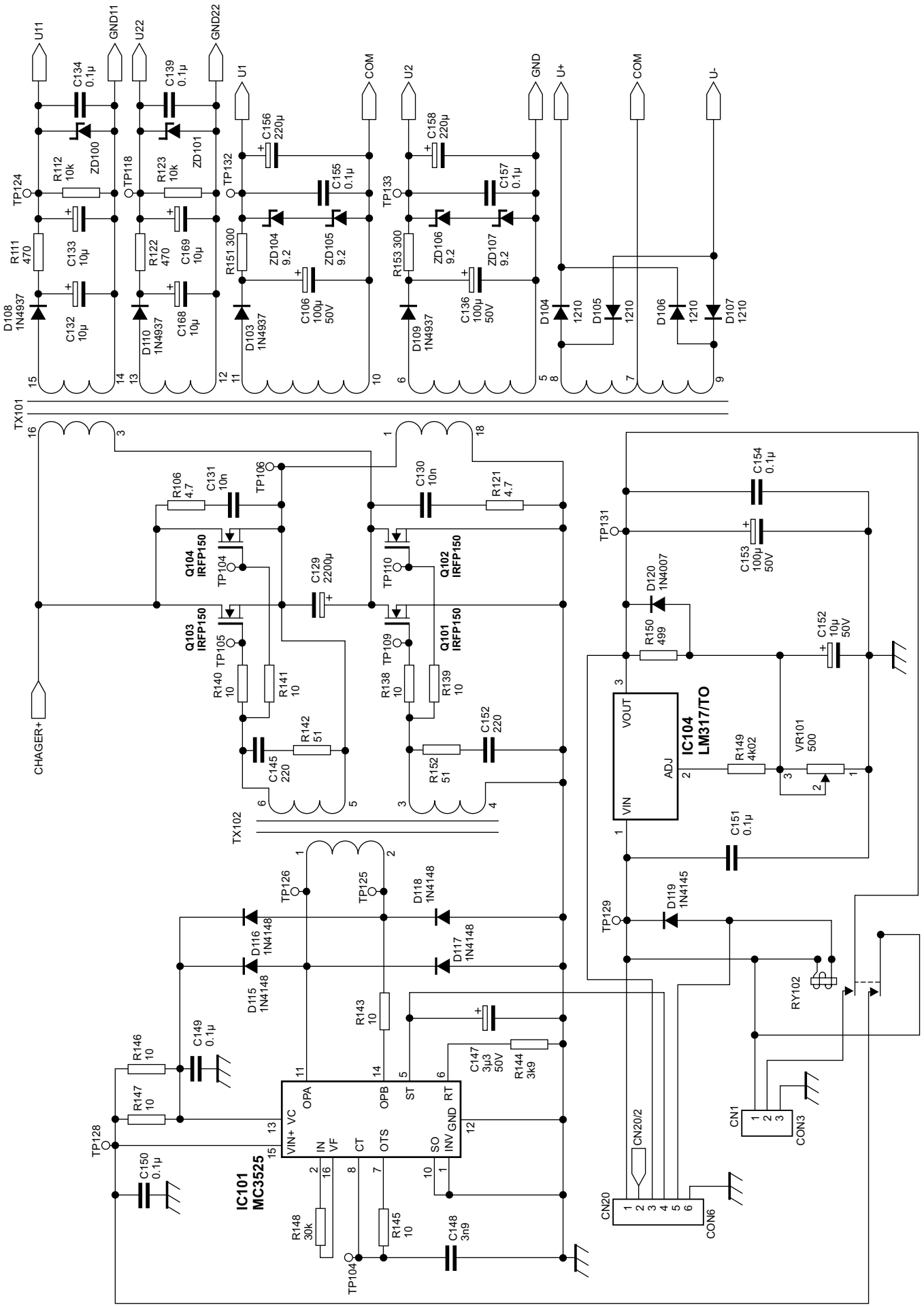
Gateway EV500

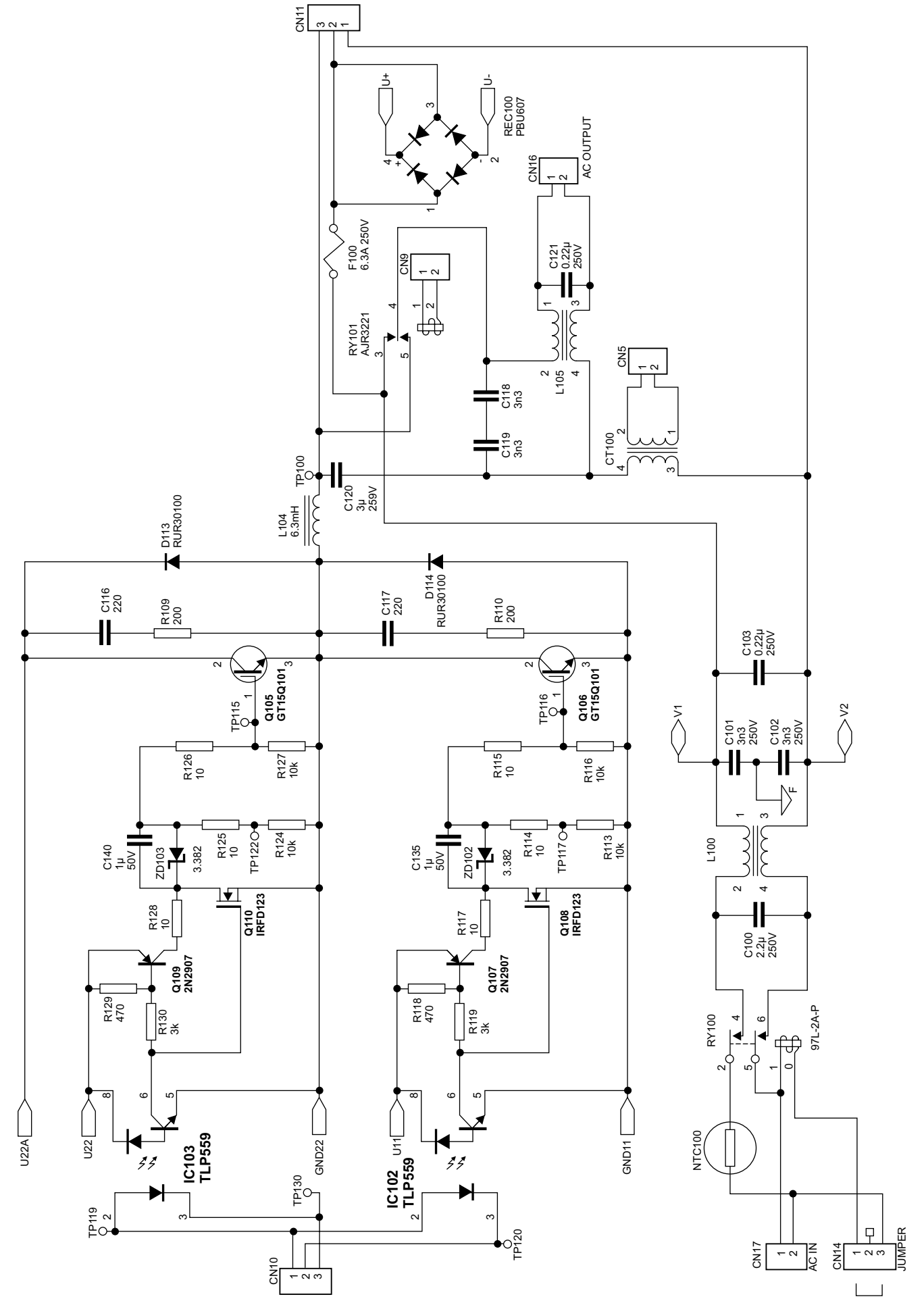
Monitor włączał się po około 20 minutach.

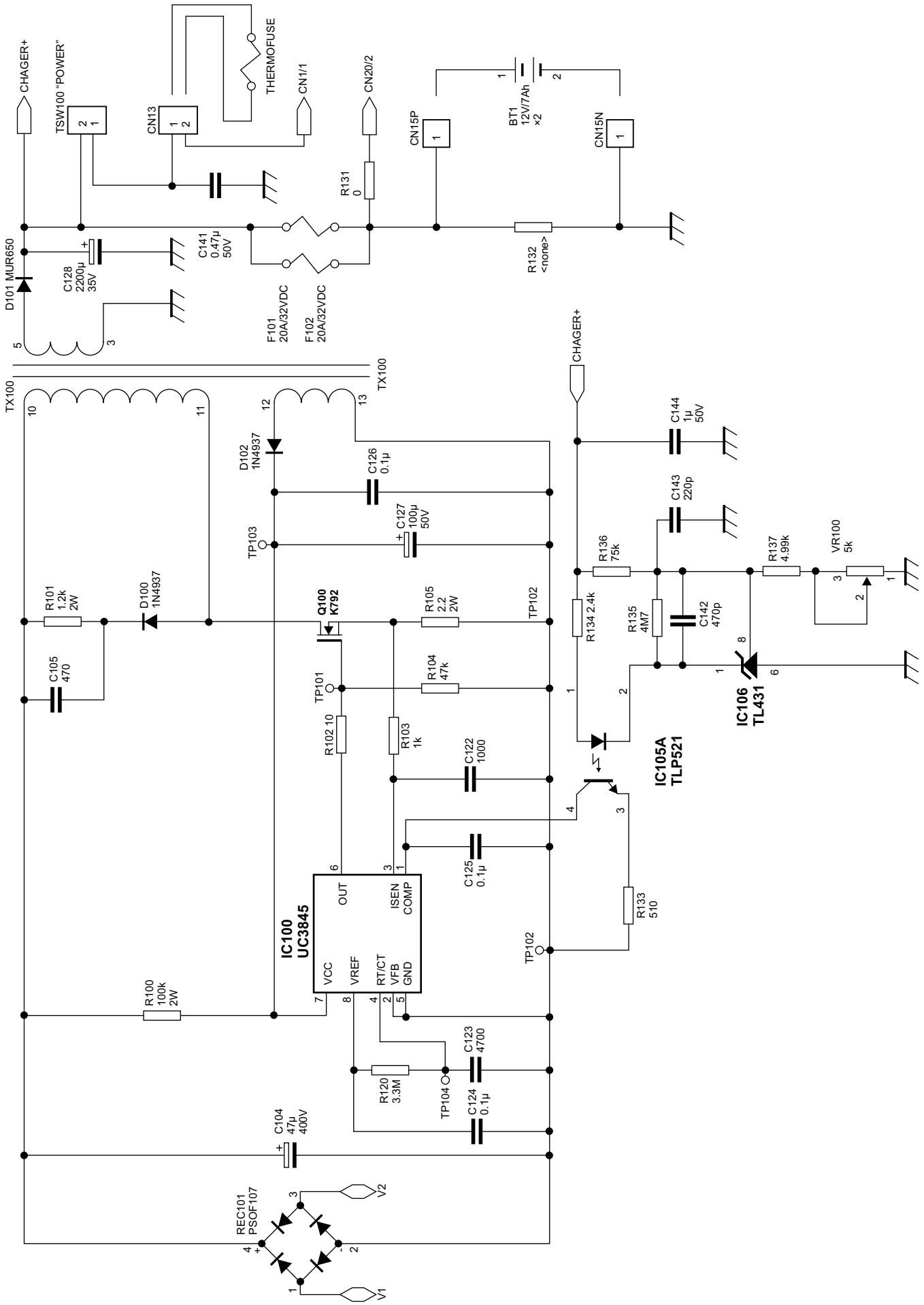
Przyczyną był uszkodzony kondensator C918 (10µ/100V), po wtórnej stronie transformatora przetwornicy. **A.B.**



Schemat ideowy zasilacza UPS Power America ONH-600


U11
GND11
U22
GND22
U1
COM
U2
GND
U+
COM
U-
C134 0.1µ
C139 0.1µ
C156 220µ
C158 220µ
R112 10k
ZD100
R123 10k
ZD101
TP124
TP118
TP132
TP133
C155 0.1µ
C157 0.1µ
R111 470
C133 10µ
R122 470
C169 10µ
R151 300
ZD104 9.2
ZD105 9.2
R153 300
ZD106 9.2
ZD107 9.2
D108 1N4937
C132 10µ
D110 1N4937
C168 10µ
D103 1N4937
C106 100µ 50V
D109 1N4937
C136 100µ 50V
D104 1210
D105 1210
D106 1210
D107 1210
TX101
CHAGER+
R106 4.7
C131 10n
TP106
C130 10n
R121 4.7
Q104 IRFP150
TP104
C129 2200µ
TP110
Q102 IRFP150
Q103 IRFP150
TP105
Q101 IRFP150
TP109
R140 10
R141 10
R138 10
R139 10
R142 51
C145 220
C152 220
R152 51
TX102
TP126
TP125
D118 1N4148
D116 1N4148
D117 1N4148
D115 1N4148
R143 10
C149 0.1µ
R146 10
R147 10
C147 3µ3 50V
R144 3k9
TP128
C150 0.1µ
IC101 MC3525
OPA
OPB
ST
RT
VIN+
VC
IN
VF
CT
OTS
SO
INV
GND
R148 30k
R145 10
C148 3n9
TP104
TP131
C154 0.1µ
C153 100µ 50V
D120 1N4007
R150 499
C152 10µ 50V
IC104 LM317/TO
VOUT
ADJ
VIN
R149 4k02
VR101 500
C151 0.1µ
TP129
D119 1N4145
RY102
CN20/2
CN20
CON6
CN1
CON3


CN11
U+
U-
REC100
PBU607
CN16
AC OUTPUT
F100
6.3A 250V
CN9
C121
0.22µ
250V
RY101
AJR3221
L105
CN5
C118
3n3
C119
3n3
CT100
TP100
C120
3µ
259V
L104
6.3mH
D113
RUR30100
D114
RUR30100
C116
220
R109
200
C117
220
R110
200
Q105
GT15Q101
Q106
GT15Q101
TP115
TP116
C103
0.22µ
250V
V1
V2
C101
3n3
250V
C102
3n3
250V
R126
10
R127
10k
R115
10
R116
10k
C140
1µ
50V
ZD103
3.382
R125
10
TP122
R124
10k
C135
1µ
50V
ZD102
3.382
R114
10
TP117
R113
10k
L100
R128
10
Q110
IRFD123
R117
10
Q108
IRFD123
C100
2.2µ
250V
Q109
2N2907
Q107
2N2907
R129
470
R130
3k
R118
470
R119
3k
RY100
97L-2A-P
U22A
U22
GND22
U11
GND11
NTC100
IC103
TLP559
IC102
TLP559
TP119
TP130
TP120
CN10
CN17
AC IN
CN14
JUMPER


CHAGER+
TSW100 "POWER"
CN13
THERMOFUSE
CN1/1
CN20/2
CN15P
BT1
12V/7Ah
×2
CN15N
R131
0
D101 MUR650
C128
2200µ
35V
C141
0.47µ
50V
F101
20A/32VDC
F102
20A/32VDC
R132
<none>
TX100
D102
1N4937
C126
0.1µ
C127
100µ
50V
TP103
R101
1.2k
2W
D100
1N4937
Q100
K792
R105
2.2
2W
TP102
C105
470
TP101
R104
47k
R102 10
R103
1k
C122
1000
C125
0.1µ
IC100
UC3845
OUT
ISEN
COMP
VCC
VREF
RT/CT
VFB
GND
R100
100k
2W
C123
4700
R120
3.3M
TP104
C124
0.1µ
C104
47µ
400V
REC101
PSOF107
V1
V2
CHAGER+
C144
1µ
50V
C143
220p
R136
75k
R137
4.99k
VR100
5k
R134 2.4k
R135
4M7
C142
470p
IC106
TL431
IC105A
TLP521
R133
510

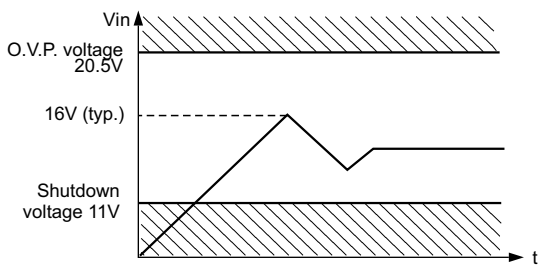
Praca układów zasilania chassis CP385/CP785 firmy Daewoo

Bogdan Sikorowski

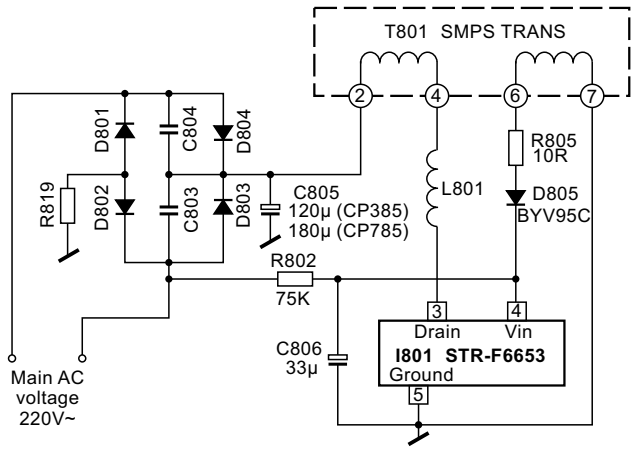
Zasilacz chassis CP385/CP785 bazuje na układzie przetwornicy w typowej konfiguracji *flyback converter* z hybrydowym sterownikiem STR-F6653. „Hybryda" STR-F6653 integruje w sobie właściwości układu typowego sterownika (oscylator, komparatory, układy zabezpieczające, itd.) oraz elementu kluczującego, którym w tym przypadku jest tranzystor mocy typu MOSFET (V_{DSS}>650V, $R_{DS(on)}$<1.95R). Schemat chassis CP385 został opublikowany w „SE" nr 8/2003. Opis pracy układów zasilania całego chassis, w trybie normalnej pracy odbiornika oraz w trybie *standby*, zaczniemy od krótkiego opisu pracy samej przetwornicy.

Zasadniczym elementem układu sterownika jest oscylator, którego zadanie w układzie polega na kontrolowanym włączaniu i wyłączaniu tranzystora kluczującego poprzez układ *drivera*. Start oscylatora uwarunkowany jest między innymi pojawieniem się odpowiedniej wartości napięcia na wyprowadzeniu 4 układu STR-F6653. Napięcie startowe Vin – po pojawieniu się napięcia sieci – buduje się na kondensatorze C806 ze stałą czasową wynikającą z iloczynu C806×R802 (R802 stanowi zasadniczą część układu startowego). Z chwilą, gdy Vin (U_{C806}) osiągnie wartość 16V, układ sterownika podejmie pracę. Od tej chwili, z powodu małej wydajności źródła układu startowego, napięcie na n.4 zacznie opadać. Aby nie dopuścić do zablokowania pracy oscylatora (następuje to przy Vin<11V) napięcie indukowane w uzwojeniu 6-7 transformatora T801, które po wyprostowaniu (dioda D805) stanowi główne źródło zasilania sterownika w trakcie jego normalnej pracy, powinno odpowiednio szybko narosnąć. Układ startowy przetwornicy oraz konstrukcja pozostałych jej obwodów powinna zapewniać pozostawanie wartość napięcia Vin w przedziale 11÷20.5V. Granica 11V wynika z parametru „maksymalne napięcie wyłączania pracy sterownika", natomiast 20.5V stanowi minimalną wartość napięcia dla zadziałania jego wewnętrznych układów zabezpieczeń nadnapięciowych. Prawidłowy przebieg napięcia na wyprowadzeniu 4 układu STR-F6653 w czasie włączania i normalnej pracy odbiornika pokazano na rysunku 1, natomiast rysunek 2 pokazuje schemat układu startowego przetwornicy.

Cykl normalnej pracy przetwornicy opiera się na ładowaniu i kontrolowanym rozładowywaniu wewnętrznej pojemności C1 sterownika (rys. 3) oraz na permanentnej kontroli wartości napięcia sprzężenia zwrotnego na wyprowadzeniu 1 (OCP/FB).



Rys.1. Przebieg napięcia Vin (nóżka 4 STR-F6653) w czasie startu i normalnej pracy zasilacza.

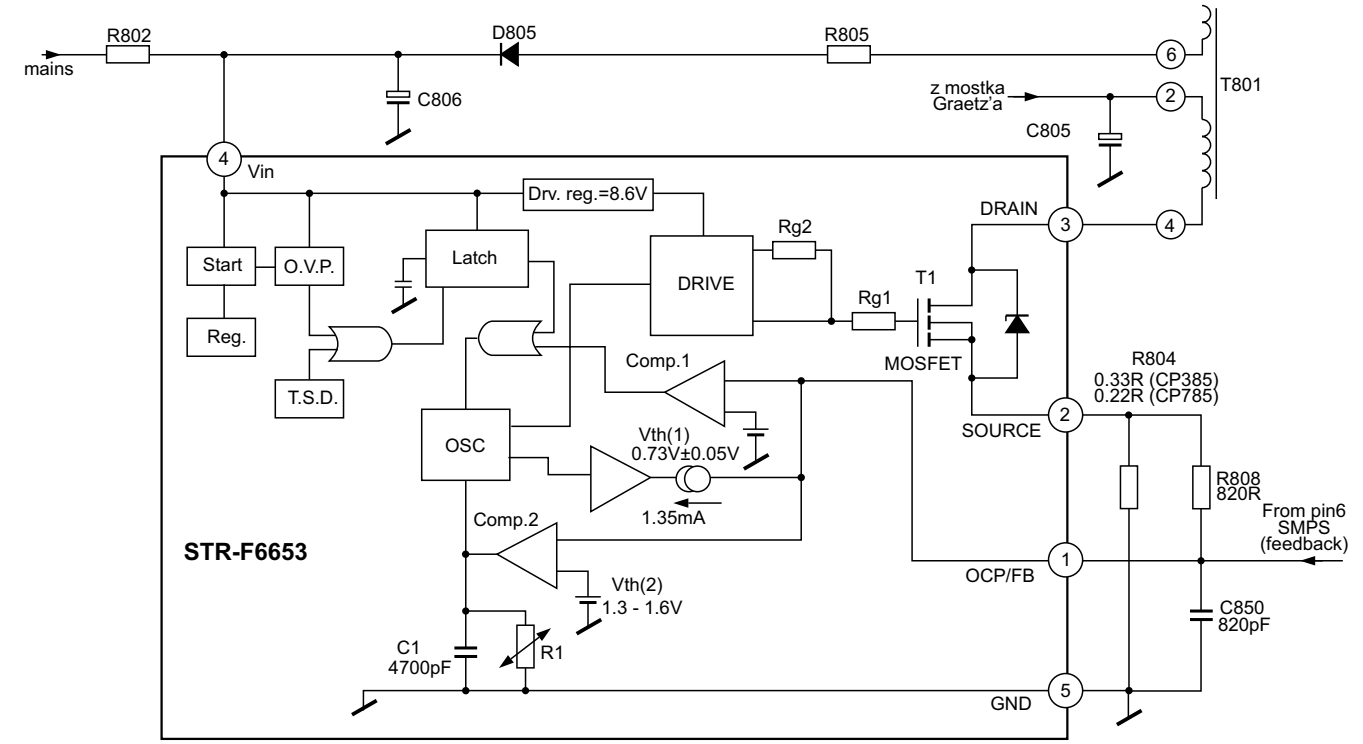


Rys.2. Schemat układu startowego przetwornicy.

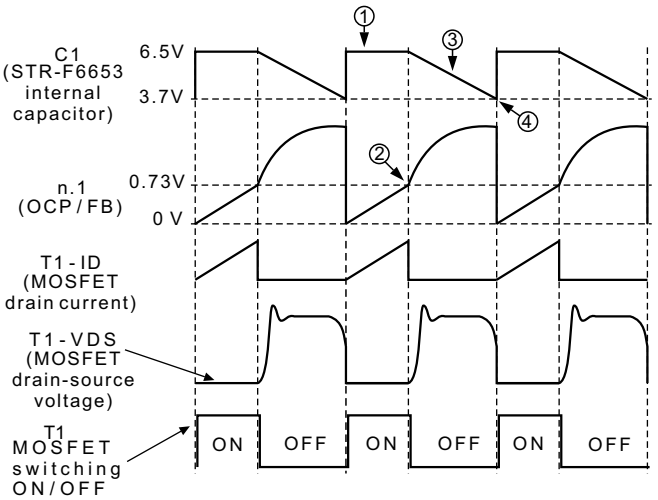
Przebiegi na rysunku 4 w uproszczony sposób ilustrują zasadę działania układu przetwornicy. W czasie, gdy klucz T1 zostaje włączony (ON), wewnętrzny kondensator C1 jest szybko ładowany (mała stała czasowa) do stałego napięcia o wartości 6.5V. W tym czasie prąd dren-źródło klucza T1 narasta liniowo zgodnie z formułą $U_{C805}/L_{T801}\times t$. Przepływający prąd wywołuje na rezystorze R804 spadek napięcia o kształcie odzwierciedlającym kształt prądu. W chwili, gdy liniowo narastające napięcie na n.1 osiągnie wartość progową V_{TH1}=0.73V, wewnętrzny komparator nr 1 zmieni stan swego wyjścia na przeciwny. Jest to sygnał do zmiany stanu wyjścia wewnętrznego oscylatora. Przełączenie oscylatora oznacza jednocześnie wyłączenie klucza T1 (OFF) i rozpoczęcie cyklu rozładowania pojemności C1. Obwód rozładowujący stanowi wewnętrzny rezystor R1. Stała czasowa wynikająca z wartości iloczynu C1×R1 określa czas wyłączenia klucza MOSFET (typ. T_{off}=50µs). Gdy napięcie na C1 spadnie do około 3.7V, wówczas wewnętrzny oscylator ponownie zmieni stan swego wyjścia, co tym razem oznaczać będzie rozpoczęcie fazy ładowania pojemności C1 i start kolejnego cyklu przewodzenia klucza T1.

Sterownik STR-F6653 wyposażony jest w trzy rodzaje obwodów zabezpieczających:

- Zabezpieczenie nadprądowe: ten rodzaj zabezpieczenia realizowany jest poprzez wyprowadzenie 1 układu i uaktywniany jest w każdym cyklu ON pracy klucza T1. Skutkiem jego działania jest wyłączanie klucza T1 w momencie, gdy z jakiejkolwiek przyczyny napięcia na rezystorze R804 wzrośnie ponad założoną wartość.
- Zabezpieczenie nadnapięciowe: układ sterownika zasilany jest napięciem z przedziału 14.4÷17.6V (napięcie startowe), a w czasie normalnej pracy toleruje on obniżenie się tego napięcia nawet do granicy 9÷11V (katalogowa wartość napięcia wyłączania pracy sterownika), po czym następuje samoczynne wyłączenie się układu. Górne wartości napięcia zasilania są również zabezpieczane – wzrost napięcia na wyprowadzeniu 4 powyżej wartości 20.5÷24.5V (typ. 22.5V) powoduje zadziałanie układu



Rys.3. Wewnętrzna struktura układu sterownika i elementy z nim współpracujące.



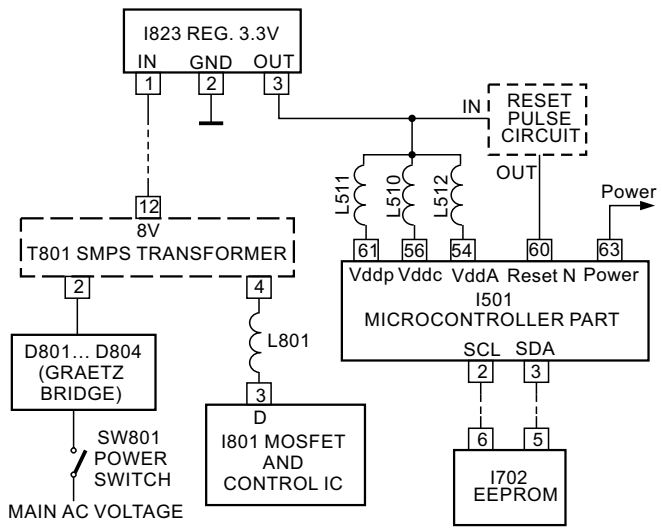
Rys.4. Uproszczone przebiegi w obwodzie sterownika w czasie normalnej pracy przetwornicy.

OVP (*overvoltage protection*), który następnie za pośrednictwem obwodów *latch*, dezaktywuje pracę wewnętrznego oscylatora i przerywa pracę klucza T1.

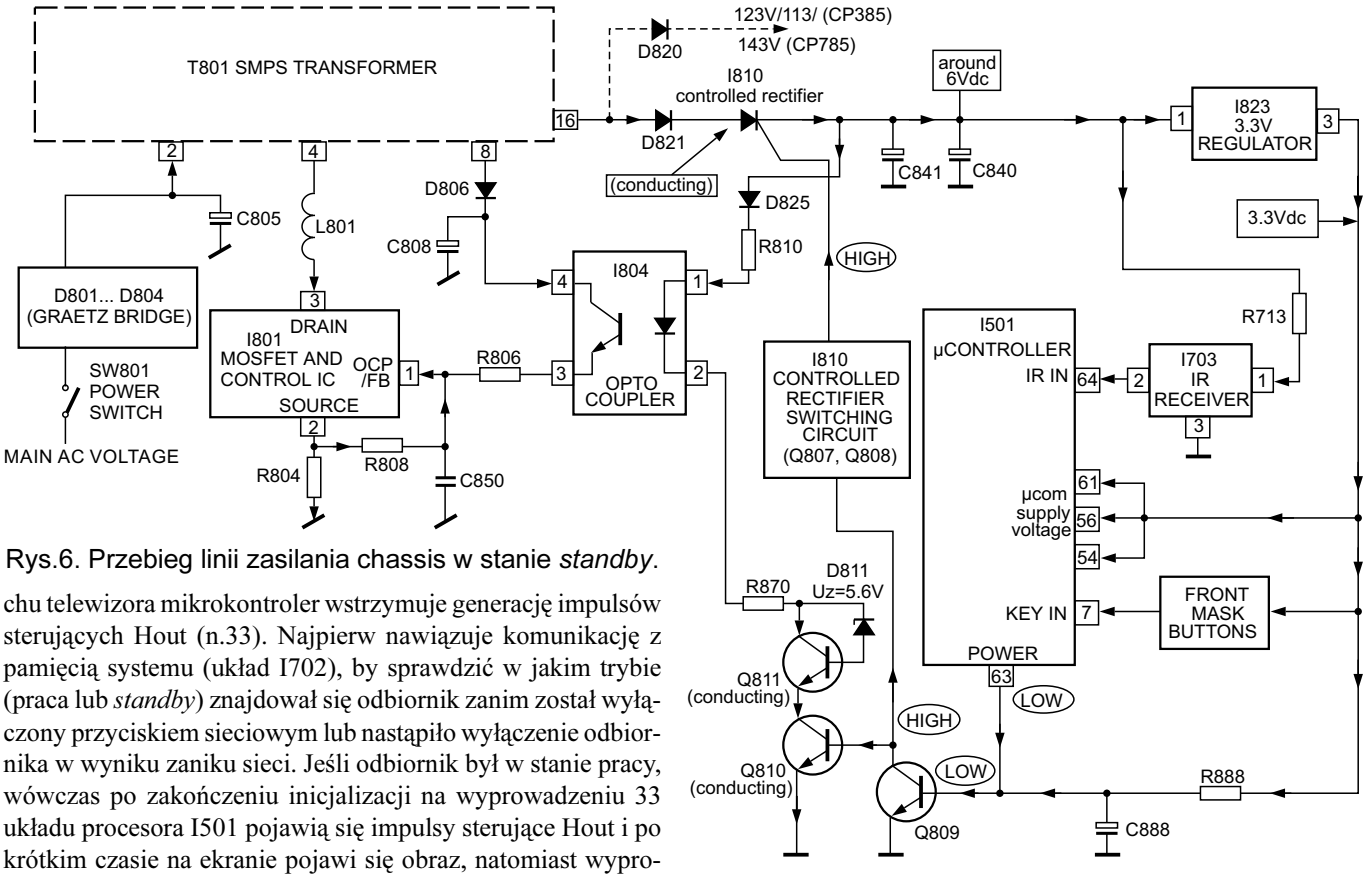
- Zabezpieczenie termiczne: w przypadku wzrostu temperatury układu sterownika powyżej 140°C układ *latch* blokuje pracę oscylatora uniemożliwiając włączanie się klucza T1.

Inicjalizacja pracy mikrokontrolera

Po zwarciu włącznika sieciowego SW801 (rys.5) napięcie wejściowe, po wyprostowaniu w mostku Graetz'a i odfiltrowaniu na kondensatorze C805, zasila pierwotne uzwojenie transformatora T801. W wyniku podjęcia pracy przez układ sterownika I801 po stronie wtórnej transformatora T801 zaindukują się napięcia, które między innymi zasilą układ stabilizatora napięcia I823. Uzyskane stabilne napięcie o wartości 3.3V przeznaczone jest do zasilania mikrokontrolera - układu I501, a właściwie jego części sterującej (nóżki: 54, 56 i 61), a także służy do wygenerowania stosownego impulsu *reset* (tranzystory Q510 i Q511), który podawany jest na wyprowadzenie 60 procesora. Po tych zdarzeniach następuje procedura inicjalizacji pracy systemu sterowania chassis, w wyniku której procesor podejmie decyzję, czy odbiornik ma pozostać w trybie praca, czy przejść do trybu *standby*. Aby umożliwić normalną pracę przetwornicy n.63 (*Power*) procesora I501 ustawiana jest chwilowo w stan wysoki. W tych warunkach pojawiają się wszystkie napięcia strony wtórnej T801 o właściwych poziomach, co zabezpiecza poprawną pracę prawie wszystkich układów chassis. Nie pracuje jedynie cały tor linii, a to dlatego, że na tym etapie rozru-



Rys.5. Linie zasilania w fazie inicjalizacji mikrokontrolera.



Rys.6. Przebieg linii zasilania chassis w stanie *standby*.

chu telewizora mikrokontroler wstrzymuje generację impulsów sterujących Hout (n.33). Najpierw nawiązuje komunikację z pamięcią systemu (układ I702), by sprawdzić w jakim trybie (praca lub *standby*) znajdował się odbiornik zanim został wyłączony przyciskiem sieciowym lub nastąpiło wyłączenie odbiornika w wyniku zaniku sieci. Jeśli odbiornik był w stanie pracy, wówczas po zakończeniu inicjalizacji na wyprowadzeniu 33 układu procesora I501 pojawią się impulsy sterujące Hout i po krótkim czasie na ekranie pojawi się obraz, natomiast wyprowadzenie 63 pozostanie w stanie wysokim. Jeśli odbiornik przed wyłączeniem znajdował się w trybie *standby*, wówczas wyprowadzenie 63 (*Power*) powróci do stanu niskiego a odbiornik pozostanie w trybie *standby*.

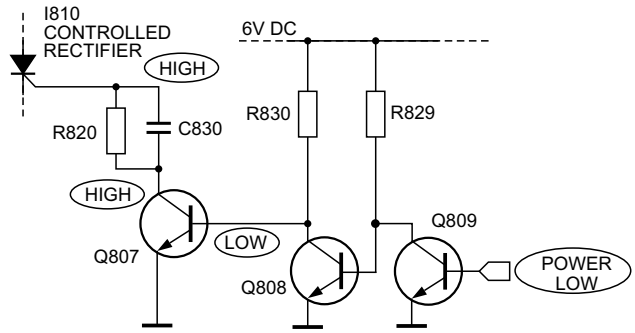
Praca układu zasilania w trybie *standby*

Jak już wspomniano, czynnikiem decydującym o tym, czy odbiornik znajduje się w stanie *standby*, czy pracy jest sygnał *Power* z wypr.63 mikrokontrolera I501. Zmiana stanu tego wyprowadzenia może być zainicjowana trzema zdarzeniami: w wyniku odebrania stosownej komendy z pilota, sygnału z klawiatury lokalnej lub też po wykonaniu procedury inicjalizacji systemu sterowania. Dla trybu *standby* linia *Power* przyjmuje stan niski, w tych okolicznościach układy sterowania zasilaniem chassis podejmują następujące działania: tranzystor Q809 zostaje wyłączony – na jego kolektorze pojawia się stan wysoki (rys. 6). To z kolei powoduje, że układ sterujący pracą tyrystora I810 wyzwala go (rys. 7: wysoki stan na kolektorze tranzystora Q807). Wysoki poziom napięcia na kolektorze Q809 zapewnia również działanie tranzystorów Q810 i Q811 (rys. 6). W tej sytuacji obwód prądu dla wyprowadzenia 16 transformatora T801 (wyprowadzenie zasilania linii) zamyka się poprzez przewodzący tyrystor I810, diodę transoptora I804 i przewodzące Q810 i Q811 do masy. W takich warunkach, na podstawie informacji z transoptora, sterownik I801 przełącza przetwornicę do pracy z obniżonym poziomem mocy.

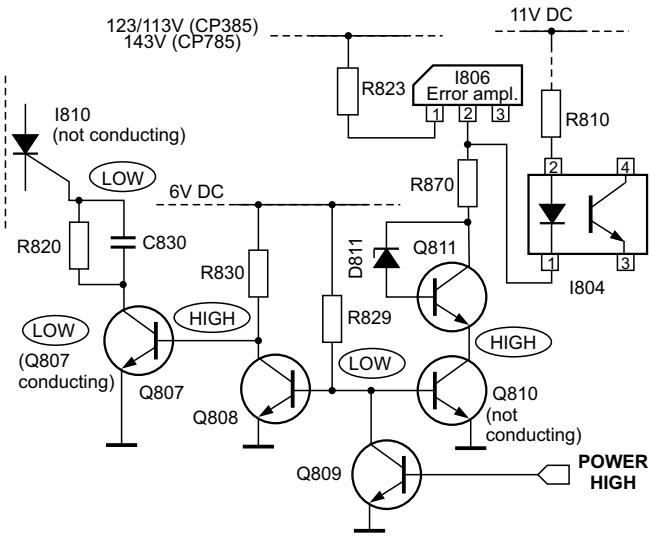
Wyprowadzenie 16 transformatora T801 przeznaczone jest również do zasilania stabilizatora I823, którego napięcie wyjściowe 3.3V zasila układ mikrokontrolera I501 oraz zespół klawiatury lokalnej. Napięcie wejściowe dla I823 (około 6V) zasila także układ odbiornika podczerwieni I703. Dla uzyskania, w warunkach dynamicznych tego napięcia służą między innymi tranzystor Q811 i dioda Zenera D811 (Uz=5.6V). Zapewnienie istnienia w trybie *standby* poprawnych napięć zasilania dla systemu sterowania gwarantuje jego właściwą reakcję na czynniki pobudzające: wysłana komenda z nadajnika zdalnego sterowania lub sygnał z klawiatury lokalnej.

Aktywność układów zasilania chassis w trybie pracy

Przejście układów zasilania w tryb pracy następuje z chwilą pojawienia się stanu wysokiego na linii *Power* (wypr.63 mikrokontrolera I501). W tym samym czasie procesor uaktywnia również wyjście impulsów sterujących linią Hout (n.33). W następstwie wysokiego poziomu sygnału *Power* (rys. 8) tranzystor Q809 zostanie nasycony, skutkiem tego jest oczywiście niski poziom napięcia na jego kolektorze, tym samym tranzystor Q808 zostaje wyłączony, a Q807 włączony. Niski stan na kolektorze Q807 nie zapewnia warunków do włączenia się tyrystora I810 (bramka na potencjale około 0.2V – nasycenie tranzystora Q807). Niski stan



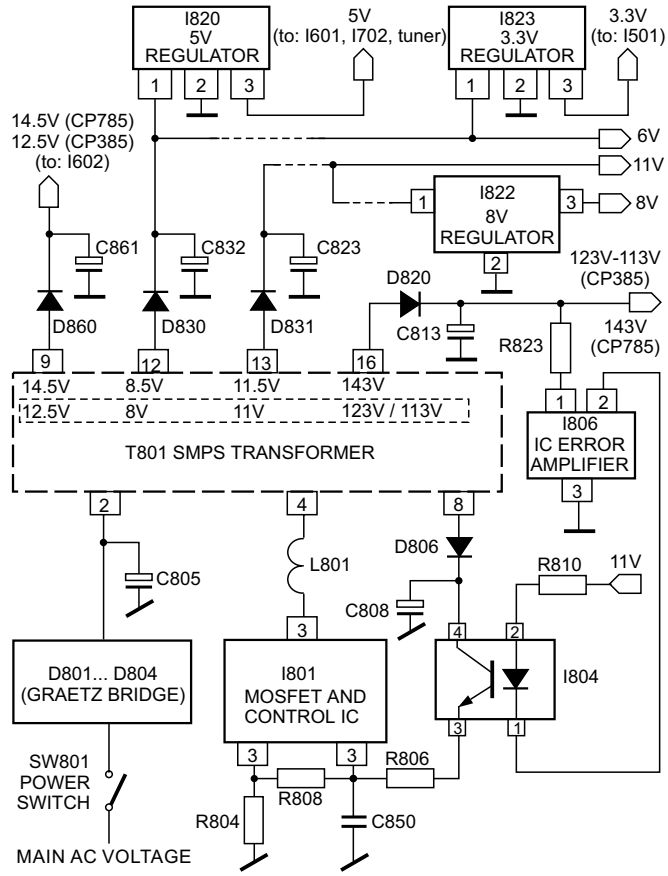
Rys.7. Układ wyzwalania tyrystora I810.



Rys.8. Reakcja układów sterowania na wysoki stan sygnału *Power*.

napięcia na kolektorze Q809 wyłącza również parę tranzystorów Q810 i Q811. Warto zauważyć, że dioda D825 jest teraz spolaryzowana zaporowo i nie przewodzi (na jej anodzie panuje napięcie o wartości około 6V, na katodzie zaś około 11V).

W takich okolicznościach prąd diody transoptora I804 może pochodzić tylko z linii $11V_{DC}$. Szyna $11V_{DC}$ zasilana jest z wyprowadzenia 13 transformatora T801. Prostownikiem jest dioda D831, a filtr wygładzający stanowi kondensator C823. Z uwagi na nieprzewodzenie tranzystora Q810 prąd diody transoptora może zamknąć się jedynie poprzez wejście układu wzmacniacza błędu (n.2 układu I806). Na drugie jego wejście I806 podawane jest napięcie z szyny zasilania linii: 123V/113V dla chassis CP385 lub 143V dla chassis CP785. Jako najbardziej energetycznie obciążona linia zasilania ona właśnie poddana jest procesowi stabilizacji poziomu w układzie przetwornicy. Zmiana wartości napięcia na tej szynie oddziaływuje na prąd diody transoptora, a ten z kolei, poprzez zmianę prądu w obwodzie tranzystora układu I804, wpływa na zmianą czasu cyklu włączenia (ON) klucza T1 w sterowniku przetwornicy. W ten sposób dochodzi do modulacji wartości energii magazynowanej w polu magnetycznym rdzenia transformatora T801. Ostatecznie, po przekazaniu tej energii do obwodów wtórnych dochodzi do ustabilizowania się poziomów napięć na z góry założonym poziomie. Układ linii zasilania oraz obwód pętli regulacyjnej w chassis CP385/CP785 dla stanu normalnej pracy pokazano na rysunku 9.



Rys. 9. Układ linii zasilania chassis w trybie pracy.

Tabela 1 przedstawia zestawienie napięć zasilających występujących w chassis CP385/CP785 w czasie normalnej pracy odbiornika oraz ich przeznaczenie.

Tabela 1. Linie zasilania chassis CP385/CP785 oraz ich przeznaczenie

Linia zasilania	ródło napięcia	Zasilane układy	
		- bezpośrednio	- pośrednio
143V (CP785) **123V–113V** (CP385)	T801 n. 16	T402 – transformator linii	I301 n. 9 dla CP785 lub n.6 dla CP385 – generator powrotów układu odchylania pionowego (45V); I301 n.3 – układ odchylania pionowego (14V); I901 n.6 – wzmacniacz RGB (185V); T401 – *driver* linii (45V) dla CP785; I805 – napięcie warikapowe (33V)
14.5V (CP785) **12.5V** (CP385)	T801 n.9	I602 – wzmacniacz mocy audio, n.3 i 16	
11V	T801 n.13	T401 – *driver* linii	
8V	I822 n.3	I601 – procesor audio, n.38, 39 i 40; I501 – procesor sterujący (część wideo), n.14 i 39	
6V	T801 n.12	I703 – odbiornik sygnału IR, n.1	
5V	I820 n.3	I601 – procesor audio, n.7, 18 i 57; I702 – pamięć EEPROM, n.8; Głowica – wyprowadzenie 5	
3.3V	I823 n.3	I501 – procesor sterujący (część cyfrowa), n.54, 56 i 61	

Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.1)

Typ	Producent	Odpowiednik
2N6071A	ON SEMI	BT134-600D
2N6073	ON SEMI	BT134-600
2N6073A	ON SEMI	BT134-600D
2N6075A	ON SEMI	BT134-600D
2N6346	ON SEMI	BT138-600
2N6346A	ON SEMI	BT139-800G
2N6347	ON SEMI	BT138-600
2N6347A	ON SEMI	BT139-800G
2N6348	ON SEMI	BT138-600
2N6348A	ON SEMI	BT139-800G
2N6349	ON SEMI	BT138-800
2N6349A	ON SEMI	BT139-800G
8T24A	HUTSON	BTA204-600B
8T24HA	HUTSON	BTA204-600F
8T24TH	HUTSON	BTA204-600F
8T44A	HUTSON	BTA204-600B
8T44HA	HUTSON	BTA204-600F
8T44TH	HUTSON	BTA204-600F
8T64A	HUTSON	BTA204-600B
8T64HA	HUTSON	BTA204-600F
8T64TH	HUTSON	BTA204-600F
AC01DJM	NEC	BT134W-600D
AC03DGM	NEC	BTA204-600E
AC03DJM-Z	NEC	BTA204S-600E
AC03DSM	NEC	BTA204X-600E
AC03DSMA	NEC	BTA204X-600E
AC03EGM	NEC	BTA204-600E
AC03FGM	NEC	BTA204-600E
AC03FJM-Z	NEC	BTA204S-600E
AC03FSM	NEC	BTA204X-600E
AC03FSMA	NEC	BTA204X-600E
AC0V8DGM	NEC	BT132-600D
BCR08AS-8	MITSU	BT134W-600D
BCR10CS-12	MITSU	BTA212B-800B
BCR10CS-8	MITSU	BTA212B-600B
BCR12CS-12	MITSU	BTA216B-800B
BCR12CS-8	MITSU	BTA216B-600B
BCR16C-10	MITSU	BTA225-800B
BCR16C-8	MITSU	BTA225-600B
BCR16CS-12	MITSU	BTA225B-800B
BCR16CS-8	MITSU	BTA225B-600B
BCR16HM-12	MITSU	BTA216-800B
BCR16HM-8	MITSU	BTA216-600B
BCR16PM-12	MITSU	BTA216X-800B
BCR16PM-8	MITSU	BTA216X-600B
BCR1AM-12	MITSU	BT132-600D
BCR1AM-8	MITSU	BT132-600D
BCR20C-10	MITSU	BTA225-800B
BCR20C-8	MITSU	BTA225-600B
BCR3AM-12	MITSU	BTA204-600F
BCR3AM-8	MITSU	BTA204-600F
BCR3AS-12	MITSU	BTA204S-600E
BCR3AS-8	MITSU	BTA204S-600E
BCR3PM-12	MITSU	BTA204X-600F
BCR3PM-8	MITSU	BTA204X-600F
BCR8CS-12	MITSU	BTA212B-800B
BCR8CS-8	MITSU	BTA212B-600B
BTA04-400A	ST MICRO	BT136X-600E
BTA04-400D	ST MICRO	BT136X-600D
BTA04-400S	ST MICRO	BT136X-600D
BTA04-600A	ST MICRO	BT136X-600E
BTA04-600D	ST MICRO	BT136X-600D
BTA04-600S	ST MICRO	BT136X-600D
BTA04-700A	ST MICRO	BT136X-800E
BTA04-700D	ST MICRO	BT136X-600D
BTA04-700S	ST MICRO	BT136X-600D
BTA06-400A	ST MICRO	BT137X-600E
BTA06-400B	ST MICRO	BT137X-600G
BTA06-400BW	ST MICRO	BTA208X-600B
BTA06-400C	ST MICRO	BT137X-600F
BTA06-400D	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-400S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-600A	ST MICRO	BT137X-600E
BTA06-600B	ST MICRO	BT137X-600G
BTA06-600BW	ST MICRO	BTA208X-600B
BTA06-600C	ST MICRO	BT137X-600F
BTA06-600D	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-600S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-700A	ST MICRO	BT137X-800E
BTA06-700BW	ST MICRO	BTA208X-800B
BTA06-700D	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-700S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA06-800BW	ST MICRO	BTA208X-800B
BTA08-400A	ST MICRO	BT137X-600E
BTA08-400B	ST MICRO	BT137X-600G
BTA08-400BW	ST MICRO	BTA208X-600B
BTA08-400C	ST MICRO	BT137X-600F
BTA08-400S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA08-600A	ST MICRO	BT137X-600E
BTA08-600B	ST MICRO	BT137X-600G
BTA08-600BW	ST MICRO	BTA208X-600B
BTA08-600C	ST MICRO	BT137X-600F
BTA08-600S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA08-700B	ST MICRO	BT137X-800E
BTA08-700BW	ST MICRO	BTA208X-600B
BTA08-700C	ST MICRO	BTA208X-800B
BTA08-700S	ST MICRO	BT137X-600D
BTA08-800BW	ST MICRO	BTA208X-800B
BTA10-400BW	ST MICRO	BTA212X-600B
BTA10-400C	ST MICRO	BT138X-600F
BTA10-400GP	ST MICRO	BT139X-600G
BTA10-600BW	ST MICRO	BTA212X-600B
BTA10-600C	ST MICRO	BT138X-600F
BTA10-600GP	ST MICRO	BT139X-600G
BTA10-700BW	ST MICRO	BTA212X-800B
BTA10-700C	ST MICRO	BT138X-800F
BTA10-800BW	ST MICRO	BTA212X-800B
BTA10-800C	ST MICRO	BT138X-800F
BTA12-400B	ST MICRO	BT139X-600G
BTA12-400BW	ST MICRO	BTA216X-600B
BTA12-400C	ST MICRO	BT139X-600F
BTA12-600B	ST MICRO	BT139X-600G
BTA12-600BW	ST MICRO	BTA216X-600B
BTA12-600C	ST MICRO	BT139X-600F
BTA12-700BW	ST MICRO	BTA216X-800B
BTA12-800BW	ST MICRO	BTA216X-800B
BTA16-400B	ST MICRO	BT139X-600G
BTA16-400BW	ST MICRO	BTA216X-600B
BTA16-600B	ST MICRO	BT139X-600G
BTA16-600BW	ST MICRO	BTA216X-600B
BTA16-700BW	ST MICRO	BTA216X-800B
BTA16-800BW	ST MICRO	BTA216X-800B
BTB04-400A	ST MICRO	BT136-600E
BTB04-400D	ST MICRO	BT136-600D
BTB04-400S	ST MICRO	BT136-600D
BTB04-600A	ST MICRO	BT136-600E
BTB04-600D	ST MICRO	BT136-600D
BTB04-600S	ST MICRO	BT136-600D
BTB04-700A	ST MICRO	BT136-800E
BTB04-700D	ST MICRO	BT136-600D
BTB04-700S	ST MICRO	BT136-600D
BTB06-400A	ST MICRO	BT137-600E
BTB06-400B	ST MICRO	BT137-600G
BTB06-400BW	ST MICRO	BTA208-600B
BTB06-400C	ST MICRO	BT137-600F
BTB06-400D	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-400S	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-600A	ST MICRO	BT137-600E
BTB06-600B	ST MICRO	BT137-600G
BTB06-600BW	ST MICRO	BTA208-600B
BTB06-600C	ST MICRO	BT137-600F
BTB06-600D	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-600S	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-700A	ST MICRO	BT137-800E
BTB06-700BW	ST MICRO	BTA208-800B
BTB06-700D	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-700S	ST MICRO	BT137-600D
BTB06-800BW	ST MICRO	BTA208X-800B
BTB08-400A	ST MICRO	BT137-600E
BTB08-400B	ST MICRO	BT137-600G
BTB08-400BW	ST MICRO	BTA208-600B
BTB08-400C	ST MICRO	BT137-600F
BTB08-400S	ST MICRO	BT137-600D
BTB08-600A	ST MICRO	BT137-600E
BTB08-600B	ST MICRO	BT137-600G
BTB08-600BW	ST MICRO	BTA208-600B
BTB08-600C	ST MICRO	BT137-600F
BTB08-600S	ST MICRO	BT137-600D
BTB08-700B	ST MICRO	BT137-800E
BTB08-700C	ST MICRO	BTA208-800B
BTB08-700S	ST MICRO	BT137-600D
BTB08-800BW	ST MICRO	BTA208-600B
BTB10-400B	ST MICRO	BT138-600G
BTB10-400BW	ST MICRO	BTA212-600B
BTB10-400C	ST MICRO	BT138-600F
BTB10-600B	ST MICRO	BT138-600G
BTB10-600BW	ST MICRO	BTA212-600B
BTB10-600C	ST MICRO	BT138-600F
BTB10-700B	ST MICRO	BT138-800G
BTB10-700BW	ST MICRO	BTA212-800B
BTB10-700C	ST MICRO	BT138-800F
BTB10-800B	ST MICRO	BT138-800G
BTB10-800BW	ST MICRO	BTA212-800B
BTB10-800C	ST MICRO	BT138-800F
BTB12-400B	ST MICRO	BT139-800G
BTB12-400BW	ST MICRO	BTA216-600B
BTB12-400C	ST MICRO	BT139-600F
BTB12-600B	ST MICRO	BT139-800G
BTB12-600BW	ST MICRO	BTA216-600B
BTB12-600C	ST MICRO	BT139-600F
BTB12-700B	ST MICRO	BT139-800G
BTB12-700BW	ST MICRO	BTA216-800B
BTB12-700C	ST MICRO	BT139-800F
BTB12-800B	ST MICRO	BT139-800G
BTB12-800BW	ST MICRO	BTA216-800B
BTB12-800C	ST MICRO	BT139-800F
BTB16-400B	ST MICRO	BT139-800G
BTB16-400BW	ST MICRO	BTA216-600B
BTB16-600B	ST MICRO	BT139-800G
BTB16-600BW	ST MICRO	BTA216-600B
BTB16-700B	ST MICRO	BT139-800G
BTB16-700BW	ST MICRO	BTA216-800B
BTB16-800B	ST MICRO	BT139-800G
BTB16-800BW	ST MICRO	BTA216-800B
BTB20-400BW	ST MICRO	BTA225-600B
BTB20-600BW	ST MICRO	BTA225-600B
BTB20-700BW	ST MICRO	BTA225-800B
BTB20-800BW	ST MICRO	BTA225-800B
BTB24-400BW	ST MICRO	BTA225-600B
BTB24-600BW	ST MICRO	BTA225-600B
BTB24-700BW	ST MICRO	BTA225-800B
BTB24-800BW	ST MICRO	BTA225-800B
DTA6C-N	SANYO	BT137-600
DTA6E-N	SANYO	BT137-600
DTA6G-N	SANYO	BT137-600
DTB3B	SANYO	BTA204-600F
DTB3C	SANYO	BTA204-600F
DTB3E	SANYO	BTA204-600F
DTB3G	SANYO	BTA204-600F
DTC10C-N	SANYO	BT138-600F
DTC10E-N	SANYO	BT138-600F
DTC10G-N	SANYO	BT138-800F
DTC12C-N	SANYO	BT139-600
DTC12C-N	SANYO	BT139-600
DTC12E-N	SANYO	BT139-600
DTC12E-N	SANYO	BT139-600
DTC12G-N	SANYO	BT139-600
DTC8C-N	SANYO	BT138-600
DTC8E-N	SANYO	BT138-600
DTC8G-N	SANYO	BT138-600
DTM10C-N	SANYO	BT138X-600
DTM10E-N	SANYO	BT138X-600
DTM10G-N	SANYO	BT138X-600
DTM6C-N	SANYO	BT137X-600
DTM6E-N	SANYO	BT137X-600
DTM6G-N	SANYO	BT137X-600
DTM8C-N	SANYO	BT138X-600
DTM8E-N	SANYO	BT138X-600

Typ	Producent	Odpowiednik
DTM8G-N	SANYO	BT138X-600
DTN12G	SANYO	BT139X-600F
DTN6E	SANYO	BT137X-600F
DTN6G	SANYO	BT137X-600F
DTN8E	SANYO	BT137X-600F
DTN8G	SANYO	BT138X-600F
FQ08C (2SM161-200)	HITACHI	BTA225-600B
FQ08D (2SM161-300)	HITACHI	BTA225-600B
FQ08E (2SM161-400)	HITACHI	BTA225-600B
FQ08F (2SM161-500)	HITACHI	BTA225-600B
FQ08G (2SM161-600)	HITACHI	BTA225-600B
FQ09C (2SM162-200)	HITACHI	BTA225-600B
FQ09D (2SM162-300)	HITACHI	BTA225-600B
FQ09E (2SM162-400)	HITACHI	BTA225-600B
FQ09F (2SM162-500)	HITACHI	BTA225-600B
FQ09G (2SM162-600)	HITACHI	BTA225-600B
FR08C (2SM159-200)	HITACHI	BTA225-600B
FR08D (2SM159-300)	HITACHI	BTA225-600B
FR08E (2SM159-400)	HITACHI	BTA225-600B
FR08F (2SM159-500)	HITACHI	BTA225-600B
FR08G (2SM159-600)	HITACHI	BTA225-600B
FR09C (2SM160-200)	HITACHI	BTA225-600B
FR09D (2SM160-300)	HITACHI	BTA225-600B
FR09E (2SM160-400)	HITACHI	BTA225-600B
FR09F (2SM160-500)	HITACHI	BTA225-600B
FR09F (2SM160-600)	HITACHI	BTA225-600B
FS08C (2SM157-200)	HITACHI	BTA212-600B
FS08D (2SM157-300)	HITACHI	BTA212-600B
FS08E (2SM157-400)	HITACHI	BTA212-600B
FS08F (2SM157-500)	HITACHI	BTA212-600B
FS08G (2SM157-600)	HITACHI	BTA212-600B
FS09C (2SM158-200)	HITACHI	BTA212-600B
FS09D (2SM158-300)	HITACHI	BTA212-600B
FS09E (2SM158-400)	HITACHI	BTA212-600B
FS09F (2SM158-500)	HITACHI	BTA212-600B
FS09G (2SM158-600)	HITACHI	BTA212-600B
FSM16C2	HITACHI	BTA216-600B
FSM16C4	HITACHI	BTA216-600B
FSM16C6	HITACHI	BTA216-600B
FSM20C2	HITACHI	BTA225-600B
FSM20C4	HITACHI	BTA225-600B
FSM20C6	HITACHI	BTA225-600B
FSM25C2	HITACHI	BTA225-600B
FSM25C4	HITACHI	BTA225-600B
FSM25C6	HITACHI	BTA225-600B
FT08C (2SM155-200)	HITACHI	BTA208-600B
FT08D (2SM155-300)	HITACHI	BTA208-600B

Typ	Producent	Odpowiednik
FT08E (2SM155-400)	HITACHI	BTA208-600B
FT08F (2SM155-500)	HITACHI	BTA208-600B
FT08G (2SM155-600)	HITACHI	BTA208-600B
FT09C (2SM156-200)	HITACHI	BTA208-600B
FT09D (2SM156-300)	HITACHI	BTA208-600B
FT09E (2SM156-400)	HITACHI	BTA208-600B
FT09F (2SM156-500)	HITACHI	BTA208-600B
FT09G (2SM156-600)	HITACHI	BTA208-600B
L2004F61	TECCOR	BT134-600D
L2004F81	TECCOR	BT134-600E
L2004L6	TECCOR	BT136X-600D
L2004L8	TECCOR	BT136X-600E
L2006L6	TECCOR	BT137X-600D
L2006L8	TECCOR	BT137X-600E
L2008L6	TECCOR	BT137X-600D
L2008L8	TECCOR	BT137X-600E
L201E6	TECCOR	BT132-600D
L201E8	TECCOR	BT132-600D
L4004F61	TECCOR	BT136-600D
L4004F81	TECCOR	BT136-600E
L4004L6	TECCOR	BT136X-600D
L4004L8	TECCOR	BT136X-600E
L4006L6	TECCOR	BT137X-600D
L4006L8	TECCOR	BT137X-600E
L4008L6	TECCOR	BT137X-600D
L4008L8	TECCOR	BT137X-600E
L401E6	TECCOR	BT132-600D
L401E8	TECCOR	BT132-600D
L6004F61	TECCOR	BT136-600D
L6004F81	TECCOR	BT136-600E
L6004L6	TECCOR	BT136X-600D
L6004L8	TECCOR	BT136X-600E
L6006L6	TECCOR	BT137X-600D
L6006L8	TECCOR	BT137X-600E
L6008L6	TECCOR	BT137X-600D
L6008L8	TECCOR	BT137X-600E
L601E6	TECCOR	BT132-600D
L601E8	TECCOR	BT132-600D
MAC12D	ON SEMI	BTA212-600B
MAC12M	ON SEMI	BTA212-600B
MAC12N	ON SEMI	BTA212-800B
MAC15A10	ON SEMI	BT139-800
MAC15A10FP	ON SEMI	BT139X-800
MAC15A4	ON SEMI	BT139-600
MAC15A4FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC15A6	ON SEMI	BT139-600
MAC15A6FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC15A8	ON SEMI	BT139-600
MAC15A8FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC15D	ON SEMI	BTA216-600B
MAC15M	ON SEMI	BTA216-600B
MAC15N	ON SEMI	BTA216-800B
MAC16D	ON SEMI	BTA216-600B
MAC16M	ON SEMI	BTA216-600B
MAC16N	ON SEMI	BTA216-800B
MAC210A10	ON SEMI	BT138-800
MAC210A10FP	ON SEMI	BT138X-800
MAC210A4	ON SEMI	BT138-600
MAC210A4FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC210A6	ON SEMI	BT138-600
MAC210A6FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC210A8	ON SEMI	BT138-600
MAC210A8FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC212A10	ON SEMI	BT138-800
MAC212A10FP	ON SEMI	BT138X-800
MAC212A4	ON SEMI	BT138-600
MAC212A4FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC212A6	ON SEMI	BT138-600
MAC212A6FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC212A8	ON SEMI	BT138-600
MAC212A8FP	ON SEMI	BT138X-600

Typ	Producent	Odpowiednik
MAC218A10	ON SEMI	BT138-800
MAC218A10FP	ON SEMI	BT138X-800
MAC218A4	ON SEMI	BT138-600
MAC218A4FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC218A6	ON SEMI	BT138-600
MAC218A6FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC218A8	ON SEMI	BT138-600
MAC218A8FP	ON SEMI	BT138X-600
MAC228A4	ON SEMI	BT137-600D
MAC228A6	ON SEMI	BT137-600D
MAC228A8	ON SEMI	BT137-600D
MAC229A4FP	ON SEMI	BT137X-600D
MAC229A6FP	ON SEMI	BT137X-600D
MAC229A8FP	ON SEMI	BT137X-600D
MAC24D	ON SEMI	BTA225-600B
MAC24M	ON SEMI	BTA225-600B
MAC24N	ON SEMI	BTA225-800B
MAC25D	ON SEMI	BTA225-600B
MAC25M	ON SEMI	BTA225-600B
MAC25N	ON SEMI	BTA225-800B
MAC320A10	ON SEMI	BT139-800
MAC320A10FP	ON SEMI	BT139X-800
MAC320A4	ON SEMI	BT139-600
MAC320A4FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC320A6	ON SEMI	BT139-600
MAC320A6FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC320A8	ON SEMI	BT139-600
MAC320A8FP	ON SEMI	BT139X-600
MAC321-10	ON SEMI	BTA216-800B
MAC321-4	ON SEMI	BTA216-600B
MAC321-6	ON SEMI	BTA216-600B
MAC321-8	ON SEMI	BTA216-600B
MAC8D	ON SEMI	BTA208-600B
MAC8M	ON SEMI	BTA208-600B
MAC8N	ON SEMI	BTA208-800B
MAC97-4	ON SEMI	BT132-600D
MAC97-6	ON SEMI	BT132-600D
MAC97-8	ON SEMI	BT132-600D
MAC9D	ON SEMI	BTA208-600B
MAC9D	ON SEMI	BTA208-600B
MAC9M	ON SEMI	BTA208-600B
MAC9N	ON SEMI	BTA208-800B
MACH15D	ON SEMI	BTA216-600B
MACH15M	ON SEMI	BTA216-600B
MACH15N	ON SEMI	BTA216-800B
MACH16D	ON SEMI	BTA216-600B
MACH16M	ON SEMI	BTA216-600B
MACH16N	ON SEMI	BTA216-800B
P0111CA	ST MICRO	BT169G
P0111DA	ST MICRO	BT169G
P0115AA	ST MICRO	BT169G
P0115BA	ST MICRO	BT169G
P0115CA	ST MICRO	BT169G
P0115DA	ST MICRO	BT169G
P0201EA	ST MICRO	BT169-500R
P0201MA	ST MICRO	BT169-600R
P0201MN	ST MICRO	BT148W-600R
P0201NA	ST MICRO	BT169-600R
P0201NN	ST MICRO	BT148W-600R
P0201SA	ST MICRO	BT169-600R
P0201SN	ST MICRO	BT148W-600R
P0202EA	ST MICRO	BT169-500R
P0202MA	ST MICRO	BT169-600R
P0202MN	ST MICRO	BT148W-600R
P0202NA	ST MICRO	BT169-600R
P0202NN	ST MICRO	BT148W-600R
P0202SA	ST MICRO	BT169-600R
P0202SN	ST MICRO	BT148W-600R
Q2004F31	TECCOR	BT136-600E
Q2004F41	TECCOR	BT136-600F
Q2004L3	TECCOR	BT137X-600E
Q2004L4	TECCOR	BT137X-600F
Q2006F41	TECCOR	BT137-600F
Q2006L4	TECCOR	BT137X-600F
Q2006R4	TECCOR	BT137-600F
Q2008F41	TECCOR	BT138-600F
Q2008L4	TECCOR	BT138X-600F
Q2008R4	TECCOR	BT138-600F
Q2010F51	TECCOR	BT138-600F

Uwaga: *W tabelach użyto następujących skrótów nazw producentów:*
MITSU - MITSUBISHI, ON SEMI - ON SEMICONDUCTOR, SASHA - SASHA DENKI i ST MICRO - ST MICROELECTRONIC.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.1)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

W artykule przedstawiono obszerny opis cyfrowego odbiornika satelitarnego SRT4125 firmy Strong. W oparciu o schemat ideowy, który zostanie zamieszczony w nr 3/2004 „SE" przedstawiono metodyczny opis diagnozowania i naprawy tego odbiornika. Zamieszczono również szereg informacji aplikacyjnych dotyczących poszczególnych układów scalonych i modułów, przydatnych w poznaniu zasady działania i w serwisie odbiornika.

1. Opis odbiornika

Schemat blokowy cyfrowego odbiornika satelitarnego Strong SRT4125 przedstawiony został na rysunku 1. Sygnał z LNB doprowadzany jest do modułu QPSK NIM (*Network Interface Module*), wyposażony w demodulator cyfrowy QPSK, spełniający następujące funkcje:

- odbiór sygnału z LNB w zakresie 950÷2150MHz i jego przemiana dla szybkości symbolowej 1.5÷45 Msymboli w aplikacjach SCPC i MCPC,
- wewnętrzny monitor sygnału wyjściowego AGC,
- wyjściowa pętla sygnałowa (umożliwiająca wysterowanie sygnałem z LNB drugiego odbiornika satelitarnego),
- wewnętrzny monitor systemu strojenia,
- sterowanie za pomocą interfejsu I^2C systemem PLL tunera oraz demodulatora QPSK,
- interfejs wyjściowy dla szeregowego i równoległego strumienia transportowego,
- sterowanie tonem 22kHz oraz sygnałem DiSEqC.

Z modułem QPSK NIM współpracuje blok LNBP & 22 CONT OVER CURRENT PORT, spełniający funkcję doprowadzenia napięć zasilania 14/18V dla obydwu polaryzacji sygnału z LNB, sterowania LNB sygnałem tonu 22kHz oraz sterowania sygnałem DiSEqC.

Wyjściowy strumień transportowy z modułu QPSK NIM doprowadzony jest do bloku L64108 CPU & MPEG DEMUX, spełniający funkcje:

- demultipleksera MPEG strumienia transportowego zdemodulowanego cyfrowo w module QPSK NIM,
- centralnej jednostki procesora (CPU).

W bloku wykorzystany jest układ wielkiej skali integracji L64108 firmy LSI Logic, z którym współpracuje:

- blok pamięci DRAM o pojemności 16Mb, pamięci FLASH o pojemności 8Mb oraz pamięci EEPROM o pojemności 64kb,
- panel czołowy FRONT (7-KEY IR RCV 2LED) zawierający klawiaturę sterującą, odbiornik zdalnego sterowania oraz wyświetlacz LED,
- szeregowy interfejs SERIAL INTERFACE przeznaczony dla dwukierunkowej komunikacji z odbiornikiem np. w celu zmiany oprogramowania,
- blok LNBP & 22 CONT OVER CURRENT PORT, do którego z CPU dostarczane są sygnały sterujące przeznaczone dla LNB, jak: wartość napięć zasilania dla poszczególnych polaryzacji, tonu 22kHz dla wyboru pasma LNB, sygnału DiSEqC dla wielofunkcyjnego sterowania zespołem LNB.

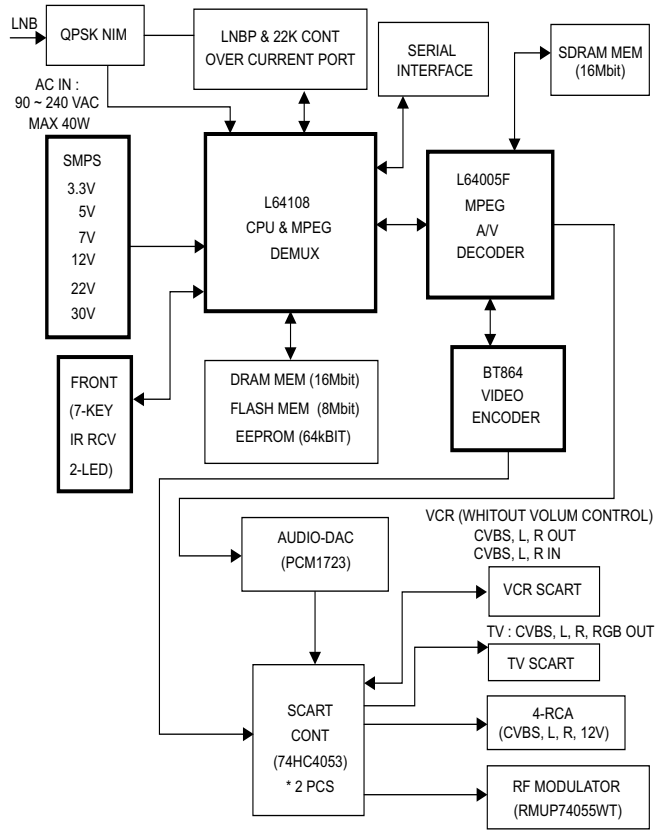
Po zdemultipleksowaniu MPEG sygnał doprowadzony jest do bloku L64005F MPEG A/V DECODER, spełniającego funkcję dekodera pracującego w standardzie MPEG-2, dostarczającego na wyjściach w postaci cyfrowej sygnałów wideo i audio. Funkcję tę pełni układ scalony wielkiej integracji L64005F firmy LSI Logic. Na potrzeby dekodera MPEG-2 wykorzystywany jest współpracujący z nim blok pamięci SDRAM o pojemności 16Mb.

Wyjściowy cyfrowy sygnał wideo z dekodera MPEG-2 doprowadzany jest do enkodera sygnału wideo BT864 (VIDEO DECODER), spełniającego funkcję przetwarzania sygnału wideo do postaci analogowej. Funkcję enkodera sygnału wideo spełnia układ scalony BT864 firmy Rockwell Semiconductor Systems.

Wyjściowy cyfrowy sygnał audio po zdekodowaniu w dekoderze MPEG-2 przesyłany jest do przetwornika cyfrowo-analogowego AIDIO-DAC, spełniającego funkcję przetwarzania sygnału audio do postaci analogowej. Zasadniczą funkcję w tym bloku pełni układ scalony PCM1723 firmy Burr Brown.

Analogowe sygnały wideo i audio doprowadzone są do bloku sterowania portami SCART (SCART CONT 74HC4053), spełniającego funkcje:

- dostarczenia sygnału wideo i audio do gniazda TV SCART, przeznaczonego do współpracy z odbiornikiem telewizyj-



Rys.1. Schemat blokowy cyfrowego odbiornika satelitarnego Strong SRT4125.

nym, z możliwością wykorzystania sygnału CVBS, sygnałów RGB oraz sygnałów audio L i R (lewego i prawego kanału standardu stereofonicznego),
- dwukierunkowej obsługi sygnałowej dla gniazda VCR SCART z możliwością wykorzystania sygnału CVBS, audio L i R zarówno dla wejścia, jak i wyjścia oraz sygnału sterowania siłą głosu,
- dostarczenia sygnału wideo i audio oraz napięcia sterującego do gniazd 4-RCA (4 gniazda typu RCA), z możliwością wykorzystania sygnału CVBS, sygnałów audio L i R, napięcia sterowania 12V,
- dostarczenia sygnałów wideo i audio do wysterowania modulatora UHF (RF MODULATOR RMUP74055WT), umożliwiającego współpracę odbiornika satelitarnego z odbiornikiem TV poprzez jego wejście antenowe.

W bloku sterowania SCART wykorzystano dwa układy scalone 74HC4053.

Blok zasilacza odbiornika zrealizowany w układzie SMPS może pracować w szerokim zakresie napięć sieciowych, sięgającym od 90V do 240V AC. Blok ten dostarcza napięć: 3.3V, 5V, 7V, 12V, 22V i 30V, które przeznaczone są do zasilania wewnętrznych układów odbiornika, jak i elementów zewnętrznych instalacji odbiorczej - LNB lub zespołu LNB. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie najważniejszych podzespołów odbiornika.

Tabela 1. Zestawienie ważniejszych podzespołów odbiornika Strong SRT4125

Ozn.	Typ (obudowa)	Firma	Uwagi
U103	AMS1117CD-3.3V	AMS	
U105	74HC04 (SOP)	Farchild	
U201	L64108E (PQFP)	LSI Logic	
U202	TE28F800C3TA90	INTEL	
U203	KM416V1204CJ-6	Samsung	
U204	AT24C64N-10SC-2.7	ATMEL	
U206	DS1819	Dallas	Napięcie zasilania Vcc = 3.3V
U301	L64005	LSI Logic	
U302	KM416S1020BT-G/F10	Samsung	
U401	BT864AKPF (PQFP)	Rockwell	
U502	PCM1723E (24SSOP)	Burr Brown	Lub w miejscu oznaczonym jako U501 - układ AK4363
U701 U702	CD74HC4053M (SOP)	Philips	
U951	SP232ECN (SOP)	SIPEX	
SMPS	DDI-180/A rev B	Dongo	Transformator SMPS - oznaczenie katalogowe: SMPS-DDII80B
U205	VCXO27M	Kony	Oscylator VCXO, 27MHz, 3.3V
U16	RMUP74055WT	Samsung	Modulator UHF
TU101	TBMU30311MP	Samsung	Moduł QPSK NIM (jego odpowiednik firmy: Hyunday 115-T-7121TP)

2. Zasady diagnozowania i naprawy odbiornika

Test podstawowy:

Należy sprawdzić stan instalacji, stan połączeń na złączach, ewentualne przerwy na płycie drukowanej, zwarcia i inne problemy z elementami umieszczonymi na płytkach drukowanych.

Test zasilania:
- +5V sprawdzić do BD (901, 902, 903),
- +3.3V sprawdzić do BD (904, 905),
- +30V sprawdzić do BD906,
- +23V sprawdzić do BD907, 908,
- +12V sprawdzić do BD909,
- +7V sprawdzić do BD910.

Test systemu:
- sprawdzić, czy działają CPU w L64108, pamięć Flash-ROM (układ TE28F800C3-T),
- sprawdzić wiadomość wyświetlaną na wyświetlaczu: - ERROR CODE LIST-,

- stan konfiguracji Hyper Terminal E001: Błąd tunera,
- przepływność w bodach (*Baud rate*) E002: Błąd EEPROM,
- bity danych (8 bitów) E003: Błąd RF,
- bit parzystości (brak) E004: Błąd BT864,
- bit stop: 1 E005: Błąd L64005,
- sterowanie: (brak) E006: Błąd DRAM.

Test dekodera MPEG i bloku sygnałów audio/wideo:
- należy sprawdzić na ogół całość drogi przepływu sygnałów z dekodera MPEG (L64005), poprzez enkoder sygnału wideo (BT864), aż do układu CVBS RGB,
- sprawdzić należy także sygnały audio - układ U502 (PCM1723) lub U501 (AK4363),
- sprawdzić porty wyjściowe: SCART, Phone Jack, modulator RF,
- sprawdzić kolejno: L64005 (Dekoder MPEG-2 audio/wideo), filtr wideo na wyjściu układu BT864A (enkoder wideo), przetwornik DAC sygnału audio U501 (AK4363) lub U502 (PCM1723).

Test bloku kanałowego:

Jeśli na wyświetlaczu jest wiadomość: NO SIGNAL należy sprawdzić:
- regulator U106 (KA317): na nóżce 3 powinno być 21÷24V. Sprawdzić też na rezystorze R114 napięcia polaryzacji: 13V dla polaryzacji pionowej i 18V dla polaryzacji poziomej,
- sygnały sterowania interfejsu I^2C,
- sygnał sterowania tonem 22kHz, sygnały sterowania TS-Data (strumień transportowy danych) oraz Data Error (błąd danych).

Dla L64108 zastosowano zegar VCXO z systemem 27MHz - wyjście zegara 54MHz

Prawidłowy przebieg sygnału 27MHz (n.7 układu U201) i 54MHz (n.20 układu U201) przedstawiono na oscylogramie 1 (schemat ideowy).

Właściwy przebieg sygnału ST (n.4 układu U206) i sygnału RESET (n.1 układu U206, n.12 układu U202 i n.145 układu U201) przedstawiono na oscylogramie 2.

Jeśli sygnał o częstotliwości 27MHz pochodzący z oscylatora VCXO jest niestabilny, należy sprawdzić układ VCXO z układem U105 lub układ L64108. Ponieważ sygnały zegara 54MHz i zegara 27MHz nie są generowane wewnątrz *chipu*

L64108, należy ostrożnie rozważyć przyczynę (bez pochopnego wylutowywania układu L64108).

Sygnał sterowania startem pamięci Flash ROM - wykorzystano sygnał RESET i sygnał CHIP-SELECT

Prawidłowy przebieg sygnału RESET (n.12 układu U202) i CE (n.26 układu U202) przedstawiono na oscylogramie 3.

Jeśli nie działa pamięć Flash-ROM (układ U202), powinien być sprawdzony sygnał CHIP-SELECT, pochodzący z układu L64108. Należy wymienić odpowiedni element, a także, sprawdzić stan połączeń lutowanych pomiędzy pamięcią Flash-ROM a CPU.

Sygnały układu L64005 (dekodera A/V MPEG-2)

Prawidłowy przebieg sygnału 27MHz SCLK1 i SYSCLK (n.82 i 87 układu U301) i sygnału PD (RA301 i RA302) przedstawiono na oscylogramie 4.

Z kolei, prawidłowy przebieg sygnału 005_ACLK (n.4 RA301) i sygnału BICK (n.1 RA303) przedstawiono na oscylogramie 5.

Jeśli sygnał zegarowy o częstotliwości 27MHz pracuje niestabilnie, przyczyną może być niesprawny VCXO oraz układ U105 (74HC04). Należy wymienić niesprawny element.

Filtr wideo na wyjściu układu BT864A (cyfrowego enkodera sygnału wideo)

Prawidłowy przebieg sygnału CVBS (dławik L402) i sygnału RESET (n.47 układu U401) przedstawiono na oscylogramie 6, natomiast sygnał RED (dławik L403) i GREEN (dławik L404) przedstawiono na oscylogramie 7. Oscylogram 8 przedstawia prawidłowy przebieg sygnału BLUE (dławik L405).

Jeśli brak jest koloru, należy sprawdzić sygnał SYSCLK 27MHz na nóżce 43 układu U401 oraz wartość napięcia zasilania VCC (powinno być około 3.3V). Jeśli nie występuje żadna z powyższych przyczyn, należy sprawdzić ewentualne zwarcia i zimne lutowania.

Przetwornik sygnału audio DAC (układ U501 oraz U502)

Prawidłowy przebieg sygnału R_AUDIO (n.11 układu U502, n.18 U501, n.2 U601) i sygnału L_AUDIO (n.14 układu U502, n.19 U501, n.6 U601) przedstawiono na oscylogramie 9, natomiast przebieg sygnału LRCLK (n.18 układu U502, n.8 U501) i sygnału BICK (n.16 układu U502, n.6 U501) przedstawiony został na oscylogramie 10. Z kolei, prawidłowy przebieg sygnału R_AUDIO (n.11 układu U502, n.18 U501, n.2 U601) i sygnału L_AUDIO (n.14 układu U502, n.19 U501, n.6 U601), zaprezentowano na oscylogramie 11.

Jeśli na wyjściu brak jest sygnału audio, należy sprawdzić sygnał SYSCLK 27MHz na wyprowadzeniach układów U501 i U502 oraz napięcie zasilania VCC (powinno mieć wartość około 5V). Jeśli nie występuje żadna z powyższych przyczyn, należy sprawdzić ewentualne zwarcia i zimne lutowania.

Test systemu kanałowego

Jeśli na wyświetlaczu pojawia się komunikat: NO SIGNAL, wówczas należy:

- sprawdzić, czy istnieje napięcie na n.3 regulatora U106 (KA317),
- sprawdzić na rezystorze R114 napięcia zasilania LNB: 13V (dla polaryzacji pionowej) lub 18V (dla polaryzacji poziomej).

Prawidłowy przebieg napięcia HOR (L) POLARITY (rezystor R121) i zasilania LNBA (rezystor R114; 18V) przedstawiono na oscylogramie 12. Właściwy przebieg sygnału VERT (H) POLARITY (rezystor R121) i napięcia zasilania LNBA (rezystor R114; 13V) przedstawiono na oscylogramie 13.

Jeśli na wyjściu brak jest napięć 13/18V, należy sprawdzić napięcie na rezystorze R120 (LNBP_OFF), które w stanie wysokim powinno wynosić 3.3V, natomiast w stanie niskim 0V. Sprawdzić również: tranzystor Q107, układ U106 i tranzystor Q106.

Sygnały sterowania magistralą I²C

Prawidłowy przebieg sygnału SCL (rezystory R107 i R452, n.155 układu U201, n.6 układu U204, n.41 układu U401, n.11 układu U501) i sygnału SDA (rezystory R108 i R451, n.156 układu U201, n.5 układu U204, n.40 układu U401, n.12 układu U501) przedstawiono na oscylogramie 14.

Jeśli spada wartość sygnału SCL, podobnie jak SDA, może to powodować wyświetlenie komunikatu NO SIGNAL. Prawidłowa wartość sygnałów SCL i SDA powinna zawierać się w granicach 3.2÷3.5V. Należy sprawdzić i wyeliminować ewentualne zwarcia, zimne lutowania.

Sterowanie tonem 22kHz poprzez sygnały sterujące BCLK oraz ERROROUT

Prawidłowy przebieg sygnału 22kHz (rezystor R125) i sygnału 22kHz ON/OFF (rezystor R126) przedstawiono na oscylogramie 15. Z kolei, prawidłowy przebieg sygnału BCLK (rezystor R112) i sygnału ERROROUT (rezystor R109) przedstawiono na oscylogramie 16.

Jeśli brak na wyjściu tonu 22kHz z sygnałem BCLK, należy wykonać pomiary napięć zasilania tunera. Dotyczy to napięć: BD102 (30V), BD110 i BD103 (5V), BD105 (3.3V). Sprawdzić również stan połączeń lutowanych.

3. Opis ważniejszych podzespołów i układów scalonych odbiornika

3.1. Moduł NIM 115-T-7121TPA

Moduł ten przeznaczony jest do odbiorników *Set-Top-Box* w aplikacjach pracujących w standardach DVB-S i DSS oraz w cyfrowych modemach satelitarnych.

Podstawowe cechy modułu:

- zakres przestrajania 950÷2150MHz,
- szybkość symbolowa 1÷45Msps dla aplikacji SCPC i MCPC,
- wewnętrzny monitor AGC,
- sterowanie magistralą I²C tunera PLL oraz układu demodulatora cyfrowego,
- równoległy i szeregowy interfejs wyjściowego strumienia transportowego,
- wyjściowy sygnał 22kHz dla LNB i funkcja DiSEqC,
- monitorowanie błędów bitowych (BER) dekodera Viterbi'ego,
- regulowany interfejs strumienia transportowego, wybór polaryzacji sygnałów DATA_CLK,
- system PLL generacji sygnału zegara z niską zewnętrzną częstotliwością zegarową.

Specyfikacja danych tunera RF:

- napięcie zasilania: typowo +5V (4.75÷5.25V),
- prąd zasilania dla napięcia 5V: 230mA (maks. 260mA),
- napięcie zasilania systemu strojenia: 30V (28÷33V),
- prąd zasilania systemu strojenia: 2mA,

- prąd zasilania LNB: maksymalnie 500mA,
- temperatura pracy: maks. 60°C,
- wilgotność pracy: maks. 85%,
- gniazda antenowe: wejście RF typ F 75R, pętla RF typ F 75R,
- typ konwersji: szerokopasmowa konwersja obniżająca z sygnałami wyjściowymi *baseband* I/Q, zintegrowana z układem scalonym ZIF,
- demodulator I/Q: zintegrowany z układem scalonym ZIF,
- zakres napięcia AGC: 0÷5V DC.

Parametry elektryczne tunera RF przedstawiono w tabeli 2. Warunki pomiarów:

- B+ (5V): 5V±0.1V,
- VT (+30V): 28V±0.1V,
- temperatura otoczenia: 25C° ±5°C,
- wilgotność otoczenia: 65% ±10%.

Parametry syntezera PLL tunera:

- wykorzystany układ SP5769 firmy Zarlink,
- adres magistrali I^2C: 0xC2, ustawiony wewnętrznie.

W tabeli 3 przedstawiono rejestry zapisu syntezera, w tabeli 4 współczynnik dzielenia częstotliwości odniesienia, w tabeli 5 prąd pompy ładującej, a w tabeli 6 rejestry odczytu.

Specyfikacja parametrów demodulatora cyfrowego:

- zastosowano układ HDM8513A,
- adres magistrali I^2C: 0xe8 (ustalony wewnętrznie),
- napięcie zasilania: typowo 3.3V (3.0÷3.6V),
- prąd zasilania przy napięciu 3.3V: typowo 367mA (maks. 420mA) przy szybkości symbolowej 30Msps,

Tabela 2. Parametry elektryczne tunera RF

Nazwa parametru	min.	typ.	maks.	Jed.	Warunki pomiaru
Poziom wejściowy	–65		–25	dBm	
Wejściowy VSWR		2	3		
Współczynnik szumów		6	12	dB	
Tłumienie produktów intermodulacji 3. rzędu	40			dB	Dla poziomu wej.–25dBm
Tłumienie przenikania lokalnego oscylatora do wejścia RF		–65	–50	dBm	
Dewiacja wzmocnienia		5	10	dB	950÷2150MHz
Szumy fazowe przy odstrojeniu: 10kHz 100kHz		 –75 –95	 –70 –90	dBc/Hz	
Niezrównoważenie poziomu sygnałów I/Q			±1	dB	
Błąd fazy sygnałów I/Q			±3	°C	
Nierównomierność charakterystyki sygnałów I/Q			±3	dB	
Poziom wyjściowy sygnałów I/Q		600		mV_{PP}	Obciążenie: 1k, 15pF
Impedancja wyjściowa I/Q		250		Ohm	

Tabela 3. Rejestry zapisu

		MSB							LSB	
Program. dzielnik	Bajt 1	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	A
Program. dzielnik	Bajt 2	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	A
Dane sterowania	Bajt 3	1	T2	T1	T0	R3	R2	R1	R0	A
Dane sterowania	Bajt 4	C1	C0	RE	RS	P3	P2	P1	P0	A

A: bit potwierdzenia,
N14 do N0: bity programowanego dzielnika,
R3, R2, R1, R0: współczynniki dzielenia częstotliwości odniesienia,
C0, C1: prąd pompy ładującej,
RE, RS: niewykorzystane,
podczas normalnej pracy RE = 0, RS jest nieokreślony,
T2, T1, T0: sterowanie trybu testu,
podczas normalnej pracy T2 =0 i T1 = T2 jest nieokreślony,
P3, P2, P1, P0: stan portu wyjściowego,
podczas normalnej pracy P3 = P2 = P0 nie określone,
P1 = 1 jest wykorzystany do przełączania oscylatora lokalnego dla f_{LO} < 1500MHz.

Tabela 4. Współczynnik dzielenia częstotliwości odniesienia (oscylator odniesienia 4MHz)

R3	R2	R1	R0	Współczynnik	Częstotliwość porównania
0	0	0	0	2	2MHz
0	0	0	1	4	1MHz
0	0	1	0	8	500kHz
0	0	1	1	16	250kHz
0	1	0	0	32	125kHz
0	1	0	1	64	62.5kHz
0	1	1	0	128	31.25kHz
0	1	1	1	256	15.62kHz
1	0	0	0	24	166.67kHz
1	0	0	1	5	800kHz
1	0	1	0	10	400kHz
1	0	1	1	20	200kHz
1	1	0	0	40	100kHz
1	1	0	1	80	50kHz
1	1	1	0	160	25kHz
1	1	1	1	320	12.5kHz
Zalecana przez częstotliwość odniesienia wynosi 125kHz					

Tabela 5. Prąd pompy ładującej

C1 Bajt 5, bit 1	C0 Bajt 5, bit 2	Prąd [µA] Min.	Typ.	Maks.
0	0	98	130	162
0	1	210	280	350
1	0	450	600	750
1	1	975	1300	1625
Zalecane są: C1 = 1, C0 = 0				

Tabela 6. Rejestry odczytu

		MSB							LSB	
Stan bajtu	Bajt 1	POR	FL	0	0	0	0	0	0	A

A: bit potwierdzenia,
POR: wskaźnik resetu *Power-On*,
FL: flaga (znacznik) zamknięcia pętli PLL (dla FL=1 pętla jest zamknięta).

Tabela 7. Maksymalna szybkość symbolowa z uwzględnieniem CLK 60MHz

Wskaźnik Viterbi'ego	Maks. szybkość (Msps)
1/2	45
2/3	45
3/4	40
5/6	26
7/8	34.2

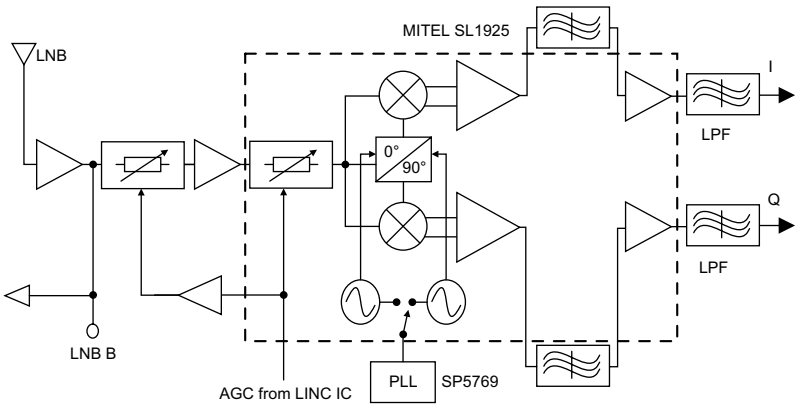
Tabela 8. Charakterystyka BER w funkcji Eb/No

Wskaźnik Viterbi'ego	Próg Eb/No	Kryterium
1/2	< 4.5dB	Stosunek Eb/No przy stopie błędów BER= 2×10^{-4} na wyjściu dekodera Viterbi'ego
2/3	<5.0dB	
3/4	<5.5dB	
5/6	<6.0dB	
7/8	<6.4dB	

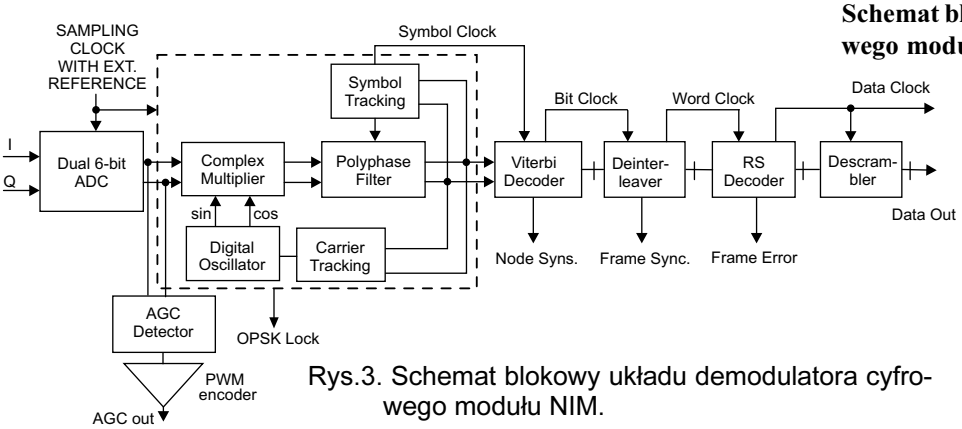
- zakres temperatury pracy: -10÷70°C,
- przetwornik ADC: 6-bitowy, podwójny typu sigma-delta,
- system generacji zegara: wewnętrzna pętla PLL z zewnętrznym zegarem odniesienia,
- demodulacja QPSK:
  - filtr o charakterystyce pierwiastka kwadratowego z funkcji kosinus z *roll-off* 0.35,
  - pętla odtwarzania cyfrowej nośnej,
  - pętla odtwarzania cyfrowych symboli,
  - cyfrowy układ AGC (0÷3 V DC),
- dekodowanie Viterbi'ego: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 z ograniczeniem długości K=7, (6/7 dla standardu DSS),
- rozplot: głębokość rozplotu: I = 12,

Tabela 9. Opis funkcji wyprowadzeń modułu NIM

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	LNBA	Wejście zasilania dla LNB A
2	LNBB	Wejście zasilania dla LNB B
3	5V_RF	Napięcie zasilania dla wzmacniacza RF i pętli wejściowej
4	AGC	Monitor AGC
5	5V_ZIF	Napięcie zasilania dla 2. stopnia wzmacniacza i układu ZIF
6	VT	Napięcie zasilania systemu strojenia (+30V)
7	5V_PLL	Napięcie zasilania dla układu ZIF, układu PLL i oscylatora OSC
8	I	Monitor sygnału I
9	Q	Monitor sygnału Q
10	GND	Masa
A	5VAGC	Napięcie zasilania układu AGC
B	GND	Masa
C	3.3V	Napięcie zasilania układu HDM8513A
D	F22	Wyjście sygnału 22kHz
E	NC	Niewykorzystane
F	RESET	Reset (aktywny w stanie niskim)
G	ERROUT	Wyjście błędów ramki (aktywne w stanie wysokim)
H	FRAME_SYNC	Synchronizacja ramki (aktywne w stanie wysokim)
I	DATA_VALID	Ważność danych (aktywne w stanie wysokim)
J	DATA_CLK	Zegar danych
K~R	DATA 0~7	Bajty danych
S	SDA	Dane szeregowej magistrali I^2C
T	SCL	Zegar szeregowej magistrali I^2C



Rys.2. Schemat blokowy tunera RF modułu NIM.



Rys.3. Schemat blokowy układu demodulatora cyfrowego modułu NIM.

- dekodowanie Reed-Solomona: (204, 188),
- wskaźnik BER dekodera Viterbi'ego: liczba błędów wśród 2^{20} bitów danych.

W tabeli 7 przedstawiono maksymalną szybkość symbolową z uwzględnieniem CLK 60MHz, w tabeli 8 charakterystykę BER w funkcji Eb/No, a w tabeli 9 opis funkcji wyprowadzeń modułu NIM.

Schemat blokowy tunera RF modułu NIM

Schemat blokowy tunera RF modułu NIM przedstawiono na rysunku 2. W module NIM wykorzystano układ S1925 firmy Mitel (obecnie Zarlink) spełniający rolę demodulacji sygnałów *baseband* I oraz Q, a także układ SP5769 firmy Mitel pełniący rolę syntezera częstotliwości PLL.

Schemat blokowy układu demodulatora cyfrowego modułu NIM

Schemat blokowy układu demodulatora cyfrowego modułu NIM przedstawiono na rysunku 3. W tej części modułu NIM wykorzystany został układ HDM8513A spełniający funkcję kompletnej obróbki cyfrowej sygnałów wyjściowych tunera RF (sygnały *baseband* I oraz Q) do postaci strumienia danych podlegającego dalszej obróbce cyfrowej w dekoderze MPEG2. ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

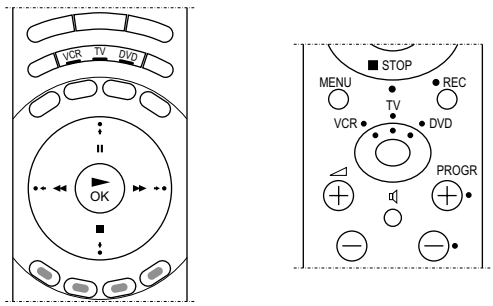
Tryb serwisowy OTVC Sony chassis AE-6D

Władysław Wójtowicz

Na bazie tego chassis zbudowane zostały odbiorniki o oznaczeniu KV-32DX100…, KV-32NX100… i KV-32NS100…. Wejście w tryb serwisowy, jak również wszystkie regulacje i ustawienia wykonuje się za pomocą pilota użytkownika: RM933 (KD-32DX100…) lub RM-935 (KV-32NX100…/KV-32NS100…), po wcześniejszym ich przystosowaniu do obsługi trybu serwisowego.

1. Przystosowanie pilotów do obsługi trybu serwisowego

1. Naciskać przycisk **[VCR/TV/DVD]** na pilocie (rys.1) tak długo, aż zaświeci się dioda LED TV.



Rys.1.

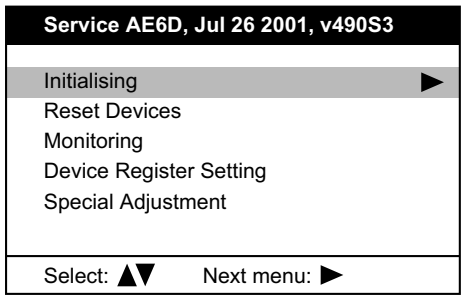
2. Nacisnąć i przytrzymać przycisk **[żółty]** na pilocie przez około 5 sekund, dopóki dioda LED TV nie zacznie szybko błyskać.
3. Wprowadzić kod 99999 (kolejno nacisnąć 5 razy przycisk numeryczny **[9]**). Wszystkie trzy diody świecące powinny zacząć świecić. Gdy tak się stanie, pilot jest gotowy do obsługi trybu serwisowego.
   Uwaga: *Jeśli diody LED nie zaczną świecić, czyli procedura przystosowania pilota nie powiedzie się, należy na kilka minut wyjąć baterie z pilota, po czym zamontować je i ponownie przeprowadzić procedurę przystosowania pilota do obsługi trybu serwisowego według p.1 ÷ 3.*
4. Aby przywrócić normalne funkcjonowanie pilota, należy powtórzyć kroki 1 i 2, a następnie wprowadzić kod 00000 (kolejno nacisnąć 5 razy przycisk numeryczny **[0]**). Wszystkie trzy diody świecące powinny zacząć świecić. Gdy tak się stanie, pilot jest gotowy do normalnej obsługi telewizora.

2. Przełączenie OTVC w tryb serwisowy

1. Przystosować pilota do obsługi trybu serwisowego zgodnie z procedurą opisaną w punkcie 1.
2. Włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym.
3. Nacisnąć dwukrotnie na pilocie przycisk przełączający magnetowid w tryb obsługi magnetowidu (**[VIDEO]** – RM-933 lub **[VIDEO I/O]** – RM-935 – rysunek 2). W górnym prawym rogu ekranu powinien zostać wyświetlony komunikat OSD o treści "**TT _ _**", a także informacje o statusie odbiornika.

Rys.2.

4. Nacisnąć przycisk **[MENU]** na pilocie w celu wyświetlenia głównego menu serwisowego, pokazanego na rys. 3.

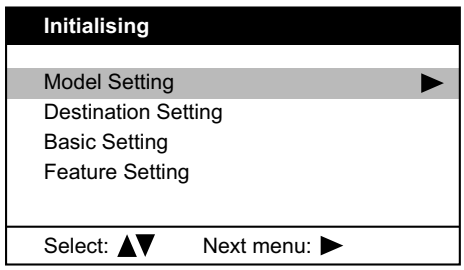


Rys.3.

5. Wyboru interesującej nas grupy regulacji (podmenu) lub konkretnego parametru regulacyjnego dokonuje się za pomocą przycisków **[▼]** lub **[▲]**.
6. Wejście do wybranej pozycji menu lub następnego menu następuje po naciśnięciu przycisku **[▶]**.
7. W celu opuszczenia menu serwisowego (powrotu do poprzedniego menu) należy nacisnąć przycisk **[MENU]** na pilocie.
8. Aby zapobiec wejściu w tryb serwisowy osobom niepowołanym, po wykonaniu regulacji serwisowych należy wyłączyć i włączyć odbiornik za pomocą wyłącznika sieciowego.

3. Menu *Initialising*

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek regulacji i ustawień należy skontrolować lub wybrać prawidłowy (to znaczy zgodny ze stanem faktycznym) model odbiornika. W tym celu z menu *Initialising* (pokazanego na rys.4) wybrać podmenu *Model Setting* (rys.5) i z listy wybrać właściwy model. Podmenu *Model Setting* zawiera listę aktualnie dostępnych modeli dla danej wersji programu sterującego. Ze względu na znaczne zróżnicowanie i unikalne możliwości skompletowania odbiornika nie jest możliwy automatyczny wybór modelu na podstawie detekcji zasilania, odchylania lub innych sygnałów, aczkolwiek jest rozpoznawana i podawana do wiadomości w postaci specjalnego bajtu (*Model byte*) o zgodności specyfikacji odbiornika z określonym modelem. Przed zaakceptowaniem wyboru modelu, obsługujący jest pytany, czy rzeczywiście należy dokonać zmiany. Po wyrażeniu



Rys.4.

Model Setting

KD-32NX100 Reset ▶
KD-32NS100
KD-28DX100
KD-32DX100

BLACK = No Conformity
GREEN = Compatible Model
RED = Conformity for all data

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Set model: ▶

Rys.5.

zgody proces regulacyjny następuje w sposób automatyczny.

W menu *Model Setting* wyświetlana jest w postaci koloru napisów informacja o zgodności skompletowania i specyfikacji odbiornika z oznaczeniem modelu. Jeśli żadne dane nie są zgodne ze specyfikacją modelu, jego oznaczenie jest wyświetlane w kolorze czarnym. Jeśli wszystkie dane sprawdzane przez procedurę tego podmenu oprócz bajtu modelu są zgodne z danym modelem, jego oznaczenie jest wyświetlane w kolorze zielonym. Jeśli zaś wszystkie dane sprawdzane przez procedurę tego podmenu włącznie z bajtem modelu są zgodne z danym modelem, jego oznaczenie jest wyświetlane w kolorze czerwonym.

Po wybraniu modelu odbiornika zgodnego ze stanem faktycznym należy (jeśli to konieczne) skasować istniejące ustawienia i przeprowadzić optymalne regulacje.

Na rysunku 6 i w tabelach 1 i 2 pokazano zawartość pozostałych podgrup menu *Initialising*.

Destination Setting

Multi Reset ▶
A
B
D
E
K
R
U

BLACK = No Conformity
GREEN = Compatible Model
RED = Conformity for all data

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Set model: ▶

Rys.6.

Tabela 1. ***Basic Setting***

Nr	Opis	Min.	Maks.	Data
1	Sys. B/G	OFF	ON	ON
2	Sys. D/K	OFF	ON	ON
3	Sys. L	OFF	ON	ON
4	Sys. I (UK)	OFF	ON	ON
5	Sys. I (IRL)	OFF	ON	ON
6	TXT Nat. option	1	4	3
7	16:9 CRT	OFF	ON	ON
8	Sub-woofer	OFF	ON	ON
9	Auto stand-by	OFF	ON	ON
10	Comb -filter	OFF	ON	ON
11	Auto YC det	OFF	ON	ON
12	Auto comb det	OFF	ON	ON
13	AV2 Available	OFF	ON	ON
14	AV3 Available	OFF	ON	ON
15	AV4 Available	OFF	ON	ON
16	AV3 Fr & rear	OFF	ON	OFF
17	Secam Tape	OFF	ON	ON
18	AV1 Sound Mute	OFF	ON	OFF

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 2. ***Feature Setting***

Nr	Opis	Min.	Maks.	Data
1	PAP	OFF	ON	OFF
2	PAT	OFF	ON	OFF
3	INDEX	OFF	ON	OFF
4	Sys. I (UK)	OFF	ON	ON

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

4. Menu *Device Register Setting*

Device Register Setting

Backend
Deflection
Ext Deflection
Dynamic Convergence
Colour Decoder 1
Audio / Video Switch
Mid - X
External PLL Mid - X
Gate Array Chip
Sound

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Rys.7.

Tabela 3. ***Audio/Video Switch***

Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	CVOUT1	0	0	9	0
2	CVOUT2	2	0	9	2
3	GD1 SW	OFF	OFF	ON	OFF
4	GD2 SW	OFF	OFF	ON	OFF
5	YCOUT 1	0	0	7	0
6	YCOUT 2	1	0	7	1
7	LO0CTRL	OFF	OFF	ON	OFF
8	LO1CTRL	OFF	OFF	ON	OFF
9	AOUT 1	3	0	7	3
10	AOUT 2	3	0	7	3
11	AOUT 3 MUTE	OFF	OFF	ON	OFF
12	ZCD SW	ON	OFF	ON	ON
13	AOUT 3	3	0	7	3
14	GROUP DEL	15	0	31	15
15	AOUT 3 L/R	0	0	3	0
16	AOUT 3 VOLF	0	0	7	0
17	AOUT 3 VOLC	3	0	7	3
18	SYNC 1	1	0	1	1
19	SYNC 2	1	0	1	1

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 4. *Gate Array Chip*

Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	SMART	OFF	OFF	ON	OFF
2	ROM Curve	0	0	1	0
3	DAC PD	OFF	OFF	ON	OFF
4	VSTILL1	0	0	1	0
5	S1	0	0	1	0
6	S0	0	0	1	0
7	VDCL	1	0	1	1
8	FFSW	1	0	1	1
9	PKI	1	0	1	1
10	FH	1	0	1	1
11	FV	1	0	1	1
12	H OFFset	0	-15	15	0

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 5. *Colour Decoder 1*

Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	Tint	31	0	63	31
2	P/N Gw	OFF	OFF	ON	OFF
3	P/N ID	OFF	OFF	ON	OFF
4	Sub Colour	7	0	15	7
5	Sub Contr	8	0	15	8
6	Sharp FO	1	0	3	1
7	Sharp EQ	2	0	3	2
8	Sharp Gain	9	0	15	8
9	Y-Out Lev	35	0	63	35
10	BS Point	0	0	3	0
11	C-Out Lev	45	0	63	45
12	DC Rest	0	0	3	0
13	BPF FO	1	0	3	1
14	BPF Q	1	0	3	1
15	Filter Sw	OFF	OFF	ON	OFF
16	C-Trap Sw	1	0	1	0
17	S-D Trap	ON	OFF	ON	ON
18	LPF	ON	OFF	ON	ON
19	Y-DL	8	0	10	8
20	N-Comb	ON	OFF	ON	ON
21	Video Sel	0	0	15	0
22	RGB Sel	0	0	3	0
23	Half Tone	OFF	OFF	ON	OFF
24	CrOFF.1	7	0	15	7
25	CbOFF.1	7	0	15	7
26	CrOFF.2	7	0	15	7
27	CbOFF.2	7	0	15	7
28	V CD Freq	3	0	7	3
29	V CD Mode	1	0	3	1
30	AFC SENS	1	0	3	1
31	MVM	OFF	OFF	ON	OFF
32	S R-Y Adj	6	0	15	6
33	S B-Y Adj	4	0	15	4
34	BELL/HPF	2	0	3	2
35	BELL FO	OFF	OFF	ON	OFF
36	S GP	0	0	3	0
37	S ID	OFF	OFF	ON	OFF
38	RGB1 ENB	OFF	OFF	ON	OFF
39	HS-PH	0	0	1	0
40	Auto SW	1	0	3	1
41	VP-PH	0	0	1	0
42	S/N RATIO	3	0	3	3

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 6. *Ext. Deflection*

Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	DF Phase	185	0	255	185
2	DQP Phase	125	0	255	125
3	Mid Linear	135	0	255	166
4	DQP ac Lvl	126	0	255	124
5	DQP dc Lvl	126	0	255	116

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 7. *Backend*

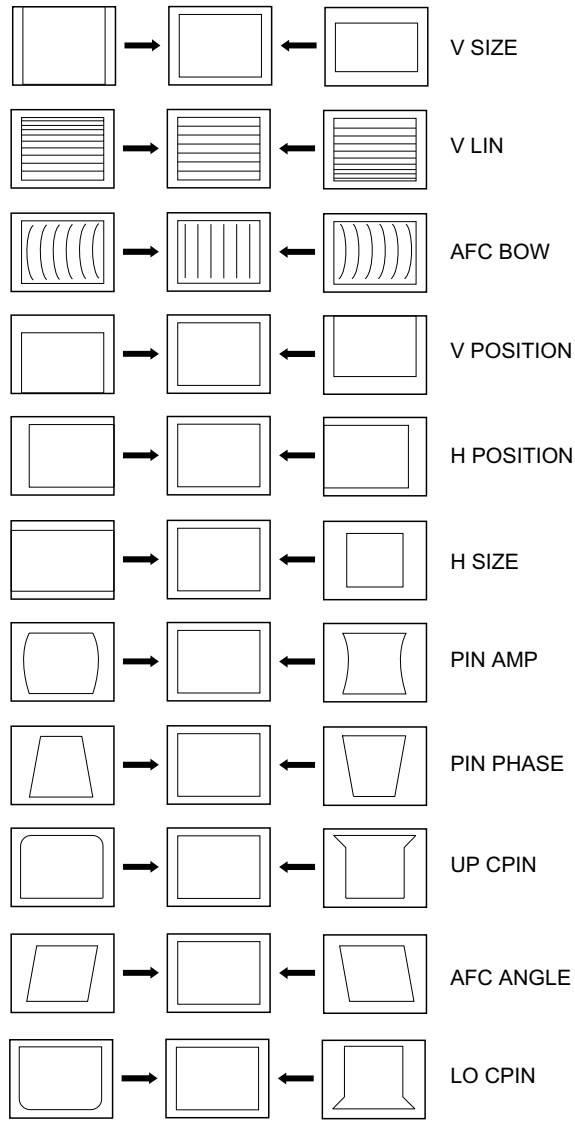
Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	R-on	ON	OFF	ON	ON
2	G-on	ON	OFF	ON	ON
3	B-on	ON	OFF	ON	ON
4	D-col	0	0	3	0
5	Wb-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
6	Gamma-L	OFF	OFF	ON	OFF
7	Contrast	40	0	63	43
8	BLK-Bottom	3	0	3	2
9	Hue	20	0	63	32
10	Colour Axis	1	0	3	1
11	Colour	31	0	63	31
12	CTI-Level	2	0	3	2
13	Brightness	25	0	63	31
14	S-Abl	0	0	3	0
15	Sharpness	25	0	63	30
16	LTI Level	0	0	3	0
17	R-Drive	35	0	63	43
18	Plimit-Lvl	3	0	3	3
19	G-Drive	41	0	63	41
20	ABL-Mode	0	0	3	0
21	B-Drive	41	0	63	41
22	CTI-Mode	0	0	3	0
23	Sub Bright	6	0	63	31
24	Gamma	0	0	3	3
25	R-Cutoff	31	0	63	31
26	LTI-Mode	0	0	3	0
27	G-Cutoff	31	0	63	31
28	DPIC-Level	1	0	3	1
29	B-Cutoff	31	0	63	31
30	DC-Tran	0	0	3	0
31	Sub-Cont	7	0	15	7
32	LRGB2-Lvl	8	0	15	8
33	P-Abl	15	0	15	15
34	ABL-TH	0	0	15	15
35	CB-offset	31	0	63	31
36	Aging-W	OFF	OFF	ON	OFF
37	Aging-B	OFF	OFF	ON	OFF
38	CR-offset	31	0	63	31
39	System	1	0	3	1
40	Y-offset	7	0	15	7
41	VM-Level	2	0	3	2
42	Sharp-FO	ON	OFF	ON	ON
43	CD--Off	OFF	OFF	ON	OFF
44	Sharp CD	0	0	3	0
45	Sharp F1	0	0	3	0
46	Pre/Over	2	0	3	2
47	VM-Cor	0	0	3	1
48	VM-F0	0	0	3	0
49	VM-Limit	0	0	3	0
50	VM-Delay	2	0	3	1
51	Sub Colour	0	-8	8	0

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

Tabela 8. *Deflection*

Nr	Opis	Def.	Min.	Maks.	Data
1	H-Size	31	0	63	38
2	H-Position	22	0	63	15
3	V-Size	20	0	63	17
4	V-Position	31	0	63	27
5	Pin-Amp	31	0	63	29
6	Up-Cpin	31	0	63	27
7	Lo-Cpin	31	0	63	39
8	AFC-Bow	7	0	63	40
9	AFC-Angle	7	0	63	25
10	Pin-Phase	31	0	63	23
11	V-Lin	7	0	15	7
12	S-Corr	7	0	15	5
13	Rotation-1	1	0	3	0
14	Rotation-2	15	0	15	7
15	H-Trap	1	0	31	8
16	H Linear	85	0	255	85
17	HC-Par-Amp	0	0	63	37
18	MP-Par-Amp	3	0	15	7
19	UpPin Axis	3	0	3	2
20	LoPin Axis	3	0	3	2
21	UpPin Gain	3	0	3	0
22	LoPin Gain	3	0	3	0
23	AKB-Tim	15	0	31	15
24	BLK-Off	OFF	OFF	ON	OFF
25	AKB-Off	OFF	OFF	ON	OFF
26	Up-Blk	0	0	15	0
27	Lo-Blk	0	0	15	0
28	V-On	ON	OFF	ON	ON
29	Ew-Dc	OFF	OFF	ON	OFF
30	Uc-Pol	OFF	OFF	ON	OFF
31	Vblk-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
32	Sync-Phase	0	0	3	0
33	AFC-Mode	2	0	3	2
34	Rst-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
35	Left-Blk	52	0	63	52
36	Clp-Phase	3	0	3	3
37	Right-Blk	8	0	63	8
38	Clp-Gate	OFF	OFF	ON	OFF
39	Hblk-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
40	V-Aspect	0	0	63	0
41	Zoom-SW	OFF	OFF	ON	OFF
42	Jmp-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
43	V-Scroll	31	0	63	31
44	V-Freq	2	0	3	2
45	Up-VLin	0	0	15	0
46	Lo-VLin	0	0	15	0
47	V-Comp	0	0	15	9
48	H-Comp	0	0	15	0
49	Vsaw1-Dc	7	0	15	7
50	Pin-Comp	0	0	7	0
51	Vsaw1-Amp	8	0	31	0
52	AFC-Comp	2	0	3	2
53	MP-Par-Dc	2	0	15	2
54	HC-Par-Dc	31	0	63	31
55	Asp-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
56	VDrv-Sw	OFF	OFF	ON	OFF
57	HC-Par-Pha	31	0	63	31

Select: ▲▼ Last menu: ◀ Enter item: ▶

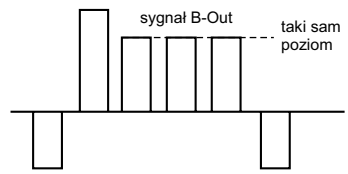


Rys.8.

Zawartość poszczególnych podmenu menu *Device Register Setting*, wartości domyślne (Def.), zakresy regulacji (Min. i Maks.) i wartości zalecane zestawiono w tabelach 3 ÷ 8.

4.1. Ustawianie zakresu regulacji nasycenia koloru

1. Do wejścia odbiornika doprowadzić sygnał testowy pasów kolorowych w systemie PAL.
2. Sondę oscyloskopu podłączyć do wyprowadzenia 5 (BLUE IN) złącza CN5400 na płytce C.
3. Zmieniając wartość parametru *Sub Colour* w menu *Device Register Setting* – podmenu *Backend* lub w trybie testowym 2 w funkcji 12 tak ustawić nasycenie koloru, aby trzy ostatnie pasy (*Cyan*, *Magenta* i *Blue*) miały tę samą wysokość, jak pokazano to na rys.9.



Rys.9.

Tabela 9. Wykaz funkcji trybu testowego *TEST MODE 2*

Kod	Opis funkcji
00	Wyłączenie trybu “TT”
01	Nastawy obrazu na maksimum
02	Nastawy obrazu na minimum
03	Ustawienie głośności w torze głośnikowym/słuchawkowym na poziomie 30%
04	Ustawienie głośności w torze głośnikowym/słuchawkowym na poziomie 50%
05	Ustawienie głośności w torze głośnikowym/słuchawkowym na poziomie 65%
06	Ustawienie głośności w torze głośnikowym/słuchawkowym na poziomie 80%
07	Włączenie trybu „wygrzewania” – poziom głośności na minimum, parametry obrazu na maksimum
08	Przywołanie fabrycznych ustawień, stosowane w końcowej fazie produkcji w celu zapewnienia wszystkim odbiornikom opuszczającym fabrykę tych samych ustawień, tzn.: ustawienie programu nr 1, jako wejście AV zostaje ustawione złącze AV1, wyjście AV zostaje ustawione na TV Out, poziom głośności w torze głośnikowym i słuchawkowym ustawiony na 35% zakresu regulacji, wysoka rozdzielczość, format obrazu 4:3, obrazek PIP wyłączony, a po jego włączeniu pojawia się on w lewym górnym rogu ekranu, wszystkie regulacje analogowe przyjmują wartości domyślne, tryb testowy *Test Mode 2* wyłączony
11	Bezpośredni dostęp do regulacji kontrastu
12	Bezpośredni dostęp do regulacji nasycenia koloru
13	Wyświetlanie wersji programu sterującego i konfiguracji odbiornika
15	Włączenie testu funkcji regulacji rotacji obrazu
16	Ustawienie parametrów obrazu na 50%
17	Wyciszenie fonii (włączenie funkcji mute)
19	Bezpośredni dostęp do regulacji jaskrawości
21	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem A
22	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem L
23	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem E
24	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem U
25	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem D
26	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem B
27	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem K
28	Ustawianie parametrów dla OTVC z wyróżnikiem R
31	Bezpośredni dostęp do regulacji geometrii obrazu 1
32	Bezpośredni dostęp do regulacji geometrii obrazu 2
33	Wyświetlenie menu błędów i czasu pracy - *Error monitor*
35	Zmiana rodzaju kineskopu 4:3 <> 16:9, wyświetlenie statusu odbiornika
36	Przełącznik detekcji linii 23
37	Test funkcji VM (*Velocity Modulation*)
41	Sprawdzenie trybu wyświetlania obrazu
42	Ponowne ustawianie domyślnych parametrów geometrii obrazu
44	DRC100
45	DRC50
46	Zarezerwowane dla dealerów
47	Ponowna inicjalizacji pamięci nieulotnej NVM
48	Ustawienie pamięci jako zapisanej
49	Ustawienie pamięci jako czystej (dziewiczej)
58	Przełączenie pamięci na przesył danych do złącza serwisowego
59	Przełączenie pamięci na odczyt danych ze złącza serwisowego
61	Tryb serwisowy
62	Tryb produkcyjny
63	Zastąpienie danych w pamięci NVM dotyczących ustawień obrazu przez dane z pamięci ROM
64	Wprowadzenie aktualnych ustawień parametrów obrazu do pamięci NVM
65	Kasowanie bufora błędów
67	Reset płyty N
68	Włączenie ignorowania błędów
69	Wyłączenie ignorowania błędów
71	Kopiowanie do pamięci NVM domyślnych ustawień PANORAMA/external PLL/MID/MIDX z pamięci ROM
72	Test połaczeń AV
73	Kasowanie wszystkich programów z wyjątkiem 1-5 i etykiet wszystkich programów
74	Regulacja zniekształceń geometrycznych obrazu PIN Amp/Upper Corner Pin dla trybów MID, EPG i 12501
75	Regulacja zniekształceń geometrycznych obrazu Lower Corner Pin/Trapezoid dla trybów MID, EPG, 12501, SMART i 4:3
76	Regulacja M Pin dla trybu 12501
77	Sprawdzenie układów poprawiających parametry obrazu
78	Wyłączenie wygaszania treści obrazu (*Video mute*)
81	Tryb BER
82	Tryb AV monitor
83	2k, 8k, 2k & 8k
84	Czyszczenie pamięci EEPROM
85	Formatowanie systemu
86	FE2d
87	Kasowanie ustawień osobistych
88	Cyfrowe ustawienia handlowe
91	Ustawienie ostrości 1 (*Focus Phase/Ext. Deflection*)
92	Ustawienie ostrości 2 (*Focus DC Level/Ext. Deflection*)
93	Zarezerwowane dla programu sterującego
94	Test indeksowania (kasowane rozkazem 00)
95	Włączenie/wyłączenie OSD
96	Przepuszczanie TS przez moduł CI
97	Test cyfrowy TT
98	Odtwarzanie EMMA dostępne/niedostępne
99	Test głośników (kasowane rozkazem 00)

5. Tryb testowy (*Test Mode 2*)

W trybie testowym *Test Mode 2* jest możliwy bezpośredni dostęp do pamięci nieulotnej i odczyt lub edycja zawartości komórek w zakresie zmiany wartości parametrów regulacyjnych. Tryb testowy, oprócz bezpośredniego dostępu do niektórych regulacji wykonywanych z poziomu menu serwisowego umożliwia również szereg specjalistycznych ustawień wykonywanych tylko w trakcie produkcji.

Tryb testowy jest dostępny po przystosowaniu pilota do obsługi trybu serwisowego według punktu 1 i dwukrotnym naciśnięciu przycisku (**[VIDEO]** lub **[VIDEO I/O]** - rys.2). Gdy w górnym prawym rogu ekranu zostanie wyświetlony komunikat OSD o treści “**TT _ _**”, można wejść w tryb testowy *Test Mode* przez naciśnięcie dwóch przycisków numerycznych. Użyte przyciski numeryczne określają kod funkcji, zgodnie z opisem przedstawionym w tabeli 9. Wyjście z trybu testowego następuje poprzez dwukrotne naciśnięcie przycisku numerycznego **[0]** lub poprzez przełączenie odbiornika w tryb *standby*. ▣

Rodzina układów serii TDA935X/6X/8X i TDA935X/6X/8X PS/N2 firmy Philips

Marian Borkowski

W numerze 8/2003 „SE” scharakteryzowany został układ TDA9365(7), a w numerach 9 i 10/2003 „SE” przy okazji opisu

Tabela 1. Różnice pomiędzy układami serii TDA935X/6X/8X

Wersja układu TDA93xx	9350	9351	9352	9353	9360	9361	9362	9363	9364	9365	9366	9367	9380	9381	9382	9383	9384	9385	9386	9387	9388
Kąt odchylania wiązki elektronów	90°	90°	90°	110°	90°	90°	110°	110°	110°	110°	90°	90°	90°	90°	90°	110°	110°	110°	110°	90°	110°
Częstotliwość różnicowa sygnału monofonicznego z zakresu 4.5÷6.5MHz, z możliwością przełączania częstotliwości środkowej	+	+		+	+	+	+	+					+	+		+	+			+	+
Przełącznik fonii	+	+		+	+	+	+	+					+	+		+	+			+	+
Automatyczne ustawianie poziomu głośności	+	+	+		+	+					+	+	+	+	+					+	+
Automatyczne ustawianie poziomu głośności lub wyjście podnośnej dla filtru grzebieniowego				+			+	+	+	+						+	+	+	+		
Wzmacniacz p.cz. sygnału QSS z separacją wejścia i układu ARW			+						+	+	+	+			+			+	+		
Demodulator AM bez dodatkowego obwodu odniesienia										+									+		
Dekoder PAL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Dekoder SECAM		+	+	+		+		+		+		+		+	+		+		+		
Dekoder NTSC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Korekcja E-W				+			+	+	+	+						+	+	+	+		+
ZOOM w pionie i poziomie				+			+	+	+	+						+	+	+	+		+
Pamięć ROM	32÷64k	32÷64k	32÷64k	32÷64k	32÷64k	32÷64k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k
Używana pamięć RAM	1k	1k	1k	1k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k
Teletekst	1 strona	1 strona	1 strona	1 strona	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron									

chassis Z8 omówione zostały dodatkowe funkcje i cechy tego układu. W tabeli 1 przedstawiono różnice pomiędzy układami TDA935X/6X/8X. Natomiast tabela 2 zawiera różnice między układami z serii TDA935X/6X/8X PS/N2.

Tabela 2. Różnice pomiędzy układami serii TDA935X/6X/8X PS/N2

Wersja układu TDA93xx	**9350**	**9351**	**9352**	**9353**	**9360**	**9361**	**9362**	**9363**	**9364**	**9365**	**9366**	**9367**	**9380**	**9381**	**9382**	**9383**	**9384**	**9385**	**9386**	**9387**	**9388**	**9389**
Kąt odchylania wiązki elektronów	90°	90°	90°	110°	90°	90°	110°	110°	110°	110°	90°	90°	90°	90°	90°	110°	110°	110°	110°	90°	110°	110°
Częstotliwość różnicowa sygnału monofonicznego z zakresu 4.5÷6.5MHz, z możliwością przełączania częstotliwości środkowej	+	+		+	+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	
Przełącznik fonii	+	+		+	+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	
Automatyczne ustawianie poziomu głośności	+	+	+		+	+					+	+	+	+	+					+		
Automatyczne ustawianie poziomu głośności lub wyjście podnośnej dla filtru grzebieniowego				+			+	+	+	+						+	+	+	+		+	+
Wzmacniacz p.cz. sygnału QSS z separacją wejścia i układu ARW			+						+	+	+	+			+			+	+			+
Demodulator AM bez dodatkowego obwodu odniesienia										+									+			
Dekoder PAL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Dekoder SECAM		+	+	+		+		+		+		+		+	+		+		+			
Dekoder NTSC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Korekcja E-W				+			+	+	+	+						+	+	+	+		+	+
ZOOM w pionie i poziomie				+			+	+	+	+						+	+	+	+		+	+
Pamięć ROM	32÷64k	32÷64k	32÷64k	32÷64k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k	16÷64k
Używana pamięć RAM	1k	1k	1k	1k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k
Teletekst	1 strona	1 strona	1 strona	1 strona	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron	10 stron										

Montaż wielosystemowego dekodera dźwięku stereofonicznego firmy MJM w chassis QEX firmy Sony

Marek Ugriczicz

Odbiornik telewizji kolorowej KV-2720ES z chassis QEX firmy Sony jest odbiornikiem technologicznie przestarzałym, charakteryzującym się zastosowaniem bardzo dużej ilości układów scalonych z serii µPC. Obecnie istnieją rozwiązania, które w jednej obudowie realizują funkcje kilku lub kilkunastu takich układów. Jednak dzięki zastosowaniu nowatorskich, jak na owe czasy, rozwiązań w torze audio (poszerzenie bazy stereo, quasi-stereo, możliwość wyboru kanału A lub B) oraz zastosowaniu prostych, acz efektywnych zespołów głośnikowych, dorównuje on jakością dźwięku odbiornikom współcześnie produkowanym, a w wielu przypadkach nawet je przewyższa.

Z oferty MJM należy wykorzystać:

- płytkę F15A (dekoder),
- płytkę PA2A (modulator).

Zamontować płytkę PA2A w przeznaczone do tego otwory w płycie F15A. Napięcia zasilania zarówno +5V, jak i +12V są dostępne w odbiorniku.

Napięcie +5V należy pobrać z wyprowadzenia nr 2 wtyku M3 na płycie bazowej. Napięcie to jest tworzone po stronie wtórnej trafopowielacza T802.

Napięcie +12V należy pobrać z głównego zasilania płyty bazowej. Jest ono tworzone w oparciu o tranzystor Q291 (2SD795A) z napięcia +14V, wytwarzanego po stronie wtórnej trafopowielacza T802. Napięcie należy pobrać z emitera tranzystora Q291.

Wykorzystanie tych napięć ma na celu odciążenie zasilacza impulsowego, w którym wytwarzane są napięcia +5V, jak i +12V.

Masę pobrać z dowolnego punktu o potencjale zerowym. Przy mocowaniu płytki F15A na głowicy wysokiej częstotliwości, przewód doprowadzający masę jest niepotrzebny.

Wbrew pozorom, samo podłączenie sygnału sterującego (SIF), jak i sygnałów AF1 i AF2, nie nastręczyło większych trudności. W tym celu należy:

- wylutować R231 (330R) w aplikacji IC203 (µPC1391H) oraz R101 (330R) w aplikacji IC101 (µPC1391H) – oba połączone są z filtrami ceramicznymi, odpowiednio: CF203 (5.5MHz) i CF101 (5.74MHz),
- w miejsce połączenia wylutowanych rezystorów R231 i R101 oraz L217 („wychodzi" z nóżki 3 IC202 - TDA2840), wlutować przewód łączący ten punkt z wejściem SIF płytki F15A,
- wylutować C120 (baza tranzystora Q107 - 2SC2785) oraz C121 (baza tranzystora Q108 - 2SC2785) - oba po 10µF/16V. W przypadku kondensatora C121 należy pamiętać o zachowaniu w bazie Q108 szeregowego rezystora regulowanego RV101 (3k3). Pozwoli to nam na ewentualne „dokładne" zrównoważenie kanałów A i B,
- bazę Q107 połączyć z wyjściem AF1 płytki PA2A,
- bazę Q108 (przed RV101) połączyć z wyjściem AF2 płytki PA2A. W przypadku, kiedy C121 montowany jest między RV101 a bazą Q108, zewrzeć te punkty,
- zmienić polaryzację elektrolitów na wyjściach AF1 i AF2 (plusem na wyjście) na płytce PA2A,
- zdemontować zworę AUTO OFF na płycie F15A.

Sygnały SIF (AF1 i AF2) są na tyle silne, że nie trzeba stosować przewodów ekranowanych (technologia zastosowanych układów scalonych, a co za tym idzie rozwiązania systemowe nie wymagają tego).

Problem zaczyna się, kiedy chcemy uzyskać sygnalizację sygnału stereo, korzystając z istniejącego w OTVC rozwiązania – niezależnie od tego, czy jest on nadawany w systemie A2, czy cyfrowym NICAM.

Należy utrzymać tę sygnalizację, o której informują diody LED453 i LED454 umieszczone na panelu czołowym płyty bazowej.

Niestety, zastosowane przez producenta rozwiązanie, opierające się na około 10. układach scalonych z serii µPC nie poddaje się żadnej modernizacji. Owszem, telewizor po podłączeniu płytki MJM, jak podano wyżej, będzie odtwarzał dźwięki stereo we wszystkich realizowanych obecnie systemach fonii, ale zostanie to zasygnalizowane przez oryginalną konstrukcję tylko w przypadku systemu A2.

Chociaż „kusiłem się", aby skorzystać z rozwiązania proponowanego przez firmę Sony, to po kilkunastu godzinach, zrezygnowałem z tego.

Należy wykorzystać do sygnalizacji sygnału stereo, możliwości „drzemiące" w płytce F15A. Złącze J3 tej płytki (LED1 i LED2), informuje o odbiorze sygnału stereo niezależnie od nadawanego systemu fonii.

Aby je wykorzystać, należy odłączyć rezystory R061 i R067 (oba po 1k) od nóżek 10 i 11 układu IC005 (HD14011BB). Aby diody LED453, LED454 zadziałały, na ich katody (odpowiednio punkty A i B złącza H7) należy podać stan niski.

W tym celu, należy wylutowane od strony nóżek 10 i 11 IC005 rezystory R061 i R067, połączyć odpowiednio z punktami LED1 i LED2 na płytce F15A, które przyjmują stan niski przy odbiorze dźwięku stereo.

Zachowane są wszystkie podstawowe parametry audio i wideo odbiornika. Wejście w tryb stereo sygnalizowane jest zapaleniem obydwu diod LED, jest to wyraźnie słyszalne dzięki doskonałej akustyce odbiornika.

Aby odciążyć zasilanie odbiornika, należy wylutować lub odłączyć od zasilania następujące układy scalone (nie są już potrzebne w obróbce sygnału fonii): IC203 (µPC1391H), IC101 (µPC1391H), IC102 (TDA2840), IC104 (µPC4558C), IC105 (HD14052BP), IC107 (HD14031BP). Wszystkie elementy bierne (rezystory, pojemności), jak i dyskretne (tranzystory), w aplikacjach tych układów scalonych, można również wylutować.

▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Sharp DV5403S chassis DECO4. Po naprawie zasilacza (wymiana układu scalonego i kondensatorów elektrolitycznych) i przestrojeniu fonii odbiornik przez 1.5 roku sprawował się dobrze. Obecnie trafił ponownie do naprawy. Pojawia się niebieskie tło. Po załączeniu anteny jest poświata ekranu, ale brak śnieżenia. Jest fonia dostrojonego kanału. Fonia jest bez zarzutu. U góry ekranu widać pojedynczą linię powrotu. Sprawdziłem elektrolity w pionie – bez rezultatu. Telegazeta jest również bez zarzutu. Sygnał wideo podany z magnetowidu przez eurozłącze nie powoduje zmian na ekranie. Podejrzewam uszkodzenie modułu cyfrowego, ale nie potrafię tego zdiagnozować.

Jeśli przy pracy TV zamiast obrazu widzimy niebieskie tło, to oznacza, że do procesora wideo VCU2133 nie dochodzi sygnał wizji lub w jego strukturze jest uszkodzenie. Nie wdając się w szczegółowe rozważania teoretyczne tego układu (dokładny opis w „SE" 1/97) wiadomo, że jest on odpowiedzialny za obróbkę sygnału wizyjnego wchodzącego na n.39 i sygnałów RGB wchodzących na n.34, 35, 36, 37. Wchodzące sygnały RGB nie podlegają obróbce cyfrowej i po przejściu przez układy przełączające i dopasowujące pojawiają się na wyjściach RGB i dalej podawane są do modułu kineskopu. Tutaj wszystko jest w porządku. Wyjaśnienia wymaga n.39 i tu potrzebny jest pomiar oscyloskopem. Jeśli tam nie ma sygnału CVBS, to prześledzić należy wstecz linię tego sygnału aż do C407. Jeśli jest obecny na n.39, to sprawdzamy na początku obecność napięć +5V na nóżkach 1, 2, 3, 27, 28, 29. Jeśli i tu nie ma błędu, to jeszcze jeden pomiar na n.1 DTI2223. Tu też powinno być +5V. Dalej pozostają już w polu podejrzeń tylko te dwa układy. Jako że statystycznie częściej uszkadza się VCU, to jego na „pierwszy rzut" trzeba wymienić. Zakładam, że odbiornik został sprawdzony na „wrażliwość na wstrząsy" i profilaktycznie wykonano poprawkę lutowań w obszarach o podwyższonej temperaturze. Przed wymianą VCU radziłbym podstawić pamięć 24C04 zapisaną sprawdzoną zawartością. To czynność szybka i tania i jeśli nie wiemy, co ukryte jest w trybie serwisowym, tym bardziej należy to wykonać. **A.H.**

Proszę o pomoc w rozwiązaniu problemu z zasilaczem na układach scalonych SMR40200 i HIS0169C. Chodzi o to, że po podstawieniu oryginalnego HIS0169C i zamiennika SMR40200C (rozpowszechnianego jako zamiennik oryginalnego SMR40200) przetwornica zachowuje się dość dziwnie. Odłączając główne obciążenie i podłączając żarówkę 60W napięcie osiągnie wartość nominalną 125V, a następnie po pięciu sekundach spada do 88V i tak się trzyma. Proszę o udzielenie odpowiedzi na pytania: czy układ SMR40200C jest faktycznie odpowiednikiem SMR40200 i nie trzeba nic zmieniać w układzie, czy trzeba zmienić któryś z elektrolitów lub rezystorów.

Obecnie dostępne są układy z końcówką C: SMR40200C (zielony hybryd) i HIS0169C (też zielony), które należy stosować w komplecie. Układ SMR40200C mocować do radiatora bez podkładki (bo inaczej zasilacz będzie wykonywał próbkowanie, produkując napięcia znacznie zaniżone, a radiator będzie się znacznie nagrzewał). Układ SMR40200C, do którego można mieć zaufanie to właśnie ten zielony hybryd. Po usunięciu podkładki należy usunąć resztki pasty silikonowej i umyć powierzchnie przylegania. Po dokręceniu układu zmierzyć rezystancję przejścia między układem a radiatorem – musi być zerowa.

Przyczyną niestabilnej pracy zasilacza może być uszkodzony dławik L803. W przypadku wątpliwości należy go wymienić. Profilaktycznie należy wymienić również C851-22µF i wykonać poprawkę 100% lutowań w obszarze przetwornicy. To wynika z wysokiej temperatury pracy układu SMR40200C w jego poprzedniej wersji wykonania, co widać po zbrązowiałej płycie drukowanej. Czytelnik nie napisał nic o diodzie lawinowej DZ801-R2K. Zwykle jest ona uszkodzona w komplecie z układami. Jeśli nawet przetrwała, to jednak radziłbym ją wymienić, aby nie robić tego w ramach udzielanej gwarancji – tego uczy statystyka takich uszkodzeń. Po naprawie napięcie B+ powinno wynosić: w *standby* +134.0V, w trybie pracy +125.0V. **A.H.**

Proszę o pomoc w naprawie odbiornika TV Grundig T55-3050 text chassis CUC7303. Usterka jest następująca: po włączeniu przez chwilę odbiornik pracuje prawidłowo, można przełączać kanały, regulować itd. Po chwili (od kilkudziesięciu sekund do kilku minut) odbiornik blokuje się i nie działa ani klawiatura lokalna, ani pilot. Czasem po kilkakrotnym naciśnięciu klawisza w klawiaturze lokalnej lub na pilocie odblokowuje się i znów chwilę działa. Po zablokowaniu odbiornik pracuje i dopóki nie chcemy skorzystać z pilota albo klawiatury lokalnej, nie ma objawów zablokowania. Jeśli jednak chcemy np. zaprogramować odbiornik, to w momencie zablokowania grafika pozostaje na ekranie. W momencie zablokowania odbiornika zanikają impulsy na magistrali I²C, pozostaje napięcie około 5V. Podejrzewałem uszkodzenie procesora, ale mam drugi identyczny odbiornik (oba pochodzą z hotelu), w którym uszkodzony jest kineskop i po przełożeniu procesora usterka nadal występuje. Podmieniałem również pamięć na inną i na „czystą", zmieniałem IC820 - RESET, kwarc Q857 – bez efektu. Dokładnie badałem oscyloskopem napięcie 5V (jest 5.01V) i napięcie RESET; także nic. Do magistrali w tym odbiorniku podłączone są tylko: pamięć i procesor. Wydaje się, że mając drugi odbiornik nie sposób nie znaleźć uszkodzonego elementu, ale nie mam już koncepcji co podmieniać. W odbiorniku występuje procesor SDA5252-2 G101 i pamięć 24C02. Po zablokowaniu na nóżce 44 procesora

impulsy z odbiornika podczerwieni są prawidłowe. Proszę o ile to możliwe o przeanalizowanie mojego problemu, tzn. co może jeszcze blokować procesor.

Do magistrali w tym odbiorniku podłączone są nie tylko pamięć i procesor, lecz jeszcze jeden układ oznaczony jako CIC130 o symbolu MC14094. Układ ten pełni rolę przełącznika standardów TV. Analizując schemat w obrębie tego układu, można dojść do wniosku, że popełniono błąd w opisie wartości elementów przyłączonych do linii SDA i SCL. Rezystory CR304 i CR305 o wartości 100R podłączone do końcówek głowicy załączających pasmo B1 i B3, wymuszą w zależności od załączonego pasma stan wysoki na SDA lub SCL. Spowoduje to zatem zablokowanie przepływu informacji na magistrali i stan zablokowania sterowania. Chcąc wyjaśnić tę wątpliwość, sprawdziłem poprawność oznaczeń na schematach pochodzących z dwóch niezależnych źródeł i w oryginalnej instrukcji serwisowej. Nie ma tu jednak błędu. Sprawdziłem, czy układ MC14094 występuje w dostępnych spisach adresów I^2C. Nie odnalazłem. Pozostaje jednak wątpliwość, jak w takim układzie to pracuje, bo przecież przed uszkodzeniem działało poprawnie. Należałoby sprawdzić, czy jeśli dokonujemy przełączeń między programami pracującymi w paśmie UHF, odbiornik też się blokuje, czy tylko jeśli następują przełączenia między pasmami. Należałoby wykonać próbę, jak będzie się zachowywał odbiornik, jeśli rezystory CR304 i CR305 odłączymy. W skrajnym przypadku można układ MC14094 pominąć, załączając odpowiednie końcówki wyjściowe w stan wysoki lub niski, aby w rezultacie odbiornik pracował w standardzie OIRT. To oczywiście dla próby i przekonania, że tu tkwi błąd. Należy jeszcze sprawdzić, czy nie były zmieniane elektrolity przed i po stabilizatorach i czy ktoś nie „przedobrzył" stosując dużo większe pojemności niż oryginalne. Mogłoby to mieć wpływ na czas pojawiania się i zaniku napięć +12V i +8V i mogłoby wiązać się z blokowaniem magistrali. Bo jeśli mikroprocesor sterujący w momencie przełączania programów na krótką chwilę wyłącza również +12V, to i również +8V, a to umożliwiałoby normalny przepływ danych na magistrali I^2C i wyjaśniałoby to „dziwne" połączenie małych wartości CR304 i CR305 do linii SDA i SCL. **A.H.**

Proszę podać przyczyny i sposób usunięcia „zablokowania" w OTVC Philips model 250571SB/02R chassis GR2.1AA. Jest totalna „blokada". Nie ma obrazu, jest fonia. W trybie AV jest dźwięk, ale obrazu brak, raster jest. Można wywołać menu główne i menu programowania. Nie można wejść w tryb serwisowy. Menu główne i programowania są aktywne, ale nic nie można ustawić. W funkcji przeszukiwania zmienia się częstotliwość w paśmie UHF (od 421 do około 900MHz). Przy wyświetlaniu funkcji na ekranie w lewym dolnym rogu pojawia się napis „ER.TXT". Stwierdziłem, że na linii SCL i SDA występuje nieprawidłowość – impulsy migają i znikają. Myślę, że to może być przyczyna „blokady" albo jej skutek. Nie udaje się ustalić źródła tego uszkodzenia. Podejrzewałem o to kolejno: pamięć EEPROM, mikroprocesor, procesor wideo i układ TDA4650. Wymieniłem je na nowe, ale nie pomogło. W obwodzie układu TDA4650 nie ma taktowania, ale jakieś migotanie. Z płytki kineskopu na nóżkę 18 i 19 procesora wideo doprowadzone są impulsy o częstotliwości odchylania poziomego. Pojawiający się napis „ER.TXT" wskazywałby uszkodzenie w module teletekstu. Myślę, że to jednak nie to.

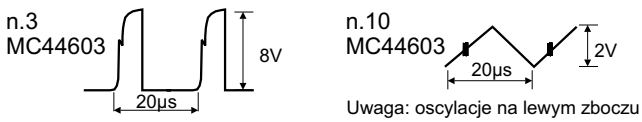
Myślę, że komunikat wyświetlony na ekranie a dotyczący błędu w układzie TXT należy traktować jako ważną informację, kierunkującą nasze dalsze działania diagnostyczne. Jeśli menu użytkownika jest wyświetlane, to znaczy, że działają poprawnie wejścia RGB w układzie procesora wizji. Podejrzenia jednak należy tu właśnie skierować, jako że w czasie odbioru TV i to niezależnie czy z gniazda EURO, czy z tunera na wejściu BLK nie może pojawiać się ani składowa stała, ani żadne impulsy. Może się jednak zdarzyć, że uszkodzenie istniejące w układzie TXT powoduje załączenie tego wejścia, ale bez informacji TXT podawanej na wejścia RGB. Ekran pozostaje wtedy czysty lub wyciemniony, natomiast fonia odtwarzana z EURO jest poprawna. Dla przekonania się, że tak jest wystarczy zewrzeć do masy na chwilę wejście BLK i prawdopodobnie zobaczymy wtedy obraz. Oznacza to, że „mądry" system autodiagnozy wskazał nam, gdzie należy skierować pierwsze pomiary. Najbardziej prawdopodobne są utajone przerwy wewnątrz lutowań i to oznacza poprawkę większości z nich. Drugie to niestabilność napięcia zasilającego i dalej już tylko wymiana procesora TXT. **A.H.**

*Mam problem z odbiornikiem Orion Xantos 560 z procesorem 84C841-SEI 4300. Odbiornik, pochodzący z Niemiec, dostarczono mi bez pilota i instrukcji obsługi. Po przestrojeniu fonii generatorem 1MHz mam prawidłowy obraz i dźwięk, ale każda próba wprowadzenia nastaw do pamięci kończy się wyświetleniem napisu STORE OFF. Po wejściu w tryb serwisowy (trzymając naciśnięte jednocześnie przyciski **[menu]** i **[+]** klawiatury lokalnej włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym; oba przyciski zwolnić można dopiero po zaświeceniu czerwonej diody standby). Po włączeniu odbiornika przyciskiem **[+]** można wybrać opcję STORE przyciskiem **[menu]**, a przyciskiem **[+]** zmienić ją z OFF na ON. I to jest wszystko, do czego udało mi się dojść. Nie wiem jak wyjść z trybu serwisowego z jednoczesnym zapamiętaniem wprowadzonych nastaw.*

W praktyce serwisowej często bywa tak, że nie posiadamy oryginalnego pilota, a jednocześnie występują kłopoty z zaprogramowaniem odbiornika. Wątpliwości co do pilota, którego podejrzewamy o brak niektórych funkcji rozwiewamy zwykle po znacznej ilości straconego czasu, dochodząc bez czytania instrukcji, że problem musi tkwić w zawartości pamięci. Korekty danych zapisanych w pamięci można dokonać na trzy sposoby: poprzez odpowiednią zmianę opcji lub ich wartości w trybie serwisowym, poprzez przekopiowanie całej zawartości pamięci (pewnej, sprawdzonej) i poprzez wstawienie pamięci czystej. Często „zabawy" w trybie serwisowym zajmują zbyt dużo

czasu (i tak jest w przypadku opisywanym przez Czytelnika), a znacznie prościej i szybciej zastanie rozwiązany problem jeśli posłużymy się programatorem EEPROM. W wielu odbiornikach (nie we wszystkich) istnieje możliwość zastosowania pamięci „czystej" i z taką odbiornik wystartuje do normalnej pracy. Tak jest również w tym modelu, jednak warunek, że pamięć jest zapisana samymi 00 a nie FF. Można również skopiować całą zawartość pamięci wzorcowej ze strony internetowej www.serwis-elektroniki.com.pl gdzie są zaprogramowane nastawy analogowe i stacje TV. **A.H.**

OTVC Philips 21PT166C/58P chassis AA5. Po wymianie transformatora w.n. na trafo HG3264 prawie wszystko jest w porządku, jedynie w nieregularnych odstępach czasu, przy nagłej zmianie obciążenia, tj. podczas zmiany tła obrazu z czarnego na biały, zmniejszają się nagle napięcia wyjściowe z przetwornicy: 86V do 71V, 14.8V do 13.3V, 11.4V do 9.2V. Po zmianie tła obrazu i po upływie około 2-4 sekund napięcia wracają do wartości nominalnych. W przetwornicy wymieniłem układ MC44603, tranzystor STP4NA60FI, wszystkie elektrolity i diody. Zmieniałem wartość rezystora 3540 od 0R2 do 1R, jak również rezystorów 3525 (180k) i 3523 (20k). Niestety bez żadnego efektu. Jeżeli białe tło utrzymuje się to napięcie główne jest zaniżone do 71V i pali się tranzystor 7445 BU1508DX. Oscylogramy na n.3 i 10 układu MC44603 przedstawione są na rysunku1.



Rys.1. Oscylogramy na n.3 i 10 układu MC44603.

Gdyby nie informacja zawarta w ostatnim zdaniu listu, faktycznie dopatrywałbym się uszkodzenia w zasilaczu. Ściślej, w pracy pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Zdarza się bowiem, że gdy jest ona za „szybka", mimo że stabilna, reaguje nieprawidłowo na gwałtowne zmiany obciążenia. Najlepszym rozwiązaniem na takie problemy jest charakterystyka „amortyzatora". Każdy kierowca wie, jak pięknie stabilizuje on układ, a wielu próbowało go z pewnością rozciągać i ściskać, a więc wie jaką ma charakterystykę. Nie jest trudnym zadaniem realizacja takiej charakterystyki w układzie elektronicznym.

Nie, nie będę kontynuował wątku związanego ze skojarzeniem po pierwszym przeczytaniu listu. Na tego typu dywagacje będzie miejsce w oddzielnym artykule poświęconym problematyce sprzężenia zwrotnego. W Pańskim problemie prawdopodobnie, przy dużej jaskrawości ekranu, zasilacz jest faktycznie przeciążony. Świadczy o tym dodatkowa moc wydzielana w kluczu stopnia końcowego odchylania poziomego, BU1508, a przyczyną jest zapewne błędne jego sterowanie.

Jeszcze parę słów w temacie zasilacza. Oscylogramy które dołączył Pan do listu są poprawne. Oscylacje na narastającym zboczu przebiegu trójkątnego na 10. nóżce MC44603 (oscylator), które Pana niepokoją, odpowiadają momentowi wyłączenia klucza i są obserwowane w większości podobnych rozwiązań zasilaczy. Również zbyt długi kabelek umasienia sondy wydatnie zwiększa tego typu pasożytnicze oscylacje obserwowane na ekranie oscyloskopu. Proszę spróbować obserwacji z kabelkiem do przesady skróconym, oscylacje powinny być znikome. Zmiana wartości rezystora 3540 to ryzykowna sprawa. Układ ten pracuje w tzw. konfiguracji *current mode* – opisanej szczegółowo w „SE" 12/2003 i „SE" 1/2004. Natomiast tematowi zasilacza z układem MC44603 poświęciliśmy oddzielny artykuł opisujący zasilacz OTVC Philips chassis L7.2E, który ukazał się w „SE" 1/2004, a przewidziany jest on jako pomoc techniczna dla naprawy coraz powszechniej spotykanych przetwornic (nie tylko odbiorników telewizyjnych) wykonanych na tym sterowniku Motoroli (i jego kolejnych „wcieleniach").

Skoro więc uznajemy zasilacz w Pańskim problemie za sprawny, parę słów na temat domniemywanego winowajcy, czyli stopnia końcowego linii. Jest on klasyczny – *driver* z transformatorkiem impulsowym. Z układami tymi nie ma na ogół problemów. Czyżby więc zamiennik trafopowielacza miał mniejszą indukcyjność uzwojenia głównego? Mało prawdopodobne, ale tę ewentualność też trzeba wziąć pod uwagę. Dlaczego więc przy zwiększonym obciążeniu uzwojenia w.n. tranzystor kluczujący wychodzi z nasycenia? Takiego właśnie stanu się spodziewam, a potwierdzić (lub nie) może je jedynie obserwacja oscyloskopowa przebiegu napięcia na kolektorze BU1508DX. Podczas obserwacji proszę wspomóc się rysunkami zawartymi w artykule z „SE" 11/2000 „Aneks do artykułu - Praca tranzystora kluczującego w układach odchylania poziomego i zasilania OTVC i monitorów". Jeśli rzeczywiście taki stan ma miejsce i jeśli zjawisko to zachodzi tylko przy dużej jaskrawości ekranu (obciążeniu transformatora w.n.), to jeśli nawet winny jest egzemplarz trafopowielacza, nie warto go wymieniać. Jednym z zabiegów zaradczych jest np. wymiana BU1508 na wyselekcjonowany egzemplarz z dużym h_{FE}. Jest dość prawdopodobny zbieg niekorzystnych tolerancji obu elementów, tym bardziej, że domniemane zjawisko wskazuje, że układ pracuje na granicy bezpiecznego punktu pracy. Można temu zaradzić również w prostszy sposób, nie wymieniając nawet tranzystora. Zwiększenie napięcia zasilającego pierwotną stronę transformatorka *drivera* da efekt większego wysterowania bazy BU. Należy więc zmniejszyć rezystor 3444 i/lub sprawdzić kondensator 2444. Należy jednak pamiętać, aby nie przesadzić. Informacje na temat niekorzystnego wpływu zbyt silnego wysterowania tranzystora kluczującego w układzie odchylania zawarliśmy we wspomnianym już wyżej artykule.

Chciałbym wyczulić Czytelników jeszcze na jedną rzecz. Na schemacie OTVC Philips chassis AA5AB uwidoczniono tranzystor 7445 bez diody inwersyjnej, a oznaczono BU1508DX. Ponieważ w układzie znajduje się dyskretna dioda 2446 włączona równolegle do obwodu kolektor-emiter tranzystora BU, może być stosowany zarówno tranzystor ...D, jak i ...A. Jednak ze swojej praktyki serwisowej zauważyłem, że jeśli chodzi o tranzystory BU1508, tranzystory z diodą zawierają również rezystor bocznikujący złącze baza-emiter. Może nie wszystkie, nie wszystkich producentów, ale należy to zmierzyć. Jeśli tranzystor zawiera rezystor, należy wymontować 3441. Równoczesne istnienie obu rezystancji zmniejsza wydatnie wysterowanie bazy i to właśnie w końcowej części fazy wybierania linii. Być może wylutowanie tego opornika to jedyna czynność jaką będzie Pan musiał poczynić w naprawianym odbiorniku. **K.Ś.**

SERWIS ELEKTRONIKI

3/2004 **Marzec 2004** **NR 97**

Od Redakcji

Kończymy prace związane z przygotowaniem materiałów do pierwszej płyty ze schematami – gwoli przypomnienia, będzie to płyta ze schematami OTVC Sony. Organizacja płyty będzie podobna do „Bazy Porad Serwisowych”. Dostęp do każdego schematu będzie możliwy przez określenie modelu lub typu chassis. Skatalogowane zostaną również wszystkie układy scalone występujące na tych schematach. Użytkownicy programu „Bazy Porad Serwisowych” będą mieli możliwość dodania danych z płyty ze schematami do już istniejącej bazy. Jest to rozwiązanie korzystne, chociażby z tego względu, że nie będzie potrzeby przełączania pomiędzy różnymi programami, gdyż wszystkie informacje będą zawarte w jednej bazie danych.

Skoro jesteśmy już przy sprawach organizacyjnych, to jeszcze tylko kilka zdań tytułem uzupełnienia i uporządkowania zagadnień związanych z prenumeratą i działaniem usługi INFONET. W warunkach prenumeraty na bieżący rok znajduje się informacja o czterech płytach CD ze schematami. Przy tej pozycji nie było żadnej informacji o terminach edycji poszczególnych płyt i może dlatego byliśmy zasypywani pytaniami o harmonogram tej publikacji. Aby rozwiać wszelkie wątpliwości, informujemy naszych Czytelników, że płyty będą wydawane pod koniec każdego, kolejnego kwartału, czyli pierwsza płyta ukaże się pod koniec marca. Jeżeli chodzi o INFONET, to chcielibyśmy maksymalnie ułatwić potencjalnym klientom korzystanie z tej usługi. Oferta schematów w wersji elektronicznej będzie zmieniała się dość często, a to wymagałoby ciągłego śledzenia informacji na naszej stronie internetowej, dlatego planujemy wysyłanie informacji o nowościach za pośrednictwem poczty elektronicznej. Wszystkich zainteresowanych tą formą powiadamiania, prosimy o uzupełnienie danych w naszej bazie o adres email.

Dodatkowa wkładka do numeru 3/2004:
OTVC Philips chassis MK2 - **6 × A2**,
OTVC GoldStar CBT9175 chassis PC-11A - **2 × A2**,
Zestaw audio Panasonic SA-AK48 - **4 × A2**.

Spis treści

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.2) 4
Opis układów z serii TDA955x/6x/8x H/N1 firmy Philips 9
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.2) 13
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- audio 26
- magnetowidy 27
- monitory 28
Schemat ideowy zasilacza głównego OTVC Philips chassis EM2E AA 29
Schemat blokowy zasilacza i układów odchylania OTVC Philips chassis EM2E AA 30
Schemat ideowy zasilacza *standby* OTVC Philips chassis EM2E AA 32
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.1) 33
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.2) 37
Pamięci nieulotne EEPROM w odbiornikach telewizyjnych 39
Odpowiadamy na listy Czytelników 42
Informacje teoretyczne dotyczące uszkodzenia układu scalonego w obwodzie odchylania pionowego . 45
Monitory firmy LG z chassis CA-46 – wybrane problemy serwisowe 49
Wymiana transformatora odchylania poziomego w OTV firmy Beko 54
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Cyfrowy odbiornik SAT Strong SRT-4125 - **4 × A2**.
Na okładce:
Miernik Mastech M9700 - informacje: tel. (058) 344-32-58

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki”
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy - tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu”. Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki” bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

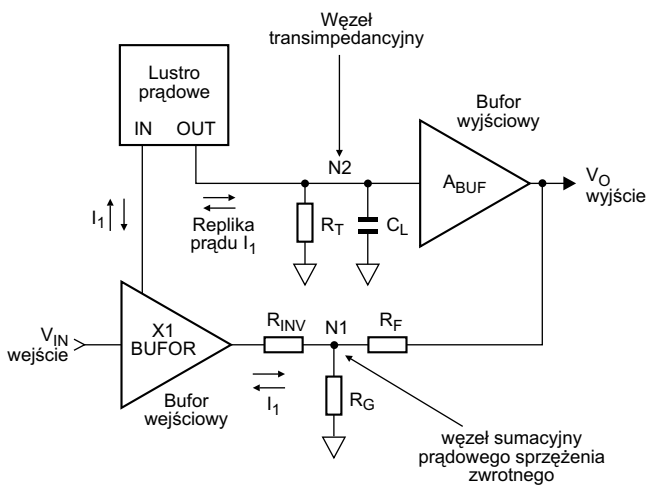
Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.2)

Karol Świerc

3.2. Model wzmacniacza CFA

Zostanie rozpatrzony model wzmacniacza zgodny ze schematem blokowym przedstawionym na rysunku 3.5.

Sygnał wejściowy doprowadzony jest do bufora o wzmocnieniu jednostkowym. Jest on swoistym transformatorem impedancji z wysokiej wejściowej na niską wyjściową. R_F i R_G to rezystory sprzężenia zwrotnego (F – *feedback*, G – *gain*). R_{INV} nie jest rzeczywistym rezystorem, to rezystancja wyjściowa bufora X1, siłą rzeczy w każdym rzeczywistym układzie różna od zera (INV – *inverting*, symbolika bierze się stąd, iż we wzmacniaczu operacyjnym węzeł ten jest wejściem odwracającym wzmacniacza). Dla rozpoczęcia analizy wystarcza jeszcze spostrzeżenie, iż prąd płynący do wyjścia bufora jest praktycznie równy prądowi pobieranemu z wejścia zasilania. W warunkach rzeczywistych jest on pomniejszony o prąd zasilania obwodów wewnętrznych. Ponieważ w warunkach rzeczywistych wykorzystywane jest symetryczne wyjście obu wyprowadzeń zasilania, następuje automatyczna kompensacja tej nadwyżki prądów. Pozostajemy zatem przy wyidealizowanym schemacie blokowym z rys. 3.5. Załóżmy zatem na początek, że rozwieramy rezystor *feedback-u* R_F. Zaniedbajmy również rezystancję R_{INV} i zauważmy, że działanie bufora wejściowego sprowadza się do wymuszenia określonego prądu płynącego przez rezystor R_G. Zatem ten sam prąd popłynie do „lustra" i po „odbiciu" do węzła zwanego transimpedancyjnym, którego rezystancję prezentuje R_T, również nie musi to być rzeczywisty rezystor. Chcąc pobierać „jako taki" prąd z wyjścia wzmacniacza, węzeł transimpedancyjny trzeba buforować układem podobnym do bufora wejściowego, wzmocnienie napięciowe równe jedności, oporność wejściowa duża, wyjściowa mała. Jego konieczność jest jak najbardziej logiczna, nie można przecież obciążyć węzła N2 prądem wyjściowym. Zatem, co właściwie w tym układzie realizuje wzmocnienie? Dwa bufory o wzmocnieniu równym 1 i „lustro"! Otóż, wzmacnia stosunek impedancji widzianej w węzłach N2 i N1. A więc w nakreślonej sytuacji, będzie to stosunek R_T do R_G. „Schodząc" z R_G do zera zauważymy, że wzmacniacz taki pracując w otwartej pętli będzie miał wzmocnienie napięciowe równe R_T/R_{INV}. Założymy dalej, że wartość ta jest bardzo duża i zamykamy układ rezystorem R_F. Zauważmy teraz, że prąd płynący przez R_F ma tendencję do niwelowania prądu płynącego z wyjścia X1, a więc sprzężenie zwrotne ujemne. Jednak jakiś prąd z wyjścia X1 do węzła N1 musi być pobierany, gdyż to on jest źródłem wywołującym V_O, a tym samym źródłem prądu rezystora R_F. Utworzy się więc jakiś stan równowagi. Zauważmy dalej, że jeśli wzmocnienie układu w otwartej pętli jest bardzo duże, wystarczy znikomy prąd I1 do wytworzenia i utrzymania tej równowagi. Skoro tak, to prądy w węźle N1 będą prawie że w całości zbilansowane przez zewnętrzne elementy sprzężenia zwrotnego R_F i R_G. Występuje zatem sytuacja analogiczna, jak w zwykłym wzmacniaczu o obu wejściach (odwracającym i nieodwracającym) wysokoimpedancyjnych. Dokładnie też tym samym wzorem będzie wyrażało się wzmocnienie układu zamkniętego (pracującego w zamkniętej pętli) i będzie to stosunek rezystancji R_F/R_G. Jedyną różnicą jest fakt, iż teraz odpowiedzialne za stan równowagi jest bilansowanie się prądów, nie napięć.



Rys.3.5. Model wzmacniacza CFA.

Aby wywnioskować jakie stąd korzyści (i jakie straty), trzeba się uciec do matematyki. Zostaną zasygnalizowane jedynie wskazówki dla dociekliwych Czytelników, jak to zrobić. Wcześniej jednak, należy się tylko jedno dodatkowe spostrzeżenie, iż kompensacja częstotliwościowa realizowana jest kondensatorem podłączonym do węzła transimpedancyjnego (i na początek drugim końcem do masy). Wystarczy teraz napisanie równań dla napięć w obu krytycznych węzłach N1 i N2 (N – *node*). Impedancję kondensatora należy oczywiście przyjąć jako $1/j\omega C$ lub bardziej ogólnie (tu zgodnie z rachunkiem operatorowym) $1/sC$. Dalej poprzekształcać, pogrupować, aby otrzymać stosunek V_O/V_{IN}, bo to wzmocnienie (napięciowe) układu w zamkniętej pętli i co ważniejsze uwzględniające charakterystykę częstotliwościową. Wychodzi wzór „duży", ale przekształcenia są elementarne, dociekliwym życzę miłej zabawy.

Tutaj natomiast przedstawimy wnioski. Pierwszy wniosek pokrywa się z wydedukowanym wcześniej na podstawie zaproponowanej wyżej analizy układu. Dla niskich częstotliwości i przy założeniu rezystancji R_{INV} pomijalnie małej w stosunku do rezystorów sprzężenia zwrotnego oraz bardzo dużej wartości R_T, wzmocnienie układu zamkniętego zdefiniowane jest jednoznacznie rezystorami R_F i R_G i wynosi $1 + R_F/R_G$. Dalej trzeba ze wzoru „wysupłać" biegun i tu rzecz najciekawsza. Przyjąwszy R_{INV} równą zero (lub pomijalnie małą; dalej parę słów jaka wartość jest pomijalnie mała) stwierdzamy, iż częstotliwość tak wyliczonego bieguna zależy jedynie od oporności *feedbacku* R_F, nie R_G. Zatem, manipulując R_{GAIN} zmieniamy wzmocnienie układu z zamkniętą pętlą, a biegun pozostaje na tej samej częstotliwości! Jednak do pewnego momentu, R_{INV} wchodzi z wagą równą wzmocnieniu układu w pętli zamkniętej. A więc w pewnym momencie zaczyna odgrywać

rolę i to oznacza, czy R_{INV} jest pomijalnie małe (tzn. czy R_{INV} przemnożone przez wzmocnienie w zamkniętej pętli jest znacznie mniejsze od R_F). Tak czy inaczej, ze wzrostem wzmocnienia częstotliwość graniczna ulega degradacji. Porównajmy to jednak z układem o sprzężeniu napięciowym, tam degradacja ta jest odwrotnie proporcjonalna do wartości wzmocnienia (w zamkniętej pętli). Chcąc przeprowadzić analizę jeszcze bardziej dogłębną, należałoby uwzględnić wpływ kolejnego, niedominującego bieguna, który wnosi układ bufora wyjściowego, zatem tylko jakościowo. Położenie tego bieguna jest zależne od obciążenia wzmacniacza i ze wzrostem obciążenia biegun ów przesuwa się nieuchronnie w kierunku niższych częstotliwości. Taki układ jest jednak względnie stabilny, gdyż biegun ten wnosi mniejsze (dodatkowe) przesunięcie fazowe w paśmie przepustowym tego wzmacniacza. Pewne problemy występują wręcz w sytuacji odwrotnej. Przy niewielkim obciążeniu lub bez dodatkowego obciążenia, obciążeniem jedynym staje się rezystor sprzężenia zwrotnego R_F. Zatem ten powinien mieć wartość optymalną stosownie do konstrukcji bufora A_{BUF} i dlatego zmieniając wzmocnienie należy manipulować R_G, nie R_F. Z tych też względów charakterystyka nieobciążonego wzmacniacza z prądowym sprzężeniem zwrotnym nie jest „zbyt ciekawa". Wykazuje podbicie wartości wzmocnienia tuż przed punktem granicznym pasma.

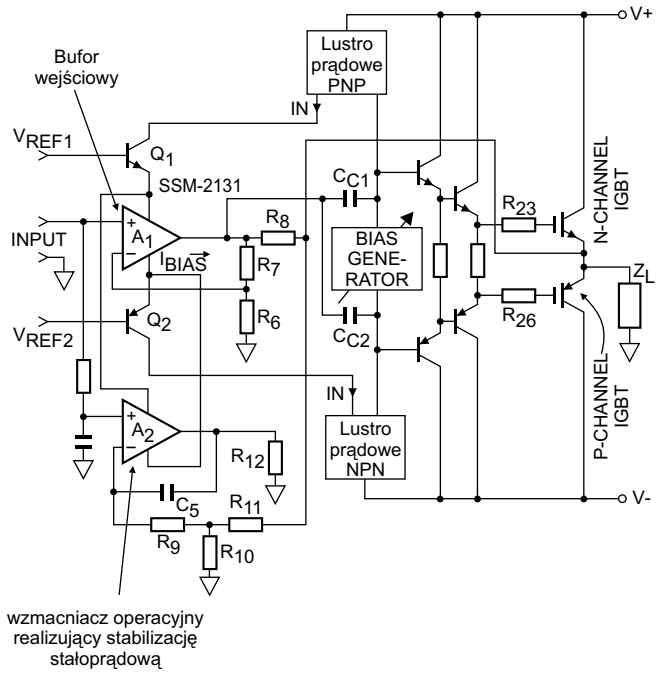
Powyższe uwagi w zasadzie wyczerpują analizę wzmacniacza typu CFA w oparciu o model z rysunku 3.5. Trudno tu przewidzieć, że manipulacja biegunami daje jeszcze lepsze rezultaty, jeśli kondensator C_L podłączyć nie względem masy, a względem węzła sumacyjnego N1. Tak faktycznie jest. Odpowiednie rachunki są nieco dłuższe i „większe", ale też elementarne (w oparciu o równania dla węzłów N1 i N2), a wnioski z końcowego wzoru? Jak już wspomniano, najogólniejszy wniosek, to dalsza poprawa częstotliwościowego *performance* układu. Pojawia się bowiem dodatkowe „zero" z tendencją kompensacji drugiego (niedominującego) bieguna. W odpowiedzi układu na pobudzenie impulsem prostokątnym lub stromym zboczem, zanikają przeregulowania, które we wczesnym okresie wprowadzania wzmacniaczy *current feedback* uważano za ich cechę „wrodzoną".

4. Wzmacniacz audio ze sprzężeniem prądowym

Cóż można oryginalnego wymyślić we wzmacniaczu m.cz.? Ani to wzmacniacz w klasie D, ani w reklamowanej jako cyfrowa klasie T, ani w klasie Super G (opisywanej w SE 05/2001). Najprostsza klasa AB, a jednak.

Przykład opisany w tym punkcie to bardzo zaawansowany układ z wyjątkowo skomplikowanym, prądowym sprzężeniem zwrotnym, nie dorównuje mu żaden inny. Najistotniejsze parametry podano na końcu tego punktu. Wzmacniacz m.cz., którego przykładem się tu posłużyłem to konstrukcja opatentowana w roku 1981 na uniwersytecie w Toronto przez Marka Aleksandra i nazywany *Alexander Current Feedback Power Amplifier*.

Ten punkt artykułu opracowano na podstawie noty aplikacyjnej firmy Analog Devices. Wypada tylko życzyć serwisantom jak najrzadszego kontaktu z tak wymyślnym sprzężeniem zwrotnym jak tu, a jeśli „się przytrafi", opis ten, choć nie łatwy, powinien być cenną pomocą techniczną w zakresie napraw i uratować „garść" nietanich, spalonych tranzystorów mocy. Wydaje się bowiem, iż nie istnieje lepszy środek zaradczy, aniżeli gruntowna znajomość działania układu.

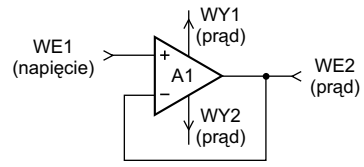


C_{C1}, C_{C2} - kondensatory kompensacji częstotliwościowej
R_8 - rezystor prądowego sprzężenia zwrotnego
R_6, R_7 - dodatkowe wzmocnienie napięciowe

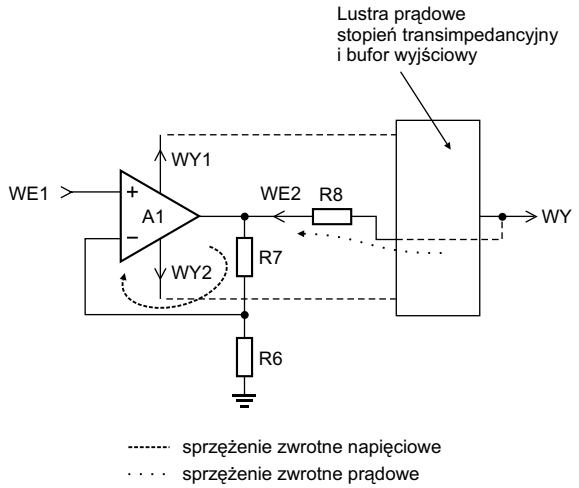
Rys.4.1. Uproszczony schemat blokowy wzmacniacza.

Wzmacniacz, do którego opisu przechodzę, wykonany jest praktycznie na elementach dyskretnych, o ile nieznacznie tylko „naciągniemy" rzeczywistość i do dyskretnych zaliczymy też dwa, zwykłe („napięciowe") wzmacniacze operacyjne. Schemat ideowy tego układu przedstawiono na rysunku 4.3. Dla opisu działania, będzie jednak pomocny schemat uproszczony, który prezentuje rysunek 4.1.

Widać z niego, że to nieco rozbudowana koncepcja podstawowej struktury wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym prądowym, opisanej w punkcie 3 i przedstawionej na rysunkach 3.3 i 3.4. O ile na pierwszy rzut oka, sama idea wzmacniacza CFA wydaje się zdumiewająca, a może wręcz niedorzeczna, o tyle konstrukcja wzmacniacza *Alexander CFA* może przyprawić „o zawrót głowy". Wróćmy zatem wpierw do punktu zasadniczego, który budzi owo zdumienie (lub podejrzenie o niedorzeczność) we wzmacniaczu typu *current feedback*. Wyeksponowano to na rysunku 4.2. Na rysunku 4.2a uwidoczniono strukturę maksymalnie uproszczoną, a na rysunku 4.2b ujawniającą dodatkowe niuanse zastosowane w opisywanym



Rys.4.2a. Wzmacniacz A1 (z rys.3) w ujęciu sygnałowym.



Rys.4.2b. Dodatkowe wzmocnienie w pętli sprzężenia napięciowego.

układzie. Wejściem wzmacniacza jest jego wyjście, wyjściem zaś jego wejście napięcia zasilania! Można się w tym miejscu spodziewać reakcji Czytelnika, dla którego jest to pierwszy kontakt z tak nowatorską koncepcją, iż „ktoś tu puścił zbyt daleko idące wodze fantazji". Jednak tak faktycznie jest.

O ile analizę uproszczonej struktury układu z rysunku 4.1 należy traktować jako pomoc w „ogarnięciu" schematu ideowego, analizę tę również przeprowadzimy „po kawałku" dzieląc go na wyraźnie wyodrębnione bloki. Stopień wejściowy (wykonany na „zwykłym" wzmacniaczu operacyjnym) steruje pojedynczym stopniem realizującym wzmocnienie napięciowe, który poprzedza z kolei stopień mocy o wzmocnieniu napięciowym bliskim jedności, zapewniającym jednak znaczną „wydajność" prądową.

4.1. Stopień wejściowy

Buforem zapewniającym dużą impedancję wejściową jest tu klasyczny wzmacniacz operacyjny przystosowany do pracy z napięciowym sprzężeniem zwrotnym (*voltage feedback operational amplifier*). To A1, na razie o istnieniu A2 zapomnijmy. Wybrany typ tego wzmacniacza musi zapewniać zadowalające parametry w zakresie częstotliwości akustycznych oraz stosunkowo dużej wartości prąd uzyskany z jego wyjścia. Wymóg ten konieczny jest po to, aby nie występowały zniekształcenia wywołane skończoną wartością *slew rate* wzmacniacza operacyjnego i aby uzyskane parametry całego wzmacniacza były „godne" układu ze sprzężeniem prądowym, a nie ograniczone przez jego stopień wejściowy. Prąd wyjściowy wzmacniacza A1 jest pozyskiwany z wyprowadzeń jego zasilania i doprowadzony jest do pary tranzystorów pracujących w konfiguracji wspólnej bazy. Tranzystory te stanowią równocześnie źródło o charakterze napięciowym, zasilające wewnętrzne obwody wzmacniacza operacyjnego. Jedna funkcja z drugą się nie kłóci i tu właśnie ujawnia się ta dziwna struktura, w której wejściem, sygnałem wejściowym jest prąd płynący z wyjścia wzmacniacza operacyjnego, a wyjściem jest prąd płynący w obwodzie zasilania tegoż wzmacniacza. Ten prąd, to prąd emitera tranzystora Q1 dla napięcia dodatniego i odpowiednio prąd emitera tranzystora Q2 dla napięcia ujemnego. Tutaj z wystarczająco dobrym przybliżeniem możemy założyć, że prądy kolektora obu tych tranzystorów równe są prądom ich emiterów. Dalej te prądy (kolektorów) doprowadzone są do „luster prądowych", powielających wartość prądu traktowanego jako wejście. Istnienie lustra prądowego we wzmacniaczu typu *current feedback* jest elementem, który po przebrnięciu wcześniejszych punktów artykułu, nie powinien już dziwić. W standardowym wzmacniaczu typu CFA prąd wyjściowy lustra prądowego płynie do węzła tzw. transimpedancyjnego o dużej impedancji wejściowej, która to jest głównym czynnikiem zapewniającym dużej wartości wzmocnienie napięciowe. Tutaj oba lustra prądowe pracują „na siebie" wzajemnie. Czy ulegają zmianie w związku z tym warunki pracy stopnia transimpedancyjnego? Wyjście każdego z luster (prądowych) jest typu źródła prądowego, a więc o bardzo dużej rezystancji wyjściowej. Zatem, każde „lustro" widzi na swoim obciążeniu dużą lub bardzo dużą impedancję. Oznacza to, że bardzo niewielkie niezrównoważenie prądów w obwodzie zasilania wzmacniacza A1 skutkuje znacznymi zmianami napięcia w węźle transimpedancyjnym, a to oznacza bardzo duże wzmocnienie układu pracującego w otwartej pętli. Dopiero sprzężenie zwrotne redukuje to wzmocnienie do wartości narzuconej przez elementy *feedbacku*, powodując, że wzmacniacz A1 pracuje praktycznie zawsze w warunkach bardzo bliskich jego zrównoważeniu. Znaczniejsze odchyłki od tego stanu będą występowały jedynie w stanach dynamicznych.

Opis zawarty w powyższych zdaniach, to w zasadzie najtrudniejszy fragment całego układu. Istnienie pozostałych elementów jest związane z tym, iż dla zapewnienia znacznej mocy wyjściowej, która przekłada się bezpośrednio na dużej wartości prąd wyjściowy, punkt układu zapewniający wzmocnienie napięciowe buforowany jest układem przeciwsobnym pracującym w klasie AB. Dwie rzeczy muszą być tu wzięte pod uwagę. Rezystancja wejściowa stopnia mocy musi być duża. W przeciwnym razie, na nic się zda precyzyjnie i wyrafinowanie zaprojektowany stopień węzła transimpedancyjnego i luster prądowych, jeśli całą „sprawę" popsuje obciążenie tego stopnia niską impedancją wejściową bufora wzmacniacza prądowego. Sprawa druga, to zapewnienie optymalnego punktu pracy wzmacniacza klasy AB. Jak się przedobrzy w jedną stronę – wzrost mocy wydzielanej w tranzystorach wyjściowych, jak w drugą stronę – wzrost zniekształceń wprowadzanych przez ten stopień. Oba aspekty są tu bardzo istotne mimo, że właśnie dla zoptymalizowania całości budowana jest tak przemyślna pętla sprzężenia zwrotnego. W tym miejscu warte uwagi jest jeszcze jedno spostrzeżenie. Cechą „wrodzoną" tak wykonanego symetrycznego stopnia mocy jest to, iż eliminuje on parzyste harmoniczne wprowadzanych zniekształceń.

W opisywanym stopniu wejściowym wzmacniacza jest jeszcze jedna różnica w stosunku do klasycznego CFA. Zwykle wejściowy stopień to bufor o wzmocnieniu jednostkowym. Tutaj dodano mu funkcję niewielkiego wzmocnienia. Wyznacza je lokalne sprzężenie zwrotne realizowane przez rezystory R6 i R7.

4.2. Stopień wzmocnienia napięciowego i kompensacja częstotliwościowa układu

Na schemacie wzmacniacza z rys. 4.1 jest jeszcze jedna różnica względem standardowej topologii wzmacniacza ze sprzężeniem prądowym CFA: to sposób włączenia kondensa-

tora kompensacji częstotliwościowej. Fakt, iż są dwa kondensatory w tym charakterze nie ma tu większego znaczenia. Takie rozdzielenie pojemności po obu stronach źródła napięcia *Bias generator* zapewnia jedynie pełną symetrię układu widzianego z obu luster prądowych. Natomiast, o ile w układzie „wzorcowym" kondensator kompensacji częstotliwościowej podłączony jest z węzła transimpendancyjnego do masy, tu drugą jego stronę podłączono do węzła sumacyjnego pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. To kolejny „sprytny chwyt" w tym układzie. O ile sama koncepcja wzmacniacza ze sprzężeniem prądowym daje wymierne korzyści w postaci parametrów GBP (*Gain Bandwith Product*), czyli wzmocnienia i pasma częstotliwości, „chwyt" ten daje dalszą poprawę parametrów w tym zakresie. Rzecz nie jest uchwytna intuicyjnie, a jej wyjaśnienie na gruncie „suchej" teorii zmuszeni jesteśmy pominąć z uwagi na ograniczoną objętość artykułu i konieczność stosowania zaawansowanej matematyki. Tutaj powiedzmy tylko, że takie połączenie kondensatora kompensacji częstotliwościowej ujawnia szczególne korzyści w „odpowiedzi" wzmacniacza na skok napięcia na wejściu w warunkach obciążenia go niską rezystancją (a taką jest głośnik). Naświetlając problem przynajmniej w jakościowy sposób, należy powiedzieć, iż niebagatelną rolę odgrywa typ końcówki mocy, tu wtórnik na tranzystorach IGBT. Ich parametry dynamiczne są wystarczająco szybkie, aby bieguny w charakterystyce amplitudowo-fazowej, które są odpowiedzialne i „winne" za przesunięcia fazowe w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego były wystarczająco daleko, tj. poza pasmem nie tylko akustycznym, ale pełnym pasmem częstotliwości przenoszonym przez wzmacniacz lub też pasmem, w którym wzmocnienie w zamkniętej pętli jest większe od jedności. Jest to prawdą dopóki wzmacniacz obciążony jest stosunkowo dużą impedancją rzeczywistą. Przy większym obciążeniu jednak, dominujący biegun „zbliża się nieuchronnie" w kierunku mniejszych częstotliwości i choć nie na tyle aby spowodować niestabilność wzmacniacza, jednak przesunięcie fazowe w zakresie górnych częstotliwości powoduje, iż odpowiedź na impuls prostokątny na wejściu wykazuje na wyjściu wzmacniacza przeregulowania z nałożonymi gasnącymi oscylacjami. Jak zwykle w teorii sprzężenia zwrotnego, żongluje się „zerami" i „biegunami", aby prowadzić do ich przynajmniej częściowej kompensacji. Tak i tu podłączenie kondensatora kompensacji do węzła sumacyjnego prądowego sprzężenia zwrotnego wykazuje charakterystykę z dodatkowym „zerem", które to wykazuje tendencję kompensacji dominującego bieguna. Również nie jest bez znaczenia wynik rachunkowych wyliczeń, iż dla kompensacji układu tą nowatorską metodą wystarcza kondensator o połowę mniejszej pojemności; musi on być w końcu przeładowywany prądami źródeł (luster) prądowych w czasie odpowiadającym kilkuset kHz, czy kilku MHz. Z matematyki w artykule zrezygnowano, lecz wart podkreślenia jest fakt, który prezentują we wspomnianych materiałach źródłowych wyniki testów. Potwierdzają one pełną zgodność praktyki z nakreśloną wyżej wydawałoby się daleką od rzeczywistości teorią.

4.3. *Driver* i końcówka mocy

W stopniu wyjściowym pracują tranzystory MOS-IGBT. To „skrzyżowanie" tranzystora bipolarnego z polowym (*Metal Oxide Semiconductor Insulated Gate Bipolar Transistor*). Obwód kolektor-emiter jak w bipolarnym, a sterowanie bramką jak w MOSFET-cie. Szczególne cechy tych tranzystorów nie zmieniają faktu, iż trzeba zapewnić im właściwy prąd spoczynkowy dla osiągnięcia minimum zniekształceń, nie dopuszczając równocześnie do nadmiernego nagrzewania się tych tranzystorów. Stopień polaryzacji wykonano tu zatem z wielką starannością. Na rys. 4.1 jest on zaznaczony jako bloczek *Bias Generator*, a opis jego działania pozostawimy do punktu 4.5.4 opisującego schemat ideowy. Poza tym fragmentem, obwód stopnia końcowego wzmacniacza od strony układowej jest stosunkowo prosty i można rzec konwencjonalny. Podwójny przeciwsobny wtórnik emiterowy wykonany na tranzystorach bipolarnych steruje końcówką mocy IGBT. Brak jakichkolwiek dodatkowych elementów korekcji zniekształceń w stopniu mocy materiały źródłowe uzasadniają tym, iż nadrzędnymi parametrami projektu tego wzmacniacza jest szerokie pasmo i parametr SR (*Slew Rate*). W takiej sytuacji, umieszczenie dodatkowych obwodów za węzłem transimpendancyjnym mogłoby prowadzić do niestabilności układu z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego lub przynajmniej do niezadowalającej odpowiedzi z przeregulowaniami i/lub oscylacjami. Zatem cały „ciężar" minimalizacji zniekształceń intermodulacyjnych, poza zbawiennym działaniem ujemnego sprzężenia zwrotnego spoczywa na odpowiednio dobranym „jałowym" prądzie płynącym w obwodzie tranzystorów końcowych. Równocześnie podwójny bufor pnp/npn zapewnia wysoką impedancję widzianą z węzła transimpedancyjnego, jak i umożliwia dostarczenia (lub odprowadzenia) wystarczająco dużego prądu (rzędu kilkuset miliamperów) dla szybkiego przeładowania pojemności bramek tranzystorów IGBT (które są tego samego rzędu jak w „normalnych" MOSFET-ach). Z tego ogólnikowego opisu widać wyraźnie, iż konstruktorzy napotykają tu na zupełnie analogiczne problemy, jak w wydawałoby się leżących na przeciwnym „biegunie" elektroniki, układach zasilaczy przetwornic. Serwisanci natomiast również napotykają na podobne problemy z „rozgryzieniem" układu, aby skutecznie i sprawnie go „ujarzmić", gdy zdarzy mu się „paść".

4.4. Elementy stabilizacji stałoprądowego punktu pracy wzmacniacza

Ten obwód jest tu wyjątkowo wyrafinowany, a tym samym stosunkowo trudny w analizie dla pełnego zrozumienia jego działania. Taki jednak nadrzędny cel stawia sobie niniejszy artykuł, a więc „do dzieła".

W celu zapewnienia zadowalających parametrów stałoprądowych, stabilności punktu pracy wzmacniacza niezależnie od zmian temperatury oraz innych czynników wpływających na niezrównoważenie wzmacniacza operacyjnego oraz małego dryftu stałoprądowego, zastosowany został obwód kompensacyjny z użyciem drugiego uwidocznionego na rys. 4.1 wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz ten realizuje drugą, niezależną pętlę sprzężenia zwrotnego ograniczoną w paśmie częstotliwości do kilku herców, a więc nie oddziałującą na parametry wzmacniacza w paśmie akustycznym.

Ale po kolei, dlaczego konieczna była aż taka komplikacja układu dla realizacji wydawałoby się prostego celu? Okazuje się, że parametry stałoprądowe zastosowanego tu wzmacniacza z prądową pętlą sprzężenia zwrotnego są bardzo kiep-

skie. Mimo stosowania sparowanych tranzystorów npn-pnp w układach luster prądowych i wzmacniacza operacyjnego z niewielkim *offsetem* napięciowym wejścia, trudno zapobiec sytuacji, aby składowa stała napięcia na wyjściu wzmacniacza nie „płynęła" w czasie, gdy jego elementy nagrzewają się lub starzeją. Napięcie niezrównoważenia wejścia A1 podlega pełnemu wzmocnieniu, to znaczy wzmocnieniu napięciowemu sygnału w paśmie akustycznym. To jednak nie jest wielkim problemem. Można wybrać wzmacniacz operacyjny o tak małym offsecie i jego dryfcie, aby wartość ta przemnożona przez wzmocnienie napięciowe układu była i tak pomijalnie mała. Problem precyzyjnego doboru czy parowania tranzystorów w układach luster prądowych, to już problem bardziej „realny". Okazuje się jednak, że gdy nawet takie utrudniające proces produkcji restrykcje nałożyć na układ, problemu nie da się rozwiązać w pełni. „Normalnie" tego typu problemy załatwia po prostu pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego. Ale tu pętla ta jest niby lepsza, a taki problem urasta do poważnego? Okazuje się, że tak. „Nic za darmo" i „każdy kij ma dwa końce", a więc trzeba się przyjrzeć, jak pętla prądowego sprzężenia funkcjonuje tu dokładnie. Niezrównoważenie w obwodzie zasilania wzmacniacza operacyjnego A1 lub prądów w „odbiciu lustrzanym" *mirrorów* skutkuje skończonym dryftem składowej stałej napięcia w węźle transimpedancyjnym. Wzmocnienie napięciowe stąd do wyjścia to tylko 1 (ściśle mówiąc, nawet nieco mniej), a więc na wyjściu wzmacniacza dryft napięciowy taki sam. Jednak szacując ten dryft, należy przemnożyć niezrównoważenie prądów przez dynamiczną rezystancję węzła transimpedancyjnego wzmacniacza, która z założenia jest bardzo duża. No dobrze, ale po co sprzężenie zwrotne? Pętla *feedbacku* jest po to, aby i tę wartość kompensować. Zbawienne działanie ujemnego sprzężenia zwrotnego jest wprawdzie bardzo szerokie, ale zastosowana tu pętla działa w bardzo specyficzny sposób. Owszem, działa ona w kierunku kompensacji takich niepożądanych zmian, jednak, aby to uczynić, pętla ta wymusza niezrównoważenie w prądzie (prądach) zasilającym wzmacniacz operacyjny. Ta różnica prądów popłynie do wyjścia wzmacniacza, które w tym „dziwolągu" jest wejściem (patrząc na układ sygnałowo). Ten prąd niezrównoważenia musi gdzieś dalej popłynąć. Ale gdzie tu problem? Najprościej do masy przez rezystory R6 i R7, które są całkiem małej, (omowej) wartości. I w tym prostym stwierdzeniu jest logiczny błąd. Prąd płynący przez rezystory R6, R7 wyznaczony jest jednoznacznie napięciem na wyjściu wzmacniacza operacyjnego A1, które z niewielkim tylko wzmocnieniem, odpowiadającym stosunkowi rezystancji R6 i R7 odpowiada napięciu na wejściu układu. Zatem, prąd niezrównoważenia wyjścia A1 musi zostać przejęty przez wyjście wzmacniacza i popłynąć przez rezystor R8, który ma już wartość wielokrotnie większą. Taką musi mieć, gdyż wyznacza on wzmocnienie całości wzmacniacza. Zatem szacując dryft napięciowy na wyjściu układu, należy niezrównoważenie czy dryft prądowy przemnożyć przez rezystancję R8 i właśnie w tym niepozornym miejscu powstał całkiem realny problem. A rozwiązanie jego nie mniej finezyjne. Po to właśnie układ z drugim wzmacniaczem operacyjnym i teraz, jak to działa.

Rozwiązaniem jest swoistego rodzaju pętla „serworegulacji", działająca w zakresie bardzo niskich częstotliwości. Określenie pętli ujemnego sprzężenia jako serworegulacji zarezerwowane jest wprawdzie dla układów obejmujących elementy mechaniczne, jednak skojarzenie z działaniem bardzo wolnym, w zakresie „hercowych" częstotliwości z układami mechanicznymi jest jak najbardziej poprawne. Działanie wolne wymuszone jest oczywistym wymogiem, aby pętla ta nie nadążała i kompensowała układ w zakresie częstotliwości użytecznych. Zatem pasmo tej pętli jest ograniczone do pojedynczych herców przez podłączenie kondensatora C5, tworzącego ze wzmacniacza A2 swoistego rodzaju integrator. Oczywiście, odpowiednio dużą stałą czasową tworzy tu z C5 rezystor R9 (w idealnym układzie całkującym jest ona nieskończenie wielka). Wypada zmierzać do finalnego scharakteryzowania całej drugiej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Obejmuje ona oczywiście całość układu wzmacniacza i zamyka się przez rezystory R10 i R11, które wyznaczają wartość wzmocnienia układu zamkniętego tą pętlą. Dlaczego? Dlatego, że wzmocnienie stałoprądowe WO A2 jest bardzo duże, a jak z podstaw teorii sprzężenia zwrotnego wiadomo, wtedy wzmocnienie układu zamkniętego wyznaczają jedynie elementy *feedback-u* i jest ono równe odwrotności transmitancji wyznaczonej przez (zwykle) bierne elementy tworzące sprzężenie zwrotne, inaczej mówiąc, przekształcające sygnał z wyjścia układu na jego wejście. Jednak jeśli konsekwentnie analizujemy układ (w miarę) szczegółowo, kilka niuansów trzeba jeszcze dopowiedzieć. A2 to „zwykły" (*voltage feedback*) wzmacniacz operacyjny. Jednak jego wyjście niczym nie steruje, jest tam podłączony rezystor do masy i dalej nic! Sterują jego wyprowadzenia zasilania. Zachowuje się on więc tutaj jak wzmacniacz operacyjny transkonduktancyjny; interesuje nas prąd jego wyjścia, nie napięcie. Jednak, aby jeszcze udziwnić, prąd ten przekształcony jest jako różnica prądów wyprowadzeń zasilania i to dopiero jest sygnałem sterującym resztą układu. Prądy zasilania obu wzmacniaczy operacyjnych w najzwyklejszy sposób sumują się, a więc opis dalszego działania możemy sobie już podarować. Aktualne jest tu wszystko powiedziane w punkcie 4.2, przez tranzystory zasilania widziane tu jako układy ze wspólną bazą, przez lustra prądowe, przez węzeł transimpedancyjny, przez bufor wzmocnienia prądowego, do wyjścia. I teraz z powrotem przez R11, R10, R9 do wejścia i w ten sposób dobrnęliśmy do końca opisu tej (dodatkowej) pętli „servo". Skoro tak, to teraz widać już, że wymienione wyżej trudne i destrukcyjne czynniki dla stałoprądowego zachowania się układu odgrywają mizerną rolę i dryft (napięciowy) wyjścia odpowiada *offsetowi* wejścia wzmacniacza A2 przemnożonemu przez (1 + R11/R10). Podkreślmy, jest tak dlatego, iż prąd płynący z wyprowadzeń zasilania wzmacniacza operacyjnego A2 usiłuje skompensować wszelki dryft prądowy w głównej części wzmacniacza i sprecyzowany wyżej (ten, który musi płynąć przez R8), i udaje mu się to prawie, gdyż stałoprądowe wzmocnienie integratora jest duże, a przemnożone dalej przez wzmocnienie w węźle transimpedancyjnym jest „po prostu" bardzo duże.

Układ się rozbudował, skomplikował się logicznie dość znacznie, ale to da się „rozplątać" na kartach naszego pisma. Układowo doszedł dodatkowy wzmacniacz operacyjny. Koszty takiego układu jednak z pewnością zmalały. Odpadł uciążliwy wymóg parowania tranzystorów w układach luster prądowych. Nie trzeba też zbytnio dbać o *offset* wzmacniacza operacyjnego A1 skupiwszy się na innych jego istotnych w tym układzie parametrach.

Dokończenie w następnym numerze.

Opis układów z serii TDA955x/6x/8x H/N1 firmy Philips

Marian Borkowski

Procesory serii TDA955x są układami produkowanymi w 80-nóżkowej obudowie typu QFP. Zawierają one oprócz obwodów sterowania, realizujących zasadnicze funkcje odbiornika telewizyjnego, układy teletekstu oraz zintegrowany z pozostałymi obwodami układ mikrokontrolera oparty na rdzeniu procesora 80C51.

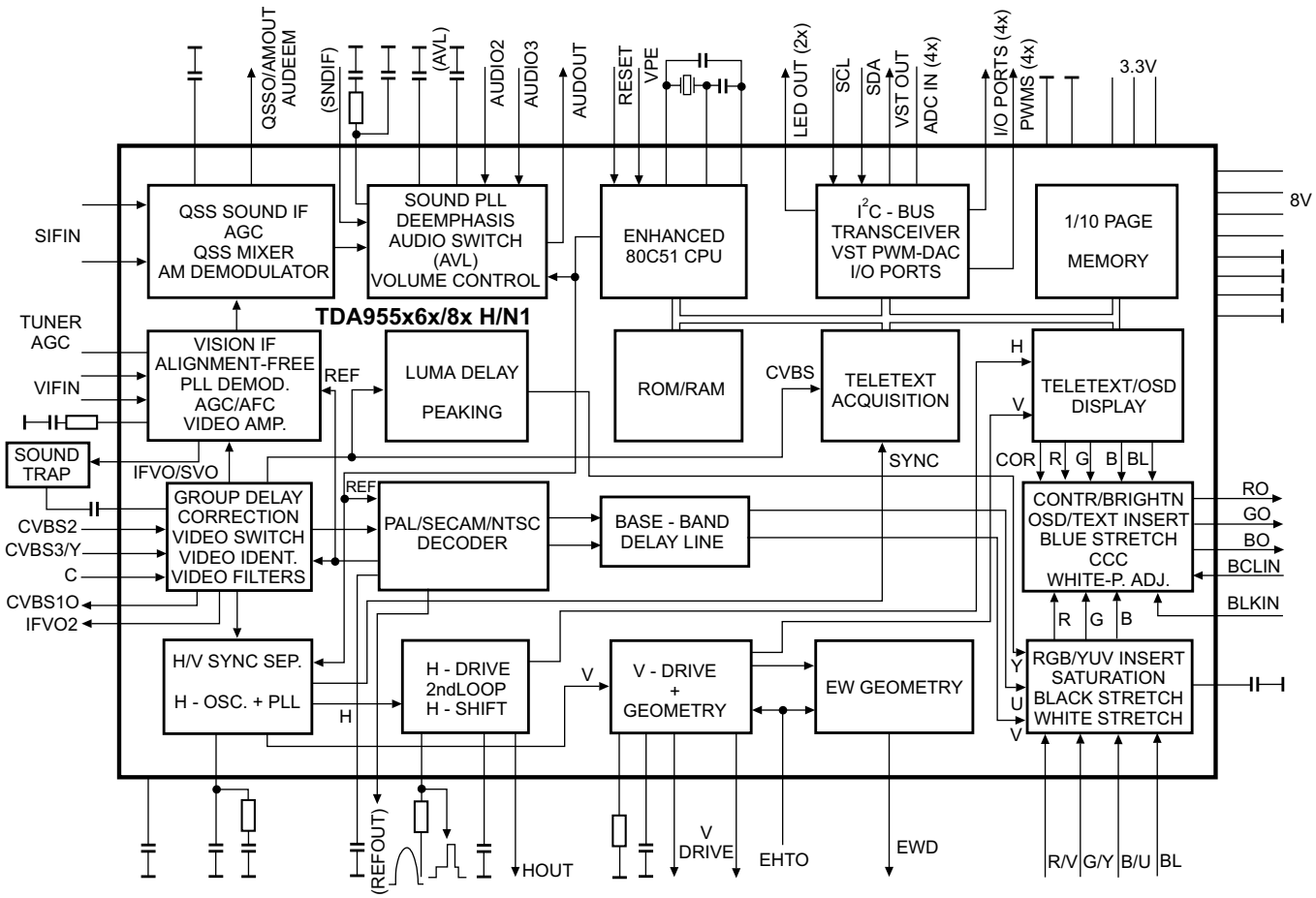
Schemat blokowy układów TDA955x/6x/8x H/N1 przedstawiono na rysunku 1. Na schemacie blokowym nie zaznaczono numeracji wyprowadzeń, a jedynie opisano za pomocą symbolicznych oznaczeń ich funkcje. Zrobiono tak, aby schemat ten oddawał jak najlepiej istotę działania, co opisywanie 80 wyprowadzeń mogłoby nieco zakłócić. Pełny przegląd numeracji i symbolicznych oznaczeń wszystkich nóżek zamieszczono w tabeli 1 i na rysunku 2.

Ze względu na fakt, że układy te produkowane są w różnych wersjach, które różnią się między sobą możliwościami realizacji wybranych funkcji odbiornika telewizyjnego spotyka się układy zawierające układy teletekstu wyposażone w pamięć typu RAM umożliwiającą zapamiętanie 1 lub 10 stron. Produkuje się również wykonania tych układów nie zawierające teletekstu. Pełen przegląd realizowanych funkcji przez poszczególne układy i różnice między nimi przedstawiono w tabeli 2.

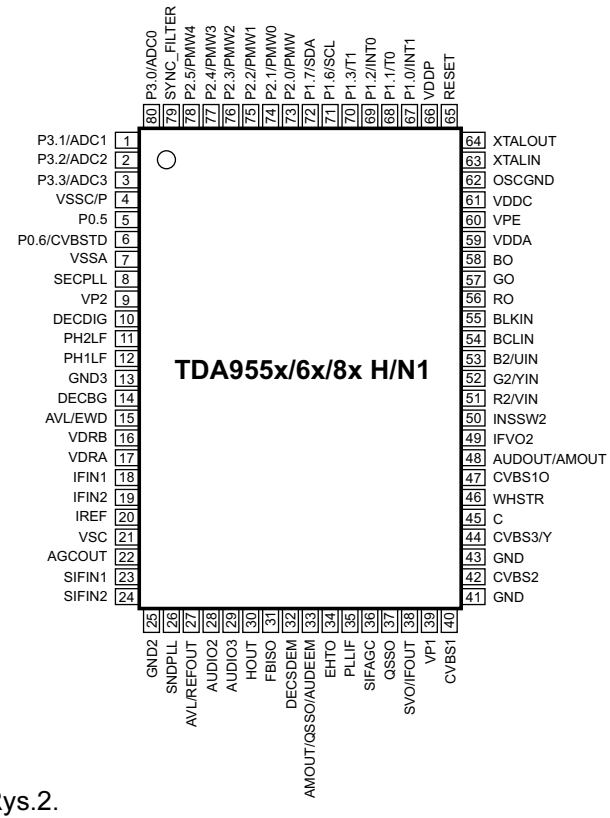
Omawiany układ wyposażony jest w 19 linii typu wejście/wyjście, które mogą być indywidualnie adresowane. Mogą one również tworzyć 4 równolegle adresowane porty (port0, port1, port2 i port3). Porty te mogą być typu: *open drain, quasi-bidirectional, high impedance i push-pull*.

Port typu *open drain* wymaga stosowania zewnętrznego rezystora i maksymalne napięcie na nim może wynosić 5.5V. Port typu *push-pull* stosowany jest tylko dla wyjść, charakteryzuje się tym, że jest sterowany sygnałem 0V lub VDD (3.3V). Z kolei port *high impedance* wykorzystywany jest na wejściu, które stanowi wysoką impedancję dla sygnałów wejściowych, a port *quasi-bidirectional* jest kombinacją trybu *open drain* i *push-pull* dlatego wymaga zewnętrznego rezystora dołączonego do napięcia 3.3V. Jest on stosowany dla wyjść, gdzie następuje przejście z logicznego zera do logicznej jedynki.

Sygnał pośredniej częstotliwości wideo w układach serii TDA955x/6x/8x H/N1 może zostać poddany demodulacji niezależnie od jego polaryzacji. Demodulator PLL nie wymaga zewnętrznej regulacji, częstotliwość generatora VCO jest wewnętrznie ustawiana z wykorzystaniem zegara procesora ste-



Rys.1. Schemat blokowy układów TDA955x/6x/8x H/N1.



Rys.2.
Rozkład wyprowadzeń układów TDA955x/6x/8x H/N1.

rującego. Demodulowane mogą być sygnały o następujących częstotliwościach pośrednich: 38MHz, 38.9MHz, 45.75MHz i 58.75MHz. Wyboru częstotliwości dokonuje się za pośrednictwem bitu IFA-IFC.

Dla sygnału QSS częstotliwość p.cz. fonii jest mnożona przez zregenerowaną w generatorze VCO nośną wizji. W wyniku tej operacji uzyskuje się znowu częstotliwość pośrednią, która jest podana na filtr usuwający z niej pozostałość składników sygnału wideo. Również dla demodulacji sygnału AM stosuje się układ mnożący, a wyjściowy sygnał po regulacji głośności wyprowadzony jest na wyprowadzenie AUDOUT/AMOUT. Na wyjściu, wyboru między sygnałem QSS i AM dokonuje się za pomocą bitu AM.

Dla sygnału fonii FM demodulator może być dostrojony do następujących częstotliwości: 4.5MHz, 5.5MHz, 6.0MHz, 6.5MHz. Możliwe jest również dostrojenie go do częstotliwości 4.74MHz i 5.74MHz, co umożliwia demodulację sygnału drugiego kanału z fonii (np. druga wersja językowa). Deemfaza wyjściowego sygnału fonii jest niezależna od odbieranego standardu fonii i ma taką samą wartość dla dewiacji ±25kHz (dla standardu z częstotliwością różnicową 4.5MHz), jak i dla dewiacji ±50kHz dla pozostałych częstotliwości różnicowych. Blok fonii zawiera układ automatycznego ustawiania poziomu głośności AVL (*Automatic Volume Levelling*) i nóżka, do której podłączony jest zewnętrzny kondensator tego układu zależy od wersji układu TDA955x/6x/8x/H/N1. Dla układu prze-

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układów TDA955x/6x/8x H/N1

Nr	Symbol	Opis wyprowadzeń
1	P3.1/ADC1	Port 3.1 lub wejście 1 przetwornika analogowo-cyfrowego
2	P3.2/ADC2	Port 3.2 lub wejście 2 przetwornika analogowo-cyfrowego
3	P3.3/ADC3	Port 3.3 lub wejście 3 przetwornika analogowo-cyfrowego
4	VSS/P	Masa dla obwodów rdzenia mikrokontrolera i jego układów peryferyjnych
5	P0.5	Port 0.5 – wyprowadzenie, do którego może wpłynąć prąd o wartości 8mA, z wyprowadzenia tego może być sterowana dioda LED
6	P0.6/CVBSTD	Port 0.6 - wyprowadzenie, do którego może wpłynąć prąd o wartości 8mA, z wyprowadzenia tego może być sterowana dioda LED lub jest to wejście sygnału *composite video* o polaryzacji pozytywowej. Zalecana amplituda tego sygnału powinna wynosić $1V_{PP}$
7	VSSA	Masa dla części analogowej dekodera teletekstu oraz części cyfrowej procesora sterującego TV
8	SECPLL	Odsprzężenie układu PLL dekodera SECAM
9	VP2	Drugie napięcie zasilania (8V) procesora sterującego TV
10	DECDIG	Odsprzężenie zasilania cyfrowych układów procesora sterującego TV
11	PH2LF	Filtr pętli fazowej 2
12	PH1LF	Filtr pętli fazowej 1
13	GND3	Wyprowadzenie 3 masy procesora sterującego TV
14	DECBG	Odsprzężenie napięcia odniesienia
15	AVL/EWD	Automatyczne ustawianie poziomu głośności (dla odbiorników o kącie odchylania kineskopu 90°) / wyjście korekcji EW (dla odbiorników o kącie odchylania kineskopu 110°). Funkcja tego wyprowadzenia zależy od trybu pracy odbiornika ustawianego programowo (mono, wzmacniacz p.cz. QSS, korekcja EW).
16	VDRB	Wyjście B impulsów sterujących odchylaniem pionowym
17	VDRA	Wyjście A impulsów sterujących odchylaniem pionowym
18	IFIN1	Wejście 1 układu pośredniej częstotliwości
19	IFIN2	Wejście 2 układu pośredniej częstotliwości
20	IREF	Wejście dla prądu odniesienia
21	VSC	Kondensator układu wytwarzania przebiegu piłokształtnego układu odchylania pionowego
22	AGCOUT	Wyjście sygnału ARW dla głowicy
23	SIFIN1	Wejście 1 dla sygnału pośredniej częstotliwości fonii (quasirównoległy odbiór fonii)
24	SIFIN2	Wejście 2 dla sygnału pośredniej częstotliwości fonii (quasirównoległy odbiór fonii)
25	GND2	Wyprowadzenie 2 masy procesora sterującego TV
26	SNDPLL	Filtr PLL (*narrow band*)

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układów TDA955x/6x/8x H/N1 cd.

Nr	Symbol	Opis wyprowadzeń
27	AVL/REF0/ SNDIF	Automatyczne ustawianie poziomu głośności lub wyjście częstotliwości nośnej fonii, albo wejście p.cz. fonii. Funkcja tego wyprowadzenia zależy od trybu pracy odbiornika ustawianego programowo (mono, wzmacniacz p.cz. QSS, korekcja EW)
28	AUDIO2	Wejście 2 fonii
29	AUDIO3	Wejście 3 fonii
30	HOUT	Wyjście impulsów sterujących odchylaniem poziomym
31	FBISO	Wejście impulsów powrotu linii / wyjście impulsu *sandcastle*
32	DECSDEM	Odsprzężenie demodulatora fonii
33	QSSO/AMOUT/ AUDEEM	Wyjście p.cz. sygnału QSS / wyjście sygnału stereo fonii zmodulowanego amplitudowo dla (standard L/L') lub deemfaza / wyjście sygnału mono fonii zmodulowanego amplitudowo
34	EHTO	Wejście układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem wysokiego napięcia
35	PLLIF	Filtr układu PLL p.cz.
36	SIFAGC	Napięcie ARW dla układu pośredniej częstotliwości fonii
37	QSSO	Wyjście sygnału QSS
38	IFVO/SVO	Wyjście sygnału wideo z układu p.cz. / wyjście wybranego sygnału CVBS
39	VP1	Główne napięcie zasilania układów procesora TV
40	CVBS1	Wejście dla wewnętrznego sygnału CVBS
41	GND	Masa procesora TV
42	CVBS2	Wejście zewnętrznego sygnału CVBS2
43	GND	Masa procesora TV
44	CVBS3/Y	Wejście sygnału CVBS3/Y
45	C	Wejście sygnału chrominancji
46	WHSTR	Kondensator poszerzenia zakresu bieli
47	CVBSO	Wyjście sygnału CVBS
48	AUDOUT/ AMOUT	Wyjście sygnału fonii / regulacja siły głosu wyjściowego sygnału AM. Funkcja tego wyprowadzenia zależy od trybu pracy odbiornika ustawianego programowo (mono, wzmacniacz p.cz. QSS, korekcja EW).
49	IFVO2	Drugie wyjście wideo z układu p.cz. (z korekcją lub bez opóźnienia grupowego)
50	INSSW2	Drugie wejście sygnału RGB/YUV
51	R2/VIN	Drugie wejście sygnału koloru czerwonego / sygnału V (R-Y) / sygnału P_R
52	G2/YIN	Drugie wejście sygnału koloru zielonego / sygnału Y
53	B2/UIN	Drugie wejście sygnału koloru niebieskiego / sygnału U (B-Y) / sygnału P_B
54	BCLIN	Wejście ograniczania prądu kineskopu
55	BLKIN	Wejście prądu „ciemnego"
56	RO	Wyjście sygnału koloru czerwonego
57	GO	Wyjście sygnału koloru zielonego
58	BO	Wyjście sygnału koloru niebieskiego
59	VDDA	Zasilanie części analogowej dekodera teletekstu i cyfrowej procesora TV (3.3V)
60	VPE	Napięcie programujące układ OPT
61	VDDC	Napięcie zasilania części cyfrowej rdzenia procesora (3.3V)
62	OSCGND	Masa zewnętrznego rezonatora
63	XTALIN	Wejście rezonatora
64	XTALOUT	Wyjście rezonatora
65	RESET	Sygnału *reset*
66	VDDP	Zasilanie części cyfrowej układów peryferyjnych
67	P1.0/INT1	Port 1.0 lub zewnętrzne wejście 1 przerwania
68	P1.1/T0	Port 1.1 lub wejście *counter/timer* 0
69	P1.2/INT0	Port 1.2 lub zewnętrzne wejście 0 przerwania
70	P1.3/T1	Port 1.3 lub wejście *counter/timer* 1
71	P1.6/SCL	Port 1.6 lub zegar szyny I^2C
72	P1.7/SDA	Port 1.7 lub dane szyny I^2C
73	P2.0/TPWM	Port 2.0 lub regulacja wypełnienia na wyjściu PWM
74	P2.1/PWM0	Port 2.1
75	P2.2/PWM1	Port 2.2
76	P2.3/PWM2	Port 2.3
77	P2.4/PWM3	Port 2.4
78	P2.5/PWM4	Port 2.5
79	SYNC_FILTER	Filtr wejściowy układu synchronizacji
80	P3.0/ADC0	Port 3.0 lub wejście 0 przetwornika analogowo-cyfrowego

Tabela 2. Różnice pomiędzy układami serii TDA955x/6x/8x H/N1

	Wersja układu TDA95xx															
	9550	9551	9552	9560	9561	9562	9563	9565	9567	9580	9581	9582	9583	9584	9587	9588
Kąt odchylania wiązki elektronów	90°	90°	90°	90°	90°	110°	110°	110°	90°	90°	90°	90°	110°	110°	90°	110°
Częstotliwość różnicowa sygnału monofonicznego z zakresu 4.5÷6.5MHz, z możliwością przełączania częstotliwości środkowej	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Przełącznik fonii	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Automatyczne ustawianie poziomu głośności	●	●	●	●	●				●	●	●	●			●	●
Automatyczne ustawianie poziomu głośności lub wyjście podnośnej dla filtru grzebieniowego						●	●	●					●	●		
Wzmacniacz p.cz. sygnału QSS z separacją wejścia i układu ARW			●					●	●			●				
Demodulator AM bez dodatkowego obwodu odniesienia			●					●	●			●				
Dekoder PAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Dekoder SECAM		●	●		●		●	●	●		●	●		●		
Dekoder NTSC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Korekcja E-W						●	●	●					●	●		●
ZOOM w pionie i poziomie						●	●	●					●	●		●
Pamięć ROM	32÷64k	32÷64k	32÷64k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64÷128k	64k	64k	64k	64k	64k	64k	64k
Używana pamięć RAM	1k	1k	1k	2k	2k	2k	2k	2k	2k	1k	1k	1k	1k	1k	1k	1k
Teletekst – ilość zapamiętywanych stron	1	1	1	10	10	10	10	10	10							

znaczonego do odbiorników z kineskopem o kącie odchylania 90° kondensator ten dołączony jest do wyjścia korekcji EW (n.15), ze względu na fakt, że korekcja ta w tym przypadku nie jest stosowana. Dla kineskopów o kącie 110° kondensator dołączony jest na wyjście podnośnej przeznaczonej do filtru grzebieniowego (n.27).

Układ selekcji wejść zawiera dwa wejścia dla zewnętrznych sygnałów CVBS, wejście Y/(CVBS)/C oraz wyjście CVBS. Wybór wejść dokonywany jest przez bit INA-INC. W układzie TDA955x wydzielone są również impulsy synchronizacji poziomej i pionowej, a także dane teletekstowe, jeśli dana wersja układu zawiera taki układ. Impulsy linii otrzymuje się z wewnętrznego generatora VCO, który pracuje z częstotliwością 25MHz. Częstotliwość ta jest stabilizowana zewnętrznym 12MHz oscylatorem. Sterowanie układem końcowym odchylania poziomego odbywa się z wykorzystaniem procedury łagodnego startu.

Układ odchylania pionowego zrealizowano z wykorzystaniem podziału częstotliwości 25MHz. Dla prawidłowego ukształtowania przebiegu piłokształtnego konieczne jest dołączenie zewnętrznego rezystora i kondensatora. Wyjście układu sterowania musi być sprzężone stałoprądowo ze stopniem końcowym ramki, eliminuje to konieczność regulacji liniowości w pionie. Dla kineskopów o kącie odchylania 90° w celu ustawienia prawidłowej geometrii należy dokonać następujących regulacji:

- centrowania w poziomie i pionie,
- wysokości obrazu,
- korekcji S.

Dla kineskopów o kącie odchylania 110° dodatkowo należy dokonać regulacji korekcji EW (wyjście EW zamiast funkcji AVL), są to:

- szerokość obrazu,
- regulacja paraboli,
- korekcja zniekształceń trapezowych,
- korekcja EW w rogach ekranu,
- zoom w pionie.

Tor chrominancji zawiera filtr pasmowy, pułapkę oraz filtr dzwonowy dla SECAM-u, które zrealizowano na układach żyratorowych. W torze tym znajdują się układy poprawy jakości obrazu. Korekcja *coring* jest aktywowana tylko wtedy, gdy odtwarzane sceny są ciemne, a maksymalna redukcja szumów zachodzi podczas maksymalnej wartości *peakingu*. W torze chrominancji dokonuje się również uwydatnienia czerni i bieli, a także koloru niebieskiego, co w rezultacie „rozszerza" zakres bieli. Także kolor skóry jest korygowany aby był on bardziej zbliżony do naturalnego.

Dekoder PAL/NTSC nie wymaga zewnętrznego rezonatora, gdyż zawiera wewnętrzny generator, który do stabilizacji częstotliwości wykorzystuje rezonator 12MHz układu sterowania i teletekstu. Dekoder SECAM-u wykorzystuje automatycznie kalibrowany demodulator PLL, w którym dwie częstotliwości odniesienia uzyskuje się w wyniku dzielenia częstotliwości 12MHz. W strukturę układów TDA955x/6x/8x H/N1 została wbudowana linia opóźniająca (realizująca funkcje układu TDA4665). ▣

Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.2)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

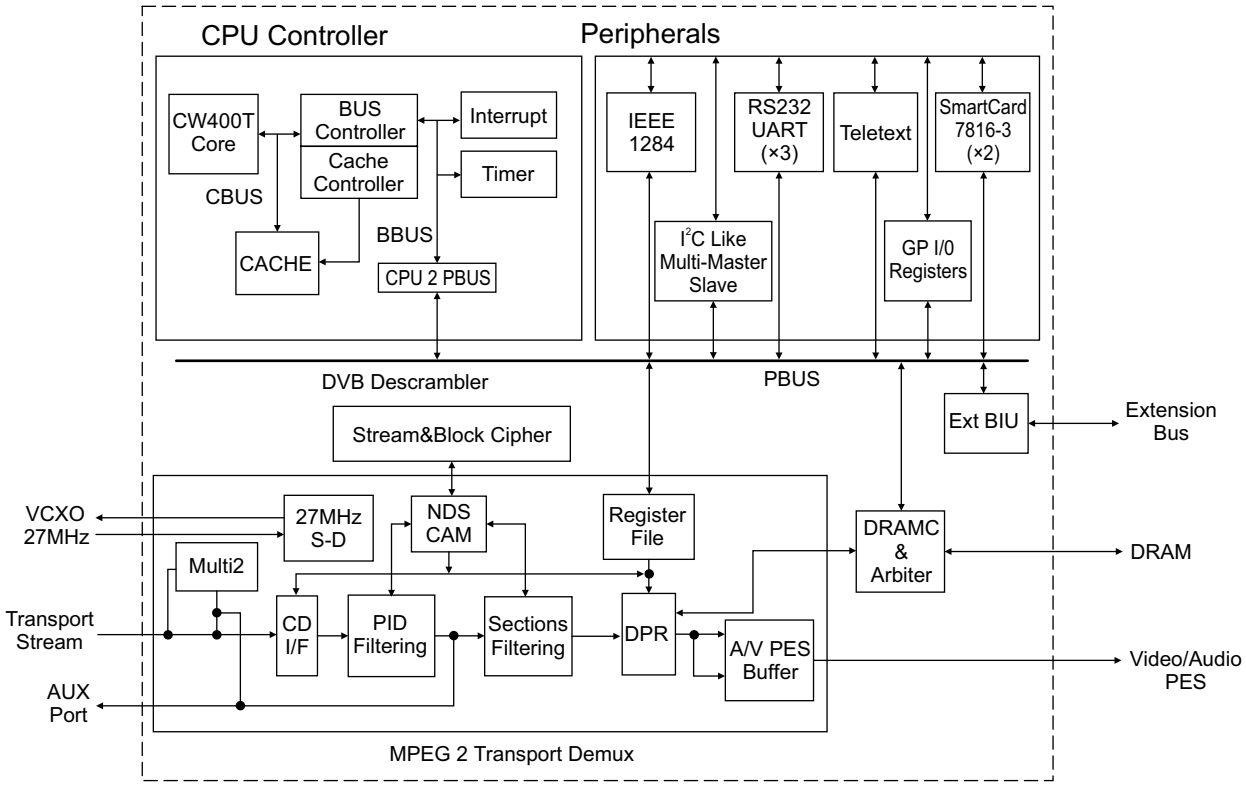
3.2. Układ scalony L64108

Układ L64108 amerykańskiej firmy LSI Logic stanowi strukturalne połączenie 32-bitowego CPU RISC pracującego z zegarem 54MHz, programowalnego demultipleksera transportowego, deskramblera standardu DVB, sterownika pamięci DRAM oraz układów peryferyjnych. Układ ten należy do systemu Integra SDP 1100 przeznaczonego dla odbiorników typu *Set-Top-Box*, opracowanego przez firmę LSI Logic.

Zastosowany subsystem CW4001 Mini RISC w CPU należy do inteligentnych rozwiązań stosowanych w odbiornikach *Set-Top-Box*. Subsystem CPU zawiera 8kB pamięci instrukcji, 4kB pamięci danych typu *cache* uzupełnione o obwody czasowe umożliwiające pracę w czasie rzeczywistym. CPU z zegarem 54MHz umożliwia pełne wykorzystanie właściwości układu do pracy w odbiornikach *Set-Top-Box*. Schemat blokowy układu L64108 przedstawiono na rysunku 4.

Cechy i parametry tego układu:

1) Demultiplekser transportowy standardu MPEG-2:
   - 32-PID-owy blok podtrzymania,
   - praca z szybkością do 60Mbit/s dla transmisji szeregowej i do 9MB/s dla transmisji równoległej,
   - w pełni programowana sprzętowo sekcja filtracji,
   - wsparcie o system PCR- PID (*Program Clock Reference*),
   - automatyczna detekcja i przełączanie PID-ów audio i wideo.
2) Zintegrowany CPU z subsystemem CW4001 Mini RISC MIPS:
   - główny CPU dla odbiorników *Set-Top-Box*,
   - *cache*: 4kB pamięci danych; 8kB pamięci instrukcji,
   - *timery*, sterownik przerwań,
   - szyna bazowa i jednostka sterująca pamięcią *cache*,
   - interfejsy dla zewnętrznych komponentów *Set-Top-Box* systemu rozszerzenia 68k Motoroli,
   - kompatybilny z instrukcjami MIPS-II.
3) Wbudowany w układ deskrambler DVB NDS i Multi2.
4) Sterownik pamięci DRAM.
5) Peryferia:
   - trzy szeregowe porty RS232 kompatybilne z 8251,
   - port równoległy IEEE 1284,
   - dwa interfejsy *Smart Card*,
   - interfejs I^2C przystosowany do pracy w trybach *multimaster* i *slave*,
   - szeregowy interfejs teletekstu dla enkodera NTSC/PAL,
   - szybkie wyjście typu AUX dla pakietów transportowych po filtracji PID lub po deskramblingu,
   - 50 wejść/wyjść ogólnego przeznaczenia.
6) Bezpośredni interfejs dla dekodera kanałowego L64724 systemu DBS i L64768 systemu CATV.
7) Szeregowe lub równoległe wyjścia dla bezpośrednich interfejsów dekoderów MPEG-2 A/V np. L64005 lub L64105 firmy LSI Logic.
8) Podtrzymanie zgodne z platformą Integra SDP1100 dla *Set-Top-Box*.
9) Podtrzymanie JTAG.
10) Technologia: 0.35µm, zasilanie 3.3V.
11) Obudowa: 240-końcówkowa.



Rys.4. Schemat blokowy układu L64108.

3.3. Układ scalony L64105

Układ scalony L64105 firmy LSI Logic stanowi dekoder sygnałów audio/wideo przeznaczony do pracy w systemie dekodowania MPEG-2 A/V. Schemat blokowy systemu dekodera MPEG-2 z układem L64105 przedstawiono na rysunku 5.

Układ ten znajduje wszechstronne zastosowanie w aplikacjach przeznaczonych dla telewizji cyfrowej, w odbiornikach *Set-Top-Box* oraz kartach PC. Pełni funkcję odbiornika zakodowanych sygnałów A/V na jego wejściach oraz dostarcza zdekodowane sygnały A/V na jego wyjścia. Interfejsy wejściowe/wyjściowe są zoptymalizowane i zintegrowane z systemem MPEG-2 dla spełnienia wymagań stawianych odbiornikom *Set-Top-Box*.

Elementy architektury układu zawierają elastyczne rozwiązania dla strumieni systemowych i pakietowych, strumieni elementarnych (PES), dla obróbki kolejnych warstw i elastycznego sterownika wyświetlacza.

Układ L64105 oferowany jest w obudowie plastykowej typu PQFP zawierającej 160 wyprowadzeń. Zaliczany jest do klasy układów LSI. Zrealizowany w technologii 0.35µm z procesem CMOS i napięciem zasilania 3.3V.

Uwaga: *Układ L64105 stanowi poprawioną wersję układu L64005, który zastosowano w odbiorniku Strong SRT4125.*

3.3.1. Cechy układu

Dekodowanie sygnału wideo:

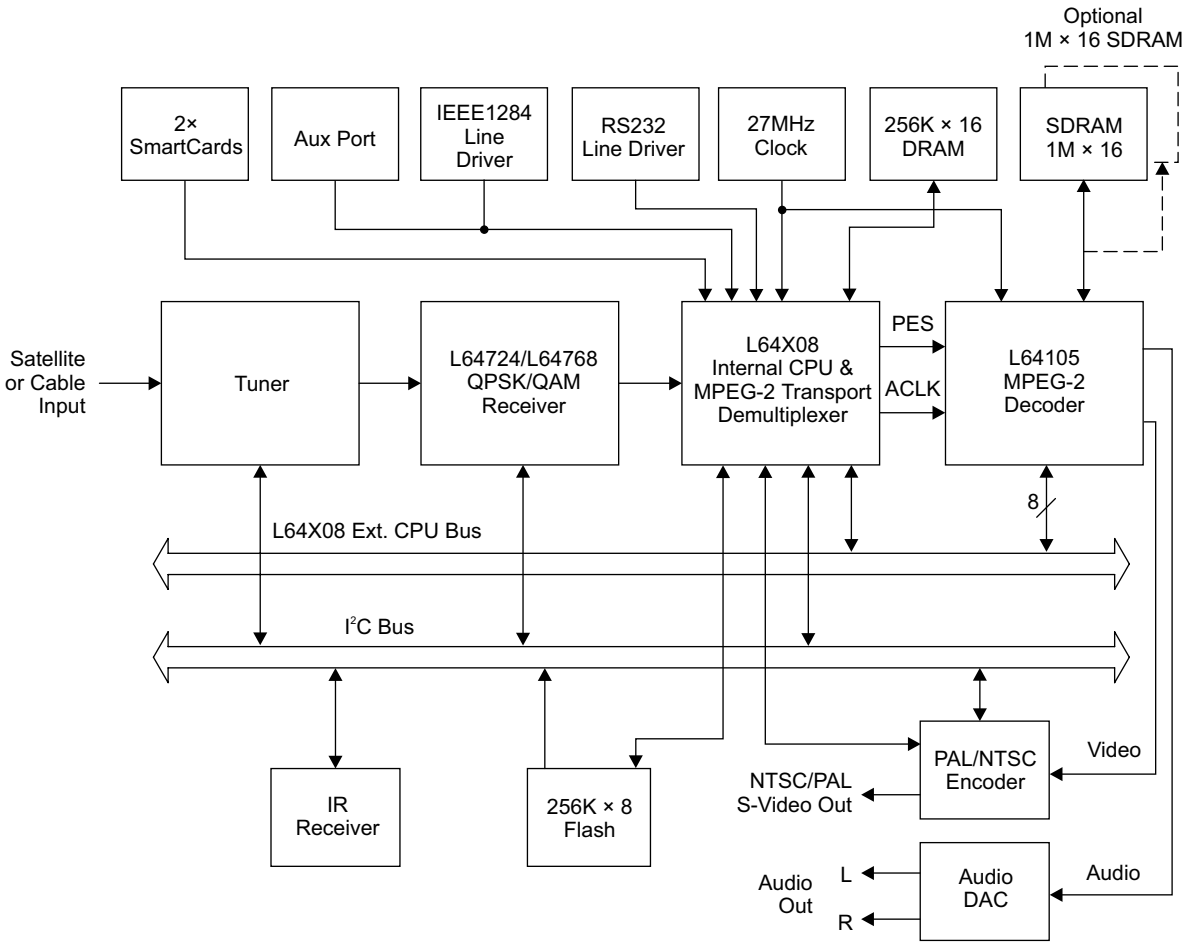
- zintegrowany dekoder MPEG-2 o jakości studyjnej,
- spełniający w pełni wymagania normy ISO 13818-1 w zakresie profili i poziomów standardu MPEG-2,
- dekoduje strumienie bitowe MPEG-2, zawierające strumienie programu (PS) oraz pakietowe strumienie elementarne (PES),
- dekoduje strumienie bitowe MPEG-1 określone normą ISO11172, łącznie z warstwą systemu MPEG-1,
- pracuje z rozdzielczością 720 × 480 pikseli przy 30 ramkach/s dla standardu NTSC oraz z rozdzielczością 720 × 576 pikseli przy 25 ramkach/s dla standardu PAL.

Dekodowanie sygnału audio:

- łączy dekodowanie sygnału audio w systemie MPEG ze wsparciem liniowego systemu danych PCM,
- dekoduje dwa kanały audio w systemie MPEG w warstwach I i II zgodnie z normą ISO 11172-3 z przepływnością bitową 8÷448kb/s i częstotliwością próbkowania: 16kHz, 22.05kHz, 24kHz, 44.1kHz i 48kHz,
- pozwala na próbkowanie wejść PCM za pośrednictwem interfejsu głównego.

Wsparcie wyświetlania sygnału wideo i grafiki:

- zintegrowany, elastyczny 256-kolorowy sterownik wyświetlania (OSD),
- dopuszczalne przyłączenie zewnętrznego generatora OSD,
- programowe zarządzanie wyświetlaniem,
- programowy bufor kanałowy oraz rozmiar buforu wyświetlacza,
- możliwa praca w trybie „trick" systemu MPEG-2: szyb-



Rys.5. Schemat blokowy systemu dekodera MPEG-2 z układem L64105.

kie przewijanie, szybkie cofanie, zamrażanie ramki i zwolniony ruch,
- zintegrowany filtr pionowy dla wyświetlania w formacie skrzynki pocztowej,
- wsparcie sterowania programowego,
- wsparcie przeszukiwania poziomego z dokładnością 1/8 piksela,
- wsparcie przeszukiwania linii z rozdzielczością do dwu linii,
- wsparcie filtrów próbkujących 4:2:0 do 4:2:2,
- 16-poziomowe blendowanie grafiki dla OSD.

Możliwość obsługi danych i błędów:
- możliwa do 20Mb/s przepływność danych na kanał wejściowy w trybie PS,
- możliwa do 40Mb/s przepływność danych na kanał wejściowy w trybie PES,
- wejściowy format danych: równoległy 8-bitowy interfejs kanałowy,
- wyjście: 8-bitowy (Y, Cb, Cr) w trybie *slave*.

Na rysunku 6 przedstawiono schemat blokowy układu L64105, natomiast schemat interfejsów układu L64105 - na rysunku 7.

3.3.2. Opis funkcji wyprowadzeń układu L64105

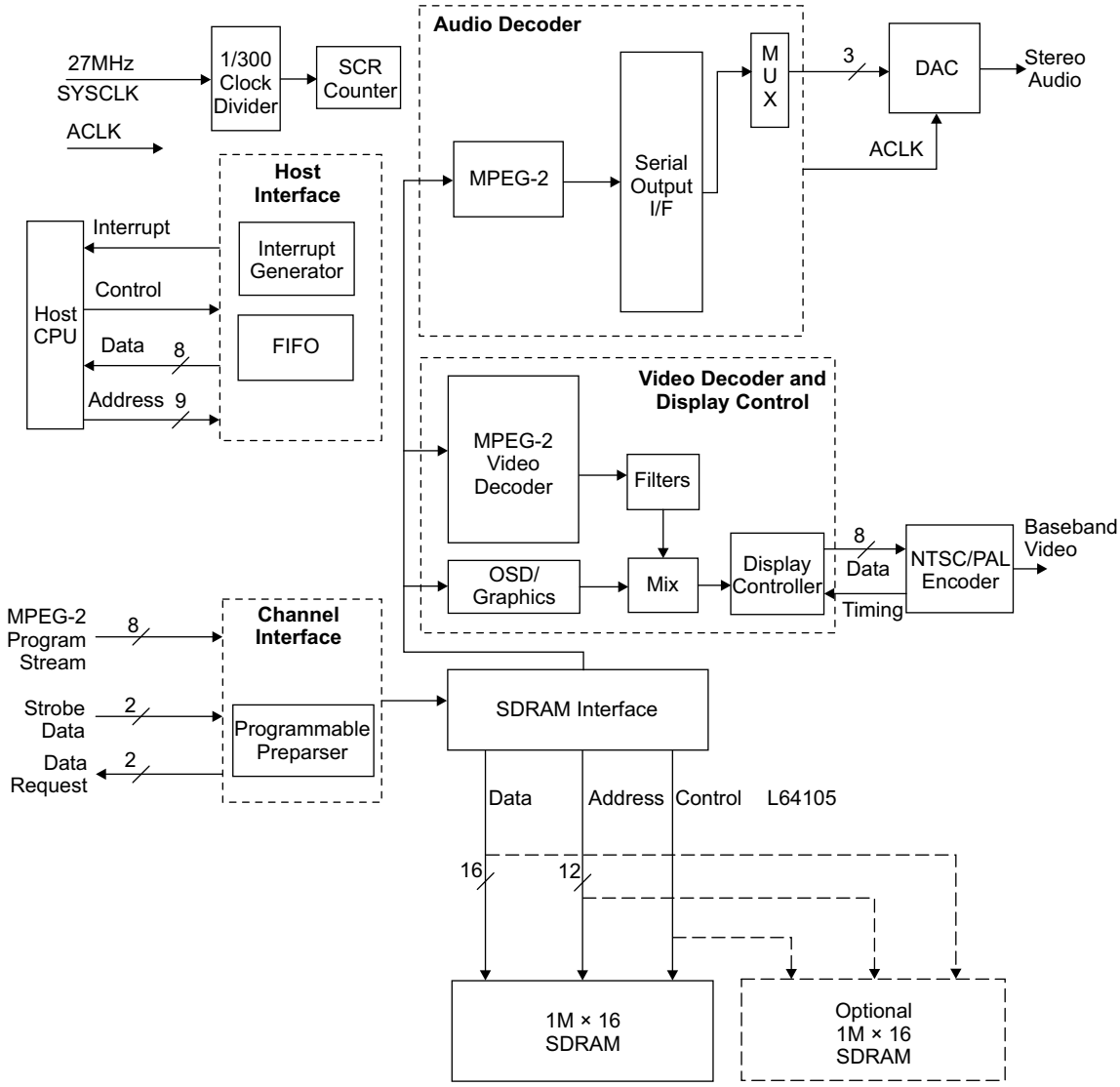
Interfejs główny (host):

A[8:0] ***Address Bus***: ta 9-bitowa linia adresowa umożliwia dostęp do wewnętrznych rejestrów układu L64105.

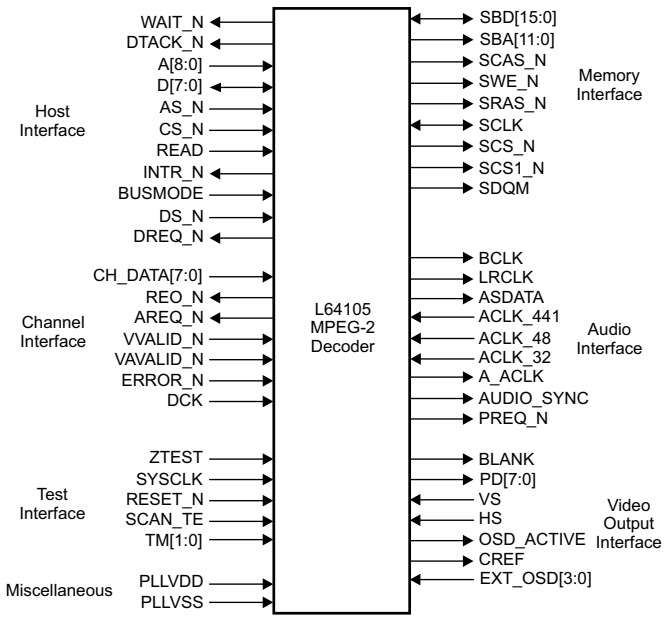
AS_N Address Strobe - wejście (jedynie w trybie Motoroli): dla zbocza opadającego sygnału, sygnał AS_N zatrzaskuje adresy szyny A[8:0]. Sygnał AS_N wskazuje także początek i koniec cyklu operacji. Sygnał AS_N w stanie LOW oraz CS_N w stanie LOW wskazuje na początek operacji na szynie. Zbocze narastające sygnału AS_N wskazuje na zakończenie operacji na szynie.

BUSMODE Controller Select Pin - wejście: sygnał ten określa współpracujący mikroprocesor (host CPU) Motoroli lub Intela. W stanie H wybierany jest tryb Motoroli, natomiast w stanie L - tryb Intela. Procesor Motoroli wykorzystuje jedno wyprowadzenie dla transferu odczytu i zapisu, natomiast procesor Intela potrzebuje dwóch oddzielnych wyprowadzeń.

CS_N Chip Select (w trybach Motoroli i Intela): sygnał ten jest aktywny w stanie L i wskazuje na próbę zewnętrznego Host CPU dostępu do układu L64105 dla odczytu lub zapisu cyklu szyny. Sygnały CS_N LOW oraz AS_N LOW wskazują na początek operacji w trybie Motoroli. Sygnały CS_N LOW



Rys.6. Schemat blokowy układu L64105.



Rys.7. Schemat interfejsów układu L64105.

i READ_N LOW lub WRITE_N LOW wskazują na początek cyklu szynowego w trybie Intela. Faktyczny typ operacji (odczyt lub zapis) jest zdeterminowany przez polaryzację sygnału READ (interfejs Motoroli) lub polaryzację sygnałów READ_N i WRITE_N (interfejs Intela). Koniec cyklu szynowego jest określony poprzez zbocza narastające sygnału READ_N lub WRITE_N (w trybie Intela) lub przez AS_N (w trybie Motoroli).

D[7:0] Host Data Bus - dwukierunkowy: szyna ta stanowi 8-bitową linię danych przeznaczoną dla komunikacji pomiędzy Host CPU i układem L64105. Narastające zbocze sygnału WRITE_N (dla Intela) lub sygnału DS_N (dla Motoroli) wskazują na strobowanie danych wewnątrz układu L64105.

DREQ_N DMA Trannsfer Request - wyjście: sygnał ten aktywny w stanie LOW wskazuje stan dekodera podczas gotowości do odbioru nowych bajtów danych z DMA. Maksymalna szybkość transferu danych dla tego interfejsu wynosi 20Mb/s.

DTACK_N RDY_N Data Acknowledge (w trybie Motoroli) lub RDY_N (w trybie Intela) - wyjście 3-stanowe: sygnał DTACK_N jest aktywny w stanie LOW (w trybie Motoroli). W przypadku wykorzystania sygnału RDY_N w stanie LOW, mamy do czynienia z trybem Intela.

Jeśli wykorzystany jest sygnał DTACK_N, układ L64105 dostarcza ten sygnał w stanie niskim w celu sygnalizacji przeznaczonej dla Host CPU zakończenia operacji na szynie. Sygnał ten jest 3-stanowy, jeśli sygnał CS_N jest w stanie nieaktywnym.

W przypadku wykorzystania sygnału RDY_N, układ L64105 steruje tym sygnałem w stanie LOW w celu sygnalizacji przeznaczonej dla Host CPU zakończenia operacji na szynie. Sygnał ten jest 3-stanowy, jeśli sygnał CS_N jest w stanie nieaktywnym.

INTR_N Interrupt - wyjście OD: sygnał ten w układzie otwartego drenu (OD) aktywny w stanie niskim stanowi wyjście przerwania.

DS_N WRITE_N Data Strobe (tryb Motoroli) lub Write_N (tryb Intela) - wejście: sygnał DS_N (tryb Motoroli) sygnalizuje stan CPU podczas strobowania wejściowych lub wyjściowych danych układu L64105. Podczas cyklu odczytu szyny, początek operacji odczytu jest spowodowany podczas gdy sygnały DS_N, CS_N i AS_N znajdują się w stanie niskim. Podczas cyklu zapisu szyny, zbocze narastające sygnału DS_N sygnalizuje zatrzaskiwanie danych szyny D[7:0].

Jeśli sygnał WRITE_N (tryb Intela) jest w stanie LOW, wówczas sygnalizuje cykl zapisu szyny. Sygnał READ/READ_N musi znajdować się w stanie HIGH podczas cyklu zapisu. Zbocze narastające sygnału WRITE_N, zatrzaskuje dane (przez L64105) obecne na szynie D[7:0].

READ_N Read/Write Strobe (tryb Motoroli) lub READ_N (tryb Intela) – wejście: sygnał READ (tryb Motoroli) sygnalizuje aktualny cykl szyny: zapis lub odczyt. Jeśli sygnał READ jest w stanie HIGH, cykl odczytu szyny jest w trakcie trwania. Jeśli sygnał READ jest w stanie LOW, w trakcie trwania znajduje się cykl zapisu szyny. Dla zapewnienia dostępu CPU do układu L64105 sygnał CS_N musi być w stanie LOW.

Sygnał READ_N (tryb Intela) jest w stanie LOW, podczas gdy zewnętrzny CPU wykonuje cykl odczytu szyny. WRITE_N musi być w stanie HIGH podczas cyklu odczytu. Jeśli obydwa sygnały CS_N i READ_N są w stanie LOW, wówczas Host CPU odczytuje wewnętrzne rejestry układu L64105.

WAIT_N WTN Device Wait (tryb Motoroli) lub WTN (tryb Intela) – wyjście 3-stanowe: sygnał WAIT_N jest 3-stanowy lub aktywny w stanie LOW. Może być wykorzystany dla interfejsu do innego procesora niż firm Motoroli oraz Intel.

Interfejs kanałowy:

AREQ_N Audio Transfer Request – wyjście: jeśli układ L64105 zapewnia ten sygnał w stanie LOW, wówczas sygnalizuje gotowość do odbioru nowych bajtów zakodowanych danych sygnału audio. Maksymalna szybkość transferu danych poprzez ten interfejs wynosi 20Mb/s.

VAVALID_N Audio Data Valid – wejście: narastające zbocze sygnału powoduje zapis następnych bajtów danych sygnału audio lub danych PS obecnych na wyprowadzeniach CH[7:0]. Sygnał VAVALID_N może być wykorzystany z sygnałem danych zegarowych DCK dla wejścia synchronizacji interfejsu kanałowego układu L64105.

CH_DATA[7:0] Channel Data Bus – wejście: CH_DATA[7:0] jest wejściową szyną danych dla przychodzących danych kanałowych.

DCK Channel Data Clock – wejście: sygnał ten stanowi wolnobieżny zegar z zewnętrznego kanału.

ERROR_N Error – wejście: sygnał ERROR_N jest aktywny w stanie LOW. Zewnętrzne urządzenie kanałowe zapewnia ten sygnał w celu sygnalizacji błędów danych kanału. ERROR_N sygnalizuje nieskorygowane błędy kanałowe i zmusza do ich obsługi układ L64105. Sygnał ERROR_N nie jest wykorzystywany do transferu poprzez DMA.

REQ_N Video Transfer Request – wyjście: Sygnał ten jest aktywny w stanie LOW. Układ L64105 zapewnia sygnał REQ_N, gdy jest gotowy do odbioru nowych bajtów kodowanych danych sygnału wideo. Maksymalna szybkość transferu poprzez ten interfejs wynosi 20Mb/s.

VVALID_N Video Data Valid – wyjście: Narastające zbocze sygnału VVALID_N zapisuje w buforze kanałowym następ-

ne bajty danych sygnału wideo obecne w szynie danych CH[7:0]. Sygnał ten nie jest wykorzystany w systemie lub w trybie PS. Sygnał VVALID_N może być wykorzystany równocześnie z sygnałem danych zegarowych DCK dla wejścia synchronizacji układu L64105.

Interfejs pamięci:

SBA[11:0] SDRAM Address Bus – wyjście: ta 12-bitowa szyna adresowa umożliwia adresowanie rzędowo/kolumnowe i przyłączenie bezpośrednie zewnętrznej pamięci SDRAM.

SBD[15:0] SDRAM Data Bus – port dwukierunkowy: ta 16-bitowa dwukierunkowa szyna danych przyłączona jest bezpośrednio do zewnętrznego bloku pamięci SDRAM o organizacji 1M × 16 bitów. Układ L64105 wykorzystuje zewnętrzną pamięć SDRAM dla rekonstrukcji obrazu oraz buforowania kanału.

SCAS_N SDRAM Column Address Select – wyjście: sygnał ten aktywny w stanie LOW przyłącza pamięć SDRAM.

SCLK SDRAM 81MHz Clock – port dwukierunkowy: ten sygnał zegarowy o częstotliwości 81MHz steruje wyprowadzeniem CLK w celu przyłączenia pamięci SDRAM.

SCS_N Chip select for SDRAM – wyjście: sygnał ten aktywny w stanie LOW przeznaczony jest do wyboru adresowania dolnego banku pamięci SDRAM, który jest wykorzystany dla pojedynczej pamięci 16Mb.

SCS1_N Chip Select for Second SDRAM – wyjście: sygnał ten, aktywny w stanie LOW, przeznaczony jest do wyboru adresowania górnego banku pamięci SDRAM. Sygnał ten jest wykorzystywany w systemach z większymi niż 16Mb pamięci SDRAM.

SDQM SDRAM Control Pin – wyjście: sygnał ten aktywny w stanie HIGH przeznaczony jest dla maski sterowania danymi pamięci SDRAM.

SRAS_N SDRAM Row Address Select – wyjście: sygnał ten jest aktywny w stanie LOW i steruje poprzez wyprowadzenie RAS przyłączeniem pamięci SDRAM.

SWE_N SDRAM Write Enable – wyjście: sygnał ten jest aktywny w stanie LOW i steruje wyprowadzeniem WE dla zewnętrznej pamięci SDRAM. Układ L64105 zapewnia tym sygnałem zezwolenie dla operacji zapisu pamięci SDRAM.

Wyjściowy interfejs sygnału wideo:

BLANK Blank – wyjście: sygnał BLANK jest całkowitym sygnałem wygaszania ze sterownika wyświetlacza układu L64105, aktywny w stanie HIGH.

CREF Display Controller Output – wyjście: ten wyjściowy sygnał sterowania wyświetlaczem przeznaczony jest jako sygnał odniesienia chrominancji. Sygnał CREF jest w stanie HIGH po przyłączeniu elementu Cb.

EXT_OSD[3:0] Palette Selection Bus – wejście: ta 4-bitowa szyna wejściowa wybiera spośród 16 kolorów paletę dla funkcji zewnętrznego OSD. Dane sygnału EXT_OSD[3:0] są próbkowane sygnałem SYSCLK/4 lub sygnałem o częstotliwości 6.75MHz, ustalającym rozdzielczość OSD na poziomie 352 pikseli.

HS Horizontal Sync – wejście: HS jest sygnałem synchronizacji poziomej, który resetuje liczniki w sterowniku wyświetlacza. Sygnał synchronizacji musi być zsynchronizowany z sygnałem SYSCLK.

OSD_ACTIVE On Screen Display – wyjście: sygnał ten aktywny w stanie HIGH sygnalizuje aktywność układu OSD. Wyprowadzenie to sygnalizuje, które piksele mogą być zmiksowane w układzie OSD. Wyjście jest aktywne.

PD[7:0] Pixel Data Output Bus – wyjście: dane szyny PD[7:0] są reprezentowane przez dane pikseli dla rekonstrukcji obrazu. Dane pikseli są formatowane zgodnie z normą CCIR601 (Y, Cb, Cr).

VS Vertical Sync / Odd-Even Field – wejście: dla układu L64105, więc sygnał VS jest także konwencjonalnym wejściem synchronizacji pionowej lub kontroli parzystości w trybie indykacji pola.

Interfejs sygnału audio:

A_ACLK Audio Clock – wyjście: sygnał ten jest wyjściowym zegarem sygnału audio wybieranym z jednego z wejść zegarowych audio: ACLK-32, ACLK_441 lub ACLK_48.

ACLK_32 Audio Clock (32) – wejście: ten zegar sygnału audio jest o częstotliwości 32kHz × N, gdzie N wynosi 768, 512, 384 lub 256.

ACLK_48 Audio Clock (48) – wejście: częstotliwość zegara sygnału audio wynosi ona 48kHz × N, gdzie N wynosi 768, 512, 384 lub 256.

ACLK_441 Audio Clock (44.1) – wejście: częstotliwość tego zegara sygnału audio wynosi 44.1kHz × N, gdzie N wynosi 768, 512, 384 lub 256.

ASDATA Audio Serial Data Line – wyjście: wyprowadzenie ASDATA jest wyjściem dla szeregowych danych sygnału audio. Format może być wybrany programowo: w trybie PCM lub w trybie I^2S.

AUDIO_SYNC Audio Synchronization – wyjście: sygnał ten zapewnia sygnalizację synchronizacji sygnału audio do wykorzystania w systemach transportowych wymagających sprzętowego sterowania synchronizacją.

BCLK Serial DAC Bit Clock – wyjście: ten sygnał zegarowy przeznaczony jest dla przetwornika DAC.

LRCLK Serial DAC Left-Right Clock – wyjście: to wyjście zegarowe z możliwością programowania częstotliwości sygnalizuje, które próbki należą do lewego oraz prawego kanału stereofonicznego.

PREQ_N PCM FIFO Request – wyjście: sygnał ten dostarcza sygnału żądania do zewnętrznego kontrolera DMA sygnalizując zapełnienie plikami PCM.

Interfejsy testowe i inne:

PLLVDD PLL Power Supply Pin – wejście: wyprowadzenie przeznaczone do zasilania układu pętli PLL.

PLLVSS PLL Ground Pin – wejście: wyprowadzenie przeznaczone masie układu pętli PLL.

RESET_N Reset – wejście: jest aktywne w stanie LOW.

SCAN_TE Scan Test Enable – wejście: sygnał ten zezwala na tryb testu skanowania. Podczas normalnej pracy wyprowadzenie to znajduje się w stanie LOW.

SYSCLK Device Clock – wejście: sygnał SYSCLK jest systemowym zegarem dla układu L64105. Nominalna częstotliwość tego zegara wynosi 27MHz.

TM[1:0] Test Mode – wejście: firma LSI Logic wykorzystuje to wyprowadzenie do testów fabrycznych. W czasie normalnej pracy, obydwa wyprowadzenia znajdują się w stanie LOW.

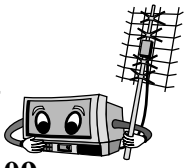
ZTEST Z Test Mode – wejście: firma LSI Logic wykorzystuje to wyprowadzenie do testów fabrycznych. W czasie normalnej pracy wyprowadzenie przyjmuje stan HIGH za pośrednictwem rezystora o wartości 4.7k. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Jacek Skulski, Tadeusz Młynarczyk, Leszek Kaleta, Karol Jachimowicz, Marian Borkowski, Jerzy Znamirowski, Piotr Herda, Ryszard Strzępek, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski, Andrzej Brzozowski

Odbiorniki telewizyjne



Beko P0625NX chassis 7SZ.190-09

Informacje serwisowe.

Mikrokontroler i EEPROM zasilane są napięciem 3.3V ze stabilizatora IC604 - KA317T. Podstawowe napięcia:

linia zasilania	*standby*	praca
D614	+12.6V	+11.9V
D611	+22.3V	+145V
D613	+1.5V	+14.7V
D613	+3.5V	+28.4V

DST produkuje następujące napięcia: D511 +195V, D512 +35.4V, D513 +16.1V.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler SAA5563PS/N3, EEPROM S24C08AD03. W stanie czuwania magistrala 1 pracuje przez chwilę i potem linia SDA przechodzi w stan niski (L), a SCL w stan wysoki (H). Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +   EEPROM P0   S24C08AD03
RE 10100001 +   EEPROM P0   S24C08AD03
```

W stanie pracy magistrala 1 pracuje przez chwilę i potem linia SDA przechodzi w stan niski, a SCL w stan wysoki. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +   EEPROM P0
RE 10100001 +   EEPROM P0
WR 10100010 +   EEPROM P1
RE 10100011 +   EEPROM P1
WR 10100100 +   EEPROM P2
RE 10100101 +   EEPROM P2
```

Dla pozostałych układów magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie niskim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10000000 +   AUDIO PROC      MSP3410D
RE 10000001 +   AUDIO PROC      MSP3410D
WR 10001010 +   TV SIGNAL PROC  TDA8844
RE 10001011 +   TV SIGNAL PROC  TDA8844
WR 11000010 +   PLL             głowica
```

Dla wykonania tego testu najwygodniej jest podłączyć się do MSP3410: n.10 - SDA, n.9 - SCL. **A.H.**

Sony KV25T1K chassis BE3B

Nie startuje z czuwania, słychać tylko stuknięcie przekaźnika.

Pojawiają się wszystkie napięcia produkowane przez zasilacz, ale w.n. nie startuje nawet na ułamek sekundy. Test magistrali I²C dla pamięci jest poprawny. Test drugiej magistrali jest w sposób znaczący odmienny od wzorcowego. Tylko adres AUDIO PROC ma potwierdzenie na „+”, pozostałe układy na „–”. System autodiagnozy nie działa, dioda LED świeci jednostajnie. Ponieważ statystycznie częstą usterką w tym chassis jest wada w głowicy (przerwy połączeń przegród ze ścieżkami masy), postanowiono wykonać poprawkę lutowań w tym obszarze i to było trafienie w dziesiątkę. Jest to jeszcze jeden przykład na to, że nie zawsze możemy oczekiwać poprawnego naprowadzenia przez system autodiagnozy. Zdarzało się, że przy tej samej usterce, w innym egzemplarzu odbiornika system autodiagnozy sygnalizował 2- 4- lub 6- a nawet 8-krotnym błyskaniem LED, nie podpowiadając, gdzie należy kierować podejrzenia.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler CXP85340A-188Q, EEPROM 24C32. W odbiorniku występują dwie magistrale I²C: jedna przeznaczona dla pamięci 24C32 i druga dla pozostałych układów. Pierwszy test wykonano dla magistrali pamięci. Należy podpiąć się do wyprowadzeń modułu sygnałowego: SDA - n.1, SCL - n.2 (jest tam nadruk). Można też podłączyć się do gniazda serwisowego umieszczonego na krawędzi płyty, pod gniazdem EURO: n.3 - SDA, n.4 - SCL, n.5 - masa. W stanie czuwania i w stanie pracy magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +   EEPROM P0   24C32
RE 10100001 +   EEPROM P0   24C32
```

Podczas testu magistrali głównej, obsługującej resztę układów, najlepiej podłączyć się do końcówek głowicy: n.4 - SDA licząc od tyłu głowicy, n.5 - SCL licząc od tyłu głowicy. W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10001010 +/- TV SIGN PROC   TDA8366H
RE 10001011 +   TV SIGN PROC.  TDA8366H
WR 10010000 -   AV SWITCH      CXA1855Q
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły i odczytano następujące adresy:

```
WR 00100010 +   TXT            CF70200
RE 00100011 +   TXT            CF70200
WR 10000100 +   AUDIO PROC     TDA6622-5X
RE 10000101 +   AUDIO PROC     TDA6622-5X
WR 10001010 +   TV SIGN PROC   TDA8366H
RE 10001011 +   TV SIGN PROC   TDA8366H
WR 10010000 +   AV SWITCH      CXA1855Q
RE 10010001 +   AV SWITCH      CXA1855Q
WR 10110110 -   NICAM          nieobsadzony
RE 10110111 -   NICAM          nieobsadzony
WR 11000000 +   PLL            głowica
```

A.H.

Royal-Lux TV5188

Informacja serwisowa.

Pod tym samym oznaczeniem modelu występują dwie różniące się kompletnie płyty główne, z całkowicie różną obsadą układów scalonych. Do jednego z nich pasuje schemat TV5185 opublikowany w dodatkowej wkładce do „SE” 1/2001 (pełna zgodność schematu dla tej wersji wykonania płyty).

Uszkodzony TDA8380, BUT11AX, R823, R818.

Przyczyną były przerwy wyprowadzeń trafa przetwornicy. Wymagana była poprawka lutowań również w układzie po stronie pierwotnej; wymieniono: IC801 - TDA8380, Q801 - BUT11AX, R823 - 0R22/1W, R818 - 9k1/0.5W. Profilaktycznie wymieniono: C812 - 1μF/100V, C815 - 100μF/35V, C817 - 2.2μF/100V, C821 - 22μF/100V.

Napięcia zasilacza w trybie *standby* i pracy.

Standby: na D805 jest + 59.0V, na D806 jest + 10.0V.

Praca: na D805 jest +113.0V, na D806 jest + 22.0V. **A.H.**

Daewoo DTL28G7K chassis CP776

Wielokrotne przebicie z trafopowielacza.

Trafopowielacz oczywiście do wymiany. Uszkodziła się jeszcze dioda D406 - RGP30J (można zastosować BY399). Należy sprawdzić ją zawsze przy wymianie DST. Po 20 minutach wygrzewania uszkodził się jeszcze układ I301 - TDA8351, jako pozostałość po przebiciu DST i R422 - 1R6/1W. W przypadku stosowania zamiennika HG3347 należy zmienić R920 - 1R2/1W na 2R2/2W w żarzeniu kineskopu. Rezystor znajduje się na płytce kineskopu. **A.H.**

Philips 21PT1542 chassis L6.1AA

Stabilizator +5V zawyża do 5.4V a nawet do 5.7V.

Stabilizator +5V zbudowany na T7505 ma diodę Zenera D6500. Należy w puste miejsce oznaczone jako D6505 wstawić diodę Zenera na 4.7V. Teraz napięcie po stabilizatorze będzie wynosiło dokładnie +5.0 V, co ma decydujące znaczenie dla poprawnej pracy mikrokontrolera. Diodę D6500 można pozostawić w układzie. Często ta niedokładność jest przyczyną „dziwnego" zachowania się odbiornika – zwykle po dłuższym nagrzaniu.

Obraz niebieski.

Na katodzie B jest około 50V. Przyczyną usterki było uszkodzenie R3320 - 12k/1W. **A.H.**

Trilux TAP2533TSPX chassis PB310

Ząbkowanie krawędzi elementów obrazu.

Wszystkie gałęzie zasilające zostały skrupulatnie sprawdzone. Po dokładnym sprawdzeniu innych obszarów znaleziono C805 - 47µF/50V i C620 - 10µF/50V – oba z utratą pojemności do zera, oba najmniej podejrzane i oba znajdują się w pobliżu TDA8143. C805 filtruje zasilanie dla TDA8143, a C620 filtruje +33V.

Spalony R822, rozsadzony C816.

C816 - 220nF, R822 - 4k7 to dwójnik w linii ABL trafopowielacza. Oznacza to jego uszkodzenie na 100%. Nie należy w tej sytuacji dokonywać próby włączenia odbiornika do pracy, bo możemy pogłębić rozwój skutków uszkodzenia, aż do uszkodzenia TDA8376 i dalej. Zastosowano HR8005 jako stuprocentowy zamiennik, bez zmiany R w żarzeniu. **A.H.**

Axxion AX6021T

Ekran świeci bardzo słabo, brak treści obrazu.

Pomiary wykazują brak napięcia zasilania +5V na n. 4 układu IC102 CF70095ZA.Tranzystor Q806 zatkany (odcięty). Pełne napięcie nasycenia na bazie Q805. Na przekaźniku występują oscylacje napięcia zmiennego wahające się w granicach $5 \div 6V_{ss}$. Przekaźnik pracuje prawidłowo. Tranzystor Q605 sprawny. W tym przypadku można podejrzewać bardzo wiele elementów. Uszkodzony jest tylko jeden element i to w zupełnie innym bloku odbiornika. Jest nim kondensator C917 100µF/160V (całkowita utrata pojemności), pracujący w zasilaczu impulsowym po stronie wtórnej, w gałęzi tworzącej napięcie +B. Po jego wymianie należy obowiązkowo sprawdzić jakość kondensatorów elektrolitycznych C911 i C909, pracujących po pierwotnej stronie zasilacza. Można korzystać ze schematu AX6021opublikowanego w dodatkowej wkładce do „SE" 6/99. **E.B.**

Lexus RC4029

Ekran ciemny, jest fonia.

Po włączeniu odbiornika w stan pracy nie słychać pracy odchylania V. Wysokie napięcie jest. Kineskop żarzy. Bardzo mocno przegrzany jest kondensator C406 - 2200µF/16V oraz C410 - 100µF/40V w aplikacji układu odchylania V. Ich pomiar wykazuje poważną utratę parametrów – przede wszystkim pojemności. Wymiana jest już jednak nieskuteczna. Należało wymienić również IC401 - TDA3654. Można posługiwać się schematem odbiornika Axxion RC4029 opublikowanym w dodatkowej wkładce do „SE" 1/2000. **E.B.**

Sharp DV5403S

Nie świeci dioda *standby*.

Wizualnie stwierdzono przepalenie bezpiecznika sieciowego 2.5A. Pomiary omomierzem wykazują pełne zwarcie za mostkiem prostowniczym. Końcowy tranzystor kluczujący okazuje się być sprawnym. Zwarcie wykazuje uzwojenie kolektorowe z uzwojeniem kontrolnym transformatora impulsowego (Z0514BMZZ) przetwornicy. **E.B.**

Acura FFS9382

Nie działa.

Napięcie sieciowe dociera do zasilacza impulsowego. Zasilacz nie pracuje (brak próbkowania). Dalsze pomiary ujawniają zwarcie diody D607 - T35 po stronie wtórnej zasilacza (zamiennik BYM26E). Zasilacz wystartował. Pojawiło się wysokie napięcie. Ekran jednak nie świeci. Po podniesieniu napięcia U_{S2} ekran śnieży. Brak reakcji na klawiaturę lokalną, brak również komunikatów OSD. Dalsze pomiary pozwalają stwierdzić zwarcie tranzystora Q605 - 2SA1013. Po jego wymianie nie można uruchomić odbiornika. Napięcie OFF/ON dochodzi do tranzystora sterującego tranzystorem Q605. Ostatnim uszkodzonym elementem był rezystor R624 - 100k (wzrost rezystancji do 1900k). Ten powoli zwiększając swoją rezystancję, spowodował uszkodzenie diody D607 i Q605 (wcześniej były trudności z włączeniem oraz samoistne wyłączanie odbiornika do trybu podobnego do *standby*). **E.B.**

Funai TV2003

Po włączeniu mały prostokąt z zarysami obrazu bez synchronizacji.

Uszkodzenie jest dość nietypowe. Tym bardziej, że po kilku minutach takiej pracy wszystko wraca do normy. Można włączać i wyłączać bez sygnalizowanej usterki. Wystarczy jednak „postój" odbiornika przez okres nocy i problem powtarza się. Pomiary zasilacza nie wykazują żadnej wady. Dokładniejsze pomiary ujawniają znaczne oscylacje na kondensatorze C50 - 100µF/25V, który poważnie utracił swoje parametry. Pracuje on w obwodzie wytwarzania napięcia +12V, a napięcie to pobierane jest z trafopowielacza. Stabilizator IC9 - 78M12 nie był w stanie utrzymać napięcia +12V, ponieważ napięcie wej-

ściowe, nie dość że posiadało za niską wartość, to jeszcze zakłócane było dużymi oscylacjami. Zbyt niskie napięcie +12V wpływało na pracę układu IC400 - CXA1213S, w którym zawarty jest generator H i V.

Cienka pozioma linia.

W tym przypadku uszkodzeniu uległ rezystor R67 - 2R2/1W oraz układ scalony IC10 - LA7830. Przy takim zestawie uszkodzonych elementów bezwzględnie należy wymienić kondensator w aplikacji IC10 C41 - 100µF/35V (jego pojemność może być w normie, co do sprawności – to jest zwykle niewystarczająca). Można posługiwać się schematem Funai TV2000T MK3, opublikowanym w „SE" 11/98. **E.B.**

Telefunken Pal Color P331M

Bardzo jasne tło z powrotami.

Brak również treści obrazu. Fonia jest. Na katodach kineskopu napięcia równe zeru. Napięcie zasilania wzmacniacza wizji +180V – prawidłowe. Procesor wizji TA8659CN – sprawny. Na złączu płytki kineskopowej, występują prawidłowe sygnały RGB (napięcia wejściowe również prawidłowe). Dokładne pomiary wykazały zwarcie tranzystora TT33 - BC558C (BC327/16), zamontowanego na płytce kineskopu. **E.B.**

Lexus RC4029 PST

Dioda *standby* świeci, nie można odbiornika włączyć w stan pracy.

Po próbie włączenia odbiornika w stan pracy, na około 10 sekund włącza się przekaźnik, a następnie puszcza. W czasie, gdy przekaźnik trzyma, nie pracuje zasilacz. Główne napięcia zasilania dochodzą do końcowego tranzystora wykonawczego Q604 - BUW13AF. Brak jakichkolwiek oscylacji na układzie IC601 - TDA8380A. Napięcie rozruchowe na n.5 jest zbyt niskie i wynosi tylko +7V (powinno być około +16V). Układ sprawny. Dokładne pomiary wszystkich elementów w aplikacji IC601 wykazują niewielką upływność w kierunku zaporowym diody D613 - BYD33D (w czasie pomiarów diody najlepiej ją wylutować z układu i mierzyć omomierzem analogowym zasilanym bateriami 3V). Z powodzeniem zastosowano diodę BYV28/200 (3.5A/200V/30ns). **E.B.**

Grundig ST3026 Super Color A8803 chassis CUC720

Przypadkowo następuje wyładowanie w.n.

Za każdym razem po takim wyładowaniu uszkadza się jakiś element odbiornika – zwykle inny niż poprzednio. Ostatnio uszkodził się końcowy tranzystor linii T503 - 2SC1413A (BU208A). Zasilacz został sprawdzony – jest sprawny, natomiast kondensator powrotów C511 - 5.6nF/1600V pozostawiał wiele do życzenia (nawet miernik pojemności ujawniał zmiany pojemności od 4nF do 5nF). Wymiana odnosi pozytywny skutek. Pozostało jeszcze poprawienie zimnych lutów na płycie bazowej i kilku modułach. **E.B.**

Trilux TAP2102

Chwilami zrywa synchronizację H.

Występują również zmiany jaskrawości (ekran świeci w tym czasie jaśniej z wyraźnymi zakłóceniami w postaci pojedynczych białych kropeczek). Tu o uszkodzenie można podejrzewać wiele elementów, włącznie z kineskopem. Dokładniejsze pomiary ujawniają, że na oscylogramach na trafopowielaczu Orega 40332-10 widoczne są zakłócenie w górnych częściach przebiegów. Podobnie jest w czasie dynamicznego testu trafopowielacza. Poza tym testy nie potwierdzają jego uszkodzenia. Wstawiono zamiennik TA916 i zakłócenia znikły.

***Uwaga:** Przed zamontowaniem nowego trafopowielacza skręcić regulatory focus i screen w lewe skrajne położenie, a dopiero po włączeniu odbiornika ustawić właściwe położenie.* **E.B.**

Yountchi 9420

Odbiornik pracuje, jednak obraz jest „postrzępiony".

W opisywanym przypadku za ten stan odpowiedzialny okazał się kondensator C517 - 33µ. **J.S.**

Unimor Neptun M547

Odbiornik przyjmuje polecenia z pilota, jednak z odległości nie większej niż metr.

Za ten stan odpowiedzialna okazała się dioda odbiorcza D821 - BP104. **J.S.**

Funai TV2000MK2

Odbiornik nie pracuje, słychać głośny pisk.

Po sztucznym obciążeniu żarówką przetwornicy pomiar napięcia w głównej gałęzi zasilania wykazuje 230V. Przyczyną usterki był uszkodzony układ IC7 - STK7348 oraz kondensator C172 - 47µ. **J.S.**

JVC 7808EE

U góry ekranu obserwujemy czarny pas o szerokości około czterech centymetrów (obraz jest zawinięty).

Przyczyną usterki okazał się kondensator C408 - 4.7µ włączony w bazie tranzystora X401 - 2SD478. **J.S.**

Unimor M645T

U dołu ekranu brak treści obrazu, dość szeroki czarny pas – wynik złej pracy układu liniowości pionowej.

Uszkodzony okazał się rezystor R584 - 2k2. Po wymianie i regulacji odbiornik działa poprawnie. **J.S.**

Sanyo CEM2141PTX-00 chassis A3B

Często samoczynnie przechodzi w *standby* (szczególnie przy dłuższej pracy).

Po wylutowaniu diody protekcji D392 (1S1555) odbiornik działa prawidłowo. Dioda sprawdzona miernikiem nie wykazuje uszkodzenia. Po wymianie diody na 1N4148 i kilkugodzinnej pracy odbiornika usterka nie wystąpiła. **T.M.**

LG CKT9322B

Fonia bardzo cicha, bez możliwości regulacji. Czasami po wyłączeniu i włączeniu fonia prawidłowa, ale po wyciszeniu nie da się zwiększyć jej poziomu.

Odbiornik wrażliwy na naciskanie płyty głównej w okolicy wzmacniacza mocy IC601 (TDA2006A). Przelutowanie końcówek wzmacniacza mocy i elementów wokół niego – bez efektu. Podano sygnał sinusoidalny 1kHz z generatora na wejście

TDA2006A (n.1) i stwierdzono, że pracuje prawidłowo. Wymiana filtra SFE 6.5MHz, dyskryminatora CDA6.5MHz – bez rezultatu. Przelutowanie wyprowadzeń od 1 do 5 i od 26 do 30 w układzie IC101 (GL3120) związanych z fonią spowodowało, że pojawiła się prawidłowa fonia o regulowanym poziomie. **T.M.**

Elemis Westa TC201

Brak oznak działania – spalony bezpiecznik sieciowy B501.

Odpowiedzialny za to był kondensator filtrujący w zasilaczu C514 (rozerwany). Po wymianie tego potrójnego kondensatora i bezpiecznika pojawił się bardzo jasny obraz z widocznymi powrotami. Napięcia na katodach R, G, B były zaniżone do 0V, co wskazywało na uszkodzenie wspólnej części na płytce kineskopu. Uszkodzony był (upływność C-E) tranzystor T424 (BC308), odpowiadający za polaryzację baz „dolnych" wzmacniaczy wizji (T401, T411, T421). Po wymianie kondensatora i włączeniu odbiornika, uszkodzeniu (dymek) uległ rezystor R449 (680R) w torze B. Po wymianie tego rezystora obraz był zbyt niebieski i były widoczne powroty. Za to odpowiadał tranzystor T421 (BF459) – upływność C-E.

Stwierdzone uszkodzenia złącz tranzystorów (upływność C-E) rozszerzają listę możliwych uszkodzeń odbiornika Elemis Westa TC201, TC401, omówionych w „SE" 4/2003 s.26-27.

Czasami po włączeniu wyłącznikiem sieciowym odbiornik nie przechodzi w tryb *standby*.

Znaleziono zimny lut po stronie pierwotnej transformatora Tr801. Występowały także zaniki fonii, czasami fonia była z silnym szumem lub miała poziom maksymalny bez możliwości regulacji. Po wymianie US902 (UL1244, TBA120T) na module ME2041 i regulacji poziomu fonii potencjometrem R940 fonia wróciła do normy.

Pozostało tylko jeszcze wejście w tryb serwisowy. Stwierdzono poprzestawiane bity w bajtach 1 i 2 (opis ustawienia w „SE" 1/95 i 1/96). **T.M.**

Funai TV2000MKII

Problemy ze startem lub pojawianie się wizji po długim czasie (30 minut).

Stwierdzono: przegrzane luty wokół R70 i R71 (poprawiono), uszkodzony C209 (1μ/160V) – wymieniono. Po tych zabiegach odbiornik pracuje, lecz w górnej części ekranu widoczne były powroty, a po chwili uszkodzeniu uległo odchylanie pionowe (pozioma kreska). Wymieniono IC10 (LA7830) oraz wyraźnie przegrzany R67 (2R2). Wymieniono także C41 i C42 (po 100μF/35V) – C 41 miał około 5μF.

Po tym wszystkim odbiornik działa za każdym włączeniem, ale na środku ekranu widoczne są trzy pionowe białe pasy (środkowy bardzo widoczny). Usterkę usunęła wymiana kondensatora C50 (100μF/35V) przed stabilizatorem IC9 (12V). Profilaktycznie wymieniono jeszcze C51 (330μF/35V), a w zasilaczu C169 (1μF/50V). Zastosowano kondensatory na +105°C. **T.M.**

Orion Color 517

Brak odbioru z anteny.

Po próbie przestrojenia fonii przez amatora uszkodzona była głowica w.cz. oraz tranzystor Q108 - 2SA952, załączający pasmo UHF, który zastąpiłem tranzystorem 2SB774 (wyprowadzenia zgodne). Pojawił się obraz, ale bez koloru i silnie przekontrastowany. Podstawienie IC201 - TA8700AN nic nie dało. Elementy aplikacyjne układu są w porządku. Dopiero zamontowanie w miejsce L201 rezystora 200R usunęło usterkę. Należało jeszcze wstroić się cewką L205 (AFT), aby znikły „odbicia" wynikające ze złego dostrojenia. Fabrycznie brak było L201 (sądząc po lutach). **L.K.**

Orion TV2816PIP (panoramiczny)

Uszkodzony zasilacz.

W okolicach zasilacza widoczne były próby wielokrotnej naprawy. Wymieniłem: TEA2261, CP12 - 470μ/35V/105°C, CP15 - 47μ/50V/105°C, ZP12 - BZPC3V6, TP3 - BUH515 (zamiennik: S2000), RP17 - 100R/0.25W, CP13 i CP14 po 1μ/63V/105°C, CP19 - 2.2n/3kV (był zamontowany 2.2n/250V~), DP1 i DP12 - BA159. Odbiornik ruszył i pracuje ponad rok. **L.K.**

Grundig ST72600TOP chassis CUC2033

Strzępienia obrazu.

Jeszcze bardziej widoczne na OSD i TXT. Przyczyną były zimne luty na C53009. **L.K.**

Sharp 70ES-03S

Próbkowanie przetwornicy.

Uszkodzony tranzystor Q602 - BUH515 na skutek zimnych lutów przy C611 - 0.47μ/250V oraz C608 - 12n/1.6kV.

Brak OSD, brak TXT.

Uszkodzony rezonator X102 - 13.875MHz w dekoderze TXT, stojący przy IC106 - STV5348-A15. **L.K.**

Orion 325BE-TV8201 chassis Professional 7000

Jest czuwanie. Przy próbie włączenia następuje blokada zasilacza i zanik napięć wyjściowych.

W bloku w.n. nie było uszkodzonych elementów. Wymiana: CP12 - 470μ/35V/105°C, CP1 i CP13 oba po 1μ/50V/105°C, CP15 - 47μ/50V/105°C przywróciła pracę TV, lecz brak było korekcji E-W (obraz rozjechany). Wymiana LG1 - 13.5mH przywróciła korekcję. Dławik uszkodził się na skutek zimnych lutów w bloku w.n. **L.K.**

Grundig ST70-270/8IDTV chassis CUC1836

Nie odbiera z anteny (śnieg).

Najpierw należy wejść w tryb serwisowy (kod 8500) i w pozycji IF/ZF sprawdzić ustawienia, czy są zgodne z tymi, które umieszczone są w opisie modułu p.cz.-głowicy. W opisie było: 29504-162.36, a w trybie serwisowym: 29504-162.34, dlatego brak było odbioru, jak przy uszkodzonej głowicy w.cz.

Przy okazji: bardzo drogą oryginalną głowicę 29504-301.01 (około 250zł) można zastąpić głowicą firmy Philips -UV1316 (około 50zł). Jest to zamiennik 1:1. **L.K.**

Daewoo 21Q1T chassis CP375

Jest czuwanie, nie daje się włączyć ani z pilota ani klawiatury lokalnej.

Według relacji klienta usterka nastąpiła po zaniku sieci na skutek zwarcia. Uszkodzeniu uległ procesor SDA5255M6 (DW5255M6) – zwarta n.43 - POWER. Jednak po odłączeniu

tego wyprowadzenia TV pracuje całkiem normalnie. Jest MENU, TXT, włącza się i wyłącza z pilota. **L.K.**

Trilux TAP2546T chassis PB410

Jest czuwanie – przy próbie włączenia z pilota słychać skwierczenie i przechodzi w tryb czuwania.

Powtórnie nie daje się uruchomić. Dopiero odłączenie i podłączenie do sieci daje objawy jak wyżej. Uszkodzony trafopowielacz TR801 40330-35 (zamiennik HR8005). **L.K.**

JVC C210ED

Włącza się na 1 sekundę i przechodzi w tryb czuwania.

Napięcia wyjściowe z przetwornicy utrzymują się. Przyczyną usterki były zimne luty na R553 -3R3 (stoi koło trafa w.n.). **L.K.**

Thomson 14MF10C chassis TX807

LED błyska na czerwono, TV nie startuje.

Po wymontowaniu IR02 - ST24W04 dioda LED świeci jednostajnie na czerwono, dalej nie daje się uruchomić. Po wstawieniu czystej pamięci odbiornik rusza i trzeba jeszcze tylko dokonać drobnych regulacji w trybie serwisowym. **L.K.**

Philips 14PT1352/58 chassis L6.1AA

Po burzy – uszkodzenie zasilacza.

Uszkodzeniu uległy: bezpiecznik 2.5A/250V, 7584 - P4NA40FI, 7502 - BF423, 6514 - BZT03C130, 6502 - BZX79C15, rezystory 3514, 3515 oba po 1R oraz mostek prostowniczy. Po uruchomieniu odbiornika z R3403 - 68R widoczny dymek. Okazało się, że uszkodzony był jeszcze 7402 - BD137 i 3404 1R5. **L.K.**

Royal Lux TV6399TXT/ST

Dioda LED świeci, nie włącza się.

Napięcia z przetwornicy o połowę mniejsze. Po odłączeniu R688 pojawiają się właściwe. Brak 5V na n.7 TDA8138A. Po wymianie TDA8138A odbiornik pracuje, lecz brak fonii. Wymiana IC701 - MSP3410B-PP-F7 przywraca fonię. **L.K.**

Grundig ST63-650text chassis CUC5360

Brak fonii, wizji, ekran ciemny, lekko zwężony w poziomie z powrotami. Brak OSD i TXT.

Trudno było zdecydować od czego zacząć. Wszystkie napięcia w normie. Zacząłem od pomiarów wokół TDA8214B i okazało się, że kondensator C526 - 47n/63V zupełnie stracił pojemność. Stoi on przy n.3 tego układu scalonego. Wymiana przywróciła sprawność odbiornika. W tym i podobnych chassis Grundiga (np.CUC5361) często dziwne objawy dają kondensatory w aplikacji TDA8214B, ponieważ płyta bazowa wokół tego układu bardzo się nagrzewa, powodując szybsze starzenie się tych elementów. **L.K.**

Sanyo C28EH85 chassis EB2-A28

Test magistrali I²C.

Procesor M37210M3-620SP. Po załączeniu zasilania odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 ±  EEPROM P0 24C02
RE 10100001 +  EEPROM P0
```

Po uruchomieniu do pracy (mono), magistrala pracuje w sposób ciągły:

```
WR 00100010 +  TXT
RE 00100011 +  TXT
WR 10000000 +  Audio processor MC44131P
RE 10000001 +  Audio processor
WR 10000010 –  Audio processor
WR 10110110 –  Decoder - nieobsadzony
```

K.J.

Axxion AX5121TS

Uporczywe trzeszczenia na tle prawidłowej fonii.

W momencie występowania tych zakłóceń zapalają się obie diody LED: A i B. Tor fonii zbudowany jest w oparciu o układ TDA3803A i to on powodował te zakłócenia. Po odłączeniu wypr. 2 modułu, przez który doprowadzana jest fonia różnicowa do identyfikacji stereo trzeszczenie ustępowało. **K.J.**

Elemis 5510T

Po włączeniu zasilania odbiornik od razu przechodzi w tryb normalnej pracy.

Włącza się wysokie napięcie i odchylanie pionowe. Niestety na tym wszystko się kończy. Wszystkie zasilania oraz sygnały na magistrali I²C (SDA i SCL) są prawidłowe, a jedyny adres na linii to TXT. Po sprawdzeniu klawiatury lokalnej w ciemno wymieniam procesor i o dziwo jest dalej to samo. Prawdziwą przyczyną była upływność pomocniczych styków startowych na wyłączniku sieciowym.

Test magistrali I²C:

```
WR 00100010 +  TXT SAA5243P/H
RE 00100011 +  TXT
WR 01100000 +  Coprocessor TXT PCF84C81/CTV972
RE 01100001 +  Coprocessor TXT
WR 01100010 –  nieobsadzony
WR 10100000 –  EEPROM P0
WR 10100010 –  EEPROM P1
WR 10100100 +  EEPROM P2 PCF8582
RE 10100101 +  EEPROM P2
```

K.J.

Sony KV25R2D chassis FE-1

Brak obrazu.

Poszukiwania usterki rozpoczęto od kontroli układu odchylania poziomego. Sprawdzenie elementów tego obwodu pozwoliło na ustalenie przyczyny uszkodzenia, którą było zwiększenie wartości rezystorów R516 (56k) i R517 (39k). **M.B.**

Grundig P37440/1 text

Ciemny ekran.

Stwierdzono brak wysokiego napięcia. Stopień końcowy układu odchylania poziomego jest sprawny, nie dochodzą natomiast do niego impulsy sterujące. Pomiary układu synchronizacji IC2260 (TDA2579) pozwoliła ustalić, że brak impulsów na n.11. Przyczyną było uszkodzenie układu TDA2579. **M.B.**

Brak obrazu z głowicy.

Brak obrazu, gdy sygnał wejściowy pochodzi z anteny, natomiast po podaniu sygnału RGB na wejście RGB pojawia się obraz, ale nie jest on zsynchronizowany oraz „zawinięty”

od góry. Poszukiwania rozpoczęto od sprawdzenia poprawności połączeń w rejonie głowicy, sprawdzono także obecność napięć zasilających. Głowica pracowała poprawnie i dostarczała sygnał p.cz. do układu IC2210 (TDA5931). Kontrola poprawności przebiegu na wyjściu tego układu wykazała, że nie pracuje on poprawnie. Po upewnieniu się, że napięcie zasilające jest właściwe oraz elementy w otoczeniu tego układu nie są uszkodzone wymieniono TDA5931. **M.B.**

Philips 21PT1353

Zniekształcony obraz.

Zniekształcenie obrazu objawia się w postaci zawężonego rastra w górnej części. Kontrola optyczna modułu odchylania „rzuciła" podejrzenie na kondensator 2913 (390nF) połączony z uzwojeniem transformatora 5901, gdyż sprawiał on wrażenie jakby jedna z jego nóżek miała niepewny kontakt z korpusem. Zdecydowano się na jego wymianę, okazało, się że była to słuszna decyzja, ponieważ geometria obrazu nie budziła już żadnych zastrzeżeń. **M.B.**

Philips 28PW8504

Brak treści wizyjnej.

Tuż po włączeniu odbiornika wydawało się, że pracuje on poprawnie, bo pojawia się fonia oraz słychać pojawienie się wysokiego napięcia. Pojawia się również OSD, ale niestety ekran pozostaje ciemny. Taki objaw wskazywał na uszkodzenie w stopniu sterującym wzmacniaczami końcowymi wizji. Odpowiedzialnym za to sterowanie jest 7300 (TDA9330H). Sprawdzono wartość napięcia zasilającego ten układ, wartości elementów w jego otoczeniu oraz poprawność połączeń, ale nie stwierdzono nieprawidłowości. Konieczna była wymiana układu TDA9330H. **M.B.**

Lifetec LT7079VTS

Ciemny ekran.

Brak obrazu spowodowany był nieprawidłową pracą stopnia końcowego odchylania poziomego, a co za tym idzie brakiem wysokiego napięcia. Po sprawdzeniu kluczowych elementów tego stopnia okazało się, że uszkodzony jest tranzystor Q304 (S2055AF). Niestety, jego wymiana nie spowodowała pojawienia się wysokiego napięcia, gdyż po włączeniu w rejonie linii słychać było nietypowe „świerszczenie". Odbiornik natychmiast wyłączono i rozpoczęto pomiary kondensatorów w tym stopniu. W wyniku tego działania ustalono, że zmniejszeniu uległa wartość pojemności kondensatora C307 (47nF). **M.B.**

Goldstar CBT-9745

Nie można włączyć odbiornika.

Po naciśnięciu wyłącznika sieciowego telewizor próbuje wystartować, ale natychmiast wyłącza się. Podejrzewano, że któreś napięcie po stronie wtórnej transformatora T801 jest przeciążone i włączają się obwody zabezpieczające. Dla sprawdzenia tej hipotezy odłączono wszystkie napięcia po stronie wtórnej, ale nie zmieniło to reakcji odbiornika na próby włączenia. Po wyeliminowaniu strony wtórnej pozostało sprawdzenie elementów strony pierwotnej. Ich pomiary pozwoliły na ustalenie przyczyny usterki, którą była utrata pojemności kondensatorów C805 (47μF) dołączonego do n.6 układu IC801 (TDA4605) i C801 (1μF) znajdującego się w gałęzi regulacji napięcia. **M.B.**

Grundig T55-640 chassis CUC6300

Brak reakcji na rozkazy wysyłane z pilota.

Na ekranie pojawia się tylko informacja dotycząca funkcji *sleep timer*. Ponadto odbiornik nie reaguje na rozkazy z pilota oraz z klawiatury lokalnej. Skontrolowano poprawność połączeń odbiornika podczerwieni z układem sterowania oraz funkcjonowanie przycisków umieszczonych na ściance frontowej odbiornika, ale nie stwierdzono nieprawidłowości. Również wśród elementów wchodzących w skład aplikacji procesora sterującego nie znaleziono uszkodzenia. Postanowiono wymienić pamięć EEPROM IC847 (24C04) i okazało się to „strzałem w dziesiątkę". **M.B.**

TEC 5174

Odbiornik nie zapamiętuje programów.

Początkowo podejrzewano uszkodzenie pamięci, ale ten trop okazał się fałszywy. Pomiar napięć na układzie IC404 wykazał za niskie napięcie na n.2 tego układu. Powinno być -30.1V, a było jedynie niecałe -15V. Dalsze poszukiwania usterki doprowadziły do wyschniętych kondensatorów elektrolitycznych C617 (10μF/63V), C618 (22μF/63V) i C619 (10μF/63V). Ich wymiana przywróciła prawidłowe napięcie warikapowe, co z kolei załatwiło cały problem. **J.Z.**

Trilux TAP2811

Zniekształcenia poduszkowe.

Zazwyczaj w takich przypadkach powodem jest uszkodzenie dławika L804 (15mH) i kondensatora C808 (1μF), ale tym razem było inaczej. Nadpalenie jednego z wyprowadzeń kondensatora C813 (470nF), spowodowało uszkodzenie rezystora R811 (15R/0.5W) oraz diody Zenera D750 (33V). Poprawienie lutowania na kondensatorze oraz wymiana uszkodzonych elementów przywróciła poprawne działanie odbiornika. **J.Z.**

Grundig ST63-700NIC/text

Po włączeniu przetwornica próbkuje.

Przyczyną tego było wypalenie jednego ze styków gniazda cewek odchylających na kineskopie. Jest to bardzo częste zjawisko w tego typu kineskopach. Ponieważ wtyczka i gniazdo było mocno stopione, wykonano połączenie bezpośrednie (lutowane), odcinając uprzednio odpowiedni kabelek od wtyczki. Po tym zabiegu odbiornik dał się włączyć, pojawił się obraz, ale był zbyt wąski i zniekształcony (zniekształcenia poduszkowe). Zauważono zwęglony rezystor na płycie głównej R55006 (5R6). Po jego wymianie, raster jedynie rozszerzył się do normalnych wymiarów, ale zniekształcenia pozostały. Dopiero po wymianie układu scalonego TDA8350Q wszystko wróciło do normy. **J.Z.**

Graetz Kongress 2151

Po włączeniu odbiornika dioda raz mignie i nic się nie dzieje.

Przy oględzinach płyty głównej zauważono całkowicie wy-

palony punkt lutowniczy jednego z wyprowadzeń kondensatora C502 (5.6nF/1600V). Jednak po oczyszczeniu wypalonego miejsca i poprawnym przylutowaniu, sytuacja nie zmieniła się. Nie trudno było się domyślić, że uszkodzeniu uległ tranzystor T501 (S2000AF). Istotnie, po jego wymianie odbiornik dał się włączyć, jednak prawa strona obrazu była wyraźnie jaśniejsza. Przyczyną tego zjawiska okazał się kondensator elektrolityczny C522 (100µF/25). **J.Z.**

Sony KVM2131K

Obraz powyginany, po przełączeniu z programu na program zakłócenia synchronizacji poziomej, po kilkunastu sekundach stabilizuje się.

Początkowo objaw ten wiązano ze źle działającym układem ARCz, jednak wnikliwa analiza doprowadziła do uszkodzonego układu scalonego TDA2579. **J.Z.**

Axxion RC4120

Obraz przesunięty w lewo.

Podejrzenie padło na TDA8305A, jednak wymiana układu nie przynosi spodziewanego efektu. Podobnie wymiana peerka VR202. Dopiero wymiana C246 (100nF) przywraca prawidłowe działanie odbiornika. **P.H.**

Clatronic CTV277

Brak fonii i treści obrazu, jest tylko OSD.

Usterka występowała nieregularnie, czasem odbiornik działał prawidłowo kilka dni. Okazało się ze podczas występowanie usterki zanika napięcie 12V zasilające głowicę i układ p.cz. Stwierdzono, że przerywa cewka L109 (100µH), przez którą podawane jest to napięcie. Cewka ta znajduje się pod ekranem układu p.cz. **P.H.**

Panasonic TX-21S4 TP chassis Z7

Próbkowanie przetwornicy.

Usterkę można zaliczyć do bardzo nietypowych. Stwierdzono zwarcie diody zabezpieczającej D812 (R2K). Wymieniono wszystkie kondensatory elektrolityczne w przetwornicy, diodę D812 i odbiornik ruszył. Ze względu na czas i koszt sterownika klient nie zdecydował się na jego wymianę. Zatem odbiornik wydano i po około miesiącu odbiornik wraca do warsztatu. Teraz – już w ciemno – zostaje zmieniony sterownik IC801 (STR58041) i dioda D812. I tu niespodzianka – odbiornik nie próbkuje, ale nie działa. Napięcie na D812 – około 200V. Po dokładnych pomiarach okazuje się, że nie ma napięcia H V_{CC} na n.9 IC601. Uszkodzona jest dioda D861, która przerywa.

Wnioski: dioda zabezpieczająca D812 (R2K) uszkadzała się najprawdopodobniej z powodu braku sterowania tranzystorem odchylania poziomego, co powodowało brak obciążenia głównego przetwornicy. Sterownik STR58041 był sprawny. **P.H.**

Biazet TC460P

Czarne, poziome paski na środku ekranu.

Przyczyną usterki był C307 (100nF/100V) w układzie odsprzężenia wyjścia układu scalonego odchylania pionowego TDA1170 (n.4). **P.H.**

Sharp 37AM-23S

Paski wygaszania u góry ekranu.

Przyczyną takiego zachowania odbiornika jest uszkodzona dioda D504 (1N4148). **P.H.**

Philips chassis AA5 AB

Brak wizji i fonii.

Uszkodzony układ 7015 (TDA8362E). Po jego wymianie pojawia się obraz, ale brak fonii. Za tę usterkę odpowiedzialny jest wzmacniacz mocy fonii 7157 (TDA7056A). Teraz jest obraz i dźwięk, ale w tle fonii słychać trzeszczenie. W zaciemnionym pomieszczeniu widać iskrzenie w okolicach trafopowielacza. Trafopowielacz 1352-5003 był uszkodzony, jako zamiennik można wstawić trafopowielacz HR7839 firmy Diemen. **R.S.**

Condor 2051

Uszkodzony zasilacz – po przepięciu w sieci energetycznej.

W wyniku tego zdarzenia uszkodzeniu uległy następujące elementy: D801 (RU-2), D805 (RU-2), układ sterujący STR5412, D807 (SR-2M), D806 (S5295G). Po wymianie uszkodzonych elementów należy sprawdzić napięcie główne +103V. Podczas naprawy korzystano ze schematu OTV Royal TV5104. **R.S.**

Goldstar CBT4442

Ekran świeci na biało.

Na wyjściach RGB układu IC501 TDA3562A napięcia wynoszą odpowiednio: n.13 - 6.5V, n.17 - 6V. Kineskop wysterowany jest na poziom bieli. Przyczyną tego zjawiska jest uszkodzony układ TDA3562A. Po jego wymianie należy ustawić balans bieli. **R.S.**

Sony KV-C2991A

Brak oznak pracy – uszkodzony zasilacz.

Uszkodzeniu uległy: rezystor R647 (0R1/0.5W) i układ sterujący pracą przetwornicy IC600 (STRS6708). Po naprawie należy sprawdzić napięcie główne, które powinno wynosić +135V. **R.S.**

Saba M6321VT chassis ICC5

Brak oznak pracy.

W wyniku oględzin odbiornika znaleziono spalony bezpiecznik sieciowy 1.6A. Przyczyną spalenia się bezpiecznika był uszkodzony pozystor RP01 o symbolu C52250. **R.S.**

Grundig CUC4511

Trudności z włączeniem w stan pracy.

Przy pierwszym włączeniu w stan pracy brak w.n., a na wyświetlaczu pojawia się cyfra „8”. Po drugiej próbie włączenia na wyświetlaczu widoczna jest litera „L”. Za trzecim podejściem wchodzi w.n., wyświetlacz jest ciemny. Przyczyną tych zjawisk jest uszkodzony procesor SDA2083-A015. **R.S.**

Telefunken Pal Color S28 chassis 617

Po włączeniu do pracy wyłącza się.

Włączenie w stan pracy powoduje wejście wysokiego napię-

cia, ale tylko na kilka sekund, następnie odbiornik wyłącza się. Następuje to przez układ protekcji znajdujący się w układzie scalonym TEA2029C. Odłączenie kolejno: trafopowielacza, tranzystora odchylania H (S2000AF), linii napięć: 200V, 13V i 22V nie daje żadnego rezultatu. Dopiero odłączenie napięcia +45V powoduje, że pojawia się wysokie napięcie. Na ekranie od góry świeci pozioma linia o grubości około 5mm. Przyczyną tego zjawiska jest uszkodzona cewka LL32 w układzie korekcji. **R.S.**

Philips 28ML8976/02B chassis FL1.1

Nie można wejść w stan pracy.

Odbiornik normalnie wchodzi w stan czuwania. Po włączeniu w stan pracy na kilka sekund wchodzą wszystkie napięcia. Potem napięcia zanikają i następuje pulsowanie różnych komunikatów na wyświetlaczu. Przyczyną tych zjawisk jest uszkodzony trafopowielacz o symbolu 38153. Jego odpowiednikiem jest trafopowielacz HR6547 firmy Diemen. **R.S.**

Unimor M645TS

Przypadkowe wyłączanie się w czasie pracy.

W zaciemnionym pomieszczeniu widać przeskoki iskry z rdzenia trafopowielacza TR602 (M12-24) do cewki L605 w układzie cewek odchylających V. Przy takim przeskoku iskry następuje uaktywnienie układu protekcji w TEA2029C, które skutkuje wyłączeniem odbiornika. **R.S.**

Trilux TAP2533

Brak obrazu i dźwięku.

Po włączeniu do stanu pracy pali się rezystor R822 (4k7), uszkodzony jest także kondensator C817 (100µF/63V). Elementy te podłączone są do trafopowielacza TR801. Pomiar napięcia głównego daje wynik +100V. Napięcie to powinno wynosić +145V. Uszkodzony jest trafopowielacz firmy Orega o symbolu 40330-35. Przy wymianie można zastosować trafopowielacz firmy Diemen HR8005. **R.S.**

Philips 21PT1532/058

Po godzinnej pracy odstraja się na programach w paśmie UHF.

Przy strojeniu w paśmie VHF3, po znalezieniu stacji zatrzymuje się prawidłowo, a w pasmach UHF i VHF1 strojenie jest kontynuowane. Wymieniono głowicę w.cz. UV915E, ale nie dało to żadnego rezultatu. Napięcie ARCz. (n.44 TDA8362) na zakresie VHF3 wynosi 2÷3V, a na pozostałych pasmach około 0.5V – powinno wynosić 4.4V. Także nieprawidłowe jest napięcie ARW, bo wynosi ono 7÷10V zamiast 1.3V (n.47 TDA8362). Uszkodzony był układ 7100 (TDA8362). **R.S.**

Thomson 20MG15ET chassis TX807C

Brak oznak pracy.

W wyniku oględzin odbiornika stwierdzono uszkodzenie bezpiecznika sieciowego 1.6A. Wymiana bezpiecznika skutkuje uruchomieniem przetwornicy. Napięcie główne w czasie czuwania wynosi +150V. Po włączeniu w stan pracy napięcie to wynosi +163V zamiast +115V. Brak wysterowania stopnia końcowego linii, tj. tranzystora TL035 (S2055N). Przyczyna leży w uszkodzonym układzie scalonym TDA9367N1. **R.S.**

Philips 28GR9970/22B

Brak synchronizacji.

Na skutek złego umasienia kineskopu A66EAK22X13 nastąpiły wyładowania elektrostatyczne. Okazuje się, że sygnał wideo nie dociera do układu TDA2579A. Przyczyną tego był uszkodzony tranzystor SMD 7364 (BC858). **R.S.**

Telestar 2168TXT

Nie włącza się.

Przyczyną jest uszkodzenie kondensatora elektrolitycznego C806 (47µF/160V), umieszczonego w gałęzi głównej +115V, który zupełnie stracił pojemność. **R.S.**

Mitsubishi CT21A2STX, CT21A3STX, CT25A2STX, CT25A3STX, CT25A4STX, CT25A6STX, CT25B2STX, CT25B3STX, CT29A4STX, CT29A6STX, CT29B2STX, CT29B3STX, CT33B3STX chassis Euro 12

Powtarzające się uszkodzenia zawartości pamięci EEPROM.

W przypadku uszkodzenia danych zapamiętanych w pamięci EEPROM IC702 (X24C04P - nr według producenta: PT No 263P434020) objawy nieprawidłowego działania odbiornika mogą być bardzo różne: brak teletekstu, brak odtwarzania fonii NICAM, nieprawidłowe wymiary obrazu, zakłócenia geometrii rastra, nieprawidłowe nastawy toru wizyjnego, ciemny raster, itd. Oprócz wymiany pamięci na prawidłową, w celu zapobieżenia powtarzaniu się usterki należy zmienić wartości rezystorów R732 i R737 z 10k na 6k8 oraz dodać od strony mozaiki kondensator poliestrowy 0.01µF/50V pomiędzy emiter i bazę tranzystora Q710.

Po wymianie układu pamięci IC702 należy przeprowadzić jej inicjalizację oraz ustawienie opcji właściwych dla danego modelu OTVC, zgodnie z procedurą zamieszczoną w opisie trybu serwisowego w „SE” 9/2000.

Ustawienia bajtów opcji.

Ustawienia bajtów 03÷09 dla opisywanych modeli zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Model OTVC	Numer opcji						
	03	04	05	06	07	08	09
CT21A2STX	0	0	1	0	2	0	0
CT21A3STX	0	0	1	0	2	0	0
CT25A2STX	0	0	1	0	2	0	0
CT25A3STX	0	0	1	0	2	0	0
CT25A4STX	0	0	1	0	2	0	0
CT25A6STX	0	0	1	0	2	1	0
CT25B2STX	0	1	1	3	2	1	0
CT25B3STX	0	1	1	3	2	1	0
CT29A4STX	0	0	1	0	2	0	0
CT29A6STX	0	0	1	0	2	1	0
CT29B2STX	0	0	1	3	2	1	0
CT29B3STX	0	0	1	3	2	1	0
CT33B3STX	1	1	1	3	2	1	0

Niestabilny obraz w pionie - przesuwa się z góry na dół lub odwrotnie.

Pomiary wykazały wahania napięcia 12V. Za stabilizację tego napięcia odpowiedzialny jest regulator IC951 (SI3120C).

Ponieważ elementy jego aplikacji wydawały się być sprawne (pomiary nic nie wykazały), wymieniono układ regulatora 12V. Niestety sytuacja nie zmieniła się, wobec czego zaczęto podmieniać poszczególne elementy aplikacji. Okazało się, że wymiana diody D958 (1N4148) włączonej pomiędzy n.4 i 5 IC951 usunęła usterkę. **W.W.**

Mitsubishi CT29B4STX

Powtarzające się uszkodzenia zawartości pamięci EEPROM.

Oprócz wymiany pamięci EEPROM IC702 na prawidłową (X24C04P - nr według producenta: PT No 263P434020), w celu zapobieżenia powtarzaniu się usterki należy zmienić wartości rezystorów R776 i R778 z 18k na 6k8 oraz dodać od strony mozaiki kondensator poliestrowy 0.01µF/50V pomiędzy emiter i bazę tranzystora Q744.

Po wymianie układu pamięci IC702 należy przeprowadzić jej inicjalizację oraz ustawienie opcji właściwych dla tego modelu OTVC, zgodnie z procedurą zamieszczoną w opisie trybu serwisowego w „SE" 9/2000.

Ustawienia bajtów opcji.

Ustawienia bajtów 03÷09 dla OTVC CT29B4STX zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2

Model OTVC	Numer opcji						
	03	04	05	06	07	08	09
CT29B4STX	0	0	2	1	1	1	1

Usunięcie blokady rodzicielskiej.

Objaw „przebywania" w trybie blokady rodzicielskiej był bardzo dziwny: próba włączenia odbiornika w tryb pracy kończyła się 4-krotnym mignięciem diody LED i odbiornik pozostawał w trybie *standby*! Dużo czasu minęło zanim dowiedziałem się, że odbiornik ma aktywną blokadę rodzicielską. Aby zdezaktywować blokadę rodzicielską, należy nacisnąć jednocześnie przyciski: **[MUTE]** i **[8]** na pilocie. **W.W.**

Philips 21MK2460, 21MK2760 chassis MK2

„Dziwne" zachowanie się odbiornika - wyświetlany jest komunikat OSD "F2".

Uszkodzeniu uległa pamięć IC7278 (ST24C02A).

Tabela błędów.

Tabela 3

OSD – kod błędu	Lokalizacja błędu	Prawdopodobna przyczyna błędu
F0	Wewnętrzna pamięć RAM	IC7200 - TMP47C634N-R467
F1	Zegar	IC7200 - TMP47C634N-R467
F2	EEPROM	IC7278 - ST24C02A
F3	Moduł tunera radiowego	IC7201 - TDA8442/N3
F4	Teletekst	IC7800 - PCF84C81AP/096, PCF84C81AP/097, PCF84C81AP/098, C7820 - SAA5243P/E/M3/H, SAA5243P/H, SAA5243P/T

W.W.

Audio

Philips DVD711

Nie daje się włączyć nawet w tryb *standby*.

Pomiary napięć wyjściowych przetwornicy wykazały brak napięcia +12V. Przyczyną braku tego napięcia okazała się zwarta dioda 6240 (BYW98-200 – 200V/3A). **W.W.**

Philips FR731, FR751

Tuner nie odbiera żadnej stacji radiowej.

Na płytce tunera nie pracuje rezonator kwarcowy X101. Spowodowane to jest złym dopasowaniem kondensatorów C150 i C151, sprzęgajacych rezonator kwarcowy z układem scalonym IC103. Należy zmienić wartości pojemności tych kondensatorów z 33pF na 18pF. **W.W.**

Sony odtwarzacz CD CDP-M303

Brak odczytu TOP.

Brak odczytu zawartości płyty (*Table of Contents*), zawartość jest wyświetlana błędnie lub wyświetlany jest komunikat *No Disc* albo *Disc error*. Pomiary sygnałów wykazały złe lutowanie rezystora R138 (SMD) na płytce sygnałów w.cz., poniżej głowicy *pick-up*. **W.W.**

Philips radiomagnetofon AQ4150

Zła jakość nagrywanej fonii.

Zła jakość nagrywania ma miejsce przy nagrywaniu sygnałów fonicznych z tunera FM, nagrywanie sygnałów z mikrofonu jest poprawne. Zła jakość nagrywanej fonii charakteryzuje się denerwującą zmianą poziomu wyjściowego Jest to powtarzająca się niesprawność dla tego modelu radiomagnetofonu. W celu jej wyeliminowania należy dokonać następujących przeróbek:

- R8 – zmienić z 15k na 12k,
- R14 – zmienić z 2M2 na 1M5,
- R18 – zmienić z 820R na 390R,
- C11 – zmienić z 0.22µF na 10µF,
- C21 – zmienić z 0.22µF na 1µF. **H.D.**

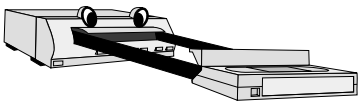
Philips FW350C, FW396C, FW545C, FW548C, FW555C, FW585C, FW590C

Przeskakuje ścieżki.

Co jakiś czas następuje przeskok ścieżki lub innym razem nie startuje silnik śledzenia. W rejonach o wysokim zanieczyszczeniu środowiska opisywany problem jest prawdopodobnie spowodowany przez erozję kolektorów silnika śledzenia. Erozja stale pogarsza warunki startowe silnika, aż w końcu serwo śledzenia nie jest w stanie zareagować dostatecznie szybko na ruch ścieżki i układ pozostaje w dotychczasowej pozycji powodując przeskok ścieżki. W celu zapobieżenia tej nieprawidłowości należy zwiększyć wzmocnienie pętli serwa śledzenia, a tym samym napięcie rozruchowe silnika przez:

- zmianę wartości rezystora 3849 na 82k/5%,
- zmianę wartości rezystora 3850 na 5k6/5%. **H.D.**

Magnetowidy



Sharp VC-A30BP

Poziomy pas na ekranie.

Pas nie zmienia położenia, posiada wysokość około 3cm i dzieli obraz mniej więcej na połowę. Jest on nieco jaśniejszy od treści obrazu, a w swej strukturze jest zbliżony do objawów zanieczyszczenia głowicy. Na pozostałej części ekranu obraz jest całkowicie poprawny. Pomiary w części elektronicznej nic nowego nie wnoszą. Podejrzenie pada na zespół *drum motor*. I słusznie. Początkowo nie domyślano się, co może powodować taki objaw. Dokładne oględziny zespołu przy pomocy lupy ujawniają niewielkie zdeformowanie chromowanej krawędzi korpusu (tuż pod zespołem głowic wizyjnych). Defekt był spowodowany próbą demontażu głowic przez podważanie jej ostrym narzędziem przez niepowołaną osobę. Delikatne opiłowanie wystającego fragmentu metalu oraz wypolerowanie tego miejsca przywraca prawidłowy obraz na całej powierzchni ekranu. **E.B.**

Funai VCR6060

Natychmiast oddaje kasetę.

Paski napędowe dobre. Brak nieprawidłowości w torze przesuwu taśmy. Uszkodzenie tkwi w windzie. Z prawej strony windy jest zamontowana płytka drukowana z przełącznikami krańcowymi położenia kasety. Przełącznik dolnego położenia kasety był za mocno odgięty. Jego wyprostowanie usuwa usterkę.

Czasami nie przewija lub nie zwija taśmy.

Paski dobre. Należy zdemontować główne zębate koło napędowe przewijania, a następnie małe sprzęgło funkcji przewijania. Zdemontować sprzęgło i nałożyć niewielką ilość silikonu (elastomeru) między płaszczyzny cierne. Taki silikon występuje w tłumikach otwierania kieszeni kasety w popularnych magnetofonach.

Słabo świeci wyświetlacz.

Z tą usterką mogą być problemy, jeżeli nie zwrócimy uwagi na to, że szybka na panelu czołowym (od wewnątrz) jest wyjątkowo zakurzona. **E.B.**

Panasonic NV-L25EE

Po kilku sekundach oddaje kasetę.

Regeneracja przełącznika rodzaju pracy nic nie daje. Pasek jest jeden i to zębaty. Dopiero oczyszczenie z kurzu segmentowego lusterka przy prawym talerzyku (pracuje w zespole stwierdzającym przesuw taśmy) daje efekt pozytywny. **E.B.**

Sharp VC-6V3

Natychmiast oddaje kasetę.

Stan pasków napędowych jest dobry (ich wymiana nic nie daje). Zasilacz sprawny. To oznacza, że jest uszkodzony przełącznik rodzaju pracy. Ten nadaje się do regeneracji. Wymontować go z zespołu silnika ładowania, dokładnie oczyścić z patyny ścieżki kontaktowe przełącznika (np. płynem do czyszczenia głowic), wypolerować je i delikatnie naoliwić. Można nieco odgiąć sprężyny kontaktowe – nie za dużo. Złożyć w odwrotnej kolejności. **E.B.**

Philips VR3360

Nie działa funkcja *Eject*.

W trakcie odtwarzania kaseta utkwiła wewnątrz magnetowidu. Wszelkie próby typowego jej wyjęcia powodują tylko chwilowe zadziałanie silnika ładowania oraz przejście w stan awaryjnego wyłączenia i na tym koniec. Nie obraca się *capstan motor*. Pod wstążką połączeniową silnika z gniazdem widoczne są ślady korozji (wyciekł kondensator 10µF/25V). Oczyszczenie płytki silnika w tym miejscu ujawnia przerwę ścieżki, doprowadzającej główne napięcie zasilania do silnika. Naprawa ścieżki i wymiana wspomnianego kondensatora na napięcie pracy 35V przywraca zasadnicze działanie magnetowidu. Za złe działanie funkcji przewijania odpowiadał zużyty pasek napędowy w *capstan motor*. **E.B.**

Sanyo VHR5100EE

Po włączeniu magnetowidu miganie wyświetlaczy w górnym rzędzie. Po naciśnięciu przycisku START zaczynają migać dolne wyświetlacze. Po kolejnym naciśnięciu dowolnego przycisku całkowicie gaśnie wyświetlacz.

Oscyloskopem sprawdzono napięcia wyjściowe z zasilacza na złączu CN511. Na n.8 (*always 55V*) wyraźnie widoczne tętnienia. Wymieniono kondensator C5105 (47µ/100V na 105°C). Po wymianie kondensatora działanie magnetowidu jest prawidłowe. Ponadto stwierdzono brak podtrzymania po chwilowym zaniku napięcia sieciowego – wymiana C 7110 (0.047mF/5.5V). **T.M.**

Hitachi VT-F390A, VT-391A, VT-M294A, VT-M392A

Problemy z załadunkiem i wyładunkiem kasety.

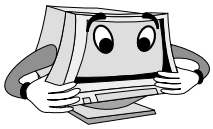
Po prawidłowym załadunku kasety po około 2 sekundach następuje wyłączenie magnetowidu. Każda próba włączenia magnetowidu z załadowana kasetą kończy się samoczynnym wyłączeniem po tych właśnie 2 sekundach. Szybka próba wykonania w czasie kiedy jest obecne zasilanie funkcji EJECT także kończy się niepowodzeniem – kaseta zostaje zakleszczona w magnetowidzie. Gdy po „ręcznym" wyjęciu kasety magnetowid zostanie włączony, napięcie zasilające pozostaje cały czas załączone, a magnetowid wydaje się być gotowy do pracy. Próba załadunku kasety kończy się, niestety tak jak poprzednio, wyłączeniem magnetowidu. Pomiary napięć wykazały brak napięcia 13.5V na n.7 i 8 IC904. Spowodowane to było uszkodzeniem rezystora R901 2R2/0.25W. **H.D.**

Samsung VR5605

Nie daje się włączyć do pracy.

Magnetowid nie daje się włączyć do pracy ani z klawiatury lokalnej, ani z pilota. Wyświetlacz pracuje prawidłowo (świeci), a pomiary napięć wyjściowych z przetwornicy wykazują ich poprawne wartości. Próba załadunku kasety w tym stanie kończy się pomyślnie. Po wysłaniu rozkazu PLAY lub REC następuje prawidłowe opasanie taśmy i na tym koniec – magnetowid dalej już nie podejmuje pracy. Żmudne poszukiwania przyczyny tak dziwnego zachowania się magnetowidu doprowadziły do znalezienia uszkodzonej diody D719 (1N4148), znajdującej się na płytce FUNCTION/TIMER z tyłu za wyświetlaczem fluorescencyjnym. Uwaga: dioda ta jest oznaczona na płytce jako "W711". **H.D.**

Monitory



Hivision M554

Nie pracuje zasilanie.

Wstępne pomiary wykazały uszkodzenie D941 - FE30-06 (BY399), R921-22R sprzęgający między bramką Q901 - P7N60A a sterownikiem U901 - UC3842B. Oznacza to wymianę sterownika i tranzystora wykonawczego. Tranzystor jednak jest sprawny. Profilaktycznie wymieniono jeszcze: C908 - 100µF/25V, C921 - 4µ7/63V, C909 - 10µF/63V, C916 - 100µF/25V, C930 - 1µF/100V. Jednak dopiero wymiana U900 - TLP721F rozwiązała problem. Uszkodzenie polegało na zwarciu do masy n.3 i n.4 transoptora. Zastosowano PC817. **A.H.**

Relisys RE518B

Nie działa – stwierdzono katastroficzne uszkodzenie zasilacza impulsowego.

Wymienić należało bezpiecznik F901 - 3.15A, tranzystor Q90 - 2SK2761 (BUZ90AF), R900 - 0R22, R905 - 0R27. Po wymianie tych elementów dioda *standby* lekko pulsuje i brak napięć wyjściowych. Zwarcia po stronie wtórnej zasilacza nie stwierdzono. Na bramce Q90 występują słabe oscylogramy próbkowania. Na wszelki wypadek wymieniono układ scalony IC901 - HA17384 (UC3842, KA3842AN) – bez skutku. Zmierzono rezystancję między bramką a masą Q90 i wykryto zwarcie. Tego zwarcia nie powodował jednak sam tranzystor a dioda Zenera C18, która blokuje (zabezpiecza) wspomnianą bramkę do masy.

Uwaga: *Przy odłączeniu trafopowielacza od napięcia +B i uruchomieniu monitora, bardzo silnie zadymi kondensator elektrolityczny o wartości 47µF/50V, który jest zamontowany obok trafopowielcza.* **E.B.**

LG FB775C-EP

Rytmiczne cykanie.

W ten sam rytm zapala się i gaśnie dioda *standby*. Nie zachodzi też proces typowego rozmagnesowania kineskopu, tuż po załączeniu monitora. Stwierdzono, że napięcie zasilania trafopowielacza zmienia się w rytm próbkowania. Odłączenie trafopowielacza od tego napięcia nie zmienia stanu rzeczy i dziwne próbkowanie zachodzi nadal. Uszkodzenie wydaje się z pozoru bardzo trudne. Rezonansowy test trafopowielacza o symbolu 6174Z-1044A pozwala uznać go za sprawny. Dopiero test dynamiczny potwierdza całkowite zwarcie w sekcji w.n. (brak w.n.). Wymiana odnosi pozytywny skutek. Nowość: w trafopowielaczu nie ma regulatora *screen*, są tylko dwa regulatory ostrości. **E.B.**

Adiwa 5VLr

Brak koloru czerwonego.

Czasami pojawi się prawidłowy kolor. Początkowo podejrzewano zimny lut na płycie wzmacniacza wizji, jednak pomiar oscyloskopowy, doprowadza do niestabilnie uszkodzonego dławika L807 (można zastąpić rezystorem 10R/0.25W). Podobna usterka może dotyczyć pozostałych torów: dla toru G będzie to L808, a dla toru B - L809. **E.B.**

Ecomo 117LCD

Po włączeniu zasilania, słyszalne próbkowanie z okolic dławika FL78.

Pomiary wykazują zwarcie między wejściem +15V a masą układu IC33 - NJM7812. Eliminując kolejno wszystkie elementy, które mogły się przyczynić do powstania takiego zwarcia (a jest ich dość dużo) znajdujemy zwarty kondensator C188 - 68µF/20V. Z powodzeniem można wstawić 100µF/35V.

Zakłócenia treści obrazu.

Usterka do złudzenia przypomina nakładanie się innego programu TV na obraz zasadniczy (przesuwający się z góry na dół lub odwrotnie, szary poziomy pas o wysokości około 1cm, interferencje na treści obrazu). Jak wiemy w monitorze nie jest to możliwe. Zamontowanie dodatkowego kondensatora 470µF/50V (najlepiej ze „złotej" serii) miedzy wyjściem +12V a masą układu IC33 lub wejściem +12V a masą IC34 - NJM7805 rozwiązuje problem całkowicie. **E.B.**

Gateway EV900 (model X19001)

Monitor nie działa.

Spalone były elementy: R538 (1k/1W), R773 (2k7/0.5W), R573 (68k/0.5W), VR501 (20k). Po ich wymianie i włączeniu monitora do sieci wystąpił głośny trzask od strony transformatora odchylania poziomego i rezystor R538 zaczął się ponownie palić. Przyczyną był uszkodzony transformator odchylania poziomego typu FEA658. **A.B.**

Philips 17A8808Q

Brak obrazu, świeci dioda LED.

Pomiary wykazały, że napięcie siatki 1. było równe -155V, co powodowało odcięcie kineskopu, tranzystor kluczujący linii Tr7503 (BU2527AF) był zwarty i rezystor R3518 (1R/0.5W) był rozwarty. **A.B.**

Viewsonic P810

Uszkodzony zasilacz.

Bezpiecznik FS801 (5AT) był spalony. Uszkodzeniu uległy elementy po pierwotnej stronie przetwornicy: Q821 (2SK2148), R832 (22R/SMD), D826 (1N4148), D824 (30V/0.5W). **A.B.**

IBM 6332-002

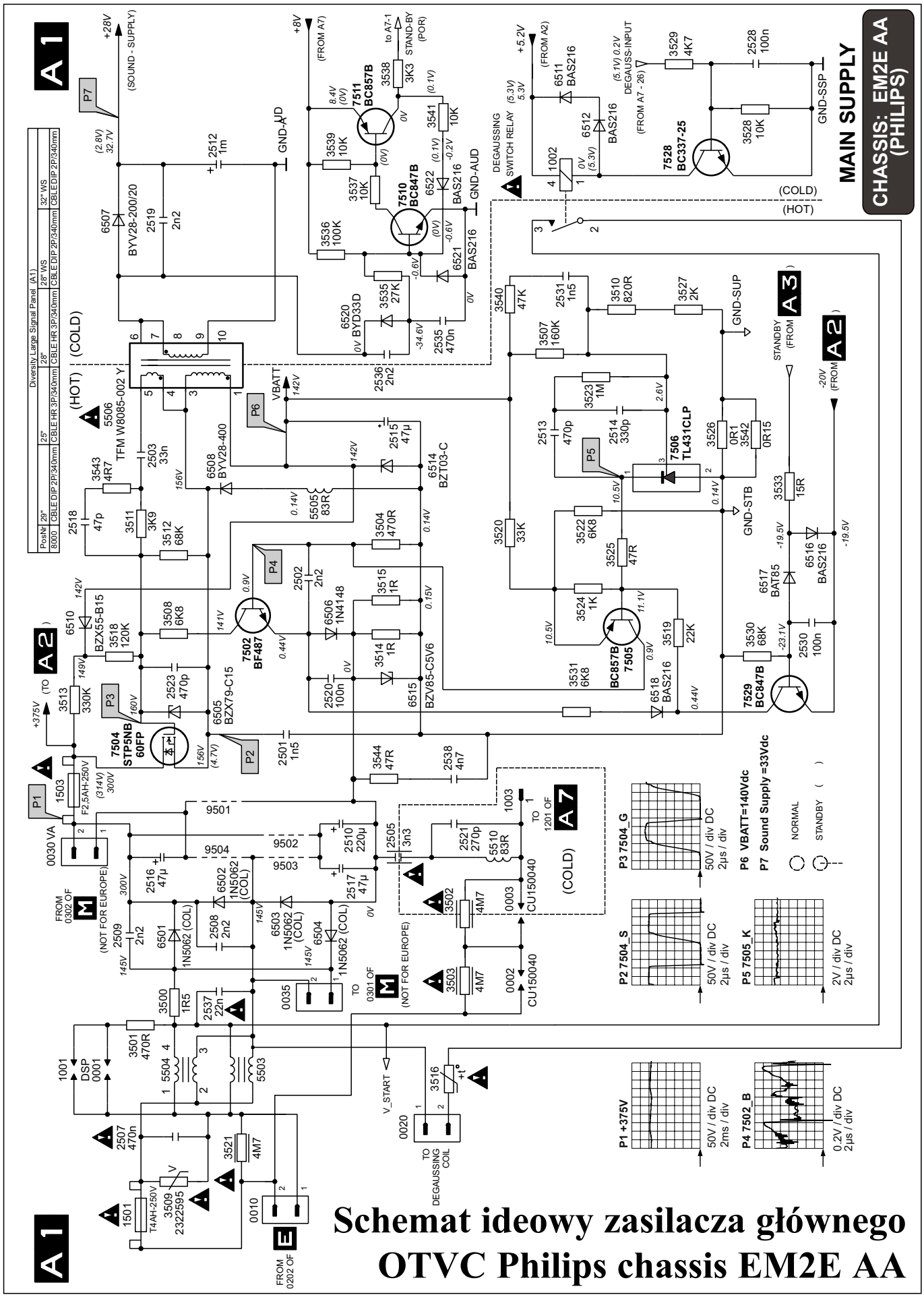
Nie daje oznak życia.

Uszkodzony był rezystor szeregowy 0R68/2.5W pomiędzy mostkiem prostowniczym, prostującym napięcie sieci a kondensatorem filtrującym. **A.B.**

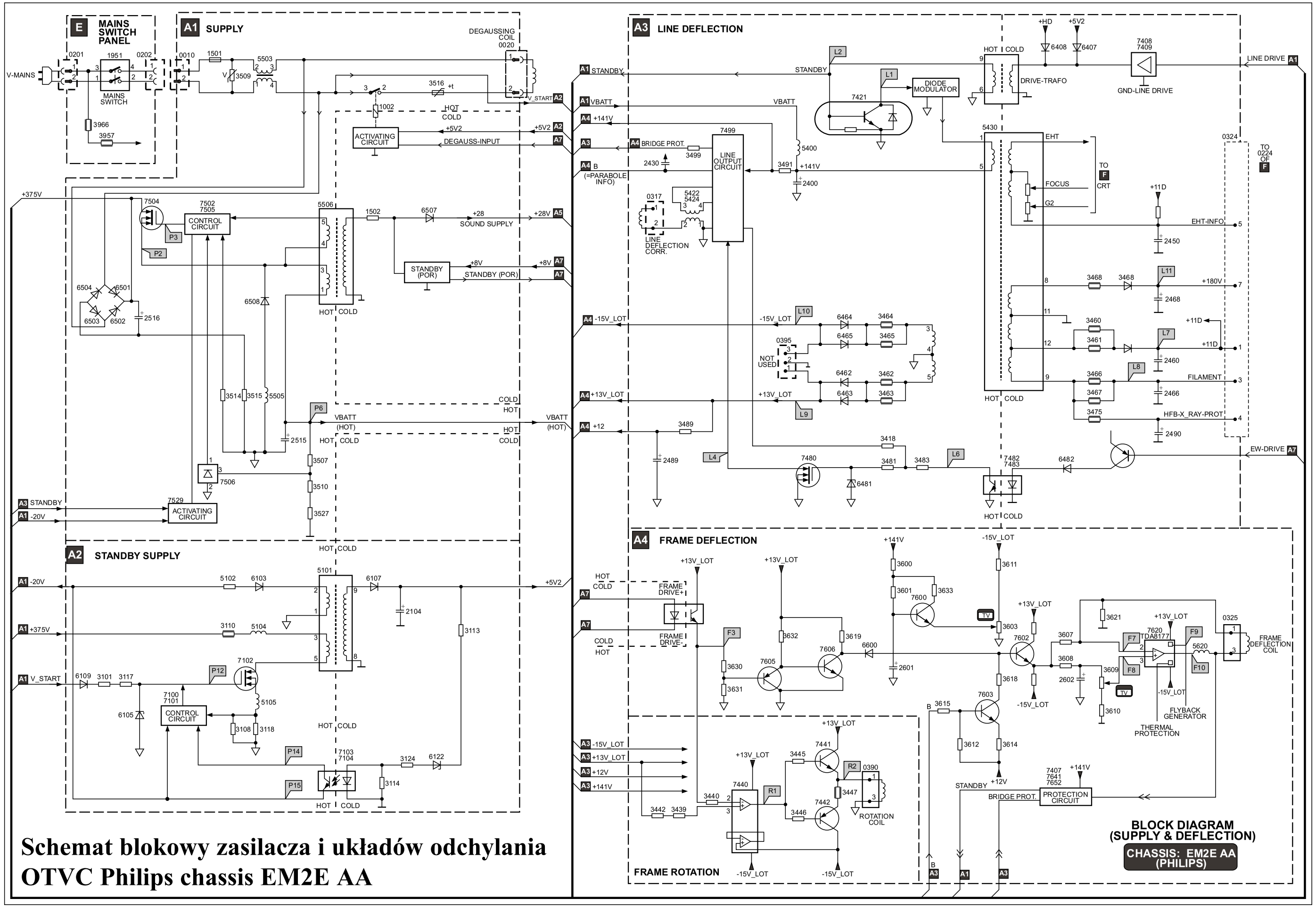
Sony CPD-200EST

Zawijanie obrazu w dolnej części.

Regulacja wysokości obrazu pogarszała efekt zawijania. Efekt zniekształcania obrazu w dolnej części zmniejszał się po nagrzaniu się monitora, lecz nie znikał zupełnie. Wymiana układu scalonego TDA8172 w torze odchylania pionowego nie dała żadnych rezultatów. Pomiary napięć na wyprowadzeniach TDA8172 wykazały, że na n.4, gdzie powinno być ujemne napięcie około -12V było napięcie -8.6V. Konieczna była wymiana kondensatora C653 (470µ/25V) filtrującego ujemne napięcie zasilania dla TDA8172. **A.B.**

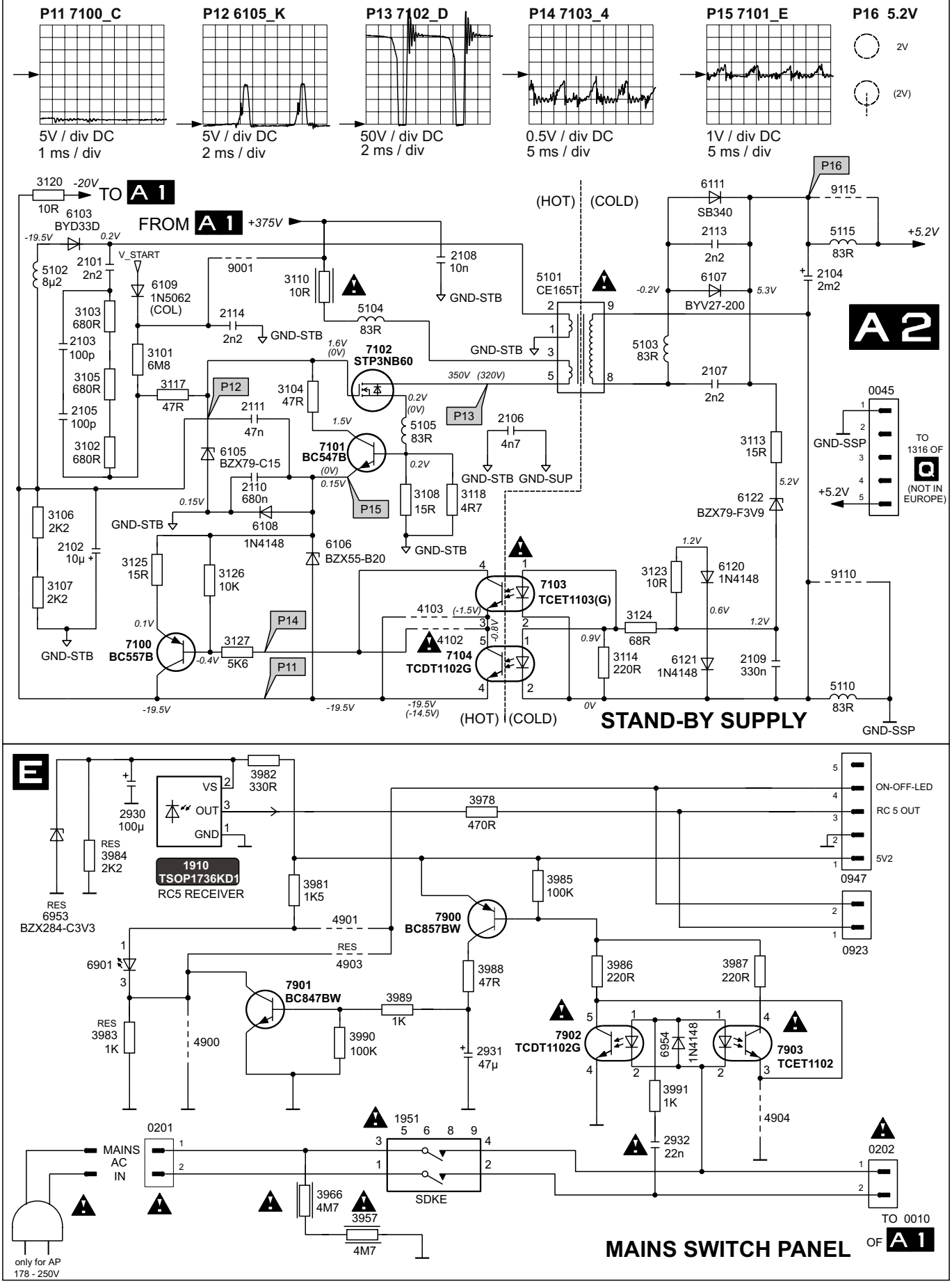

MAIN SUPPLY
CHASSIS: EM2E AA (PHILIPS)
Diversity Large Signal Panel (A1)
Schemat ideowy zasilacza głównego OTVC Philips chassis EM2E AA

Schemat blokowy zasilacza i układów odchylania OTVC Philips chassis EM2E AA



Schemat blokowy zasilacza i układów odchylania OTVC Philips chassis EM2E AA

Schemat ideowy zasilacza *standby* OTVC Philips chassis EM2E AA



Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.1)

Marian Borkowski

Chassis EM2E przeznaczone jest do odbiorników, w których częstotliwość odchylania pionowego jest równa 100Hz. Dla Europy Zachodniej wykonanie tego chassis umożliwia odbiór programów nadawanych w standardzie PAL (B/G/I) i SECAM (B/G/L/L'), natomiast dla rejonu Europy Wschodniej chassis to przystosowane jest do standardu PAL (B/G), SECAM (B/G/D/K) i NTSC M. Składa się ono z dwóch płyt: LSP (Large Signal Panel) i SSB (Small Signal Board) połączonych 80-stykowym złączem. W chassis tym w rejonie tzw. obszaru masy „gorącej" na płycie LSP znajduje się układ odchylania poziomego, dlatego podczas naprawy tego układu należy zachować szczególną ostrożność.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy chassis EM2E. Chassis to sterowane jest za pomocą szyny I²C przez procesor SAA5801 (IC7001) zwany OTC (*OSD, TXT and Control*). Z kolei na rysunku 2 przedstawiono schemat blokowy układu sterowania, do którego zadań należy:

- kontrola pracy odbiornika,
- identyfikacja pojawienia się sygnału OSD/TXT,
- dostarczenie sygnału RGB teletekstu lub OSD do następnych bloków,
- umożliwienie regulacji w trybie serwisowym,
- kontrola portów wejścia wyjścia,
- generacja kodów błędów.

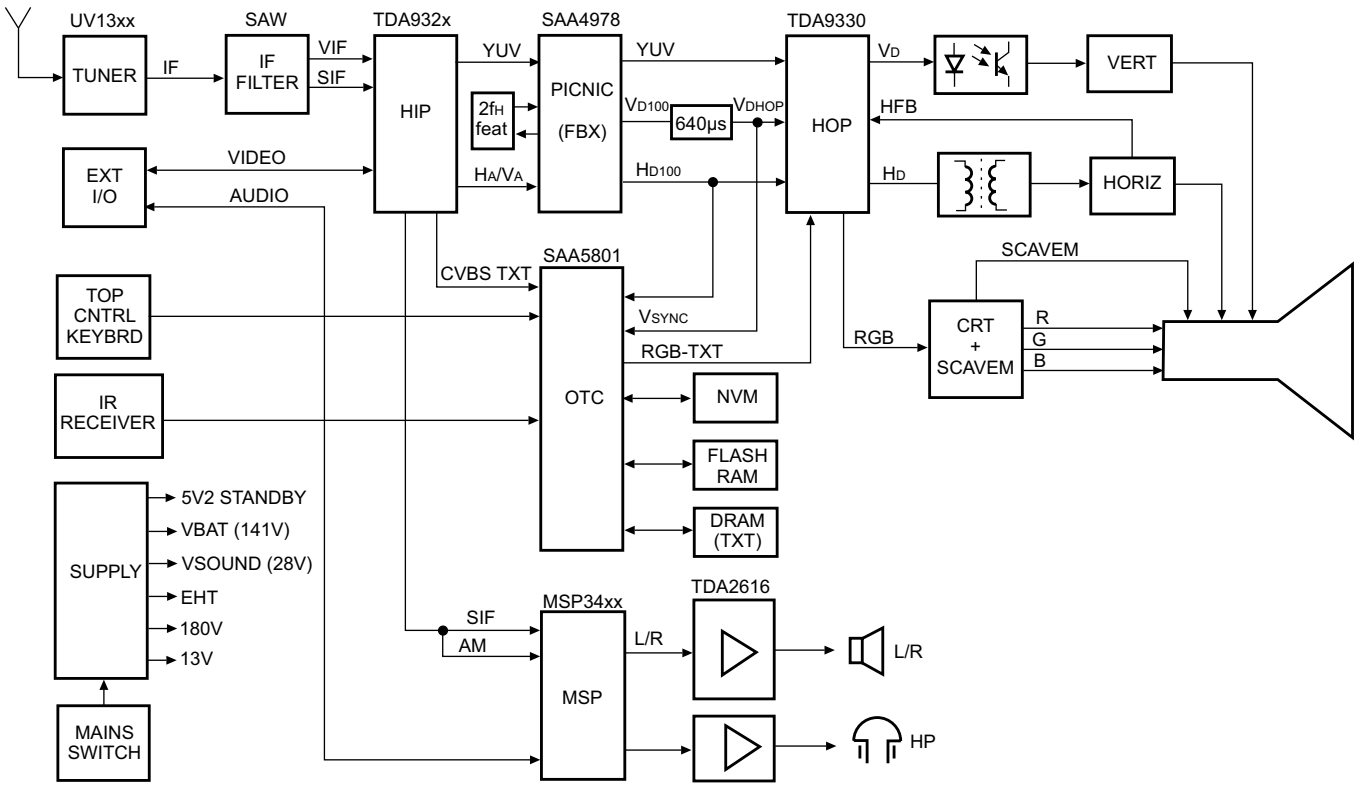
Układy w bloku sterowania zasilane są napięciem 3.3V pobieranym ze stabilizatora IC7005. Do układu SAA5801 (IC7001) doprowadzono również inne napięcia zasilania o wartości 5V i 8V. Jeżeli zabraknie jednego z tych dwóch napięć odbiornik przejdzie w tryb zabezpieczenia i wyłączone zostanie zasilanie innych bloków, a czerwona dioda LED migać będzie z częstotliwością 3Hz. Po pojawieniu się napięcia 3.3V wytworzony zostaje na tranzystorach 7003 i 7004 impuls *resetu*. Podczas trwania tego impulsu wszystkie wejścia i wyjścia układu IC7001 są w stanie wysokim.

Procesor SAA5801 współpracuje z pamięcią NVM (*Non Volatile Memory*), w której zapisane są między innymi: kody błędów, wersja oprogramowania, kody opcji, ustawienia fabryczne.

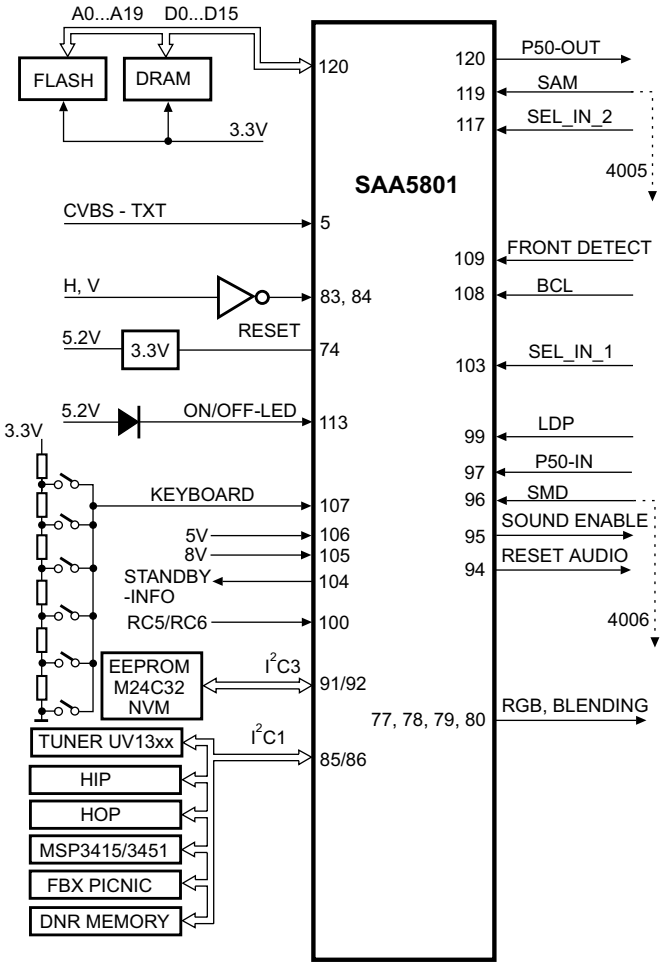
W chassis EM2E wykorzystano dwie szyny I²C:

- szynę I²C1 służącą do komunikowania się procesora sterującego z pozostałymi układami odbiornika. Jest to tak zwana wolna szyna, gdyż pracuje z maksymalną częstotliwością 100kHz.
- szynę I²C3 służącą do komunikacji między układem SAA5801 a pamięcią NVM (IC7011). Zastosowanie tej szyny umożliwia szybką komunikację między tymi układami i eliminację ewentualnych zakłóceń od pozostałych układów.

Głowica UV1316 sterowana szyną I²C i strojona w układzie pętli PLL umożliwia odbiór sygnałów z zakresu 44÷865MHz (pasmo kablowe i hyperband). Napięcie przestrajające 33V wytwarzane jest z napięcia 180V branego z 8 odczepu transformatora linii. Napięcie 33V stabilizowane jest przez diodę Zenera 6200 i doprowadzone do wyprowadzenia



Rys.1. Schemat blokowy chassis EM2E.



Rys.2. Schemat blokowy układu sterowania chassis EM2E.

9 głowicy. Sygnał wyjściowy z głowicy w zintegrowanym filtrze SAW (*Surface Acoustic Wave*), którego typ zależy od odbieranego standardu, rozdzielony jest na sygnał częstotliwości pośredniej wizji i fonii. W odbiornikach przystosowanych do odbioru standardu L/L' zastosowano jeszcze jeden filtr 5403 dostrojony do częstotliwości 40.4MHz, którego zadaniem jest tłumienie częstotliwości 6.5MHz sąsiedniego kanału.

Wartość sygnału wyjściowego głowicy jest kontrolowana przez układ automatycznej regulacji wzmocnienia zawarty w obwodzie pośredniej częstotliwości. Napięcie regulacyjne z nóżki 62 układu TDA9321H (HIP) jest doprowadzone do wyprowadzenia 1 głowicy i tak reguluje jej wzmocnienie, aby amplituda wyjściowego sygnału była stała, niezależnie od chwilowych zmian sygnału wejściowego. Sygnał ARW do głowicy doprowadzony jest z pewnym opóźnieniem, którego wartość ustawiana jest w trybie serwisowym.

Sygnał p.cz. wideo doprowadzony jest do n.2 i 3 układu TDA9321H, do sterowanego pętlą PLL demodulatora. Napięcie regulacyjne pętli PLL ustawiane jest za pośrednictwem parametru IF AFC w trybie serwisowym. Cewka 5408 dołączona do nóżek 7 i 8 TDA9321H (HIP) jest elementem zewnętrznym układu częstotliwości odniesienia demodulatora p.cz. sygnału wideo. Po demodulacji sygnał wideo wyprowadzony jest na nóżkę 10 układu HIP, z którego w pułapce fonii 1407 usuwana jest pozostałość nośnej fonii. Następnie sygnał wideo doprowadzony jest do n.12 TDA9321H, gdzie trafia do układu korygującego opóźnienie grupowe. Na nóżce 13 tego układu pojawia się wyjściowy sygnał CVBS przeznaczony do dalszego przetwarzania w kolejnych blokach funkcjonalnych odbiornika telewizyjnego. Sygnał ten przez TS7322 wyprowadzony jest również na gniazdo EXT1 i z powrotem na n.14 TDA9321H. Sygnał p.cz. fonii doprowadzony jest z filtru 1405 na nóżki 63 i 64 układu HIP. Zmodulowany sygnał fonii wyprowadzony jest na nóżkę 5 układu TDA9321H i doprowadzony do demodulatora MSP34xx.

Procesor wideo *High-end Input Processor* (HIP)

Z głowicy sygnał wideo doprowadzony zostaje do procesora wejściowego HIP zbudowanego w oparciu o układ TDA9321H. Układ ten został opisany w nr 12/2001 „SE". Do najważniejszych cech tego procesora należy:

- wzmocnienie i demodulacja sygnału p.cz. wizji,
- demodulacja sygnału AM,
- korekcja opóźnienia grupowego,
- regeneracja nośnej fonii,
- synchronizacja H i V.

Wewnątrz układu HIP znajduje się multistandardowy dekoder chrominancji. Do nóżek 54 i 57 dołączone są dwa rezonatory, których częstotliwość wykorzystywana jest w układzie synchronizacji. W przypadku uszkodzenia rezonatora ze względu na fakt, że częstotliwość wewnętrznego generatora regulowana jest przez wewnętrzne pojemności stosować należy oryginalny rezonator. W przypadku zastosowania innego typu rezonatora układ może pracować niewłaściwie, czego efektem będzie brak koloru.

Feature box

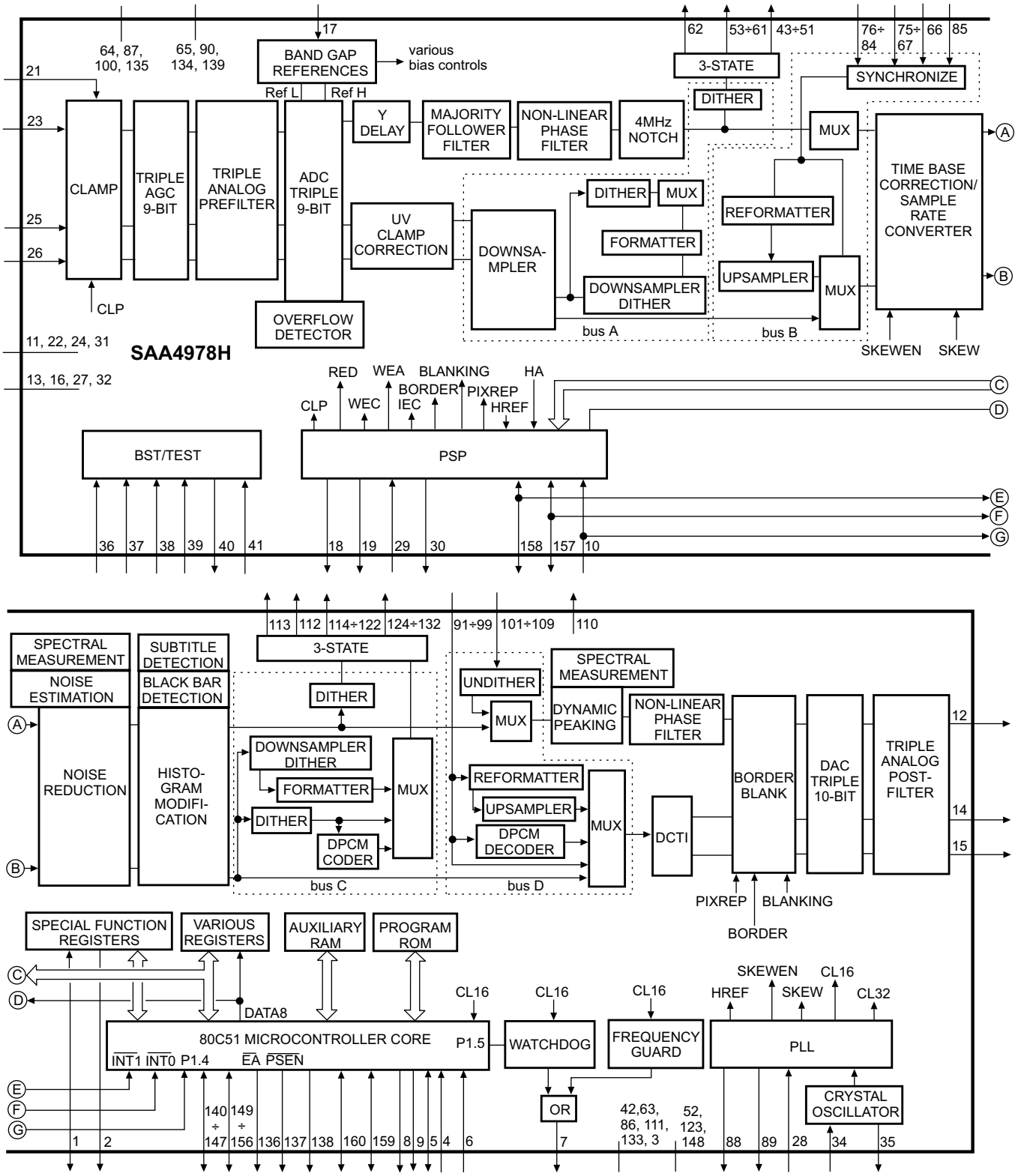
W chassis EM2E dla poprawy jakości obrazu zastosowano blok zwany *feature box*. Blok ten został wykonany w oparciu o układ PICNIC (*Picture Improved Combined Network*), który zrealizowano na układzie SAA4978H. Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rysunku 3, a w tabeli 1 zamieszczono opis jego wyprowadzeń. Układ SAA4978H zawiera mikrokontroler oparty na rdzeniu 80C51, który zawiera pamięć RAM 1kB oraz ROM o pojemności 32kB. W omawianym chassis jest on montowany na płytce SSB, a stosowany jest do:

- konwersji na częstotliwości ramki z 50Hz na 100Hz,
- konwersji sygnału analogowego na cyfrowy i odwrotnie,
- wyświetlania odbieranego obrazu w trybie panorama,
- poprawy kontrastu,
- ograniczania szumów.

Konwersja sygnału analogowego na cyfrowy dokonywana jest w trzech identycznych 9-bitowych przetwornikach, a z sygnału cyfrowego na analogowy w trzech 10-bitowych przetwornikach. Sygnały Y, U i V podlegają konwersji analogowo-cyfrowej. Sygnał luminancji jest zamieniany na próbkę 9-bitową, co gwarantuje zachowanie wystarczającej ilości szczegółów obrazu. Z kolei sygnały U i V zamieniane są na 4-bitowe próbki ze względu na zmniejszoną czułość oka ludzkiego na zmiany koloru.

W celu poprawy jakości wyświetlanego obrazu (eliminacja migotania) w procesorze SAA4978H dokonywana jest zamiana częstotliwości odchylania pionowego z 50/60Hz na 100/120Hz dla sygnałów YUV. Również z tego samego powodu podwojeniu do 32kHz ulega częstotliwość linii.

W zależności od wersji chassis do układu SAA4978H dołączona jest tylko jedna lub dwie pamięci. W przypadku, gdy wymagana jest tylko konwersja częstotliwości 50Hz na 100Hz stosowana jest jedna pamięć. Natomiast w wersji chassis z cyfrowym sterowaniem odchylaniem, w odbiornikach z układem



Rys.3. Schemat blokowy SAA4978H.

PROZONIC (*PROgressive scan Zoom and Noise reduction IC*) wykonanym na SAA4990H (IC7708), stosowane są do współpracy z układem PICNIC dwa układy pamięci pola (IC7714 i IC7715). Schemat blokowy ilustrujący te dwa przypadki pokazano na rysunku 4.

W układzie SAA4978H dokonywana jest dynamiczna regulacja kontrastu. Każdy półobraz jest analizowany pod względem stopnia szarości. Jeżeli układ „stwierdzi", że obraz jest ciemny jasne jego elementy są w sposób sztuczny rozjaśniane. Jeżeli analizowany obraz jest jasny, to ciemniejsze jego fragmenty są również sztucznie pociemniane. Efektem tych zabiegów jest zwiększenie zakresu kontrastu i jego zwiększenie.

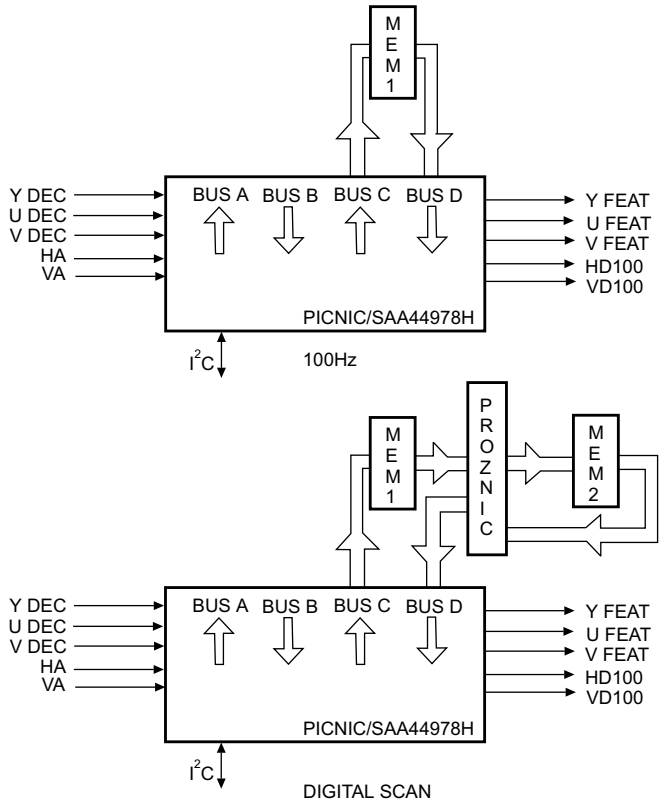
Pasmo sygnałów różnicowych jest ograniczone do 1 pasma sygnału luminancji, co powoduje, że zniekształcenia są niewielkie. Dodatkowo można je zminimalizować przez aktywację wewnętrznego algorytmu zmiany czasu opóźnienia w układzie PICNIC.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu SAA4978H

Nr nóżki	Symbol	Funkcja
1	SNDA	Wejście/wyjście szyny interfejsu SNERT
2	SNCL	Wyjście zegara szyny interfejsu SNERT
3, 42, 63, 86, 111, 133	$V_{SSO1 \div 6}$	Masa
4	SCL	Wejście zegara szyny I^2C (port P1.6)
5	SDA	Wejścia/wyjścia szyny I^2C (port P1.7)
6	RST	Wejście *resetu* mikrokontrolera
7	WDRST	Wyjście *resetu* układu *watchdog*
8	RSTW	*Reset* zapisu (tylko dla PALplus – port P1.2)
9	RSTR	*Reset* odczytu (port P1.3)
10	FBL	Wejście wygaszania
11, 22, 24, 31	$V_{DDA1 \div 4}$	Zasilanie 1
12	YOUT	Wyjście analogowe sygnału luminancji
13, 16,27, 32	$V_{SSA1 \div 4}$	Masa
14	UOUT	Wyjście analogowe sygnału U
15	VOUT	Wyjście analogowe sygnału V
17	BGEXT	Wejście prądu odniesienia
18	HDFL	Wyjście sygnału synchronizacji linii
19	VDFL	Wyjście sygnału synchronizacji ramki
20	AGND	Masa części analogowej
21	DIFFIN	Różnicowe wejście sygnału luminancji
23	YIN	Analogowe wejście sygnału luminancji
25	UIN	Analogowe wejście sygnału U
26	VIN	Analogowe wejście sygnału V
28	HA	Wejście sygnału synchronizacji linii
29	VA	Wejście sygnału synchronizacji ramki
30	HREFEXT	Wyjście częstotliwości linii dla zewnętrznych układów
33	V_{SSX}	Masa oscylatora
34	OSCI	Wejście oscylatora
35	OSCO	Wyjście oscylatora
36	TEST	Wejście testowe / zewnętrzny zegar 32MHz
37	TRST	Wejście *resetu* BST (*Boundary Scan Test*)
38	TMS	Wejście wyboru testu BST
39	TDI	Wejście danych testu BST
40	TDO	Wyjście danych testu BST
41	TCK	Wejście zegara testu BST
43	UVA	Wyjście UVL szyny A
44÷51	UVA1÷UVA8	Wyjścia UV1÷UV7 szyny A
52, 123, 148	$V_{DDO1 \div 3}$	Zasilanie
53	YA0	Wyjście YL szyny A
54÷61	YA1÷YA8	Wyjścia Y0÷Y7 szyny A
62	WEA	Wyjście zezwolenia na zapis szyny A
64, 87, 100, 135	$V_{DDD1 \div 4}$	Zasilanie
65, 90, 134, 139	$V_{SSD1 \div 4}$	Masa
66	WEB	Wejście zezwolenia na zapis szyny B
67÷74	YB8÷YB1	Wejścia Y7÷Y0 szyny B
75	YB0	Wejście YL szyny B
76÷83	UVB8÷UVB1	Wejścia UV7÷UV0 szyny B
84	UVB0	Wejście UVL szyny B
85	CLKAS	Wejście asynchroniczne zegara

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu SAA4978H cd.

Nr nóżki	Symbol	Funkcja
88	CLK16	Wyjście zegara 16MHz
89	CLK32	Wyjście zegara 32MHz
91	UVD0	Wejście UVL szyny D
92÷99	UVD1÷UVD8	Wejścia UV0÷UV7 szyny D
101	YD0	Wejście YL szyny D
102÷109	YD1÷YD8	Wejścia Y1÷Y7 szyny D
110	RED	Wyjście zezwolenia na odczyt szyny D
112	IEC	Wejście zezwolenia szyny C
113	WEC	Wyjście zezwolenia na zapis szyny C
114÷121	YC8÷YC1	Wyjścia Y7÷Y0 szyny C
122	YC0	Wyjście YL szyny C
124÷131	UVC8÷UVC1	Wyjścia UV7÷UV0 szyny C
132	UVC0	Wyjście UVL szyny C
136	EA	Zewnętrzne wyjście (aktywne w stanie niskim)
137	PSEN	Wyjście zezwolenia na zapis programu (aktywne w stanie niskim)
138	ALE	Adresowe wyjście zezwolenia
140÷147	P2.6÷2.0	Wejście/wyjście danych portu 2 dla sygnałów 7÷0
149÷156	P0.7÷P0.0	Wejście/wyjście danych portu 0 dla sygnałów 7÷0
157	INT0	Przerwanie 0 - port 3.2 (aktywne w stanie niskim)
158	INT1	Przerwanie 1 – port 3.3 (aktywne w stanie niskim)
159	T0	*Timer* 0 – port 3.4
160	T1	*Timer* 1 – port 3.5



Rys.4. Uproszczony schemat blokowy pracy układu SAA4978H w różnych konfiguracjach chassis EM2E.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.2)

Typ	Producent	Odpowiednik
Q2010L5	TECCOR	BT138X-600F
Q2010R5	TECCOR	BT138-600F
Q2015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q201E3	TECCOR	BT132-600D
Q201E4	TECCOR	BT132-600D
Q2025R6	TECCOR	BTA225-600B
Q4004F31	TECCOR	BT136-600E
Q4004F41	TECCOR	BT136-600F
Q4004L3	TECCOR	BT137X-600E
Q4004L4	TECCOR	BT137X-600F
Q4006F41	TECCOR	BT137-600F
Q4006L4	TECCOR	BT137X-600F
Q4006R4	TECCOR	BT137-600F
Q4008F41	TECCOR	BT138-600F
Q4008L4	TECCOR	BT138X-600F
Q4008R4	TECCOR	BT138-600F
Q4010F51	TECCOR	BT138-600F
Q4010L5	TECCOR	BT138X-600F
Q4010R5	TECCOR	BT138-600F
Q4015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q401E3	TECCOR	BT132-600D
Q401E4	TECCOR	BT132-600D
Q4025R6	TECCOR	BTA225-600B
Q5004F31	TECCOR	BT136-600E
Q5004F41	TECCOR	BT136-600F
Q5004L3	TECCOR	BT137X-600E
Q5004L4	TECCOR	BT137X-600F
Q5006F41	TECCOR	BT137-600F
Q5006L4	TECCOR	BT137X-600F
Q5006R4	TECCOR	BT137-600F
Q5008F41	TECCOR	BT138-600F
Q5008L4	TECCOR	BT138X-600F
Q5008R4	TECCOR	BT138-600F
Q5010F51	TECCOR	BT138-600F
Q5010L5	TECCOR	BT138X-600F
Q5010R5	TECCOR	BT138-600F
Q5015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q501E3	TECCOR	BT132-600D
Q501E4	TECCOR	BT132-600D
Q5025R6	TECCOR	BTA225-600B
Q6004F31	TECCOR	BT136-600E
Q6004F41	TECCOR	BT136-600F
Q6004L3	TECCOR	BT137X-600E
Q6004L4	TECCOR	BT137X-600F
Q6006F51	TECCOR	BT137-600G
Q6006L5	TECCOR	BT137X-600G
Q6006R5	TECCOR	BT137-600G
Q6008F51	TECCOR	BT138-600G
Q6008R5	TECCOR	BT138-600G
Q6010F51	TECCOR	BT138-600G
Q6010R5	TECCOR	BT138-600G
Q6015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q601E3	TECCOR	BT132-600D
Q601E4	TECCOR	BT132-600D
Q6025R6	TECCOR	BTA225-600B
Q7008R5	TECCOR	BT138-800G
Q7010R5	TECCOR	BT138-800G
Q7015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q7025R6	TECCOR	BTA225-600B
Q8008R5	TECCOR	BT138-800G
Q8010R5	TECCOR	BT138-800G
Q8015R5	TECCOR	BT139-800
Q8015R6	TECCOR	BTA225-600B
Q8025R6	TECCOR	BTA225-600B
S0402BH	ST MICRO	BT258-500R, BT150-500R
S0402DH	ST MICRO	BT258-500R, BT150-500R
S0402MH	ST MICRO	BT258-500R, BT150-500R
S0402NH	ST MICRO	BT258-500R, BT150-500R
S0406DH	ST MICRO	BT300-500R
S0406MH	ST MICRO	BT300-600R
S0410BH	ST MICRO	BT300-500R
S0410DH	ST MICRO	BT300-500R
S0410MH	ST MICRO	BT300-600R
S0417BH	ST MICRO	BT300-500R
S0417DH	ST MICRO	BT300-500R
S0417MH	ST MICRO	BT300-600R
S0503LS1	TECCOR	BT258X-500R
S0504F1	TECCOR	BT300-500R
S0506F1	TECCOR	BT151-500R
S0506FS21	TECCOR	BT258-500R
S0506FS31	TECCOR	BT258-500R
S0506L	TECCOR	BT151X-500R
S0506LS2	TECCOR	BT258X-500R
S0506LS3	TECCOR	BT258X-500R
S0508F1	TECCOR	BT151-500R
S0508FS21	TECCOR	BT258-500R
S0508FS31	TECCOR	BT258-500R
S0508L	TECCOR	BT151X-500R
S0508LS2	TECCOR	BT258X-500R
S0508LS3	TECCOR	BT258X-500R
S0508R	TECCOR	BT151-500R
S0510F1	TECCOR	BT151-500R
S0510FS21	TECCOR	BT258-500R
S0510FS31	TECCOR	BT258-500R
S0510L	TECCOR	BT151X-500R
S0510LS2	TECCOR	BT258X-500R
S0510LS3	TECCOR	BT258X-500R
S0510R	TECCOR	BT151-500R
S0512R	TECCOR	BT151-500R
S0515L	TECCOR	BT152X-400R
S0515R	TECCOR	BT152X-400R
S0602BH	ST MICRO	BT258-500R
S0602DH	ST MICRO	BT258-500R
S0602MH	ST MICRO	BT258-600R
S0602NH	ST MICRO	BT258-800R
S0606BH	ST MICRO	BT300-500R
S0606DH	ST MICRO	BT300-500R
S0606MH	ST MICRO	BT300-600R
S0610MH	ST MICRO	BT300-600R
S0617MH	ST MICRO	BT300-600R
S0802BH	ST MICRO	BT258-500R
S0802DH	ST MICRO	BT258-500R
S0802MH	ST MICRO	BT258-600R
S0802NH	ST MICRO	BT258-800R
S0806BH	ST MICRO	BT151-500R
S0806DH	ST MICRO	BT151-500R
S0806MH	ST MICRO	BT151-650R
S0806NH	ST MICRO	BT151-800R
S0810BH	ST MICRO	BT151-500R
S0810DH	ST MICRO	BT151-500R
S0810MH	ST MICRO	BT151-650R
S0810NH	ST MICRO	BT151-800R
S0817BH	ST MICRO	BT151-500R
S0817DH	ST MICRO	BT151-500R
S0817MH	ST MICRO	BT151-650R
S0817NH	ST MICRO	BT151-800R
S1003LS1	TECCOR	BT258X-500R
S1006BH	ST MICRO	BT151-500R
S1006DH	ST MICRO	BT151-500R
S1006F1	TECCOR	BT151-500R
S1006FS21	TECCOR	BT258-500R
S1006FS31	TECCOR	BT258-500R
S1006L	TECCOR	BT151X-500R
S1006LS2	TECCOR	BT258X-500R
S1006LS3	TECCOR	BT258X-500R
S1006MH	ST MICRO	BT151-650R
S1006NH	ST MICRO	BT151-800R
S1008F1	TECCOR	BT151-500R
S1008FS21	TECCOR	BT258-500R
S1008FS31	TECCOR	BT258-500R
S1008L	TECCOR	BT151X-500R
S1008LS2	TECCOR	BT258X-500R
S1008LS3	TECCOR	BT258X-500R
S1008R	TECCOR	BT151-500R
S1010BH	ST MICRO	BT151-500R
S1010DH	ST MICRO	BT151-500R
S1010F1	TECCOR	BT151-500R
S1010FS21	TECCOR	BT258-500R
S1010FS31	TECCOR	BT258-500R
S1010L	TECCOR	BT151X-500R
S1010LS2	TECCOR	BT258X-500R
S1010LS3	TECCOR	BT258X-500R
S1010MH	ST MICRO	BT151-650R
S1010NH	ST MICRO	BT151-800R
S1010R	TECCOR	BT151-500R
S1012R	TECCOR	BT151-500R
S1015L	TECCOR	BT152X-400R
S1016R	TECCOR	BT152X-400R
S1017BH	ST MICRO	BT151-500R
S1017DH	ST MICRO	BT151-500R
S1017MH	ST MICRO	BT151-650R
S1017NH	ST MICRO	BT151-800R
S1025R	TECCOR	BT145-500R
S1206BH	ST MICRO	BT152-400R
S1206DH	ST MICRO	BT152-400R
S1206MH	ST MICRO	BT152-600R
S1206NH	ST MICRO	BT152-800R
S1210BH	ST MICRO	BT152-400R
S1210DH	ST MICRO	BT152-400R
S1210MH	ST MICRO	BT152-600R
S1210NH	ST MICRO	BT152-800R
S1217BH	ST MICRO	BT152-400R
S1217DH	ST MICRO	BT152-400R
S1217MH	ST MICRO	BT152-600R
S1217NH	ST MICRO	BT152-800R
S1610BH	ST MICRO	BT152-400R
S1610DH	ST MICRO	BT152-400R
S1610MH	ST MICRO	BT152-600R
S1610NH	ST MICRO	BT152-800R
S1616BH	ST MICRO	BT152-400R
S1616DH	ST MICRO	BT152-400R
S1616MH	ST MICRO	BT152-600R
S1616NH	ST MICRO	BT152-800R
S2003LS1	TECCOR	BT258X-500R
S2006F1	TECCOR	BT151-500R
S2006FS21	TECCOR	BT258-500R
S2006FS31	TECCOR	BT258-500R
S2006L	TECCOR	BT151X-500R
S2006LS2	TECCOR	BT258X-500R
S2006LS3	TECCOR	BT258X-500R
S2008F1	TECCOR	BT151-500R
S2008FS21	TECCOR	BT258-500R
S2008FS31	TECCOR	BT258-500R
S2008L	TECCOR	BT151X-500R
S2008LS2	TECCOR	BT258X-500R
S2008LS3	TECCOR	BT258X-500R
S2008R	TECCOR	BT151-500R
S2010F1	TECCOR	BT151-500R
S2010FS21	TECCOR	BT258-500R
S2010FS31	TECCOR	BT258-500R
S2010L	TECCOR	BT151X-500R
S2010LS2	TECCOR	BT258X-500R
S2010LS3	TECCOR	BT258X-500R
S2010R	TECCOR	BT151-500R
S2012R	TECCOR	BT151-500R
S2015L	TECCOR	BT152X-400R
S2016R	TECCOR	BT152X-400R
S2025R	TECCOR	BT145-500R
S2514BH	ST MICRO	BT145-500R
S2514DH	ST MICRO	BT145-500R
S2514NH	ST MICRO	BT145-800R
S2516BH	ST MICRO	BT145-500R
S2516DH	ST MICRO	BT145-500R
S2516NH	ST MICRO	BT145-800R
S2800A	ON SEMI	BT151-500R
S2800B	ON SEMI	BT151-500R
S2800D	ON SEMI	BT151-500R
S2800F	ON SEMI	BT151-500R
S2800M	ON SEMI	BT151-800R
S4006F1	TECCOR	BT151-500R
S4006FS21	TECCOR	BT258-500R
S4006FS31	TECCOR	BT258-500R
S4006L	TECCOR	BT151X-500R
S4006LS1	TECCOR	BT258X-500R

Typ	Producent	Odpowiednik
S4006LS2	TECCOR	BT258X-500R
S4006LS3	TECCOR	BT258X-500R
S4008F1	TECCOR	BT151-500R
S4008FS21	TECCOR	BT258-500R
S4008FS31	TECCOR	BT258-500R
S4008L	TECCOR	BT151X-500R
S4008LS2	TECCOR	BT258X-500R
S4008LS3	TECCOR	BT258X-500R
S4008R	TECCOR	BT151-500R
S4010F1	TECCOR	BT151-500R
S4010FS21	TECCOR	BT258-500R
S4010FS31	TECCOR	BT258-500R
S4010L	TECCOR	BT151X-500R
S4010LS2	TECCOR	BT258X-500R
S4010LS3	TECCOR	BT258X-500R
S4010R	TECCOR	BT151-500R
S4012R	TECCOR	BT151-500R
S4015L	TECCOR	BT152X-400R
S4016R	TECCOR	BT152X-400R
S6003LS1	TECCOR	BT258X-600R
S6004F1	TECCOR	BT300-600R
S6006F1	TECCOR	BT151-650R
S6006FS21	TECCOR	BT258-600R
S6006FS31	TECCOR	BT258-600R
S6006L	TECCOR	BT151X-650R
S6006LS2	TECCOR	BT258X-600R
S6006LS3	TECCOR	BT258X-600R
S6008F1	TECCOR	BT151-650R
S6008FS21	TECCOR	BT258-600R
S6008FS31	TECCOR	BT258-600R
S6008L	TECCOR	BT151X-650R
S6008LS2	TECCOR	BT258X-600R
S6008LS3	TECCOR	BT258X-600R
S6008R	TECCOR	BT151-650R
S6010F1	TECCOR	BT151-600R
S6010FS21	TECCOR	BT258-600R
S6010FS31	TECCOR	BT258-600R
S6010L	TECCOR	BT151X-650R
S6010LS2	TECCOR	BT258X-600R
S6010LS3	TECCOR	BT258X-600R
S6010R	TECCOR	BT151-650R
S6012R	TECCOR	BT151-650R
S6015L	TECCOR	BT152X-600R
S6016R	TECCOR	BT152X-600R
S6744	TOSHIBA	BT152-600R
S8006L	TECCOR	BT151X-800R
S8008L	TECCOR	BT151X-800R
S8008R	TECCOR	BT151-800R
S8010L	TECCOR	BT151X-800R
S8010R	TECCOR	BT151-800R
S8012R	TECCOR	BT151-800R
S8015L	TECCOR	BT152X-800R
S8016R	TECCOR	BT152X-800R
S8025R	TECCOR	BT145-800R
SC10C-40	SANSHA	BT152-600R
SC10C-40(D)	SANSHA	BT152-600R
SC10C-60	SANSHA	BT152-800R
SC10C-60(D)	SANSHA	BT152-800R
SC16C-40	SANSHA	BT145-500R
SC16C-60	SANSHA	BT145-500R
SF10B13	TOSHIBA	BT152-400R
SF10B14	TOSHIBA	BT152-500R
SF10B41	TOSHIBA	BT152-400R
SF10D13	TOSHIBA	BT152-400R
SF10D14	TOSHIBA	BT152-500R
SF10D41	TOSHIBA	BT152-400R
SF10D41A	TOSHIBA	BT152-400R
SF10F13	TOSHIBA	BT152-400R
SF10G13	TOSHIBA	BT152-400R
SF10G14	TOSHIBA	BT152-500R
SF10G41	TOSHIBA	BT152-600R
SF10G41A	TOSHIBA	BT152-600R
SF10G48	TOSHIBA	BT152-600R
SF10GZ47	TOSHIBA	BT152X-600R
SF10J13	TOSHIBA	BT152-800R
SF10J41	TOSHIBA	BT152-800R
SF10J41A	TOSHIBA	BT152-800R
SF10J48	TOSHIBA	BT152-800R
SF10JZ47	TOSHIBA	BT152X-800R

Typ	Producent	Odpowiednik
SF16JZ51	TOSHIBA	BT145-800R
SF2B41	TOSHIBA	BT148-400R
SF2D41	TOSHIBA	BT148-400R
SF2G41	TOSHIBA	BT148-500R
SF2J41	TOSHIBA	BT148-500R
SF2R5B42	TOSHIBA	BT258-500R
SF2R5D42	TOSHIBA	BT258-500R
SF2R5G42	TOSHIBA	BT258-500R
SF3B14	TOSHIBA	BT151-500R
SF3B41	TOSHIBA	BT300-500R
SF3B42	TOSHIBA	BT258-500R
SF3D14	TOSHIBA	BT151-500R
SF3D41	TOSHIBA	BT300-500R
SF3D42	TOSHIBA	BT258-500R
SF3D42C	TOSHIBA	BT258-500R
SF3G14	TOSHIBA	BT151-500R
SF3G41	TOSHIBA	BT300-500R
SF3G42	TOSHIBA	BT258-500R
SF3G42C	TOSHIBA	BT258-600R
SF3G48	TOSHIBA	BT300-500R
SF3J42	TOSHIBA	BT258-800R
SF5B13	TOSHIBA	BT151-500R
SF5B14	TOSHIBA	BT151-500R
SF5B41	TOSHIBA	BT151-500R
SF5D13	TOSHIBA	BT151-500R
SF5D14	TOSHIBA	BT151-500R
SF5D41	TOSHIBA	BT151-500R
SF5D41A	TOSHIBA	BT151-500R
SF5F13	TOSHIBA	BT151-500R
SF5G13	TOSHIBA	BT151-500R
SF5G14	TOSHIBA	BT151-500R
SF5G41	TOSHIBA	BT151-500R
SF5G41A	TOSHIBA	BT151-500R
SF5G48	TOSHIBA	BT151-500R
SF5GZ47	TOSHIBA	BT151X-500R
SF5J13	TOSHIBA	BT151-800R
SF5J41	TOSHIBA	BT151-800R
SF5J41A	TOSHIBA	BT151-800R
SF5J48	TOSHIBA	BT151-800R
SF5JZ47	TOSHIBA	BT151X-800R
SF8B41	TOSHIBA	BT152-400R
SF8B41A	TOSHIBA	BT152-400R
SF8D41	TOSHIBA	BT152-400R
SF8G41	TOSHIBA	BT152-600R
SF8G41A	TOSHIBA	BT152-600R
SF8G48	TOSHIBA	BT152-600R
SF8GZ47	TOSHIBA	BT152X-600R
SF8J41	TOSHIBA	BT152-800R
SF8J41A	TOSHIBA	BT152-800R
SF8J48	TOSHIBA	BT152-800R
SF8JZ47	TOSHIBA	BT152X-800R
SFOR1A42	TOSHIBA	BT169G
SFOR1B42	TOSHIBA	BT169G
SFOR1D42	TOSHIBA	BT169G
SFOR3B42	TOSHIBA	BT169G
SFOR3D42	TOSHIBA	BT169G
SFOR3J42	TOSHIBA	BT169G
SFOR5B43	TOSHIBA	BT169G
SFOR5D43	TOSHIBA	BT169G
SFOR5G43	TOSHIBA	BT169G
SFOR5J43	TOSHIBA	BT169G
SM12D45	TOSHIBA	BT139-600
SM12D45A	TOSHIBA	BT139-600F
SM12G45	TOSHIBA	BT139-600
SM12G45A	TOSHIBA	BT139-600F
SM12G48	TOSHIBA	BT139-600.5.169
SM12G48A	TOSHIBA	BT139-600
SM12GZ47	TOSHIBA	BT139X-600G
SM12GZ47A	TOSHIBA	BT139X-600F
SM12J45	TOSHIBA	BT139-600
SM12J45A	TOSHIBA	BT139-600F
SM12J48	TOSHIBA	BT139-600
SM12J48A	TOSHIBA	BT139-600
SM12JZ47	TOSHIBA	BT139X-600G
SM16D16	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16DZ41	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16G16	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16G45	TOSHIBA	BTA140-600
SM16G45A	TOSHIBA	BT139-600F

Typ	Producent	Odpowiednik
SM16G48	TOSHIBA	BTA140-600
SM16G48A	TOSHIBA	BTA140-600
SM16GZ41	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16GZ42A	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16GZ47	TOSHIBA	BT139X-600
SM16GZ47A	TOSHIBA	BT139X-600F
SM16J45	TOSHIBA	BTA140-600
SM16J45A	TOSHIBA	BT139-600F
SM16J48	TOSHIBA	BTA140-600
SM16J48A	TOSHIBA	BTA140-600
SM16JZ41	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16JZ42A	TOSHIBA	BTA216-600B
SM16JZ47	TOSHIBA	BT139X-600
SM16JZ47A	TOSHIBA	BT139X-600F
SM1G43	TOSHIBA	BT132-600D
SM1J43	TOSHIBA	BT132-600D
SM2B41	TOSHIBA	BT134-600E
SM2D41	TOSHIBA	BT134-600E
SM2D44	TOSHIBA	BT134-600D
SM2G41	TOSHIBA	BT134-600E
SM2G44	TOSHIBA	BT134-600D
SM3B41	TOSHIBA	BTA204-600F
SM3D41	TOSHIBA	BTA204-600F
SM3G41	TOSHIBA	BTA204-600F
SM3G44	TOSHIBA	BTA204-600F
SM3G45	TOSHIBA	BT137-600F
SM3G45A	TOSHIBA	BT137-600E
SM3G48	TOSHIBA	BT136-600
SM3GZ46A	TOSHIBA	BT136X-600E
SM3GZ47	TOSHIBA	BT136X-600F
SM3J41	TOSHIBA	BTA204-600F
SM3J44	TOSHIBA	BT134-800
SM3J45	TOSHIBA	BT137-600F
SM3J45A	TOSHIBA	BT137-600E
SM3J48	TOSHIBA	BT136-600
SM3JZ46A	TOSHIBA	BT136X-600E
SM3JZ47	TOSHIBA	BT136X-600F
SM6D45	TOSHIBA	BT137-600
SM6D45A	TOSHIBA	BT137-600F
SM6G44	TOSHIBA	BT137-600
SM6G45	TOSHIBA	BT137-600
SM6G45A	TOSHIBA	BT137-600F
SM6G48	TOSHIBA	BT137-600
SM6G48A	TOSHIBA	BT137-600
SM6GZ47	TOSHIBA	BT137X-600
SM6GZ47A	TOSHIBA	BT137X-600F
SM6J44	TOSHIBA	BT137-800
SM6J45	TOSHIBA	BT137-600
SM6J45A	TOSHIBA	BT137-600F
SM6J48	TOSHIBA	BT137-600
SM6J48A	TOSHIBA	BT137-600
SM6JZ47	TOSHIBA	BT137X-600
SM6JZ47A	TOSHIBA	BT137X-600F
SM8D45	TOSHIBA	BT138-600
SM8D45A	TOSHIBA	BT138-600F
SM8G45	TOSHIBA	BT138-600
SM8G45A	TOSHIBA	BT138-600F
SM8G48	TOSHIBA	BT138-600
SM8G48A	TOSHIBA	BT138-600
SM8GZ47	TOSHIBA	BT138X-600
SM8GZ47A	TOSHIBA	BT137X-600F
SM8J45	TOSHIBA	BT138-600
SM8J45A	TOSHIBA	BT138-600F
SM8J48	TOSHIBA	BT138-600
SM8J48A	TOSHIBA	BT138-600
SM8JZ47	TOSHIBA	BT138X-600
SM8JZ47A	TOSHIBA	BT138X-600F
SP4J	NEC	BT258-500R
SSG16C20	SANSHA	BTA216-600B
SSG16C30	SANSHA	BTA216-600B
SSG16C40	SANSHA	BTA216-600B
SSG16C50	SANSHA	BTA216-600B
SSG16C60	SANSHA	BTA216-600B
SSG16C80	SANSHA	BTA216-800B
T0509DH	ST MICRO	BT137-600D
T0509MH	ST MICRO	BT137-600D
T0509NH	ST MICRO	BT137-600D
T0509SH	ST MICRO	BT137-600D
T0510DH	ST MICRO	BT137-600E

Uwaga: *W tabelach użyto następujących skrótów nazw producentów:*
MITSU - MITSUBISHI, ON SEMI - ON SEMICONDUCTOR, SASHA - SASHA DENKI i ST MICRO - ST MICROELECTRONIC.

Dokończenie w następnym numerze

Pamięci nieulotne EEPROM w odbiornikach telewizyjnych

Andrzej Brzozowski

Lata dziewięćdziesiąte ubiegłego wieku przyniosły dynamiczny rozwój odbiorników telewizyjnych wyposażonych w układy cyfrowego przetwarzania sygnałów: wizji, dźwięku i synchronizacji. Układy te nadzorowane są przez układ sterujący wyposażony w odpowiednie oprogramowanie. Układ sterujący jest odpowiedzialny za wysłanie danych początkowych do wszystkich sterowanych układów scalonych w momencie włączenia odbiornika, a w czasie normalnej pracy za wysyłanie właściwych danych sterujących. Dane wysyłane do poszczególnych układów scalonych najczęściej zapisywane są w pamięci nieulotnej EEPROM. W niej przechowywane są ustawienia serwisowe i fabryczne odbiornika.

Stosowanie wyświetlania komunikatów OSD i cyfrowego przetwarzania sygnałów pozwala producentom odbiorników telewizyjnych na projektowanie standardowego chassis i dodawanie lub usuwanie funkcji użytkowych do poszczególnych modeli odbiorników poprzez zmiany w oprogramowaniu.

Obecnie chassis telewizyjne zawierają najczęściej jeden wielofunkcyjny układ scalony, realizujący wszystkie funkcje odbiornika, przykładem mogą być chassis: Z8 firmy Panasonic, GA20 firmy Sharp, L01 firmy Philips. Dzięki temu stopień skomplikowania części układowej odbiornika maleje, natomiast rośnie stopień skomplikowania oprogramowania. Chassis do odbiorników przeznaczonych na rynek europejski musi być dostosowane do wielu standardów telewizyjnych oraz wielu wersji językowych.

Opcje

Jedną z możliwości rozwiązania problemu obsługi wielu standardów jest napisanie oprogramowania, które umożliwia wybór wielu opcji. Opcje są zapisane w pamięci EEPROM. Wybór odpowiedniego standardu polega na użyciu odpowiedniej wersji pamięci EEPROM.

Istnieją także takie chassis, w których wybór standardu polega na zastosowaniu nie tylko odpowiedniej wersji pamięci EEPROM, ale także EPROM.

Opcje zwykle zapisywane są w tablicach jako bajty. Kolejne bity bajtu oznaczają różne opcje. I tak na przykład pierwszy bajt może być wykorzystany do zapisu opcji strojenia chassis, gdzie:

- bit 0 wybiera typ głowicy, np. 1=Alps, 0=Philips,
- bit 1 wybiera standard dźwięku L, np. 1=tak (odbiór możliwy), 0=nie (brak odbioru),
- bit 2 wybiera standard dekodera koloru, np. 1=PAL, 0=NTSC.

Kolejne bity bajtu określają pozostałe ustawienia. Zwykle stosuje się sześć bajtów opcji dla ustawienia następujących funkcji:

1. Strojenie odbiornika.
2. Wybór kineskopu (szerokość obrazu, wybór trybu wyświetlania 4:3, 16:9).
3. Wybór języka OSD i teletekstu.
4. Wybór opcji dźwięku (stereo, surround, itd.).
5. Ustawienia innych funkcji odbiornika (zabezpieczenia przed włączaniem niektórych kanałów).
6. Ustawienie sortowania kanałów.

Z powyższego zestawienia widać, że nieprawidłowe ustawienie bajtów opcji wynikające z uszkodzenia układu pamięci EEPROM może powodować wiele błędów w działaniu odbiornika.

Należy być świadomym tego, że niektóre ustawienia opcji wymagają odpowiedniego wyposażenia sprzętowego odbiornika: na przykład odbiorniki przeznaczone na rynek europejski najprawdopodobniej będą poprawnie działały w Wielkiej Brytanii (niektóre z nich mogą nie odbierać dźwięku NICAM), natomiast odbiorniki przeznaczone na rynek brytyjski, pomimo odpowiedniego ustawienia opcji nie będą np. dekodować koloru w SECAM-ie.

Pamięci EEPROM

Opcje zapisywane są najczęściej w pamięci EEPROM. Reszta obszaru pamięci służy do zapisu ustawień użytkownika (programów, ustawień obrazu i dźwięku). Pamięć najczęściej komunikuje się mikrokontrolerem sterującym poprzez szynę I^2C.

Pamięci sterowane szyną I^2C produkowane są przez wielu producentów układów scalonych i używają oni takich samych protokołów dla zapisu i odczytu danych. W tablicy 1 przedstawiono głównych producentów i sposób oznaczania pamięci EEPROM.

Tablica 1. Producenci i oznaczenia pamięci EEPROM

Producent	Oznaczenie
ST	M24Cxxxx
Xicor	X24Cxxxx
Catalyst	CAT24Cxxx
Philips	PCF85Cxxx
Atmel	AT24Cxxxx

„xxx" w oznaczeniu określa pojemność pamięci

Poniżej zestawiono dane pamięci EEPROM firm: Philips, Infineon (Siemens), ST.

Pamięci EEPROM firmy Philips

W tablicy 2 przedstawiono zestawienie parametrów pamięci nieulotnych firmy Philips, a na rysunku 1 rozkład wyprowadzeń poszczególnych układów. W kolumnie dotyczącej adresu układu podano poszczególne bity adresu. Pierwsze cztery

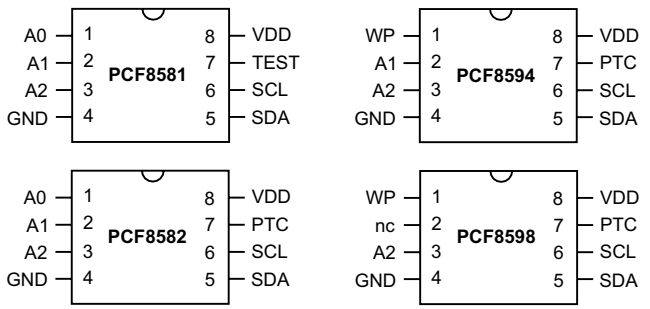
Tablica 2. Pamięci EEPROM firmy Philips

Układ	Pojemność	Napięcie zasilania [V]	Bity adresu I^2C	Obudowa	Uwagi
PCF8581P	128×8 bitów	4.5-5.5	1_0_1_0_A2_A1_A0	DIP8	Wyprowadzenie TEST należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8581CP	128×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1_A0	DIP8	Wyprowadzenie TEST należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8581T	128×8 bitów	4.5-5.5	1_0_1_0_A2_A1_A0	SO8	Wyprowadzenie TEST należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8581CT	128×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1_A0	SO8	Wyprowadzenie TEST należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8582C-2P	256×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1_A0	DIP8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8594C-2P	512×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1	DIP8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone. Stan niski na wejściu WP pozwala na zapis do pamięci. Stan wysoki na wejściu WP zabezpiecza pamięć przed zapisem
PCF8598C-2P	1024×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2	DIP8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone. Stan niski na wejściu WP pozwala na zapis do pamięci. Stan wysoki na wejściu WP zabezpiecza pamięć przed zapisem.
PCF8582C-2T	256×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1_A0	SO8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone
PCF8594C-2T	512×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2_A1	SO8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy, zasilania lub pozostawić nie podłączone. Stan niski na wejściu WP pozwala na zapis do pamięci. Stan wysoki na wejściu WP zabezpiecza pamięć przed zapisem
PCF8598C-2T	1024×8 bitów	2.5-6	1_0_1_0_A2	SO8	Wyprowadzenie PTC należy połączyć do masy zasilania lub pozostawić nie podłączone. Stan niski na wejściu WP pozwala na zapis do pamięci. Stan wysoki na wejściu WP zabezpiecza pamięć przed zapisem

Tablica 3. Pamięci EEPROM firmy Infineon (Siemens)

Układ	Pojemność	Napięcie zasilania [V]	Bity adresu I^2C	Obudowa	Uwagi
SDA2526	256x8 bitów	4.75-5.25	1_0_1_0_CS2_CS1_CS0	DIP8	Wyprowadzenie TP należy zostawić niepodłączone
SDA2546	512x8 bitów	4.75-5.25	1_0_1_0_0_A8_CS	DIP8	Wyprowadzenia TP1, TP2 należy połączyć do masy, wyprowadzenie TP3 należy zostawić niepodłączone
SDA2586	1024x8 bitów	4.75-5.25	1_0_1_0_A9_A8_CS	DIP8	Wyprowadzenia TP1, TP2 należy połączyć do masy, wyprowadzenie TP3 należy zostawić niepodłączone

bity są stałe. Pozostałe bity ustawiane są wejściami adresowymi układu A2, A1, A0.



Rys.1. Rozkład wyprowadzeń pamięci EEPROM firmy Philips.

Pamięci EEPROM firmy Infineon (Siemens)

W tablicy 3 przedstawiono zestawienie parametrów pamięci nieulotnych firmy Infineon (Siemens), a na rysunku 2 rozkład wyprowadzeń poszczególnych układów. W kolumnie dotyczącej adresu układu podano poszczególne bity adresu. Pierwsze cztery bity są stałe. Pozostałe bity ustawiane są wejściami adresowymi układu CS lub najstarszymi bitami adre-

Rys.2. Rozkład wyprowadzeń pamięci EEPROM firmy Infineon (Siemens).

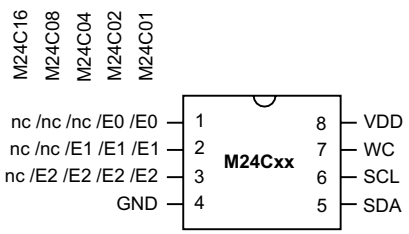
Tablica 4. Pamięci EEPROM firmy Infineon (Siemens)

Układ	Pojemność	Napięcie zasilania [V]	Bity adresu I²C	Obudowa	Uwagi
M24C01	128×8 bitów	4.5-5.5 wersja W 2.5-5.5 wersja L 2.2-5.5 wersja R 1.8-5.5 wersja S 1.8-3.6	1_0_1_0_E2_E1_E0	DIP8 SO8 TSSOP8	Stan wysoki na wyprowadzeniu WC zabezpiecza pamięć przed zapisem. Stan niski umożliwia zapis do pamięci
M24C02	256×8 bitów	4.5-5.5 wersja W 2.5-5.5 wersja L 2.2-5.5 wersja R 1.8-5.5 wersja S 1.8-3.6	1_0_1_0_E2_E1_E0	DIP8 SO8 TSSOP8	Stan wysoki na wyprowadzeniu WC zabezpiecza pamięć przed zapisem. Stan niski umożliwia zapis do pamięci
M24C04	512×8 bitów	4.5-5.5 wersja W 2.5-5.5 wersja L 2.2-5.5 wersja R 1.8-5.5 wersja S 1.8-3.6	1_0_1_0_E2_E1_A8	DIP8 SO8 TSSOP8	Stan wysoki na wyprowadzeniu WC zabezpiecza pamięć przed zapisem. Stan niski umożliwia zapis do pamięci
M24C08	1024×8 bitów	4.5-5.5 wersja W 2.5-5.5 wersja L 2.2-5.5 wersja R 1.8-5.5 wersja S 1.8-3.6	1_0_1_0_E2_A9_A8	DIP8 SO8 TSSOP8	Stan wysoki na wyprowadzeniu WC zabezpiecza pamięć przed zapisem. Stan niski umożliwia zapis do pamięci
M24C16	2048×8 bitów	4.5-5.5 wersja W 2.5-5.5 wersja L 2.2-5.5 wersja R 1.8-5.5 wersja S 1.8-3.6	1_0_1_0_A10_A9_A8	DIP8 SO8 TSSOP8	Stan wysoki na wyprowadzeniu WC zabezpiecza pamięć przed zapisem. Stan niski umożliwia zapis do pamięci

sowymi (A8, A9) w przypadku pamięci o pojemności od 512×8 bitów, w górę.

Pamięci EEPROM firmy ST-Microelectronics

W tablicy 4 przedstawiono zestawienie parametrów pamięci nieulotnych firmy ST-Microelectronics, a na rysunku 3 rozkład wyprowadzeń poszczególnych układów. W kolumnie dotyczącej adresu układu podano poszczególne bity adresu. Pierwsze cztery bity są stałe. Pozostałe bity ustawiane są wejściami adresowymi układu E2, E1, E0 lub najstarszymi bitami adresowymi (A8, A9, A10) w przypadku pamięci o pojemności od 512×8 bitów w górę.



Rys.3. Rozkład wyprowadzeń pamięci EEPROM firmy ST-Microelectronics.

Uszkodzenia pamięci nieulotnych

Utrata danych z pamięci nieulotnych stosowanych w odbiornikach telewizyjnych może powodować wiele „dziwnych" objawów takich, jak:

- brak odbioru stacji telewizyjnych, na ekranie widoczny jest tylko szum – spowodowane jest to utratą ustawień dotyczących wyboru głowicy,
- brak dźwięku, odbiór z wejść AV jest poprawny – takie objawy występują na skutek skasowania danych dotyczących wyboru systemu odbioru dźwięku,
- jedno z wejść AV nie działa – spowodowane to może być złym wyborem opcji dotyczących wejść AV dla danego modelu odbiornika,
- brak obrazu, dźwięk jest poprawny – przyczyną może być nieprawidłowy wybór standardu wizji,
- zakłócenia geometrii – przyczyną może być nieprawidłowy wybór opcji dotyczących geometrii,
- odbiornik nie działa – zły wybór opcji dotyczących prądu kineskopu, zły wybór opcji dotyczących odchylania poziomego, nieprawidłowy wybór częstotliwości odchylania poziomego (może to prowadzić do uszkodzenia tranzystora linii),
- brak koloru – zły wybór opcji dotyczącej systemu koloru,
- brak koloru i dźwięku – zły wybór opcji dotyczącej standardu telewizyjnego.

Coraz częściej zdarza się, że utrata danych z pamięci EEPROM jest główną przyczyną uszkodzeń odbiorników telewizyjnych z wyjątkiem uszkodzeń w obszarze przetwornicy.

Bardzo ważnym narzędziem przy naprawie odbiorników telewizyjnych staje się programator pamięci EEPROM. Umożliwia on zaprogramowanie czystej pamięci danymi z pamięci pochodzącej z działającego modelu odbiornika i następnie użycie tej pamięci w odbiorniku uszkodzonym. Jest to znacznie tańszy sposób naprawy, niż sprowadzanie właściwej, zaprogramowanej pamięci EEPROM jako części zamiennej. ▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

W trakcie serwisowania niektórych odbiorników telewizyjnych marki Grundig, Sharp, itp - sprowadzanych z krajów zachodnich, spotykam się z problemem kanału 9 i 10. Odbiornik pozornie wygląda na przestrojony. Fonia prawidłowa. Można wstroić i zapamiętać wszystkie programy IV i V pasma. Nie można jednak wstroić i zapamiętać kanału 9 i 10, mimo że kanały 5 i 7 wstrajają i zapisują się prawidłowo. Automat zatrzymuje się albo przed strojonym kanałem 9, albo między 9 a 10. W trakcie „najeżdżania" na kanały 9 lub 10 obraz jest jak najbardziej prawidłowy. Niestety tego momentu nie można w żaden sposób zapisać i wszystko wraca do punktu wyjścia. W moim rejonie działania I program nadawany jest zarówno na kanale 9, jak i na kanale 10. Czy może to mieć związek z bezpośrednią bliskością tych kanałów?

Rozumiem, że chodzi tu głównie o odbiorniki z syntezą częstotliwości. Ja w swojej praktyce nie spotkałem się z problemem o którym pisze Czytelnik, mimo częstych przeróbek odbiorników przywożonych głównie z Niemiec, jako że mieszkam w pobliżu granicy zachodniej. Na przestrzeni od 1990 roku ta wielka ilość przywożonych i adaptowanych do polskich warunków odbiorników, daje tak duże doświadczenie, iż śmiało mogę powiedzieć, że nie było i nie ma problemów z zaprogramowaniem. W odbiornikach wykonanych w standardzie CCIR lub jak kto woli B/G, występuje różnica w rastrze kanałowym w paśmie I i III oraz S20, w stosunku do tej samej numeracji kanałów w odniesieniu do standardu OIRT (D/K). Raster ten zapisany jest w pamięci ROM mikroprocesora sterującego i nie można go zmienić, jeśli producent nie przewidział takiej opcji w menu użytkownika. Oznacza to, że jeśli uruchomimy automatyczne przeszukiwanie, to z tych trzech wymienionych pasm „znalezione" zostaną zaledwie trzy lub cztery stacje, które trafiają przypadkowo z najmniejszym błędem, jak np. C5 B/G = C6 D/K. Najlepiej to się potwierdza, jeśli odbiornik programuję do pracy w sieci CATV, gdzie występuje około czterdziestu stacji lub więcej i gdzie odstępy są co jeden kanał lub stacje sąsiadują ze sobą. Dla tych pasm poszczególne stacje należy zaprogramować ręcznie, bez użycia „automatu". Po wprowadzeniu odpowiedniego numeru kanału, należy dokonać dostrojenia w lewo lub prawo i tak skorygowane ustawienie wprowadzić do pamięci. W paśmie UHF (IV + V) ten problem nie występuje, ponieważ jest tutaj zgodność częstotliwości i numerów kanałów z nieznacznym błędem 0.25MHz, a ten korygowany jest automatycznie przez układ AFT. W nowszych odbiornikach, gdzie w menu instalacyjnym jest dostępna opcja wyboru standardu TV, problem ten nie zaistnieje, ponieważ nastąpi przełączenie rastra kanałowego w mikroprocesorze i w odpowiedni sposób sterowana jest również głowica. Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku odbiorników z syntezą napięciową. Tutaj, stacje znajdujące się w bezpośredniej bliskości kanałowej mogą przy automatycznym strojeniu powodować sobie wzajemnie błąd we właściwym zidentyfikowaniu stacji. Szczególnie jest to utrapieniem, gdy jeden z sygnałów lub obydwa są znacząco duże i układy ARW nie dość skutecznie regulują. Należy uwzględnić jeszcze selektywność głowicy, który to parametr ma duże znaczenie w przypadku odbioru sąsiadujących kanałów. Odbiorniki starsze i klasy popularnej mają zwykle ten parametr gorszy niż nowoczesne głowice stosowane obecnie, co jest zauważalne nawet na „oko". **A.H.**

Proszę o udzielenie porady w sprawie odbiornika TV Sony z chassis BE3D. Uszkodzenie jest bardzo ciekawe. Na pierwszy rzut oka wszystko wskazuje na błędy danych zapisanych w pamięci 24C32 lub jej uszkodzenie. Po włączeniu TV wyłącznikiem sieciowym następuje załączenie odchylania poziomego, następnie telewizor przechodzi w tryb standby i zarazem dioda LED miga dwa razy, co wskazuje na zadziałanie układu zabezpieczenia. Po przywróceniu przy pomocy nadajnika zdalnego sterowania prawidłowych danych w pamięci 24C32 telewizor włącza się i podejmuje normalną pracę bez żadnych zakłóceń i tak może pracować przez kilka dni. Po przełączeniu w tryb standby i ponownym włączeniu nadal wszystko jest w porządku. Problem pojawia się po wyłączeniu wyłącznikiem sieciowym i po powtórnym jego załączeniu – wszystko zaczyna się od nowa, czyli przechodzi w tryb oczekiwania i dioda dalej miga dwa razy. Wynika z tego, że coś jest nie tak z pamięcią, bo gdy moduł A na którym ona się znajduje ma napięcie standby +5V, czyli w czasie pracy i jak po przełączeniu w tryb oczekiwania, to jest OK, ale wystarczy że zaniknie napięcie zasilania standby i jest klapa. I jeszcze jedno ciekawe zjawisko, które zauważyłem przed chwilą, gdy telewizor jest w stanie zablokowania, czyli gdy LED miga dwa razy, wystarczy odłączyć lub obniżyć napięcie +5V, czyli napięcie zasilania standby płyty A i następuje uruchomienie odchylania poziomego, ale bez odchylania pionowego. Dlaczego tak się dzieje, przecież po przywróceniu prawidłowych danych w pamięci układ odchylania pionowego pracuje prawidłowo. Wydaje mi się, że coś jest nie tak z płytą A, na której jest całe sterowanie.

Z opisu wynika, że po całkowitym wyłączeniu zasilania i ponownym włączeniu następuje samoistny, błędny zapis danych do pamięci i na takiej wadliwej zawartości pamięci odbiornik już nie chce wystartować. Sugerować to może albo uszkodzenie kostki pamięci, albo uszkodzenie mikrokontrolera. Jako że pamięć jest tańsza i ma tylko osiem nóżek, łatwiej ją podstawić, aby przekonać się po której stronie leży błąd. W moim przekonaniu winny będzie jednak mikrokontroler SDA5250M-GEG, bo to on jest dysponentem działań związanych z dokonywaniem nowych zapisów w pamięci. Przekona-

nie swoje opieram na doświadczeniu z tego rodzaju uszkodzeniem, które miałem dwukrotnie w tym roku. Jedno dotyczyło odbiornika Unimor Siesta 3A, a drugie TV Trilux TAP2511. Wydawałoby się, że odbiorników o odmiennej konstrukcji nic nie łączy poza podobieństwem objawów i przyczyną uszkodzenia. Jednak wszystkie one są wyposażone w mikrokontrolery SDA…, których producentem jest ta sama firma Siemens (obecnie Infineon). W każdym z nich następował samoistny zapis danych do pamięci, tak że po każdym załączeniu były coraz większe błędy, aż do całkowitego rozprogramowania. Odbiorniki te mają co prawda znacznie prostszy tryb serwisowy i dlatego nie następowała blokada startu. Zlokalizowałem jednak, że zmiana wpisu w pamięci następowała podczas wyłączenia zasilania a nie podczas włączenia, ponieważ wstawiona pamięć z nową zawartością pracowała dowolnie długi czas pod warunkiem ciągłości zasilania. Jest to zatem zupełnie podobna sytuacja do opisanej na wstępie. Gdyby mieć pewność, że odbiornik będzie się zachowywał jak pełnosprawny, jeśli zastosować ciągłe zasilanie *standby* (baterie lub akumulatorki), to można by takie rozwiązanie zastosować oszczędzając na zakupie nowego mikrokontrolera. **A.H.**

TV Sony KVE2961D. Wcześniej naprawiłem ten telewizor kilka miesięcy temu. Wtedy były to zimne luty w module Q (procesor wizji) oraz niestety w nie najlepszym stanie kineskop (występowały zwarcia siatka - katoda). Po przestrzeleniu zjawisko to wydaje się, że się uspokoiło. Tym razem wizja znikła raz ale porządnie. Wszelkie opukiwanie nie dało rezultatu. Brak wizji zarówno z anteny, jak i w trybie EE. OSD wyświetlane jest prawidłowo. Występują jednak momenty, w których jest zrywana synchronizacja. Pomiar napięć zasilania modułu Q zwłaszcza 5V wypadł pozytywnie. Zauważyłem, że brak impulsów CLK na n.26 SAA7158. Przypuszczam, że źródłem tych impulsów jest procesor 83C652 poprzez układ SAA4951. Idąc dalej tym tropem zauważyłem, że sygnał ALE procesora 83C652 okresowo znika. Powodem jego znikania jest sygnał resetu z procesora SDA30C166. Gubienie synchronizacji OSD występuje dokładnie w momentach wystąpienia tego resetu. Wlutowałem R28 w module Q – OSD stabilne, niestety cała reszta bez zmian. Podejrzewam uszkodzenie procesora 83C652. Procesor SDA30C166 odpytuje układy. Brak potwierdzenia z procesora 83C652 powoduje wygenerowanie resetu z procesora SDA30C166. Niestety nie znam adresu procesora 83C652, by tę teorię potwierdzić. Dlaczego procesor 83C652 posiada dwa układy resetu – własny C32 i poprzez Q18 z procesora SDA30C166? Pomiar oscyloskopem na liniach SDA i SCL modułu Q wypada pozytywnie - magistrala pracuje. Przypuszczam, że jest to procesor z pamięcią ROM dokładnie do tego modelu TV. Prosiłbym w miarę możliwości na odpowiedź na poniższe pytania: z jakiego układu pochodzą impulsy CLK (n.26 układu SAA7158), czy moje podejrzenia, co do uszkodzenia układu 83C652 są słuszne, czy musi być dokładnie ten sam program, tj. FBA AB513 – i chyba najważniejsze pytanie o zasadność naprawy. Czy moje podejrzenia co do przyczyny uszkodzenia procesora przez kineskop mogą być słuszne?

Myślę, że ten opis objawów jest niezwykle precyzyjny a jednocześnie wnikający w szczegóły, które akurat w tej naprawie nie będą miały większego znaczenia. Najważniejszą informacją w tym opisie jest ta dotycząca kineskopu. Z praktyki wiem, że wszelkie działania między siatką a katodą, typu odstrzeliwanie zwarć lub reaktywacja, kończą w krótkim czasie „życie" kineskopu. Dotyczy to szczególnie kineskopów trynitron stosowanych tylko w odbiornikach Sony. Nie zdarzyło się jeszcze, aby jakikolwiek kineskop tej marki po reaktywacji popracował dłużej niż trzy miesiące. Do tego zdarza się często, że przez kilka godzin po tym zabiegu, w kineskopie występują wyładowania, które finalizują się na iskiernikach w podstawce kineskopu. Powodować to może uszkodzenia elementów półprzewodnikowych w najbliższym otoczeniu, w tym również układów scalonych. W ostatnich kilku miesiącach, przy podobnych działaniach, uszkodziły mi się: w jednym przypadku procesor wizji TDA3505, a w drugim pamięć SDA2546. Obydwa układy nie były wielką stratą finansową, bo akurat są tanie, ale trzeba było stracić czas na zlokalizowanie ich uszkodzeń. Zawsze przy wszelkiego rodzaju strzelaniach czy wyładowaniach istnieje obawa, że za chwilę uszkodzi się jakiś drogi układ, np. mikroprocesor sterujący i przed nami kłopotliwa i czasochłonna diagnostyka, aby takie uszkodzenie zlokalizować. Z dużym prawdopodobieństwem można zawyrokować, że tak było również w tym przypadku, a więc podejrzenia Czytelnika są słuszne. Pytanie o zasadność naprawy. Myślę, że o tym zadecyduje klient, gdy dowie się, jaki jest koszt takiej naprawy, gdzie oprócz wymiany kineskopu jest jeszcze trudna i czasochłonna naprawa. Co do procesora 83C652 to jest to układ programowany, przechowujący w swojej pamięci instrukcje do poprawnej pracy mikrokontrolera. Jeśli miałby być wymieniony, to tylko na zaprogramowany tą wersją programu jaka jest na nalepce. Adres I^2C dla procesora 83C652 nie jest określony jako uniwersalny, bo jest indywidualnie wpisany przez producenta do programu 83C652 i do SDA30C166. Można by go ustalić na zasadzie kolejnych weryfikacji w teście magistrali I^2C przeprowadzonym na sprawnym odbiorniku. W tym przypadku nie będzie to możliwe. Z treści opisu wynika, że wykonano test magistrali I^2C potwierdzający sprawność pozostałych układów. Myślę że należałoby podstawić jeszcze nową kostkę pamięci EEPROM ze sprawdzoną zawartością. To tak dla przekonania, czy nie ma tu jakiejś pułapki. **A.H.**

*OTVC GoldStar CKT9745. Po przyciśnięciu na pilocie przycisku **[Standby]** odbiornik nie przełącza się w tryb czuwania, mignie tylko wyświetlacz. Jaka może być przyczyna tej usterki? Proszę o opis procesu wyłączania odbiornika do trybu czuwania.*

W stanie czuwania na wyświetlaczu świeci się segment 7 prawej cyfry. Po załączeniu do pracy, wyświetlana jest cyfra zgodna z numerem przycisku na pilocie, którym dokonano za-

łączenia. Jeśli odbiornik włączono wyłącznikiem sieciowym, załączy się na programie 1, jednak pod warunkiem, że przytrzymany został klawisz nieco głębiej i nieco dłużej. Wyłączenie w stan czuwania może nastąpić tylko po podaniu rozkazu „wył" z pilota. Analizując kolejne miejsca pomiaru, to na początku jest n.5 mikrokontrolera SAA1293 na której stan H oznacza wyłączenie, stan L załączenie do pracy. Stan H podany na bazę tranzystora Q704 powoduje jego zatkanie, co dalej powoduje również zatkanie Q703. Przez cewkę przekaźnika RL801 nie przepływa prąd, a więc styki przekaźnika są rozwarte. Układ odchylania poziomego nie otrzymuje w tej sytuacji zasilania i odbiornik jest w stanie czuwania. Jeśli zatem prześledzimy poszczególne stany i będą one zgodne z tym opisem, to oznacza zgrzane ze sobą styki przekaźnika. Powoduje to wymuszoną pracę odbiornika, niezależnie od podanego rozkazu ON/OFF. Statystycznie to uszkodzenie jest częstsze niż uszkodzenie tranzystorów Q703 lub Q704. Po prostu przekaźnik w swoim „życiu" się napracował. **A.H.**

Do naprawy otrzymałem TV HCM model TV5575. Uszkodzony był kondensator 10μF/250V filtrujący napięcie zasilające wzmacniacze wizyjne. Słychać lekkie warczenie fonii na programie TVP1 (regulując filtrem AFT i tym drugim występującym w zaekranowanym module p.cz. objaw „niby" ustąpił). Przy automatycznym strojeniu, po zidentyfikowaniu kanału „automat" się nie zatrzymuje i przeszukuje dalej (sygnał identyfikacji na procesorze PCA84C640P/030 pojawia się w momencie znalezienia właściwego programu).

Dwie informacje docierające do mikroprocesora sterującego decydują o prawidłowym strojeniu automatycznym, w wyniku którego nastąpi zatrzymanie procesu przeszukiwania i dostrajania do optymalnego punktu odbioru. Do n.29 mikroprocesora sterującego PCA84C640P/030 dociera informacja o identyfikacji sygnału pobierana z n.22 układu p.cz. TDA4505E. Na n.29 mikroprocesora sterującego zmienia się w tym momencie napięcie z wartości około 2.5V do 5.0V i tu musimy uzyskać potwierdzenie pomiarem. Drugą informacją docierającą do PCA84C640P/030 jest sygnał AFC pobierany z n.18 TDA4505E i kierowany do n.9 PCA84C640P/030. Brak tego sygnału lub jego niewłaściwa wielkość spowoduje, że proces dostrajania nie nastąpi i po chwilowym zwolnieniu tempa przeszukiwania, „szuka" dalej. Przyczyną może być przerwa w doprowadzeniu informacji AFT do mikroprocesora sterującego lub uszkodzenie któregoś z elementów związanych z tą nóżką. Co się tyczy filtru T101, to jest to obwód referencyjny demodulatora AM i od poprawności jego zestrojenia zależy jakość odbieranego obrazu. Ogólna zasada: nie należy „ruszać", a jeśli już, to z zapamiętaniem położenia rdzenia, aby można było wrócić do poprzedniego punktu. Jeśli chodzi o usterkę związaną z jakością fonii, to jeśli reaguje na krytyczne dostrojenie, oznacza to działanie kierowane na układ cz.r. fonii i demodulator FM, bo tam jest niedoskonałość powodująca warkot. Jeśli skorygowanej wartości FT nie można wprowadzić do pamięci, to oznacza nieaktywną opcję, którą można uaktywnić przez dodanie diody 1N4148 między n.19 a n.20, katodą do n.20 mikroprocesora PCA84C640P/030 (oczywiście jeśli jej tam nie ma). **A.H.**

OTVC Goodmans – do zakładu dostarczono nowy telewizor przywieziony z Anglii w celu przestrojenia fonii. Po rozmontowaniu, przy powtórnym włączeniu ekran zrobił się mlecznobiały. Po minucie w górnych rogach pokazały się ciemne powiększające się wycinki koła. Taki wygląd ekranu stabilizuje się, tj. górna część ciemna, tak jak gdyby nałożyć dwa ciemne koła ze środkami w górnych rogach ekranu, dolna część ekranu jest biała. Po minucie od włączenia słychać upływ wysokiego napięcia na anodzie i następuje wystrzał (tylko raz doprowadziłem do takiej sytuacji i teraz wyłączam przed tym zdarzeniem).
Nie mam schematu tego telewizora. Wydaje mi się, że to wina trafopowielacza (napięcie podawane na końcówkę odchylania pionowego wynosi 12.7V). W związku z tym, że trafo kosztuje około 100 zł i jest nietypowe, nie chciałbym eksperymentować

Obawiam się, że to nie wina trafopowielacza, a niestety kineskopu. Tak czy inaczej, warto zmierzyć wysokie napięcie. Na początek najlepiej po odłączeniu kapturka w.n. z anody kineskopu, oczywiście z zachowaniem wszelkich zasad bezpieczeństwa. Odczekać spokojnie kilka minut, aby upewnić się, czy „wystrzał" nie nastąpi. Jeśli wysokie napięcie będzie zawyżone doprowadzić do wartości nominalnej (lub w granicach tolerancji w dolny jej poziom) przez manipulację wartością kondensatora powrotu. Łatwo go znaleźć nawet bez schematu, kondensator równoległy do kolektora tranzystora kluczującego odchylania poziomego. Jeśli kineskop jest z korekcją EW, podłączyć dodatkowo w granicach 1÷2 nF między kolektor a masę lub zwiększyć pojemność kondensatora „górnego". Jeśli wysokie napięcie nieobciążone kineskopem będzie stabilne, bez tendencji do chwilowych wzrostów, podłączyć anodę mierząc nadal w.n. Można również wykonać próbę z wyłączonym żarzeniem lub zdjętą całkowicie płytką z cokołu kineskopu.

Podobną kontrolę należy wykonać w stosunku do napięcia siatki ogniskującej. Tu często zdarzają się przebicia na iskrowniku lub w samej podstawce kineskopu. Jeśli napięcie wyjściowe z trafopowielacza dla ogniskowania nie jest pobierane z *bleedera* lecz z pierwszej sekcji powielania, ma ono znaczny nadmiar wydajności prądowej, „strasząc" serwisanta tak zaskakującymi efektami.

Jeśli natomiast okazałoby się, że winny jest trafopowielacz, to najprawdopodobniej właśnie sekcja potencjometrów *focus-screen*. W niektórych trafopowielaczach jest to do uratowania. Trudno wprawdzie zalecać takie „sztuczki", ale w niektórych sytuacjach kłopotów z nabyciem lub ekonomicznych, może to być uzasadnione. Sekcję potencjometrów można ładnie wyciąć (np. miniaturową piłą tarczową), wymienić z innego uszkodzonego trafopowielacza i ładnie zalać żywicą lub masą z popularnych *hot-glue-gun´ów*. Przed zalaniem (zaizolowaniem) całości warto najpierw zalać tylko podłączenia i sprawdzić zakres regulacji potencjometrów – nie zawsze jest odpowiedni. **K.Ś.**

Informacje teoretyczne dotyczące uszkodzenia układu scalonego w obwodzie odchylania pionowego

Karol Świerc

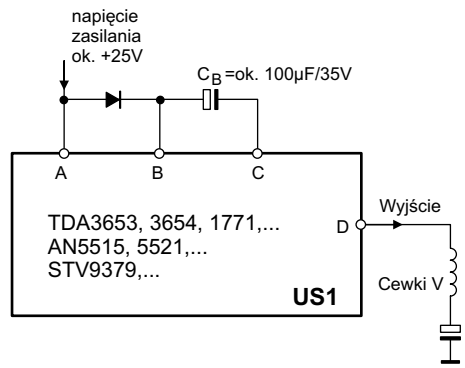
Powszechnym uszkodzeniem w klasycznym obwodzie odchylania pionowego jest uszkodzenie układu scalonego, będące konsekwencją utraty pojemności kondensatora *bootstrapu*. Dobrą praktyką serwisową jest wymiana tego kondensatora („na ślepo"), gdy zachodzi konieczność wymiany układu scalonego. Niejeden serwisant spotkał się bowiem z reklamacją naprawy, jeśli czynność ta nie została wykonana. Oczywiście nie jest to recepta i panaceum na „długowieczność" układu ramki. Powodów jego uszkodzenia jest więcej, jednak ta przyczyna prawdopodobnie jest najczęstszą. Autorowi tego opracowania zadano pytanie, które z pewnością zadał sobie niejeden Czytelnik - „dociekliwy serwisant": dlaczego utrata pojemności kondensatora powoduje uszkodzenie układu scalonego?

Najogólniejsza odpowiedź, aczkolwiek w tym momencie jeszcze mało przekonująca jest taka, iż związane jest to z indukcyjnym charakterem obciążenia wzmacniacza. W tym sensie sytuacja jest podobna do analogicznej w układzie odchylania poziomego. Utrata pojemności kondensatora powrotu jest częstą przyczyną uszkodzenia tranzystora kluczującego. Należy jednak podkreślić, że podobieństwo jest tylko na poziomie najogólniejszego charakteru zjawisk, gdyż w szczegółach sytuacja jest diametralnie różna. Odmienność wynika ze znacznej różnicy częstotliwości odchylania poziomego i pionowego, co powoduje, że w układzie linii cewki można traktować jako czystą indukcyjność, natomiast w układzie ramki trzeba uwzględnić ich rezystancję rzeczywistą. Niemniej składowa indukcyjna stwarza mniejsze problemy, przez co układ pionu jest generalnie prostszy.

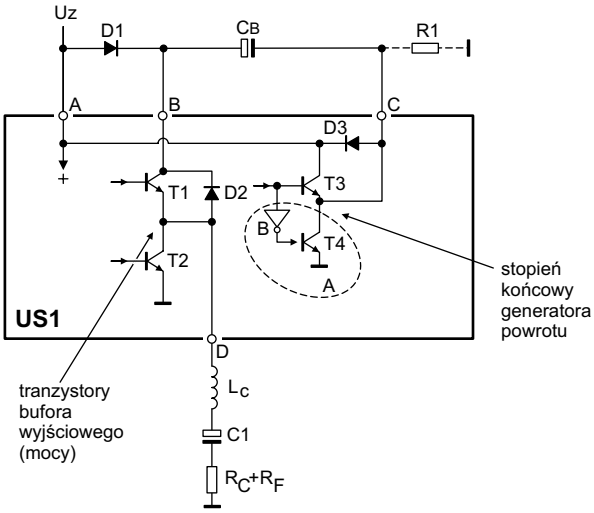
Odpowiedzią na postawione na wstępie pytanie chciałbym zaspokoić wymagającego Czytelnika, w związku z czym nie obejdzie się bez prostych rachunków. Natomiast najistotniejszym jest zrozumienie zjawisk występujących w układzie, w czasie powrotu ramki. W tym czasie bowiem uwidaczniają się najbardziej cechy obciążenia indukcyjnego, które jak się okazuje może być destrukcyjne.

Opis tych zjawisk zostanie ograniczony do wzmacniacza klasy B, a więc do najpopularniejszych układów, jak między innymi: AN5515/5521, LA7830, TDA3653/3654/1170/1771/8170/8172/8175, STV9379, µPC1488. Można również spotkać wzmacniacze ramki klasy B wykonane na tranzystorach. Ich opis zostanie pominięty, gdyż na zamieszczonych rysunkach zostały naszkicowane stopnie końcowe wzmacniaczy scalonych, a pod tym względem sytuacja jest wszędzie identyczna. Należy natomiast zwrócić uwagę, że wzmacniacze scalone są z reguły stosowane we współpracy z cewkami (parami cewek) połączonymi równolegle. Okazuje się, że indukcyjności cewek konieczne do wytworzenia odpowiedniego pola magnetycznego w odbiorniku telewizyjnym z odchylaniem 50Hz są rzędu 10÷20mH, rezystancje rzeczywiste zaś rzędu 10R. Połączenie równoległe dwóch takich cewek daje zmniejszenie o połowę wypadkowych obu wartości, zaś wymagany jest dwukrotnie większy prąd do ich wysterowania. W sytuacji połączenia szeregowego cewek sytuacja jest odwrotna, prąd jest dwukrotnie mniejszy (niż przy połączeniu równoległym), natomiast z uwagi na 4-krotne zwiększenie wartości L i R, wymagane napięcie dla osiągnięcia celu (odpowiedniego prądu) czterokrotnie wyższe. Wzmacniacze scalone pracują z reguły przy napięciu około 25V, natomiast spotykane układy tranzystorowe z napięciem 100V (choć nie jest to regułą). To jedyna różnica, poza tym zjawiska są identyczne. Należy jeszcze mieć świadomość jednej sprawy: napięcie zasilania powinno być najniższe-wystarczające. Jego zbytni zapas skutkuje jedynie wzrostem mocy, a więc ciepła wydzielanego w układzie. To nieodzowna cecha wzmacniaczy klasy B i równocześnie jedyny powód komplikacji układu do znacznie sprawniejszej klasy D. Natomiast napięcie (zasilania) zbyt niskie będzie powodowało nasycenie stopnia końcowego wzmacniacza z jednej lub drugiej strony, co czasem na ekranie obserwujemy w postaci braku możliwości rozciągnięcia rastra w dół z silną jego nieliniowością lub zawinięcia od góry. Właśnie dla likwidacji zawinięcia od góry konieczne jest stosowanie tzw. generatorów powrotu. O ile w czasie wybierania układ „zadowala się" napięciem około 25V, w czasie powrotu potrzebuje więcej, a więc tylko na ten czas napięcie wyższe jest mu podawane. Powszechnie czyni się to metodą *bootstrapu*, daje ona prosty sposób podwojenia napięcia zasilania. Natomiast fakt, że daje ona możliwość tylko podwojenia, jest powodem odchodzenia od takiego zabiegu w układach nowszej generacji, jak: TDA8350, TDA8351, TDA8177F czy TDA8179F. W tych układach występują dwa napięcia zasilania, z których jedno jest około 3-krotnie wyższe od drugiego (czasem i 4-krotnie, przy czym napięcie zasilania całej struktury i wzmacniacza wyjściowego w czasie wybierania jest wyjątkowo niskie, około 14V). Daje to lepszą możliwość zoptymalizowania warunków pracy wzmacniacza w czasie wybierania i równocześnie zachowanie wystarczająco krótkiego czasu powrotu.

Powyższe rozważania przytoczono tytułem naświetlenia sytuacji, artykuł niniejszy ograniczy się do układów najpopularniejszych na dzień dzisiejszy, do układów z *bootstrapem* i do wyjaśnienia tylko jednego zjawiska – dlaczego zmniejszenie pojemności kondensatora *bootstrapu* może spowodować uszkodzenie tranzystora bufora wyjściowego wzmacniacza.



Rys.1. Obwód *bootstrapu* we wzmacniaczu ramki.



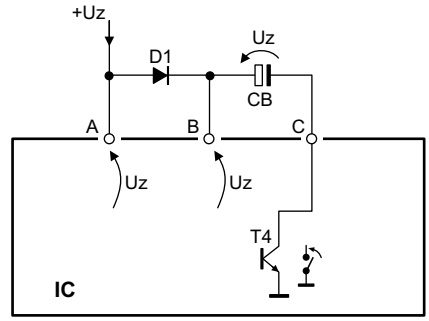
Rys.2. Elementy wewnętrzne bufora wyjściowego i generatora powrotu.

W każdym z układów scalonych pracujących z taką konfiguracją można wyróżnić obwód, jak na rysunku 1.

Rozważmy co jest po drugiej stronie punktów (nóżek) A, B, C, D (oznaczenie literowe wynika z różnej numeracji wyprowadzeń poszczególnych układów). Da się to zrobić, gdyż układy scalone ramki to jedne z nielicznych, dla których można przynajmniej czasem odszukać schemat ich struktury wewnętrznej. W dobie układów średniej skali integracji sytuacja pod tym względem wyglądała znacznie lepiej.

Elementy niezbędne dla wyjaśnienia problemu zaznaczono na rysunkach 2 i 3. Widzimy na nich tranzystory T1 i T2, które są tranzystorami mocy końcówki klasy B. Widzimy również tranzystory T3 i T4, które są kluczami wyjściowymi generatora powrotu (T1 i T2 nie pracują jako klucze). Negacja B symbolizuje, że tranzystory T3 lub T4 mogą być jedynie włączone/wyłączone naprzemiennie, natomiast szczegół wyróżniony jako A oznacza, że taki fragment nie występuje we wszystkich układach. W układach scalonych starszej generacji tej części układu nie ma, stopniem wyjściowym generatora powrotu jest jedynie tranzystor T3. W zamian za to w aplikacji tych układów musi występować zewnętrzny rezystor R1. Z dalszej analizy wyniknie, że to w zasadzie wystarcza.

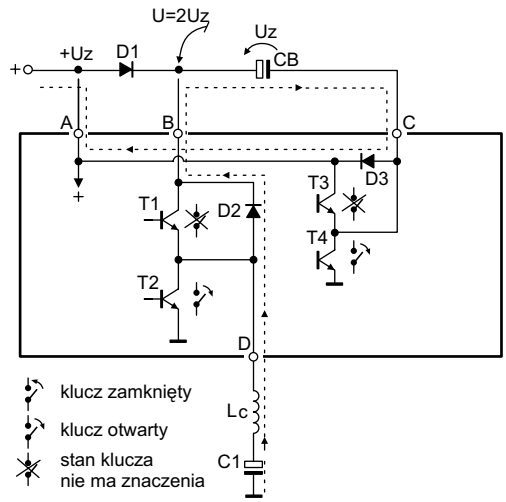
W czasie kreślenia linii obrazu (w czasie wybierania) prąd w cewkach kontrolowany jest przez stopień wyjściowy T1, T2. Wbrew pozorom, nie jest prostą sprawą odpowiedzenie na pytanie, jakie jest napięcie na wyjściu bufora. Ujemne sprzężenie zwrotne wymusi taką jego wartość i zmienność w czasie, aby przebieg prądu w cewkach zmieniał się liniowo piłokształtnie (a o to w końcu chodzi). Przebieg napięcia będzie zależny od składowej rezystancyjnej cewek, jej indukcyjności i kondensatora szeregowego. Rezystor oznaczony $R_C + R_F$ oznacza, że jest to suma rezystancji rzeczywistej cewek odchylających i rezystora szeregowego *feedbacku*. Ten problem nie będzie też dalej rozwijany, gdyż postawiliśmy sobie bardzo konkretny, wąski temat do wyjaśnienia. Istotne jest jedynie to, że w czasie wybierania napięcie na nóżce B jest równe zasilającemu U_Z, a stan generatora powrotu jest taki, że T4 jest zwarty, T3 - rozwarty. Jeśli nie ma T4, jest otwarty T3, a wartość R1 musi być taka, ażeby stała czasowa jaką tworzy on z kondensatorem *bo-*



Rys.3. Ładowanie kondensatora CB w czasie wybierania ramki.

otstrapu C_B była kilkakrotnie krótsza od czasu wybierania, czyli od około 20ms. Typowe wartości R1 to 100R i C_B to 100μF, co daje τ = 10ms. Sytuacja ładowania kondensatora C_B uwidoczniona jest na rysunku 3 i nie uwzględniając spadków napięcia na przewodzącej diodzie i nasyconym tranzystorze widać, że C_B naładuje się do napięcia równego zasilającemu.

Interesująca sytuacja rozpoczyna się, gdy następuje powrót ramki. Wyjaśnijmy jednak stan układu tuż przed tym momentem. Interesujący i istotny jest jedynie stan elementów mogących magazynować energię, gdyż są one w pewnym sensie elementami „pamiętającymi", mającymi wpływ na napięcia i prądy w kolejnych chwilach. Ustaliliśmy, że C_B jest naładowany do napięcia U_Z. Dla dalszych rozważań można założyć, że pojemność kondensatora C1 jest na tyle duża, że napięcie na nim nie ulegnie istotnej zmianie ani w czasie powrotu, ani w czasie całego okresu wybierania. Można więc go traktować jako źródło napięciowe, a co dalej stanie się jasne, nawet nie jest zbyt istotne, jakie napięcie dokładnie na nim występuje. Zauważmy jedynie, że jest to około połowa U_Z, o to aby takie było zadba pętla ujemnego stałoprądowego sprzężenia zwrotnego. Właśnie takie jedynie po to, aby poprawnie pracował bufor wyjściowy T1, T2. Natomiast bardzo istotne dla dalszych rozważań jest spostrzeżenie, że tuż przez powrotem były kreślone dolne linie rastra, a więc prąd przewodził tranzystor T2, czyli prąd wpływa do nóżki D układu scalonego. Energia zmagazynowana w indukcyjności nie „pozwoli sobie na to", aby

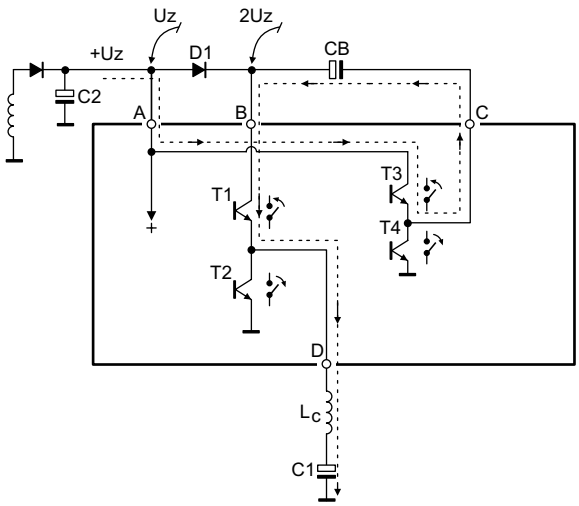


Rys.4. Stan układu w pierwszej połowie czasu powrotu.

ją tak gwałtownie wyłączyć. Wyindukuje się taka siła elektromotoryczna, że prąd nadal do D będzie wpływał, mimo że oba tranzystory T1 i T2 zostaną wyłączone (symbol klucza przy T1 na rysunku 4 oznacza, że w pierwszej połowie okresu powrotu jego stan nie ma znaczenia). Prąd i tak przejmie dioda D2, gdyż w przeciwnym razie T1 musiałby go przejąć w stanie pracy inwersyjnej (na tranzystorze bipolarnym npn potencjał emitera stanie się wyższy od potencjału kolektora).

I tu rzecz bardzo ważna z serwisowego punktu widzenia. W strukturach scalonych dioda D2 jest elementem wewnętrznym układu i niezależnie co „wysiądzie" scalak trzeba wymienić. Równocześnie nie może mieć miejsca sytuacja braku (chwilowego) tej diody z powodu np. jej zimnego lutu. W układach ramki wykonanych na tranzystorach dyskretnych taka dioda zawsze występuje (choć czasem nie między kolektorem i emiterem górnego tranzystora, a między emiterem i bazą). To element nadzwyczaj istotny. O ile utrata pojemności C_B może spowodować uszkodzenie układu (czego wyjaśnienie jest celem artykułu), to przerwa, np. zimny lut na D2 **musi** spowodować uszkodzenie układu, najczęściej jego dolnego tranzystora (tu T2; praktyka serwisowa potwierdza, że w rozwiązaniach tranzystorowych ramki częściej wymieniany jest tranzystor dolny). Jeśli bowiem prąd nie będzie miał gdzie popłynąć (brak D2), SEM wyindukowana w L_C będzie teoretycznie dowolnie duża, a napięcie na złączu kolektor-emiter T2 będzie wówczas o U_Z wyższe aniżeli na T1.

Na rysunku 4 prąd popłynie przez D2 i jedyną drogą jego ujścia jest wyprowadzenie B. Zastosowanie diody D1 w zasilaniu bufora powoduje, że do U_Z droga jest zamknięta, a więc pozostaje droga przez C_B. Gdyby T4 był nadal zamknięty obwód prądu (którego źródłem jest energia cewek odchylających) zamknął by się przez niego do masy. Ale w tym czasie T4 się otwiera! Sytuacja z T3 jest podobna jak z T1, bocznikuje go dioda, a więc przez nią prąd znajdzie sobie ujście do nóżki A i w konsekwencji energia, która z tego źródła została wcześniej pobrana, zostanie (jej część) z powrotem do źródła zasilania zwrócona. W tym czasie jednak prąd „miał pod górkę" i o to chodzi. Czym bardziej będzie mu „pod górkę" tym prędzej prąd ten „wyhamuje". Zauważmy dalej, że w tym czasie prąd ten musiał pokonać dwa napięcia U_Z: jedno to U_Z na nóżce A, drugie to napięcie kondensatora C_B. Na ile zatem zastosowanie *bootstrapu* da efekt skrócenia czasu powrotu? Bez *bootstrapu* SEM musiałaby pokonać tylko jedno U_Z. Ale nie całkiem! C1 ma napięcie $1/2U_Z$, a więc do pokonania byłoby $1/2U_Z$. Teraz uwzględniając napięcie kondensatora szeregowego mamy $2U_Z - 1/2U_Z = 1.5U_Z$. Zysk jest więc około 3-krotny.



Rys.5. Sytuacja w drugiej połowie czasu powrotu.

W połowie ekranu prąd cewek stanie się równy zeru. Ale wiązka elektronów ma dalej szybko wrócić do góry ekranu. W dalszej sytuacji rysunek 4 staje się nieaktualny. Prąd teraz trzeba szybko dostarczyć do cewek. Sytuację tę prezentuje rysunek 5.

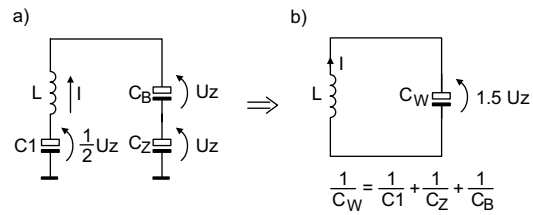
Tranzystor T1 się zamyka, ale zamyka się też klucz T3. Zatem dzięki ładunkowi na C_B i odcięciu drogi przez D1 napięcie na nóżce B nadal jest równe dwom napięciom U_Z. W związku z tym pochodna prądu będzie nadal narastała z tą samą szybkością jak do tej pory malała, zatem „cały czas" powrotu wyznaczony jest przez $1.5U_Z$ i indukcyjność L_C.

Wprawdzie sytuacja została wyjaśniona, ale dlaczego, jak utraci pojemność kondensator C_B narażony na uszkodzenie jest układ scalony (lub tranzystory układu tranzystorowego ramki)? Już tylko krok do odpowiedzi na to pytanie. W pierwszej połowie czasu powrotu energia zostaje zwrócona do źródła zasilania, ale płynie przecież przez C_B. Jeśli C_B będzie miał małą pojemność, zostanie ona zwrócona przede wszystkim do tego kondensatora. A więc go doładuje i napięcie na nim w końcu tej fazy nie będzie już U_Z, ale może być znacznie wyższe. W tym czasie na nóżce C panuje potencjał taki, jak na A, a więc na nóżce B będzie o tyle wyższy. A więc odpowiedź padła, utrata pojemności C_B powoduje wzrost napięcia zasilającego bufor wyjściowy, który przyjmuje maksymalną wartość w połowie okresu powrotu ramki.

Jak wspomniano na początku, teraz liczbowy przykład w oparciu o typowe wartości elementów i napięć. Zespół odchylania 26" kineskopu o kącie odchylania 110°, szyjce grubości 29.1mm charakteryzują następujące parametry: indukcyjność = 24.6mH ±10%, rezystancja = 9.6R ±7%, wymagana międzyszczytowa wartość prądu = 1.2 A.

Zatem: rezystancję pominiemy, indukcyjność - 25mH, maksymalna wartość prądu - 0.6A. Dla obliczeń będzie pomocny rysunek 6.

Można przyjąć następujące uproszczenia: C1 jest rzędu 1000÷1500μF, C_Z - na ogół = 1000μF, a C_B - typowo 100μF. Zatem zastępcza pojemność tych trzech kondensatorów jest w przybliżeniu równa pojemności C_B. Warunki początkowe są następujące: C1 naładowany do napięcia 1/2Uz, na C_B i C_Z panuje napięcie Uz. W wyniku przekazania energii z L (która w momencie rozpoczęcia powrotu wynosi $1/2 \times L \times I_{MAX}^2$) C_B i C_Z się doładują (napięcie na nich wzrośnie), C1 nieznacznie się rozła-



Rys.6. Rysunek pomocniczy do obliczenia wzrostu napięcia na kondensatorze C_B.

duje, tzn. napięcie się nieco zmniejszy. Z uwagi na mniejszą o rząd wielkości pojemności C_B od pozostałych, możemy założyć, że napięcia na C1 i C_Z się nie zmienią, a zmiana wypadkowa będzie równa tej, która wystąpi na C_B. Ponieważ rozważamy sytuację do momentu, gdy prąd I w cewce zmieni kierunek, a więc do momentu, kiedy wartość tego prądu będzie zerowa, więc cewki przekażą całą energię do C_W. Wzrost energii na pojemności jest powiązany zależnością $1/2C_W(U + \Delta U)^2 - 1/2C_WU^2$.

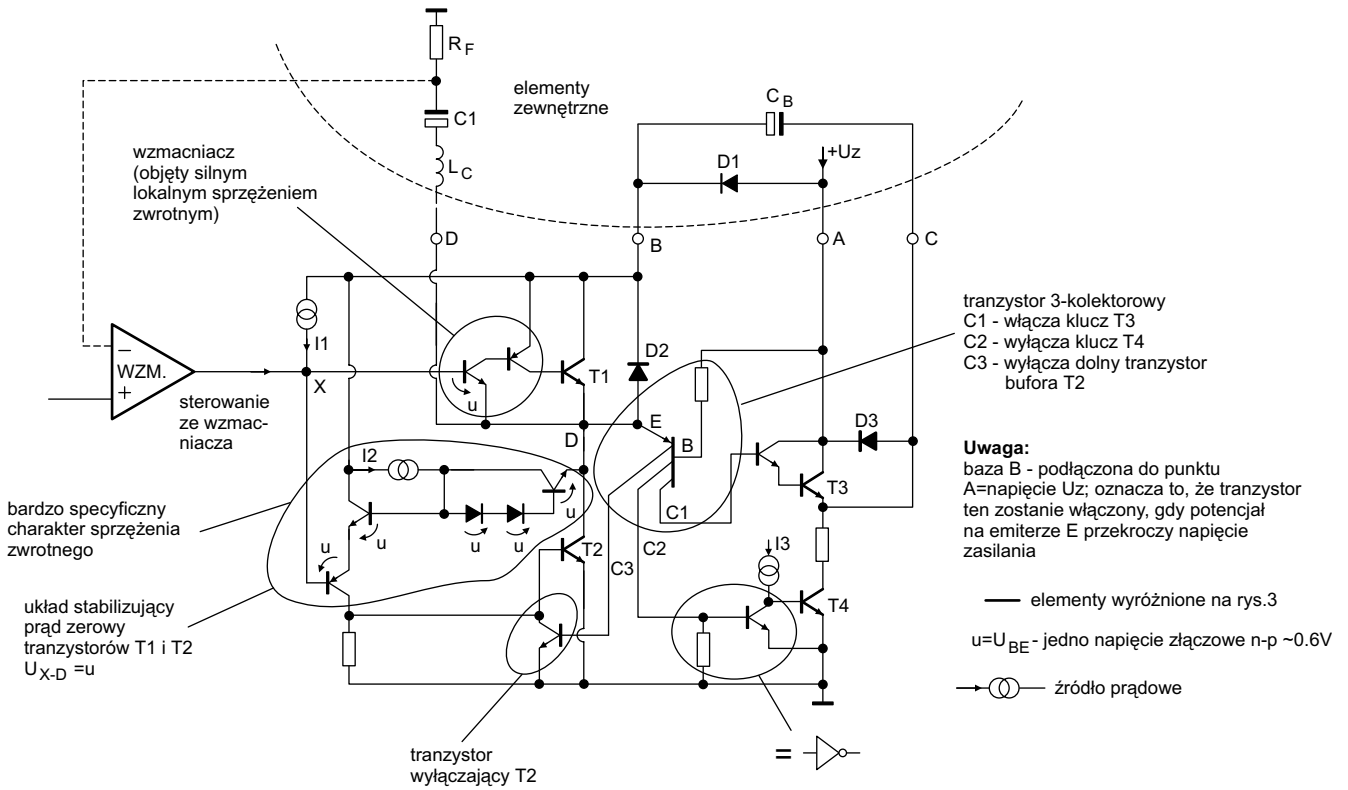
Po prostych przekształceniach i uwzględnieniu, że $\Delta U << U$ oraz $U = 1.5Uz$ łatwo wyliczyć: $\Delta U = L\ I_{MAX}^2/3C_BU_Z$. Po podstawieniu powyższych wartości otrzymamy, że w normalnych warunkach ΔU wynosi około 1.2V. Ponieważ ta wartość jest odwrotnie proporcjonalna do pojemności C_B, jeśli C_B spadnie do 10% początkowej wartości, to wzrost napięcia wyniesie 12V.

A więc nie jest to jeszcze wzrost degradujący. Przy takiej wartości widać już u góry kreski w wyniku wydłużenia się czasu powrotu. Aczkolwiek czas powrotu od dołu ekranu do jego środka uległ nawet skróceniu, ale nie jest już prawdziwe założenie (przy analizie rysunku 5), że pochodna wzrostu jest taka sama w drugiej części powrotu. Wtedy należy już kondensator wymienić, gdyż dalszy spadek jego pojemności jest już niebezpieczny dla scalaka. Takiej też odpowiedzi, oczywiście bez żadnych wyjaśnień, udzielam klientom, gdy pytają, co to może być, po włączeniu telewizora widać na górze kilka kresek, ale po chwili nagrzania odbiornika znikają. Z powyższych rachunków również wniosek dalszy, zastosowanie podczas naprawy kondensatora 47µF można „rozgrzeszyć". Jednak z uwagi na mniejsze ESR niższych nominałów, lepiej żeby to było 100µF lub 220µF, i mimo że nie pracuje na wysokiej częstotliwości, kondensator o dopuszczalnej temperaturze 105°C. Dopiero tak naprawiony telewizor może być z „czystym sumieniem" oddany klientowi.

Na rysunku 7 przedstawiono interesujący fragment układu TDA8172.

Prawdopodobnie po lekturze tego artykułu, część Czytelników będzie zdania, że wnikanie, jak działa elektronika wewnątrz układu scalonego to przesada. Autor artykułu zapewnia, że nie jest to zbytnia wnikliwość i często się przydaje nie tylko w przypadku układów będących tematem tego opracowania. Natomiast trzeba przyznać, że przydaje się szczególnie odnośnie układów mocy. Obecnie produkowane są układy scalone o tak dużej skali integracji, o tak dużej ilości elementów wewnętrznych, że w pełni zrozumiałe jest, iż nie znajdziemy schematu struktury jak w przypadku UL1265 (= TDA1170), czy wzmacniacza operacyjnego µA741. Co więcej, konstruktor układu scalonego nie zna całego jego schematu. W kręgach technologów panuje tendencja sprzedawania całego bloku funkcjonalnego, który dla przemysłu półprzewodnikowego jest czymś w rodzaju zdjęcia, a dla projektanta struktury *chipsetu* blokiem o określonych parametrach. Na dzień dzisiejszy taka technika dotyczy układów cyfrowych, w „analogówce" na razie tak nie jest. Jednak przeglądając katalogi nietrudno dostrzec, że pojawia się tendencja publikacji i rozrysowania elementów mających bezpośredni kontakt ze wszystkimi nóżkami układu. Warto im się czasem przyjrzeć.

Natomiast prosty wydawałoby się, układ odchylania pionowego kryje więcej ciekawostek. W układach scalonych, tak naprawdę bufor wyjściowy pracuje w klasie AB. Jednak w wielu rozwiązaniach tranzystorowych pracuje on w „czystej" klasie B. Dlaczego nie obserwujemy zniekształceń w środku ekranu z tego powodu? Z tym sobie z kolei radzi ujemne sprzężenie zwrotne.



Rys.7. Stopień wyjściowy układu TDA8172.

Monitory firmy LG z chassis CA-46 – wybrane problemy serwisowe

Władysław Wójtowicz

Na bazie chassis CA-46 wyprodukowane zostały następujące modele monitorów: StudioWorks 57M, StudioWorks 57i, CM536 i CS590. Zasadnicza różnica elektryczna pomiędzy tymi monitorami polega na tym, że modele StudioWorks 57M i CM536 zaliczają się do kategorii monitorów multimedialnych, ze względu na to, że posiadają dodatkowo tor wzmacniaczy mocy fonii i tor mikrofonowy oraz wbudowane głośniki 2 × 2W, zaś funkcje OSD wzbogacono o funkcję włączania i wyłączania dźwięku. Poza torem fonii m.cz. fonii wymienione modele monitorów charakteryzują się tymi samymi parametrami elektrycznymi i walorami użytkowymi. Monitory te są wyposażone w kineskop o przekątnej 15" z plamką o wielkości 0.28mm. Pozostałe parametry opisywanych monitorów są następujące:

- częstotliwość odchylania poziomego: 30 ÷ 69Hz,
- częstotliwość odchylania pionowego: 50 ÷ 110Hz,
- szerokość pasma przenoszenia toru wizyjnego: 110MHz,
- maksymalna rozdzielczość: 1024 × 768 (85Hz), 1280 × 1024 (60Hz),
- napięcie zasilające: 90÷264V / 50÷60Hz.

Z analizy statystyki napraw wynika, że najczęściej uszkodzeniom w tych monitorach ulegają układy odchylania pionowego, toru jaskrawości i końcowych wzmacniaczy wizyjnych, a znacznie rzadziej blok zasilacza i kineskop.

Przystępując do naprawy warto zapoznać się z poniższymi wskazówkami, w których dla charakterystycznych objawów uszkodzenia zasugerowano ścieżki postępowania i przypuszczalny rejon uszkodzenia:

- przy włączeniu ulega uszkodzeniu bezpiecznik sieciowy – zasilacz – p.1.1,
- brak rastra, brak w.n. – zasilacz, stopień końcowy odchylania poziomego – p.1.1, p.2.1,
- w.n. jest obecne, brak rastra lub obrazu – stopień końcowy wzmacniaczy wizyjnych – p.3.1,
- raster jest, brak obrazu – wejściowy i końcowy stopień wzmacniaczy wizyjnych – p.3.1,
- pozioma linia na ekranie – odchylanie pionowe – p.2.2,
- pionowa linia na ekranie – stopień wyjściowy odchylania poziomego – p.2.1,
- nieprawidłowy rozmiar obrazu w poziomie – odchylanie poziome – p.2.1,
- nieprawidłowy rozmiar obrazu w pionie – odchylanie pionowe – p.2.2,
- zniekształcenia poduszkowate obrazu – odchylanie poziome, układy korekcji rastra – p.2.1,
- ekran kineskopu świeci jednym z kolorów podstawowych – wzmacniacze wizyjne, układy na płytce kineskopu, kineskop – p.3.1,
- zakłócenia nasycenia koloru i balansu bieli – wzmacniacze wizyjne, układy na płytce kineskopu, kineskop – p.3.1,
- zakłócenia czystości koloru (kolorowe plamy na rastrze), przycisk rozmagnesowywania nie działa – układ rozmagnesowywania kineskopu – p.4,
- nie działają tryby: SUSPEND i OFF – układ sterowania trybami - p.5,
- po włączeniu monitor samoczynnie się wyłącza, aktywny tryb awaryjny – układ odchylania poziomego – p.2.1,
- brak fonii, nie pracuje mikrofon – tor fonii – p.6.

Schemat monitora StudioWorks 57i został zamieszczony na płycie 2001/SCH2 + BS3.

1. Zasilacz

W monitorach LG z chassis CA-46 zastosowano przetwornicę impulsową ze stabilizacją napięć wyjściowych za pomocą modulatora PWM. W charakterze generatora PWM z tranzystorem polowym mocy zastosowany został sterownik STR-F6524 (IC901), którego obciążenie stanowi uzwojenie transformatora impulsowego T901. Na wyjściach strony wtórnej przetwornicy otrzymywane są następujące napięcia: 185V, 75V, 15V, 9V, 6.3V na potrzeby zasilania układów odchylania poziomego, toru sygnałowego wideo i wzmacniaczy m.cz. Regulacji napięcia 185V dokonuje się za pomocą rezystora VR901. Schemat zasilacza zastosowanego w opisywanych monitorach pokazano na rysunku 1.

Sterownik STR-F6524 posiada 5 wyprowadzeń których przeznaczenie jest następujące:

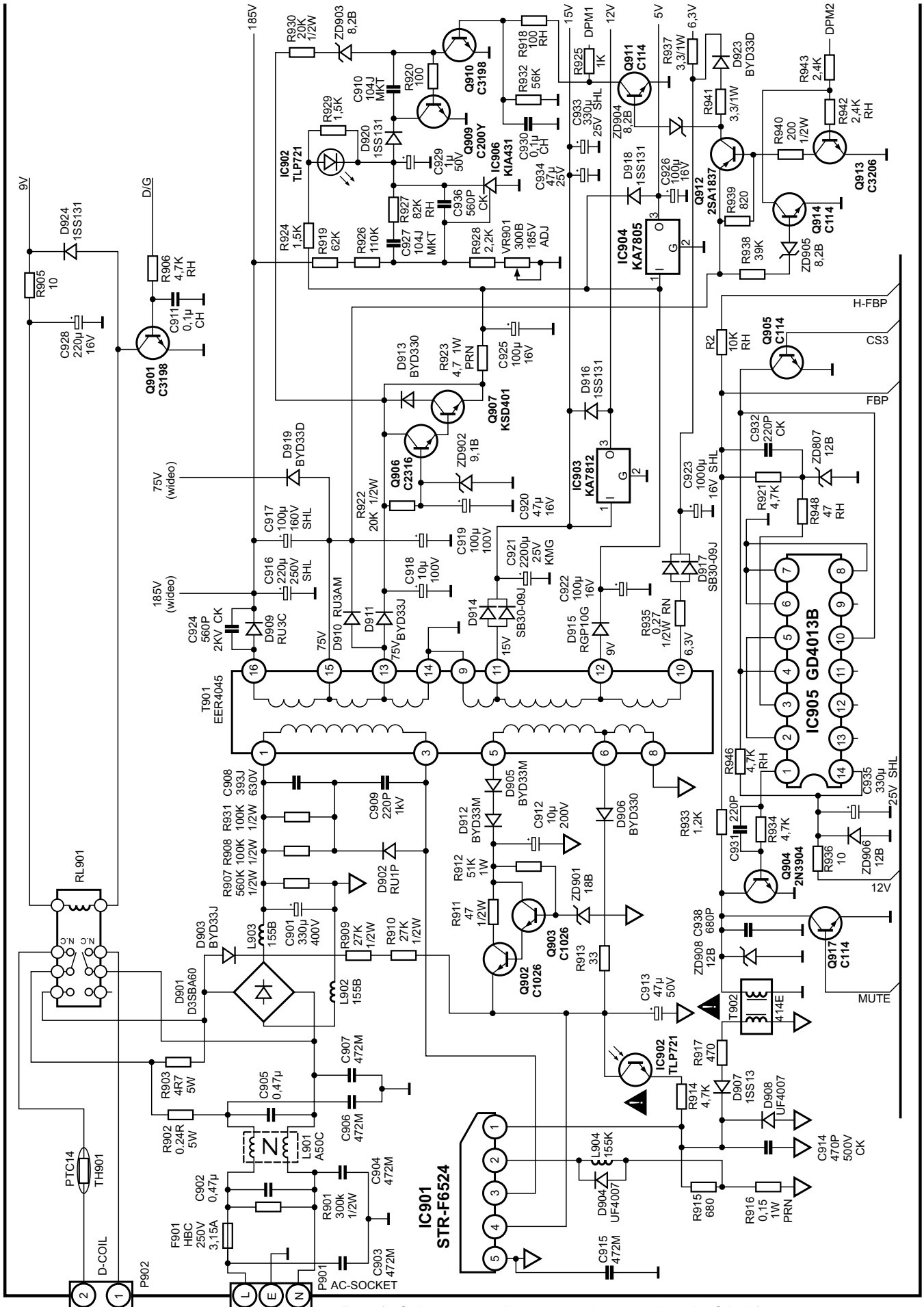
1 - wejście ogranicznika prądowego / sygnał sprzężenia zwrotnego,
2 - źródło wewnętrznego tranzystora polowego,
3 - dren wewnętrznego tranzystora polowego,
4 - zasilanie,
5 - masa.

Wyposażony jest on w układ ochrony przepięciowej: gdy napięcie na wyprowadzeniu 4 przekroczy 22V, zasilacz przełącza się w awaryjny tryb pracy, w którym to trybie wszystkie napięcia po stronie wtórnej są obniżone. Sygnał napięciowej pętli sprzężenia zwrotnego podawany jest przez transoptor TLP721 (IC902), a sygnał synchronizacji z obwodów odchylania poziomego – poprzez transformator T902.

Opisywany zasilacz może pracować w 3 różnych trybach czuwania: *standby*, *suspend* i *off*. Jeśli do monitora nie jest doprowadzany sygnał zawierający impulsy synchronizacji poziomej (*H-Sync*) lub pionowej (*V-Sync*), to tranzystor Q901 jest zatkany, a tranzystory Q909, Q912, Q913 przewodzą i monitor przechodzi w tryb *standby* lub *suspend*, w których pobór mocy zostaje ograniczony do 15W. Jeśli do wejścia

Tabela 1

Tryb	H-Sync	V-Sync	Video	Pobór mocy	Kolor wskaźnika
Normal	obecny	obecny	obecny	100W	zielony
Standby	brak	obecny	wyłączony	15W	pomarańczowy
Suspend	obecny	brak	wyłączony	15W	pomarańczowy
Off	brak	brak	wyłączony	8W	pomarańczowy



Rys.1. Schemat zasilacza monitora z chassis CA-46.

monitora nie docierają ani impulsy synchronizacji poziomej (*H-Sync*), ani pionowej (*V-Sync*), wówczas tranzystor Q909 przewodzi, tranzystory Q910, Q912, Q913 są zatkane i monitor zostaje wyłączony - tryb *off*, w którym pobierana moc jest ograniczona do 8W. Opis trybów pracy monitora z wyróżnieniem obecności lub braku decydujących o tym sygnałów zamieszczono w tabeli 1.

1.1. Najczęstsze uszkodzenia zasilacza

1.1.1. Przepalony bezpiecznik sieciowy F601 (3.15A).

Przyczyną jest zwarcie elementów zasilacza, mostka prostowniczego. W odłączonym od sieci zasilaczu sprawdzić, czy nie są zwarte następujące elementy: L901, D901, C901, IC901 (między wyprowadzeniami 2 i 3) oraz czy nie jest rozwarty R916.

1.1.2. Monitor nie daje się włączyć, bezpiecznik sieciowy F901 dobry.

a/. Zwarcie w układzie zasilania. Sprawdzić omomierzem rezystory R903 (4R7), R902 (0.24R).

b/. Uszkodzone diody prostownicze po wtórnej stronie przetwornicy. Sprawdzić, czy nie są zwarte następujące diody: D909÷D911, D914, D915, D917, D945.

c/. Brak startu układu. Sprawdzić, czy nie są zwarte następujące elementy: Q902, Q903, D912, D905, ZD901 oraz czy nie są rozwarte rezystory R909, R910.

1.1.3. Brak rastra.

Uszkodzenie elementów w zasilaczu, brak napięć wyjściowych po stronie wtórnej przetwornicy. Skontrolować wszystkie napięcia wyjściowe zasilacza: 185V, 75V, 15V, 12V, 9V, 6.3V. Sprawdzić następujące elementy: regulatory IC903 i IC904 oraz tranzystory Q912 i Q913.

2. Układy odchylania poziomego i pionowego

Monitory z chassis CA-46 wyposażone są w układy automatycznie zmieniającego się odchylania sterowanego przez mikroprocesor IC401 (MC68HC705BD16). Mikroprocesor ten realizuje następujące funkcje:

- określa częstotliwość odchylania,
- steruje geometrią obrazu, a w modelach 57M i CM536 także regulacjami toru fonii,
- zapisuje w pamięci EEPROM (AT24C08) informacje o częstotliwościach i ustawieniach odchylania poprzez szynę PWM (*Pulse Width Modulation*),
- kontroluje ustawienia użytkownika przez menu OSD.

Z mikroprocesorem sterującym współpracuje procesor odchylania IC701 (TDA4858) zawierający:

- detektor impulsów synchronizacji H-Sync i V-Sync,
- generator przebiegów piłokształtnych dla sygnałów wykorzystywanych do realizacji odchylania wiązki,
- stopnie wyjściowe,
- układy korekcji zniekształceń rastra i liniowości w poziomie (korekcja S) dla każdej częstotliwości odchylania.

Odchylanie poziome wyposażone jest w układ ochrony przed przekroczeniem wysokiego napięcia (tryb awaryjny), które aktywizuje się, gdy napięcie anodowe osiągnie wartość 30kV. W takiej sytuacji wysokonapięciowy detektor zbudowany z następujących elementów: IC702, R722÷R724, R787÷R790, R796, D760, ZD701 i IC701 wyłącza generator podstawowy odchylania, a tym samym napięcie anodowe kineskopu.

Prąd dla cewek odchylania pionowego kształtowany jest w wykonawczym układzie odchylania pionowego TDA4866 (IC601). Układ ten posiada 7 wyprowadzeń, których funkcje są następujące:

1 - wejście A (nieodwracające),
2 - wejście B (odwracające),
3 - napięcie zasilające 15V,
4 - wyjście B, kontrola amplitudy,
5 - masa,
6 - wyjście A do cewek odchylających,
7 - wyjście sygnału ochrony GUARD,
8 - wyjście impulsu wygaszania,
9 - wejście napięcia sprzężenia zwrotnego z cewek odchylania pionowego.

Ujemny impuls wygaszania formowany na tranzystorze Q601 (2SC3206), przechodzi następnie przez tor jaskrawości i doprowadzany jest do modulatora G1 kineskopu.

Uwaga: *W układzie odchylania poziomego mogą być stosowane zamiennie dwa typy transformatorów: 6174Z-1002A lub 6174Z-2001G.*

2.1. Najczęstsze uszkodzenia układów odchylania poziomego

2.1.1. Brak rastra, dioda LED sygnalizująca włączenie monitora świeci w kolorze zielonym.

a/. Brak napięcia 185V, zasilającego stopień końcowy odchylania poziomego.

Do wejścia monitora należy podać sygnał VGA i sprawdzić: obecność napięcia 185V na źródle tranzystora Q507 (IRFS9630), występowanie impulsów o amplitudzie 12V na emiterze tranzystora Q505, tranzystor Q718 (2SC5404) oraz Q507 (na zwarcie), a L501 i L502 pod katem, czy nie mają przerwy. Skontrolować, czy na katodzie D713 występuje napięcie 40V.

b/. Uszkodzenie generatora podstawowego odchylania poziomego.

Sprawdzić napięcie 12V zasilające układ IC701 (na wyprowadzeniu 9), impulsy H-Sync (n.15 IC701) i V-Sync (n.14 IC701). W dalszej kolejności należy sprawdzić, czy na wypr. 7 IC701 występują impulsy o częstotliwości odchylania poziomego. W przypadku ich braku należy wymienić układ IC701. Jeśli na wyprowadzeniach 15 i 14 układu IC701 brak sygnałów H-Sync i V-Sync, należy sprawdzić kabel łączący komputer z monitorem oraz źródło sygnału (czyli sam komputer).

2.1.2. Brak rastra albo pionowa linia na ekranie.

Uszkodzony stopień wyjściowy odchylania poziomego.

Sprawdzić impulsy o częstotliwości odchylania poziomego na kolektorze tranzystora Q717 (amplituda 14V) i impulsy na kolektorze Q718 (amplituda 1V) – ich brak może wskazywać na uszkodzenie tranzystorów Q718, Q717 lub transformatora linii T501. Skontrolować również złącze P701.

2.1.3. Po włączeniu monitora słychać charakterystyczny trzask wysokiego napięcia, brak obrazu.

Wysokie napięcie zanika, monitor „wchodzi" w tryb awaryjny.

Najprawdopodobniej uszkodzony jest transformator linii

T701. W monitorze odłączonym od sieci odłączyć kabel podający wysokie napięcie do kineskopu, rozładować go do masy płyty głównej, wymienić transformator.

2.1.4. Po włączeniu monitora słychać charakterystyczny trzask wysokiego napięcia, czasami pojawia się obraz.
Uaktywniają się układy ochrony odchylania poziomego; uszkodzona dioda usprawniająca.

Uszkodzona dioda D722 (5TUZ47C) lub złe połączenia tej diody (zimne luty). Sprawdzić diodę omomierzem na przebicie.

2.1.5. Brak rastra, dioda LED sygnalizująca włączenie monitora świeci w kolorze pomarańczowym.
Uszkodzony mikroprocesor IC401, układ IC701 lub do wejścia układu nie docierają impulsy H-Sync, V-Sync.

Sprawdzić częstotliwość odniesienia 6MHz (amplituda 5V) na wyprowadzeniach 6 i 7, impulsy H-Sync na wypr.42, V-Sync na wypr.1 mikroprocesora IC401. W przypadku ich braku wymienić kabel łączący komputer z monitorem oraz sprawdzić źródło sygnału. W dalszej kolejności skontrolować wymienione impulsy na wyjściach (odpowiednio – wypr. 36 i 37). W przypadku ich braku na tych wyprowadzeniach, wymienić układ IC401, a jeśli impulsy występują, uszkodzony jest najprawdopodobniej procesor synchronizacji i odchylania IC701 (TDA4858).

2.1.6. Brak rastra, dioda LED sygnalizująca włączenie monitora świeci w kolorze zielonym.
Brak napięcia żarzenia kineskopu.

Sprawdzić występowanie napięcia żarzenia kineskopu 6.3V. W przypadku jego nieprawidłowej wartości lub braku sprawdzić elementy D917, R935, D937.

2.1.7. Brak rastra, dioda LED sygnalizująca włączenie monitora świeci w kolorze zielonym, nie działają żadne regulacje.
Uszkodzony układ pamięci.

Wymienić układ pamięci IC402 (AT24C08), wstępnie zaprogramować ją zawartością „ściągniętą” ze sprawnego monitora.

2.1.8. Brak rastra.
Uszkodzenie stopnia końcowego odchylania poziomego.

Sprawdzić następujące elementy: Q704, Q705, Q706, R776. Na drenie Q707 skontrolować obecność impulsów o amplitudzie 400V.

2.1.9. Nieprawidłowa szerokość obrazu.
Uszkodzony układ korekcji rastra.

Przed rozpoczęciem naprawy należy bezwzględnie wyjaśnić, dla których częstotliwości odchylania szerokość obrazu jest nieprawidłowa. Korzystając z opisu sygnałów sterujących odchylaniem zawartego w tabeli 2 sprawdzić następujące elementy: Q709, Q710, Q712, C713, Q714, Q728, Q729, C721, C723, C724, C725, C728, L704, L705, RL701.

Tabela 2.

Częstotliwość odchylania poziomego	Cs0	Cs1	Cs2	Cs3	L704	L705
30 … 34kHz	L	L	L	L	Off	On
34.1 … 41kHz	L	L	H	L	Off	On
41.1 … 52kHz	H	L	H	L	Off	On
52.1 … 62kHz	H	L	H	H	On	On
62.1 … 69kHz	H	H	H	H	On	On

2.1.10. Po włączeniu monitor samoczynnie wyłącza się.
Uaktywnia się układ ochrony odchylania poziomego i tryb awaryjny.

Sprawdzić wszystkie wymienione elementy układu ochrony odchylania poziomego: IC702, R722, R723, R724, R787, R788, R789, R790, R796, D760, ZD701, IC701.

2.2. Najczęstsze uszkodzenia układów odchylania pionowego

2.2.1. Na rastrze widoczna pozioma linia.

a/. Uszkodzenie scalonego układu końcowego odchylania pionowego.

Do wejścia monitora doprowadzić sygnał VGA. Na wyprowadzeniu 3 IC601 sprawdzić napięcie 15V, zasilające układ scalony odchylania ramki. Jeśli brak w tym miejscu napięcia 15V, sprawdzić elementy: R607, C603, D914, C92.

b/. Uszkodzenie scalonego układu końcowego odchylania pionowego – możliwe rozwarcie stopnia wyjściowego.

Sprawdzić impulsy o częstotliwości odchylania pionowego na wyprowadzeniach 1 i 2 układu IC601, a następnie (jeśli na wyprowadzeniach 1 i 2 były prawidłowe) ich obecność na wyprowadzeniu 6 IC601 (o amplitudzie 40V). W przypadku ich braku na n.6 uszkodzony jest układ IC601 lub następujące elementy: R610, R613, C605. Sprawdzić również złącze P701 i połączenie z cewkami odchylania pionowego.

2.2.2. Monitor nie daje się włączyć.
Uszkodzenie układu IC601 – przebicie.

Konieczna wymiana układu IC601 i kontrola elementów jego aplikacji.

3. Tor wizji

Tor wizyjny został zbudowany w oparciu o trzy układy scalone LSC4382 (IC303) – generator znaków i menu OSD, MC13282 (IC302) – procesor wizyjny z interfejsem OSD i LM2405 (IC301) – trzykanałowy wzmacniacz sygnałów R, G, B, współpracujący bezpośrednio z katodami kineskopu. Sygnały R, G, B z komputera doprowadzane są do wejść procesora wizyjnego IC302. Wzmocnienie każdego toru kontrolowane jest napięciem kontrastu (wyprowadzenia 1, 3 i 5). W aplikacji układu scalonego zawierającego wzmacniacze wizyjne R, G, B podłączony jest układ regulacji balansu bieli, zrealizowany na następujących elementach: Q303÷Q305, BR301÷BR303, R333÷R335, D312, D314, D315.

3.1. Najczęstsze uszkodzenia układów odchylania poziomego

3.1.1. Brak obrazu. Dioda LED sygnalizująca włączenie monitora świeci w kolorze zielonym.

a/. Brak napięcia zasilającego wzmacniacze końcowe sygnałów wizji.

Skontrolować: napięcie 75V na wyprowadzeniu 6 układu IC301, napięcie 12V na wypr. 10 IC301, 8V na wypr. 9

i 17 układu IC302, napięcie 5V na wypr.4 układu IC303. Jeśli brak któregoś z tych napięć, sprawdzić linię tego zasilania aż do zasilacza.

b/. Przerwa w torze przechodzenia sygnałów wizji.

Sprawdzić impulsy sygnału wizyjnego (780mV) na wyprowadzeniach 2, 4, 6 układu IC302. Jeśli brak tych sygnałów – sprawdzić lub wymienić kabel sygnałowy.

c/. Brak impulsów klampujących na wejściu IC302.

Sprawdzić obecność impulsów klampujących na wyprowadzeniu 23. Jeśli brak tych impulsów, sprawdzić impulsy klampujące na wypr.16 układu IC701 na płycie MAIN BOARD.

d/. Brak przechodzenia sygnału kontrastu z płyty MAIN BOARD lub uszkodzenie w stopniu wyjściowym.

Sprawdzić sygnały wizyjne na wyprowadzeniach 1, 3 i 5 układu IC301 (amplituda 45V). Jeśli brak tych sygnałów, należy sprawdzić napięcie 12V na wyprowadzeniu 10 i napięcie 75V na wypr.6 IC301. Sprawdzić sygnał kontrastu na wyprowadzeniu 13 IC302 (0.8 ÷ 3.5V). Jeśli się okaże, że sygnały wizyjne, sygnał klampujący i sygnał regulacji kontrastu docierają do układu IC302, a na wyprowadzeniach 15, 19 i 22 brak sygnałów (napięcia) – układ IC302 jest uszkodzony, konieczna wymiana.

e/. Nie pracuje układ ograniczania prądu kineskopu.

Sprawdzić elementy układu ograniczania prądu kineskopu (ABL): Q724, Q730, Q731, D717, D730. Na wyprowadzeniu 10 transformatora T701 powinno występować napięcie około 12V.

f/. Brak napięcia na elektrodach kineskopu.

Sprawdzić napięcia (RGB) na katodach kineskopu, na modulatorze G1 (0 ÷ -60V), G2 (600V ±100V) i napięcie żarzenia 6.3V. W dalszej kolejności sprawdzić „na rozwarcie" elementy L307…L309, R320, R325, R329, C308…C310, L325…L327, R324, R328, R332. Skontrolować podstawkę kineskopu P305.

3.1.2. Nie jest wyświetlane menu OSD, jakość obrazu jest prawidłowa.

Nieprawidłowa praca mikroprocesora IC302 lub uszkodzenie układu IC303, ewentualnie elementów jego aplikacji.

a/. Sprawdzić napięcie zasilające 5V na wyprowadzeniu 4 układu IC303. Skontrolować pojawianie się impulsów (amplituda 5V) na wyprowadzeniach 5 i 18 układu IC303 przy naciśnięciu odpowiednich przycisków na klawiaturze lokalnej. Jeśli brak tych impulsów, sprawdzić impulsy wygaszania na wyprowadzeniu 8 układu IC601 lub sygnał H-FBP z transformatora T501.

b/. Sprawdzić napięcia na wyprowadzeniach 14…16 (0.8÷ 3.5V) układu IC303. Uszkodzony może być zarówno układ IC302, jak i IC303 – sprawdzić poprzez wymianę układów.

3.1.3. Wyraźne zabarwienie rastra jednym z kolorów, nieprawidłowe działanie regulacji nasycenia kolorów.

Nieprawidłowy balans bieli.

Sprawdzić elementy: Q303…Q305, BR301…BR303, R333…R335, D312, D314, D315. Za pomocą regulatorów BR301, BR302, BR303 ustawić prawidłowy balans bieli.

3.1.4. Na ekranie kineskopu widoczny duży obszar nieostrego zakolorowania, regulacją ostrości (FOCUS) nie daje się poprawić jakości obrazu.

Uszkodzony kineskop – konieczna wymiana. Oryginalnie jest montowany w monitorach kineskop LG M36LBL803X18. Zamiennie mogą być stosowane kineskopy innych firm, których typy wymieniono w tabeli 3.

3.1.5. Ekran kineskopu świeci w jednym z kolorów podstawowych (czerwonym, niebieskim lub zielonym).

Na ekranie widoczne linie powrotów w danym kolorze. Jaskrawość świecenia nie daje się regulować.

Zmierzyć napięcie na modulatorze i katodzie kineskopu, toru, którego kolor dominuje na obrazie. Jednakowe napięcia na modulatorze i katodzie wskazują na uszkodzenie kineskopu.

4. Układ rozmagnesowywania – najczęstsze uszkodzenia

4.1. Na ekranie obraz jest nieczysty, widoczne są plamy zakolorowań na rastrze, naciśnięcie przycisku rozmagnesowywania nic nie daje.

Uszkodzony układ rozmagnesowywania.

Przy naciśniętym przycisku **[DEGAUSS]** sprawdzić, czy pojawia się napięcie 5V na wyprowadzeniu 21 układu IC401. Jeśli nie występuje, należy wymienić mikroprocesor IC401. Skontrolować prawidłowość pracy klucza złożonego z tranzystora Q901 i przekaźnika RL901, a także pozystor TH901, złącze P902 i pętlę rozmagnesowującą.

5. Układu sterowania trybami pracy monitora – najczęstsze uszkodzenia

5.1.1. Monitor nie daje się przełączyć w tryb wyłączenia "OFF MODE".

a/. Nieprawidłowa praca mikroprocesora IC401 lub do wejścia są doprowadzane (a nie powinny) impulsy H-Sync i V-Sync.

Sprawdzić pracę mikroprocesora IC401: brak impulsów H-Sync i V-Sync powinien wymusić przełączenie procesora w tryb "OFF MODE", jeśli tak nie jest, mikroprocesor IC401 jest prawdopodobnie uszkodzony.

b/. Nie pracuje tryb "OFF MODE". Nieprawidłowa praca mikroprocesora lub tranzystorów Q909…Q914.

Skontrolować pracę mikroprocesora IC401 w trybie "OFF MODE": na wyprowadzeniach 22 i 23 powinno występować napięcie 0.2V (impulsy H-Sync i V-Sync nie powinny być obecne na tych wyprowadzeniach). Sprawdzić pracę tranzystorów Q909…Q914. Jeśli na wyprowadzeniach 22 i 23 IC401 występuje napięcie stałe równe 5V, co odpowiada normalnej pracy monitora, to oznacza uszkodzenie mikroprocesora IC401.

6. Tor fonii

Monitory StudioWorks 57M i CM536 posiadają wbudowany mikrofon, wzmacniacz m.cz. fonii i wbudowane głośniki. Wzmacniacz fonii jest dwustopniowy. Pierwszy stopień zbudowano na układzie TDA1526 – jest to przedwzmacniacz z regulacją poziomu głośności i barwy dźwięku poprzez menu OSD, drugim jest wzmacniacz mocy skonstruowany na układzie KIA6283.

6.1. Najczęstsze uszkodzenia w torze fonii

6.1.1. Brak dźwięku.

a/. Uszkodzenie w układach zasilających układy IC1 i IC2.

Sprawdzić napięcie zasilania 12V na wyprowadzeniu IC2 (KIA6283) i napięcie 9V na wyprowadzeniu 3 układu IC1 (TDA1526). Przy braku zasilania sprawdzić złącze P4, zasilacz, R951, Q1, C945, D945.

b/. Uszkodzenie w torze przechodzenia sygnałów fonii.

Do wejścia toru doprowadzić sygnał akustyczny o częstotliwości 1kHz i poziomie $0.7V_{sk}$. Sprawdzić występowanie sygnału fonii na wyprowadzeniach 4 i 15 układu IC1 (TDA1526). W przypadku jego braku sprawdzić elementy: C2, R1, R2, C1, P1, a także poprawność działania płytki fonii i jakość połączeń kablowych. Układ scalony może być również w stanie wymuszonego wyciszenia (MUTE) przez mikroprocesor IC401, podający napięcie 1V (w normalnym stanie pracy powinno być 5V).

Ponadto należy sprawdzić wzmocniony sygnał fonii ($3V_{sk}$) na wyprowadzeniach 2 i 10 układu IC2 (KIA6283), a także złącze P5, głośniki (impedancja 4R), złącze typu Jack.

7. Zamienniki

W tabeli 3 zamieszczono zalecane przez producenta opisywanych monitorów zamienniki elementów ulegających najczęściej uszkodzeniom.

Tabela 3

Oznaczenie schematowe	Typ	Zamiennik
D901	D3SBA60	RS205, RBV406M, KBL406
D902	RU1P	1N4937
D907	1SS131	1N4148
D909, D709	RU3CV	BYW96E
D910	RU3AM	BYW96E
D903, D911	BYD33J	RGP15M
D915	RGP10G	1N4937
D945	RL-2Z	BYW96E
D923, D733	BYD33D	BY299, RGP15D
D722	5TUZ47C	BY329-1200 z podkładką izolującą
D710	RU2AM	BYW96E
Q902, Q903	2SC1026	BF240, BF241, BF254, BF255
Q507	IRFS9630	2SJ306
Q717	2SC200Y	2SC1008, BFX55
Q718	2SC5404	2SC5129, 2SC5411
Q505, Q705	2SC3202	BC337, BC338, BC635
Q506, Q706	2SA1270	BC327, BC636, BC638
Kineskop	M36LBL803X18	M36LBL803X34 LG, M36KUK35X02 Samsung, M36EDRX131 Philips, M36EDRX151/6F01 Philips, M36KUT23XX02 Toshiba, M36KLH180X18 Hitachi

Wymiana transformatora odchylania poziomego w OTV firmy Beko

Andrzej Brzozowski

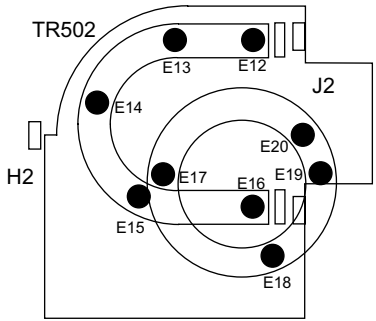
W odbiornikach V30 i T82 firmy Beko, a także w odbiornikach 28CZ10RX i 32CZ10RX firmy LG z chassis firmy Beko stosowane były transformatory odchylania poziomego firmy Termal. Transformatory te ulegają uszkodzeniom i należy wymienić je na transformatory firmy Eldor. W tablicy 1 przedstawiono typy transformatorów przed i po wymianie.

W otworach w płycie dla wyprowadzeń transformatora odchylania poziomego montowane są metalowe tulejki.

Układy wyprowadzeń transformatorów Termal i Eldor różnią się i konieczne jest wprowadzenie zmian pokazanych na rysunku 1. Należy usunąć z płyty tulejki na pozycjach E17, E19, E20 i zamontować tulejki na pozycjach: E12, E13, E14, E15, E16 a następnie wlutować transformator Eldor.

Usunięcie tulejek z pozycji E17, E19 i E20 jest konieczne, aby uniknąć iskrzenia pomiędzy tulejkami a rdzeniem transformatora Eldor.

Dodatkowo, jeżeli odbiornik, w którym dokonywana jest zmiana wyposażony jest w kineskop 28” firmy VideoColor (W66EJU023X015), wówczas należy zmienić rezystor R529 z wartości 1R na wartość 1R5. Rezystor R529 ustala poziom napięcia żarzenia. Zmiana rezystora jest konieczna tylko dla kineskopów VideoColor.



Rys.1. Zmiany w płycie przy wymianie transformatorów Termal na Eldor.

Tablica 1. Transformatory firmy Termal i Eldor

Oznaczenie schematowe	Przed zmianą (Termal)		Po zmianie (Eldor)	
	Nr	Opis	Nr	Opis
TR502	058834-TR5	kineskop 28” 16:9 FBT	057834-EL2	kineskop 28” 16:9 FBT (Eldor)
TR502	058234-TR5	kineskop 32” 16:9 FBT	057234-EL3	kineskop 32” 16:9 FBT (Eldor)

SERWIS ELEKTRONIKI

4/2004 **Kwiecień 2004** **NR 98**

Od Redakcji

Zapewne wielu z naszych Czytelników, którzy korzystają z Internetu, odwiedzało naszą stronę www, a na niej forum dyskusyjne „Potrzebna pomoc”. Obserwując dyskusje, które toczą się na forum trudno nie oprzeć się wrażeniu, że jak w zwierciadle odbijają się w nich nasze narodowe przywary. Może jest to zbyt pompatyczne określenie, ale na razie przy nim pozostaniemy. Pozwolicie Państwo, że posłużymy się tylko jednym przykładem, ale za to bardzo wyrazistym. To co w tej chwili obserwujemy w życiu publicznym i w zachowaniu naszych elit politycznych nacechowane jest niebywałą dawką wzajemnej agresji. I nie wiadomo, czy przykład idzie z góry, czy tak już po prostu jest, ale podobne cechy można dostrzec w dyskusjach toczonych na łamach forum, chociaż na pierwszy rzut oka nie ma ku temu żadnego racjonalnego uzasadnienia. O co chodzi? Otóż oprócz wielu fachowych i profesjonalnych odpowiedzi od czasu do czasu trafiają się „kwiatki” w postaci bardzo nieprzyjemnych, złośliwych uwag i wzajemnych przytyków wymienianych między uczestnikami dyskusji. Chciałoby się powiedzieć „Panowie opamiętajcie się” (Pań to nie dotyczy, chociaż też są na forum obecne). Czy to cokolwiek pomoże lub rozwiąże, że nawtykacie sobie wzajemnie? Uczestnictwo w forum jest dobrowolne, nikt nikogo nie zmusza ani do zgłaszania problemów, ani do udzielania odpowiedzi. Sprawmy swoim postępowaniem, aby chociaż na tym małym poletku można było zauważyć pewne znamiona normalności. Jest rzeczą naturalną, że ludzie mają różne charaktery i temperamenty, ale w publicznej dyskusji, a za taką chyba można uważać forum, pewne reguły jednak obowiązują. Nie wymagajmy, aby konieczna była interwencja administratora.

Na koniec jeszcze jeden temat organizacyjny. Już wydawało się, że wszystkie problemy związane z wypełnianiem druku przelewu na prenumeratę zostały rozwiązane, a jednak okazuje się, że nie. Kłopoty, jak zwykle, powoduje pole z dodatkowymi informacjami. Zamawiający wpisuje prośbę o wystawienie faktury, w banku informacja nie zostaje przepisana na wyciąg i nieporozumienie jest gotowe. Nasze reklamacje w banku niewiele dają, dlatego zmuszeni jesteśmy poradzić sobie we własnym zakresie. Nasza prośba wiąże się z pewną niedogodnością dla zamawiających, ale nie widzimy innego, rozsądnego rozwiązania. Na druku przelewu należy wpisać słowo FAKTURA i dodatkowo skontaktować się z działem wysyłki i prenumeraty (telefonicznie lub pocztą elektroniczną) i przekazać informacje, że należy wystawić fakturę. Z góry przepraszamy za zaistniałe nie z naszej winy niedogodności.

Dodatkowa wkładka do numeru 4/2004:

Zestaw audio Technics SC-EH550: SH-EH550 – procesor dźwięku, SA-EH500 – amplituner, SL-EH550 – CD, RS-EH750 – magnetofon, SB-EH550 – głośniki – **6 × A2**,
OTVC Telestar 2155T DELTA, 3155T CARMEN, 9155T CROMA, Elemis 5137T NOVA, 8137T, Radiotone TV2155T, Watson FA5116, FA5472 – **2 × A2**,
OTVC Schneider STV6708 chassis TV8 – **4 × A2**.

Spis treści

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.3 - ost.) ... 4
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.2) ... 10
Opis układu TA8880CN firmy Toshiba ... 16
Porady serwisowe ... 18
- odbiorniki telewizyjne ... 18
- monitory ... 26
- różne ... 27
- magnetowidy ... 27
- audio ... 28
Schemat ideowy układów zasilania OTVC Thomson chassis ICC21 ... 29, 32
Schemat ideowy układów odchylania OTVC Thomson chassis ICC21 ... 30, 31
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.3 - ost.) ... 33
Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.1) ... 37
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.3 - ost.) ... 43
Tranzystory BU25xx firmy Philips ... 44
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 46
DIGI100 – nowa koncepcja chassis firmy Grundig ... 49
Informacje i ogłoszenia ... 55

Wkładka:
OTVC Vestel chassis 11AK37 – **2 × A2**,
Monitor LG StudioWorks 775N/C, CB775BN/BC chassis CA-65 – **2 × A2**.

Na okładce:
„Nowoczesny odbiornik telewizji kolorowej” – informacje: tel. (058) 344-32-57, e-mail: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki”
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu”. Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki” bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.3 - ost.)

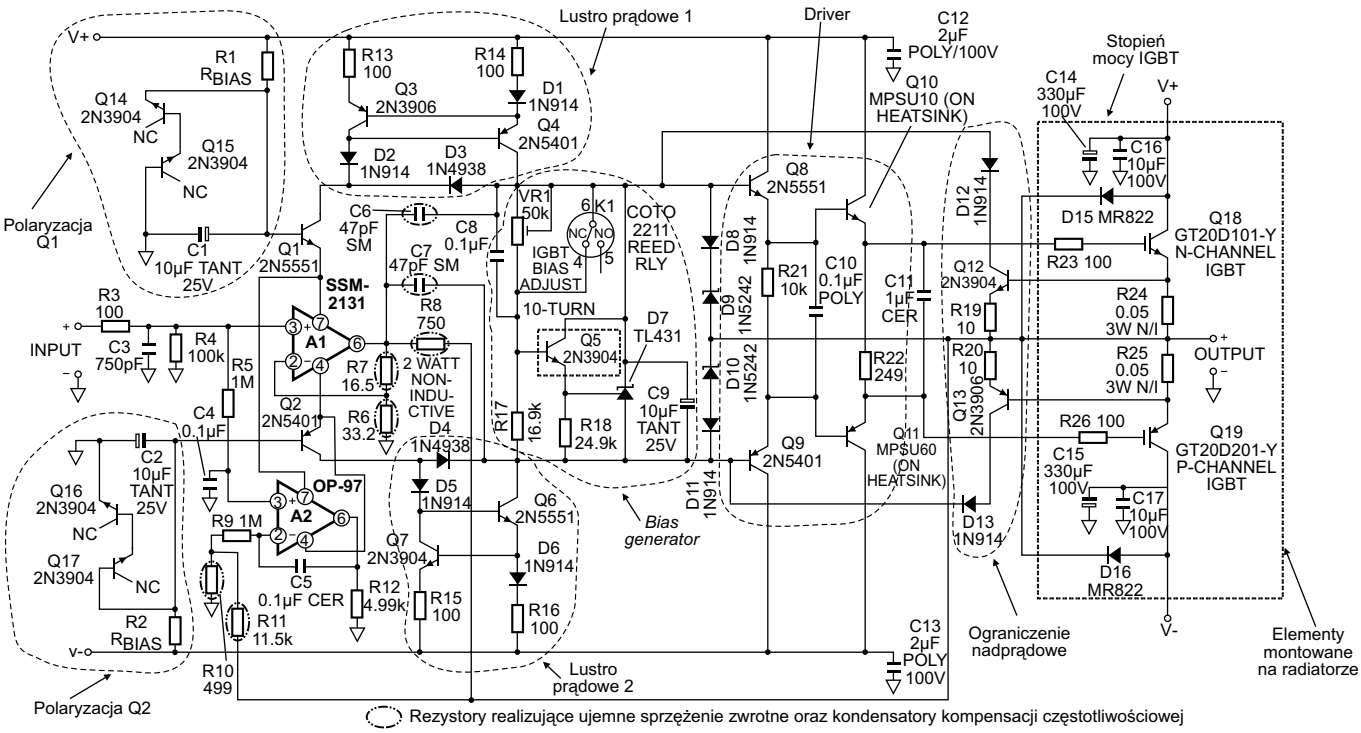
Karol Świerc

4.5. Opis schematu ideowego

Pełny schemat jednego kanału wzmacniacza prezentuje rysunek 4.3. Choć elementów w tej konstrukcji jest całkiem sporo, większość z nich to popularne, tanie i pod żadnym względem niewyszukane podzespoły: dwa wzmacniacze operacyjne typu VFA (*Voltage Feedback Amplifier*), 17 bipolarnych tranzystorów w stopniach wzmocnienia i *drivera* końcówki mocy oraz dwa komplementarne tranzystory IGBT pracujące w tej końcówce. W zależności od wymaganej mocy wyjściowej tranzystorów IGBT może być większa ilość przez równoległe łączenie par z odpowiednimi rezystorami symetryzującymi (wyrównawczymi). W uzupełnieniu informacji z punktu 4.2 tylko parę słów na temat tych tranzystorów . Rezystory wyrównawcze są potrzebne, mimo iż charakterystyka wejściowa jest odmienna od tranzystora bipolarnego, którego niekorzystny współczynnik temperaturowy prowadzi do stanu, w którym układ nie dąży do „sprawiedliwego" podziału prądu między pracujące równolegle pary i jakby starannie je nie dobierać i tak jeden „padnie ofiarą" największego obciążenia. Rezystory te jednak stwarzają pewien problem, o czym nieco więcej informacji w punkcie 4.6. Korzyść z zastosowania IGBT-ów przejawia się natomiast od strony stopnia sterowania – praktycznie zerowy prąd statyczny bramki.W porównaniu z MOSFET-ami o zbliżonym dopuszczalnym prądzie drenu/kolektora, technologia IGBT zapewnia większe prądy przy tej samej powierzchni półprzewodnika. Należy jednak dodać, iż zwiększanie mocy poprzez łączenie równoległe tranzystorów końcowych wymaga jednak (również przy IGBT-ach) większych wydajności prądowych układu *drivera* z uwagi na sporą pojemność złącza bramka-emiter. Opisywany tu układ z dwiema parami poradzi sobie bez trudu, natomiast konkretny układ z rysunku 4.3 wykorzystuje tranzystory GT20D101-Y i GT20D201-Y o niebagatelnych parametrach napięciowych: 250V (kolektor-emiter) i prądowych: 20A (prąd kolektora). Opisywany układ wzmacniacza może pracować w szerokim zakresie napięcia zasilania (stopnia mocy i *drivera*; choć oba te układy nie muszą być zasilane tym samym napięciem) od ±20V do ±75V.

Przechodząc do opisu działania układu z rysunku 4.3 zauważamy na samym wejściu wzmacniacza filtr dolnoprzepustowy RC, realizowany przez rezystor R3 i kondensator C3. Nie obcina on żadnego pasma użytecznego, jego graniczna (3dB) częstotliwość to aż 2.1MHz. Zastosowano go zatem dla eliminacji ewentualnych problemów, gdyby na wejście wzmacniacza docierały zakłócenia w postaci wysokoczęstotliwościowych sygnałów radiowych RF. Ten prosty układ niweluje również potencjalne możliwości oscylacji po włączeniu zasilania i pozostawieniu wejścia wzmacniacza „w powietrzu". Dodatkowo kondensator C3 jest bocznikowany dużej wartości rezystorem R4 (100k). To również na wypadek pozostawienia wejścia „w powietrzu", zamyka drogę dla prądów polaryzujących wejście wzmacniacza operacyjnego (jak małe by one nie były i w zależności od struktury WO, w którym kierunku by nie płynęły, to zawsze istnieją).

Całościowe wzmocnienie układu wyznaczone jest przez elementy sprzężenia zwrotnego, które wyraźnie wyodrębniono, to: R6, R7 i R8. Zamieszczone wartości dają wartość wzmocnienia około 24, a więc około 27.5dB. W tym specyficznym układzie (oprócz tego, że sprzężenie zwrotne zamyka się nie do wejścia, a do wyjścia wzmacniacza operacyjnego) wzmocnienie to należy



Rys.4.3. Schemat ideowy wzmacniacza.

podzielić na dwie istotne części. Pierwszą realizują rezystory R6 i R7, drugą – pętla obejmująca całość wzmacniacza, a więc R8 i suma rezystancji R6 + R7. Jeśli wymagane byłoby większe wzmocnienie całości wzmacniacza, można manipulować wzmocnieniem pierwszej części. Wzmocnienie stopnia *current feedback* powinno być pozostawione na stałym poziomie, tu około 16. Oznacza to, że suma rezystancji R6 i R7 powinna być zachowana na poziomie 50R. Również charakterystyczną cechą wzmacniacza typu *current feedback* jest brak możliwości bezkarnego manipulowania rezystorem realizującym to sprzężenie. Zatem, dla przykładu, w części *voltage feedback* prosta zamiana rezystorów R6 i R7 (16.5R i 33.2R) zwiększy wzmocnienie tego stopnia z 1.5 do 3. Wzmocnienie całości układu wzrośnie więc do około 48 tj. 33.7dB. Manipulacja wzmocnieniem stopnia VFA ma również swoje ograniczenia, powyżej 20 decybeli (tj. razy 10) pasmo częstotliwościowe tego stopnia spadnie poniżej wartości wyznaczonej resztą układu, a więc on będzie rzutował na parametry częstotliwościowe całości. Przypomnijmy tu, że układ *current feedback* buduje się przede wszystkim po to, aby przezwyciężyć stałą wartość GBP *Gain Bandwidth Product* (iloczyn pasma i wzmocnienia) tak charakterystyczną dla wzmacniaczy z „normalnym", napięciowym sprzężeniem zwrotnym.

Powyższy opis to ogólna charakterystyka układu o schemacie ideowym z rysunku 4.3. Teraz opis poszczególnych fragmentów tego schematu.

4.5.1. Zasilanie wejściowego wzmacniacza operacyjnego

Zasilanie to realizują tranzystory Q1 i Q2, które jako wtórniki emiterowe zapewniają stabilne zasilanie o niskiej rezystancji wyjściowej. Po wcześniejszym opisie z punktu 4.2 nie jest już zaskoczeniem, że te same tranzystory pełnią rolę wzmacniacza w układzie wspólnej bazy. Ponieważ w tym miejscu interesuje nas wzmocnienie prądowe, należy uznać, że niewiele one wzmacniają, tj. wzmocnienie bliskie jedności, choć wzmocnienie napięciowe może osiągać znaczne wartości. Należy zatem rolę tranzystorów Q1 i Q2 (jako drugą funkcję poza zasilaniem) widzieć w postaci transferu prądu wyprowadzeń zasilania wzmacniacza operacyjnego (to sygnał wyjściowy) do układu luster prądowych opisanych poniżej. Będąc jednak w tym miejscu przy pierwszej funkcji tranzystorów Q1 Q2 należy zauważyć: ponieważ napięcia zasilania (+V i –V) wzmacniacza mogą mieć szeroki zakres wartości sięgający 150V (suma tych napięć), napięcie zasilania wzmacniacza operacyjnego A1 wyznaczają elementy polaryzujące bazy tychże tranzystorów. I tu rzecz na pozór dziwna, stanowią je pary tranzystorów Q14-Q15, Q16-Q17 z kolektorami „wiszącymi" w powietrzu i wykorzystujące napięcie przebicia złącza baza-emiter. Zastosowano tu tranzystory 2N3904 o napięciu przebicia tego złącza około 7.5V, a więc wzmacniacz operacyjny zasilany jest napięciem +15V i -15V. Dlaczego jednak takie dziwne rozwiązanie? Aż się prosi zastosowanie w tym miejscu 15-woltowych diod Zenera. Lawinowe diody Zenera charakteryzują jednak spore szumy, zatem takie rozwiązanie jest pod tym względem korzystniejsze, ograniczone są szumy szczególnie w zakresie niskoczęstotliwościowym. Dalsze ograniczenie szumów realizują kondensatory C1 i C2, nie bez powodu tantalowe. Polaryzacji tych specyficznych „zenerek" dokonują rezystory odpowiednio R1 i R2. Ich wartości na schemacie nie naniesiono, powinny być dobrane indywidualnie w zależności od napięć ±V, tak aby prąd polaryzujący złącza baza-emiter (pracujące na „kolanie" przebicia lawinowego) miał wartość około 1mA.

4.5.2. Lustra prądowe

Zastosowane tu układy luster to znane ze struktur układów scalonych tzw. lustra typu Wilsona. W układach wykonanych na jednej płytce krzemu bazuje się na identyczności charakterystyk wejściowych (baza-emiter) implementowanych tranzystorów; tu konieczne było dołożenie rezystorów symetryzujących (rezystory 100R/1%). Ponieważ lustra prądowe zastosowane na obu liniach zasilania wzmacniacza operacyjnego są komplementarne, ale poza tym identyczne, zostanie opisane jedno, na linii napięcia dodatniego.

Działanie lustra prądowego Wilsona polega na specyficznym sprzężeniu zwrotnym między tranzystorami Q3 i Q4 wymuszającym jednakowe prądy w kolektorach tych tranzystorów bazując na identyczności charakterystyk złącza baza-emiter Q3 i diody D1 lub jak tu jednakowej wartości rezystorów R13 i R14. Istnieją układy luster prądowych prostsze od tego jakie tu zastosowano. Natomiast lustro Wilsona charakteryzuje wzajemna kompensacja błędu wprowadzanego przez niezerowy prąd bazy tranzystora bipolarnego lub inaczej – różnego od jedności współczynnika α takiego tranzystora. Dlaczego i w jaki sposób? Analizę pozostawiamy dociekliwemu Czytelnikowi. Poza wspomnianą wyżej cechą, lustro Wilsona charakteryzuje się jeszcze jedną, bardzo istotną w tym zastosowaniu. W prostym układzie powtarzania prądu rezystancja wyjściowa źródła lustrzanego jest w istotny sposób ograniczona występowaniem tzw. efektu Early'ego. To wpływ napięcia kolektor-emiter na charakterystykę baza-emiter. Wpływ ten występuje z uwagi na różną od płaskiej charakterystykę wyjściową tranzystora w obszarze pracy aktywnej. Choć wpływ ten jest w dużym stopniu ograniczony zastosowaniem rezystorów emiterowych, układ Wilsona redukuje go dzięki utrzymywaniu praktycznie stałego potencjału między emiterem i kolektorem tranzystora Q3. Skutkuje to znacznie lepszym parametrem rezystancji wyjściowej tak zrealizowanego źródła prądowego. A dlaczego w tym układzie jest to szczególnie ważne? Pamiętamy z punktu 4.1, iż oba komplementarne lustra prądowe pracują „na siebie" i stanowią w tym punkcie węzeł transimpedancyjny układu z prądowym sprzężeniem zwrotnym. A właśnie ta impedancja stanowi o wzmocnieniu wzmacniacza objętego tym szczególnym sprzężeniem zwrotnym.

Poza elementami realizującymi „szkolny" układ lustra prądowego, występują tu diody D2, D3 mogące budzić wątpliwości, „po co i w jakim celu"? To diody zapobiegające nasyceniu tranzystorów w układzie. A dlaczego nasycenie takie jest niedopuszczalne? Odpowiedź na to pytanie jest prosta. Tranzystor traci wtedy swe podstawowe własności wzmacniacza. Ale dlaczego nasyceniu trzeba zapobiegać? Na to pytanie odpowiedź już taka prosta nie jest. Otóż, nasycenie źródeł prądowych (które w tym momencie przestają być już źródłami prądowymi, a więc o wysokiej impedancji wyjściowej) może nastąpić w momencie niewielkiego nawet przesterowania wejścia wzmacniacza. Wtedy sprzężenie zwrotne (prądowe – *current feedback*) nie bilansuje już prądu płynącego z wyjścia wzmacniacza operacyjnego A1, zatem prąd ten gwałtownie wzrasta i tak samo wzrasta prąd płynący do jednego z wejść zasilających (w zależności, w którym kierunku płynie prąd wyjścia A1). Prąd ten może osiągać wartości wyznaczone jedynie parametrami maksymalnymi wzmacniacza operacyjnego, który dla SSM-2131 sięga 30÷40mA. Taki stan to już „twarde obcinanie" (*hard clipping*) w obwodach źródeł prądowych. Może również wystąpić „miękkie" obcinanie z uwagi na dużą impedancję węzła trans-

impedancyjnego. Zauważmy, że nasycenie nastąpi w momencie, gdy potencjał tego węzła będzie chciał zbliżyć się do jednego z napięć zasilających bardziej aniżeli około 2V (3 złącza p-n, 3 × 0.7V), nie licząc spadku napięcia na rezystorach 100R. Nasycenie źródeł prądowych nastąpi wtedy niezależnie od tego, czy jest zastosowany układ antynasyceniowy odpowiednich tranzystorów, a więc wraca pytanie, po co one? Otóż, wyjście z nasycenia źródła prądowego w sytuacji nasycenia tranzystora trwa dłużej aniżeli z odpowiednim układem antynasyceniowym (tzw. *storage time* tranzystora). Należy również zauważyć, że w stanie „twardego nasycenia" moc wydzielana na tranzystorach wtórnika zasilania (Q1 lub Q2) przy napięciach zasilania rzędu ±50÷70V osiąga wartość do 2W, a to tranzystory o mocy ułamka wata. Zatem niezależnie od układu antynasyceniowego Q4 w sytuacjach, gdy warunki sterowania wzmacniacza mogą powodować dłużej trwający stan „twardego obcinania", może być wymagany niewielki radiator dla Q1 (i odpowiednio Q2).

Po uzasadnieniu potrzeby pora w paru słowach wyjaśnić działanie układu antynasyceniowego. Proszę zauważyć, że z tak włączonymi diodami D2 i D3 jak na schemacie, gdy tranzystor Q4 zbliża się do nasycenia (potencjał kolektora staje się wyższy od bazy; jest wtedy jeszcze około 0.5-woltowy margines), prąd kolektora Q1 zostaje przejęty przez prąd płynący z diody D3 zamiast D2, a więc z „odbicia lustrzanego" lustra prądowego, niwelując stan prowadzący do nasycenia Q4.

4.5.3. Kompensacja częstotliwościowa

Jak wyjaśniono w punkcie 4.2, kompensację tę realizuje pojemność włączona między węzeł transimpedancyjny i węzeł sumacyjny sprzężenia zwrotnego. Pojemność ta dla symetrii podzielona jest na dwa kondensatory: C6 i C7 – oba po 47pF, dając wypadkową wartość 94pF. To dość dużo. Zastosowanie takiej pojemności maskuje w pełni wszelkie nieliniowe i zależne od napięcia pojemności pasożytnicze widziane w węźle o wysokiej impedancji. Zatem równocześnie pasmo częstotliwościowe wzmacniacza jest praktycznie niezależne od wartości napięcia zasilającego układ. We wzmacniaczu z „normalnym" napięciowym sprzężeniem zwrotnym należałoby obawiać się ograniczenia parametru SR (*Slew Rate*) wzmacniacza przy takiej wartości kondensatora (kondensatorów) kompensacji. Tu we wzmacniaczu *current feedback* takiego ograniczenia nie obserwuje się, istnieje rezerwa prądu do około 30mA dla przeładowywania tej pojemności.

Czas na oszacowanie pasma częstotliwościowego przy tak konkretnie zastosowanych wartościach elementów. Uproszczoną analizę tego problemu przedstawiono w punkcie 3.2, pomijając zaawansowaną matematykę z uwagi na jej złożoność i konieczność ograniczania objętości niniejszego materiału. Przytoczmy natomiast wnioski z tej teorii. Pasmo to zależy jedynie od: sumy pojemności C6 i C7, rezystorów R6, R7, R8 oraz od rezystancji wyjściowej wzmacniacza operacyjnego A1. Ta ostatnia wartość stwarza pewne problemy. Nie może to być wartość wzięta z katalogu, gdyż interesuje nas impedancja wyjściowa przy konkretnej częstotliwości bieguna, który z kolei od tej impedancji zależy, jak również należy pamiętać, iż jest to rezystancja wyjściowa wzmacniacza pracującego w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego (R6, R7). Taki problem uzasadnia iteracyjne podejście do niego. Okazuje się, że szereg wyliczonych wartości jest szybko zbieżny, co po kilku iteracjach daje już wartość niemalże dokładną. Krótka analiza oszacowanych wartości, bez uwzględnienia rezystancji wyjściowej wzmacniacza operacyjnego (tj. dla wartości = 0), rachunki dają wynik 1.12MHz. Spodziewając się nieco mniejszej (z uwagi na skończoną wartość oporności wyjściowej) „strzelamy" na 1MHz, odczytując z danych katalogowych wzmacniacza SSM-2131 wartość 70R – to bardzo dużo, nie jest jednak tak źle. Lokalne sprzężenie zwrotne redukuje tę wartość o czynnik równy wzmocnieniu w zamkniętej pętli powiększony o jeden; ta przy 1MHz nie jest już imponująca, jednak to wartość około 7.7, dając efektywną R_{WY} równą około 9R. Kolejna iteracja z tą wartością lokuje biegun limitujący pasmo na 1.034MHz, co oznacza, że „strzał" był prawie trafny i pasmo to wynosi faktycznie około 1MHz.

Teraz widać wyraźnie, iż postulowany wniosek o osiągalności szerokiego pasma we wzmacniaczu ze sprzężeniem zwrotnym typu *current feedback* (z zachowaniem równocześnie dużej wartości wzmocnienia) się potwierdza. Jest on osiągalny nawet przy stosunkowo dużych pojemnościach kompensujących, zapewniających stabilność wzmacniacza. Należy pamiętać, iż wyliczone pasmo częstotliwościowe, to tzw. pasmo małosygnałowe, dla dużych amplitud ograniczeniem zwykle jest *Slew Rate*, należy go więc również koniecznie wziąć pod uwagę. Należy mieć także na uwadze, iż korzyści nie są takie „bezpłatne" i „bezbolesne". Złe prowadzenie ścieżek płytki drukowanej, czy niedbałe prowadzenie przewodów może je kompletnie przekreślić lub nawet spowodować oscylacje układu. To uwaga nie tylko dla projektanta płytki i osoby montującej układ, ale równie ważna dla serwisanta. Dlatego parę tego typu uwag przedstawimy jeszcze w kolejnym podpunkcie.

4.5.4 Układ wstępnej polaryzacji stopnia mocy

Polaryzacja ta realizowana jest poprzez precyzyjne źródło napięciowe wpięte między kolektory tranzystorów lustrzanych źródeł prądowych Q4 i Q6. Pływające źródło o charakterze napięciowym zrealizowane jest tu na elemencie TL431 znanym z układów zasilaczy przetwornic. Tam pracuje on w charakterze elementu referencyjnego i wzmacniacza błędu. Tu można na ten układ spojrzeć podobnie, napięcie progowe bramki jest napięciem referencyjnym, a lokalne sprzężenie zwrotne realizowane przez rezystory R17 i VR1 ustala wartość napięcia pływającego. Jedna z tych rezystancji to potencjometr, umożliwia on precyzyjne ustawienie wartości tego napięcia, a tym samym prądu spoczynkowego tranzystorów mocy. Ponieważ wartość progowa bramki TL431 wynosi 2.5V, wartość napięcia programowanego łatwo wyliczyć biorąc poza napięciem referencyjnym jedynie współczynnik lokalnego *feedbacku*. Zatem: 2.5V × (1 +VR1/R17). Wzór jest prosty, jednak nie zupełnie poprawny. Lokalny *feedback* realizowany jest z użyciem wtórnika emiterowego (tranzystora Q5), a więc należy dodać napięcie polaryzacji złącza baza-emiter i w miejsce 2.5V wpisać (2.5 + 0.7V). Uważny Czytelnik z pewnością zada pytanie: po co ten wtórnik? Prąd polaryzacji bramki TL431 jest na tyle mały (kilka mikroamperów), że nie obciążałby w istotny sposób rezystancji widzianej z układu lokalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego. To prawda i znaczenie tranzystora Q5 nie jest na pierwszy rzut oka jasne. Służy on bowiem jako element kompensacji termicznej napięcia polaryzującego stopień wyjściowy wzmacniacza. Elementy DMOS z „pionową" implementacją tranzystorów, do których należą tranzystory IGBT, charakteryzuje współczynnik termiczny równy 3mV/°C, przesuwający charakterystykę wejściową w kierunku napięć niższych. Zatem, aby utrzymać prąd

spoczynkowy niezależny od temperatury, należy w tym samym stopniu zmieniać napięcie polaryzujące. Tranzystory bipolarne charakteryzuje współczynnik termiczny charakterystyki wejściowej (baza-emiter) równy około 2mV/°C, przy czym przesunięcie jest w tym samym kierunku. Ponieważ lokalne sprzężenie zwrotne realizowane przez VR1-R17 wynosi około 1/3, należy przemnożyć ten współczynnik przez 3. Daje to wartość 6mV/°C kompensujący termiczny dryft charakterystyki dwu komplementarnych IGBT-ów. Oczywiście aby zabieg ten miał sens, tranzystor Q5 musi być dokręcony do radiatora chłodzącego Q18, Q19, będącego tym samym radiatorem „grzejącym" Q5.

Na schemacie uwidoczniony jest również przełącznik K1 zwierający potencjometr VR1. To styki przekaźnika, którego stosowanie jest opcjonalne. Zwarcie jego powoduje redukcję napięcia polaryzującego do wartości około 3.2V (bramka-anoda D7 – 2.5V + baza-emiter Q5 – 0.7V) skutkując ściągnięciem praktycznie do zera prądu jałowego końcówki mocy. Przekaźnik ten powinien być zatem uruchamiany w momencie włączenia (startu) układu lub w reakcji na sygnał zabezpieczenia nadprądowego. Kończąc opis tego fragmentu układu należy dodać, iż niską rezystancję dynamiczną tego (pływającego) źródła napięciowego dopełnia tantalowy kondensator C9, natomiast połączone równolegle diody D8÷D11 stanowią zabezpieczenie przed pojawieniem się napięcia na bramce IGBT-ów (względem ich emiterów) wyższego aniżeli 12V (katalogowo tranzystory te wytrzymują w tym miejscu 20V). Należy również wspomnieć o znaczeniu kondensatora C8. Jak na pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego przystało wymaga zadbać o jej stabilność. Zatem to kondensator kształtujący charakterystykę dynamiczną tej „pętelki".

4.5.5. Układy zabezpieczenia nadprądowego

Zabezpieczenie, ograniczenie nadprądowe działa w oparciu o czujniki prądu w emiterach tranzystorów IGBT, którymi są rezystory R24 i R25. Nie mają one znaczenia symetryzującego układ i ustalającego precyzyjnie spoczynkowy punkt pracy końcówki, jak często w podobnych układach bywa. Rezystory R24, R25 mają wartość po 50 miliomów, zatem spoczynkowy prąd, który powinien być ustalony na poziomie 100mA, wywołuje na nich spadek napięcia 5mV! Zatem, precyzja ustalenia tego prądu spoczywa w pełni na układzie pływającego źródła napięciowego opisanego wyżej. Natomiast zabezpieczenie nadprądowe w takim układzie można uznać za obligatoryjne. Elementami wykonawczymi są tranzystory Q12 i Q13. Jeśli spadek napięcia na R24 i/lub R25 osiągnie wartość około 0.7V, jeden z tych tranzystorów przejmie prąd płynący do węzła transimpedancyjnego ze źródeł, luster prądowych. Węzeł ten przestaje być natychmiast wysokoimpedancyjny, napięcie podawane na bramki komplementarnego wtórnika emiterowego IGBT natychmiast maleje, co „załatwia sprawę". Na jakim zatem poziomie ograniczenie prądowe reaguje: 0.7V/0.05R = 14A. Czy realizacja takiego zabezpieczenia w pełni zapewnia bezpieczną pracę końcówki mocy? Proszę zauważyć jaka jest charakterystyka tego zabezpieczenia. Wyjście przechodzi z typu napięciowego w prądowe z twardym ograniczeniem. Nie ma tu tak bardzo pożądanej i często (we wszelkiego typu układach) realizowanej charakterystyki zabezpieczenia typu *foldback*. Zatem, jeśli układ pozostanie przez chwilę w stanie np. zwarcia wyjścia do masy, moc wydzielana w jednym z tranzystorów Q18 lub Q19 może być bardzo duża – 14A razy powiedzmy 50V daje 700W! Zatem funkcję zabezpieczenia musi dopełnić bezpiecznik w układzie zasilania wzmacniacza.

Na schemacie jest jeszcze parę elementów, których znaczenie może być niejasne lub które mogą wydawać się niepotrzebne. I tak, po co rezystory w emiterach tranzystorów wykonawczych układu *overcurrent*? Rezystory te o wartości 10R zmniejszają wzmocnienie w układzie ograniczenia prądowego w momencie, gdy układ ten się uaktywnia. Tu też jest pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego, a wzmocnienie w tej (zamkniętej) pętli jest bardzo duże. Gdy układ sterujący chce wymusić w końcówce większy prąd aniżeli pozwala mu na to układ ograniczenia, tranzystory Q12 lub Q13 redukują napięcie – prąd maleje – tranzystory Q12, Q13 zmniejszają swą ingerencję w węzeł transimpedancyjny – pozwalają na wzrost prądu. Jest więc sprzężenie zwrotne ujemne. A wzmocnienie w zamkniętej tej pętli? Charakterystyka baza-emiter tranzystora bipolarnego – stroma, obciążenie kolektora to impedancja węzła wysokoimpedancyjnego, czyli bardzo duża. Nie lada gratką byłoby obliczenie tego wzmocnienia. Jest ono silnie nieliniowe i zależne od punktu pracy (na kolanie układu ograniczenia). Niemniej z powyższej uproszczonej analizy widać, że jest ono bardzo duże. Rezystory R19, R20 silnie redukują to wzmocnienie. Zabezpieczają zatem układ przed niestabilnością, przed wystąpieniem oscylacji (w momencie uaktywnienia układu ograniczenia nadprądowego), które mogłyby zniszczyć tranzystory końcowe szybciej, aniżeli gdyby tego układu w ogóle nie było. Zatem, mówiąc obrazowo, funkcja rezystorów R19, R20 sprowadza się do tego, że układ ograniczenia nie działa tak „radykalnie", ale „miękko".

Dociekliwy Czytelnik zada teraz kolejne pytanie: po co rezystory R23, R26 w bramkach IGBT-ów? One również zabezpieczają przed wystąpieniem pasożytniczych oscylacji, lecz z innego powodu i w innym momencie. Ograniczają one, tworząc z pojemnością bramki filtr RC, odpowiedź częstotliwościową końcówki komplementarnego wtórnika emiterowego. Rezystory 100R nie stanowią ograniczenia częstotliwości zagrażającego pasmu wzmacniacza, redukują natomiast „wrodzoną" tendencję układów o szerokim paśmie przenoszenia do pasożytniczych oscylacji lub przeregulowań w odpowiedzi układu na pobudzenie np. impulsem prostokątnym lub stromym zboczem. Ponadto, zalecenia projektowe każą montować te rezystory bezpośrednio lutując je do wyprowadzeń bramek tranzystorów, nie na płytce drukowanej, ograniczając w ten sposób do minimum długości przewodów, a więc ich indukcyjności.

4.5.6. Układ stabilizacji stałoprądowej wzmacniacza

Układ ten został opisany dość dogłębnie w punkcie 4.4. W rzeczywistym układzie nie ma dodatkowych niespodzianek, zatem tu pozostaje identyfikacja poszczególnych elementów, co pozostawiamy zainteresowanemu Czytelnikowi. Scharakteryzujmy natomiast wyraźnie, jaka pętla realizuje stabilizację stałoprądową tego wzmacniacza. To pętla napięciowego, nie prądowego, sprzężenia zwrotnego. Natomiast specyficzne podłączenie wzmacniacza A2, w którym na jego wyjściu umieszczony jest rezystor podłączony drugim końcem do masy i wyjście to niczym poza tym nie steruje, a steruje, jest wyjściem (sygnałowo na układ patrząc) wyprowadzenie (wyprowadzenia) zasilania tego wzmacniacza operacyjnego, czyni z niego układ o charakterze wzmacniacza operacyjnego transkonduktancyjnego (mimo, że w istocie takim nie jest). Ponadto, w układzie pętli stałoprądowej jeszcze jeden szczegół wymaga wyjaśnienia. Stwierdzono, iż wzmocnienie w tej pętli wyznaczają rezystory R10 i R11. Stwierdzono również, iż pętla ta bardzo skutecznie kompensuje dryfty

prądowe luster prądowych oraz niezrównoważenie wzmacniacza A1 w zasadzie niezależnie od elementów sprzężenia zwrotnego ustalającego wzmocnienie w tej pętli. Wobec tego według jakich kryteriów wzmocnienie to powinno być ustalone, czy ono faktycznie nie ma znaczenia? Głębsza analiza uzmysławia, iż bez znaczenia ono nie jest. Rezystory R10 i R11 są tak dobrane, aby wzmocnienie tejże pętli (dla składowej stałej lub bardzo niskiej częstotliwości) było równe wzmocnieniu wzmacniacza objętego prądową pętlą sprzężenia zwrotnego. W istocie 11.5k/0.5k +1 = 24. Fakt ten wraz z tym, że wejście nieodwracające A2 nie podłączono do masy lecz do wejścia oraz z tym, że w torze tym zastosowano filtr (R5-C4) o tej samej częstotliwości odcięcia co kształtujący charakterystykę częstotliwościową pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza A2 sprawia, iż dolna granica pasma przenoszonego przez wzmacniacz to praktycznie 0Hz.

4.6. Porady praktyczne i przestrogi podczas napraw tego typu układu wzmacniacza

Punkt ten oparto na rozważaniach dotyczących sposobu prowadzenia ścieżek i montażu elementów mocy zawartych w nocie aplikacyjnej firmy Analog Devices, na podstawie której opracowano punkt 4 artykułu. Rozważania odnośnie montażu i porad serwisowych nie są od siebie zbyt odległe. Oczywiście, nie usprawiedliwiamy niedbałości podczas żadnych prac serwisowych, ale kiedy rzeczywistość je usprawiedliwi, a kiedy zrewanżuje się bardzo surowo?

Już z teoretycznego opisu schematu widać, że realizacja układu o „wyżyłowanych" parametrach (tu wzmocnienie razy pasmo; ale jest to reguła niemalże obowiązująca wszędzie) nie jest „bezbolesne" i popełnienie najmniejszego błędu, czy nawet wlutowanie elementu na długich „nogach" może nie tylko przekreślić „cały *performance*" układu, ale może powodować szkodliwe sprzężenia lub podobne kłopoty czy wręcz po włączeniu układu „lecą" drogie elementy i co robić? Tendencja, że z układu (każdego) wyżyłowuje się parametry do granic możliwości jest z pewnością nieodwracalna, zatem poniższe uwagi mogą mieć charakter (dydaktyczny) o wiele szerszy aniżeli poskromienie wzmacniacza mocy audio.

Wśród klasycznych przestróg są: prowadzenie ścieżek sygnałowych możliwie krótkich, stosowanie zasad masy jednopunktowej i separacja (fizyczna) masy sygnałowej i masy stopni mocy, poprawne stosowanie kondensatorów odsprzęgających zarówno pod względem ich jakości, jak i lokalizacji, bocznikowanie odsprzęgającego kondensatora elektrolitycznego kondensatorem bezindukcyjnym lub stosowanie „tantalów".

Co do selekcji elementów opisywanego wzmacniacza mocy, konstruktor tego wzmacniacza w materiałach źródłowych szczególną uwagę zwraca na rezystor R8, rezystor prądowego sprzężenia zwrotnego. Powinien to być rezystor absolutnie bezindukcyjny i „przewartościowany" pod względem mocy (co najmniej 2W). Ponadto powinien mieć możliwie niski temperaturowy współczynnik rezystancji. Odgrywają tu rolę czynniki wydające się na pozór absurdalnymi. Zastosowanie rezystora o „odpowiedniej" mocy może prowadzić do wystąpienia modulacji, będącej wynikiem sprzężenia termicznego powodując wzrost zniekształceń intermodulacyjnych. Stan taki może wystąpić przy podaniu na wejście wzmacniacza silnego sygnału o niskiej częstotliwości.

Podobne przestrogi sygnalizowane są odnośnie rezystorów-czujników prądowych stopnia mocy R24, R25. Rezystory o wartości poniżej 0.1R realizuje się zwykle jako kilka zwojów drutu oporowego. Tu może się to zemścić okrutnie. Swoją drogą, w serwisie może to być nie lada problem. Podczas awarii stopnia mocy rezystory te na ogół ulegają spaleniu, a znalezienie odpowiedniego i pod względem rezystancji, i innych pasożytniczych parametrów może być trudne. Muszą to być rezystory nisko- lub bezindukcyjne. Uzyskiwany czas narostu pełnej amplitudy na wyjściu osiąga 0.35 mikrosekundy. Jakie przy dopuszczalnym prądzie obciążenia jest dI/dt? Jaka wystarczy indukcyjność ażeby L × dI/dt przekroczyło wartość 0.7V, na którą reaguje ograniczenie prądowe (nóżka rezystora o długości 3 cm to 3nH!)? Zatem zaniedbanie tego faktu i stwierdzenie, iż układ nie działa poprawnie, ograniczenie prądowe permanentnie się uaktywnia, może być trudne do połączenia w związek przyczynowo-skutkowy. Dodajmy do tego, że samo stwierdzenie, że układ *overcurrent* psuje „cały *performance*" układu, nie będzie proste, a dojście faktycznej przyczyny jeszcze trudniejsze. W charakterze porad serwisowych można dodać, iż jeśli już zajdzie potrzeba „nawijania" takiego opornika, to koniecznie bifilarnie.

Kolejne uwagi dotyczą wzmacniacza operacyjnego A1. Pełni on istotną rolę dla uzyskanych parametrów całego wzmacniacza. Musi to być wzmacniacz operacyjny charakteryzujący się: małymi zniekształceniami, dużą wartością *Slew Rate*, dużym GBP i dużej wartości prądem uzyskiwanym z jego wyjścia. Zastosowany SSM2131 ma te parametry bardzo przyzwoite, np.: GBW = 10MHz, SR = 40V/µs, to więcej niż wystarczająco dla tego zastosowania. Natomiast drugi wzmacniacz operacyjny w tym układzie (A2) musi charakteryzować się: niskim niezrównoważeniem prądu wejść oraz niskim napięciem niezrównoważenia wejścia, a szczególnie niskim jego dryftem. Wprawdzie parametry *offsetu* prądu można by złagodzić, jednak zastosowano na wejściu odwracającym dużej wartości rezystor (1M). Musi on stanowić z pojemnością C5 długą stałą czasową (tu 0.1s). Jest również wskazane aby osiągnąć ją rozsądną wartością pojemności C5, kondensator elektrolityczny nie jest tu „mile widziany". Zatem właśnie te parametry zastosowany OP-97 ma całkiem imponujące: *offset* prądu = 30pA, niezrównoważenie napięciowe wejścia = 30µV.

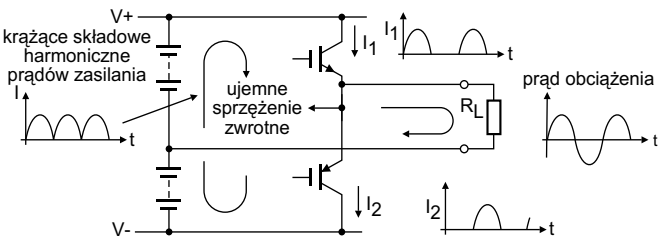
Kolejne uwagi i przestrogi dotyczą układu, w którym w stopniu wyjściowym pracuje więcej niż jedna para tranzystorów mocy. Jeśli z podobnym wzmacniaczem się spotkamy, jest wysoce prawdopodobna właśnie taka opcja, gdyż w radiach np. Diora wzmacniacze takie stosowane nie są. Zrównoleglenie dwu lub więcej (choć tu granice też pojawiają się bardzo szybko) komplementarnych stopni wyjściowych to najprostszy, a może jedyny sposób na dalsze zwiększenie uzyskanej mocy. „Sprawiedliwy" podział obciążenia na zwielokrotnioną liczbę tranzystorów to podstawowy warunek, a równocześnie podstawowa trudność do spełnienia. Należy pamiętać „równolegle" o równym podziale prądu statycznego, jak i obciążenia dynamicznego tak skonstruowanej „końcówki".

Zabieg symetryzacji takiego układu w przypadku zastosowania MOSFET-ów jest nieco prostszy i skuteczniejszy aniżeli w przypadku tranzystorów bipolarnych. W przypadku IGBT-ów sytuacja jest mniej więcej pośrednia. Niemniej „balansujące" rezystory emiterowe są wymagane. Z prostej teorii wynika wymagana wartość tych rezystorów. Powinny być one większe od $1/g_m$ (g_m – transkonduktancja, podstawowy parametr katalogowy charakteryzujący tranzystory MOSFET i IGBT). Pewna trudność tkwi w tym, że g_m nie jest wartością stałą, zależy od punktu pra-

cy, prądu drenu/kolektora. Ponieważ mniejsza wartość g_m jest przy mniejszym prądzie, przyjęcie prądu spoczynkowego jest podejściem konserwatywnym i bezpiecznym. Jednak tu pojawiają się problemy. Wartość tak wyliczonej rezystancji wychodzi nieakceptowalnie duża, a więc, aby zastosować rezystory o mniejszej wartości, trzeba selekcjonować tranzystory pod względem g_m oraz V_{TH} (napięcia progowego charakterystyki wejściowej), a to istotny kłopot dla serwisu. Jednak przy zadaniu sobie tego trudu, akceptowalna wartość rezystorów „balansujących" może mieć wartość 1/2 do 1/5 g_m^{-1}. Dla zastosowanych w układzie z rys. 4.3 tranzystorów firmy Toshiba transkonduktancja g_m dla prądu kolektora około 100mA wynosi 1S (Siemens = 1/om). Zatem, jeśli w układzie z tymi tranzystorami będą rezystory poniżej 0.5R, niestety tranzystory trzeba selekcjonować. Zakup np. jednego i wlutowanie go do układu zaowocuje rychłą reklamacją.

Kolejne uwagi dotyczą problemu połączenia wzmacniacza z jego zasilaczem. Z pewnością łatwo byłoby problemu w ogóle nie dostrzec lub przeoczyć. W przewodach zasilających taki wzmacniacz płyną duże prądy, a co ważniejsze, zawierające składowe harmoniczne znacznie przekraczające pasmo akustyczne. Na dobrą sprawę więc układ ścieżek płytki drukowanej zasilacza powinien być projektowany razem ze wzmacniaczem. Jeśli zasilacz jest odrębny – autonomiczny, kontroli nad nim nie mamy. Niemniej jednak można podać kilka „żelaznych" zasad. To, że przewody powinny być możliwie krótkie, jest sprawą oczywistą. Natomiast pierwszą z „żelaznych" zasad jest stosowanie skrętki przewodów dla wszelkich wysokoprądowych pętli (prąd zawsze drugim przewodem wraca). Ten prosty zabieg minimalizuje szeregowe indukcyjności pasożytnicze w takich obwodach (iż indukcyjność wzrasta proporcjonalnie z powierzchnią objętą pętlą prądową wynika z podstaw fizyki). Zatem skrętką powinny być wykonane doprowadzenia zasilania, jak i przewody łączące głośnik ze wzmacniaczem. Jest jeszcze jeden szczegół, który łatwo może umknąć uwadze. Zadajmy pytanie, jak krążą prądy we wzmacniaczu klasy B? Rozważając sinusoidalną składową sygnału, należy sobie uzmysłowić, iż jedną połówką tej sinusoidy „zajmuje się" jeden, drugą drugi z tranzystorów komplementarnego wyjścia. Zatem w obwodzie zasilania prąd ma charakter dwupołówkowo wyprostowanej sinusoidy, w obwodach tranzystorów wyjściowych – jednopołówkowo wyprostowanej tejże sinusoidy. Wyjaśnia to rysunek 4.4.

Taki przebieg zawiera kolejne harmoniczne rozważanej częstotliwości podstawowej, choć są to tylko harmoniczne parzyste. Jeśli teraz istnieje indukcyjność wzajemna między przewodami doprowadzenia zasilania i obwodem prądu obciążenia (poza częścią obwodu objętą ujemnym sprzężeniem zwrotnym), będą indukowane zniekształcenia o częstotliwości parzystych harmonicznych (które tym samym nie będą niwelowane działaniem pętli



Rys.4.4. Uwidocznienie przebiegów prądów zasilających stopień mocy klasy AB.

sprzężenia zwrotnego). Aby „ktoś" nie pomyślał, że to przesada, konkretnie: dla częstotliwości 10kHz z obciążeniem głośnika 8R, zniekształcenia dla drugiej harmonicznej wyniosą około 0.33% na 1 mikrohenr tejże indukcyjności wzajemnej. A więc, przy takich „osiągach" układu jak ten, wspomniane wyżej skrętki przewodów muszą być ułożone wzajemnie prostopadle.

Na koniec podajmy jeszcze uzyskane parametry tak mozolnie wykonanego wzmacniacza. Przy napięciu zasilania ±40V, obciążeniu głośnikiem 8R i ograniczeniu prądowym na liniach zasilania do 2.5A (wartość średnia prądu) – uzyskana moc w tych warunkach wynosi 70W (zasadnicze ograniczenie stanowi tu wartość napięcia):

- THD (*Total Harmonic Distortion*) przy częstotliwości 1kHz (w tych warunkach lecz przy mocy wyjściowej 50W) wynosi – 0.001%,
- THD przy 20kHz – 0.009% (również dla mocy wyjściowej 50W; wartość ta silnie zależy od ustawienia jałowego prądu końcówki AB),
- DIM (*Dynamic Intermodulation Distortion*) – 0.0012% (też dla 50W),
- pasmo częstotliwości (3dB) – od 0Hz do 1MHz,
- *Slew Rate* – co najmniej 200V/µs,
- czas narostu (*Rise Time*) – 400ns (ograniczony filtrem wejściowym układu),
- spoczynkowy prąd zasilania – 130÷150mA.

Nie wgłębiając się dalej w uzyskany *performance* tego wzmacniacza warto zauważyć, że szczególne osiągi są w zakresie parametrów dynamicznych. W tym właśnie zakresie układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym biją na głowę konkurencję, stanowiąc nową klasę jakości, czego wykazanie i teoretyczne uzasadnienie było celem niniejszego artykułu. Uzyskuje się wartości GBP mniej więcej o rząd wielkości większe aniżeli w układach z napięciowym sprzężeniem zwrotnym.

Nie należy się również dziwić, iż pasmo 1MHz to absurd dla wzmacniacza audio. Powszechnie podawany parametr pasma 3dB tyczy się zawsze tzw. odpowiedzi małosygnałowej układu. Parametr ten, aczkolwiek adekwatny, w przypadku wzmacniacza dużych sygnałów ograniczony jest wartością *Slew Rate*. Zatem, choć zwiększanie obu tych parametrów idzie w parze, decydujący jest tu SR, a ten sięga 250V/µs. Dla wzmacniacza audio istotne są również zniekształcenia liniowe, będące wynikiem różnych przesunięć czasowych, czy opóźnień fazowych składowych harmonicznych sygnału. Odpowiedź na pobudzenie sygnałem prostokątnym (które prezentują materiały źródłowe, a z których w artykule zrezygnowano) nie wykazuje żadnych przeregulowań i najmniejszych gasnących oscylacji pasożytniczych, co oznacza, że zniekształcenia liniowe są pomijalnie małe.

Kończąc opis wzmacniacza audio z prądowym sprzężeniem zwrotnym konstrukcji Marka Alexandra z firmy Analog Devices, wypada jeszcze raz nie życzyć serwisantom częstego kontaktu z tak zaawansowanymi układami. Jeśli jednak nigdy na nasz warsztat nie trafi *Alexander Current Feedback Audio Power Amplifier*, lektura i szczegółowe przemyślenie zawartych w artykule informacji z pewnością nie jest stratą czasu i trud ten zostanie zdyskontowany podczas napraw innych zaawansowanych układów elektroniki analogowej. Przykład wzmacniacza, którym autor artykułu posłużył się dla prezentacji wzmacniacza typu *current feedback* jest również potwierdzeniem, że zaawansowany układ (absolutnie niekoniecznie wzmacniacz), to „sprzężenie na sprzężeniu sprzężeniem popędza". ▣

Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.2)

Marian Borkowski

Procesor sygnałów sterujących stopniami wyjściowymi

Sygnały sterujące stopniami końcowymi układów odchylania i wzmacniaczem wizji wytwarzane są w procesorze HOP (*High-end Output Processor*), który wykonano w oparciu o układ TDA9330H. Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rysunku 5, a w tabeli 2 opis jego wyprowadzeń. W procesorze tym następuje:

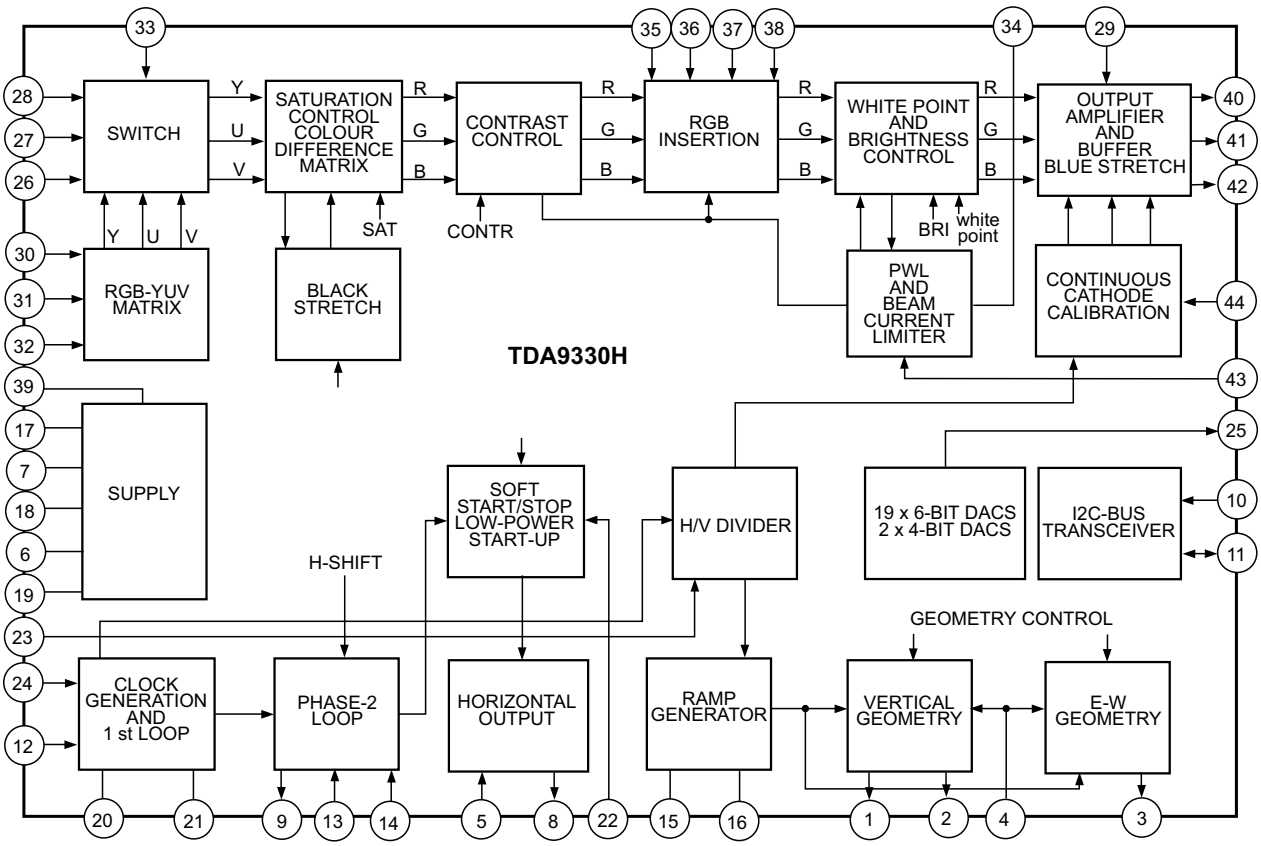
- regulacja nasycenia, jaskrawości i kontrastu,
- ograniczenie maksymalnego chwilowego prądu kineskopu,
- regulacja balansu bieli,
- odcięcie prądu kineskopu,
- regulacja geometrii.

Do procesora TDA9330H doprowadzone są z układu PICNIC sygnały YUV, a także do nóżek 35÷38 sygnały OSD/Teletekstu i wygaszania. Sygnał proporcjonalny do prądu kineskopu, po ukształtowaniu na rezystorze 3343 i kondensatorze 2333, doprowadzony jest do nóżki 43. Sygnał ten jest tworzony na podstawie próbki wysokiego napięcia. Jeżeli prąd kineskopu rośnie, to wysokie napięcie maleje i układ regulacji na podstawie zadanych wartości progowych odpowiednio zmienia wartość prądu, tak aby nie przekroczyć dopuszczalnej wartości.

Podczas okresu powrotu odchylania pionowego do nóżki 44 układu TDA9330H doprowadzony jest prąd 8μA, który jest prądem każdej z katod kineskopu wymuszonym przez trzy impulsy pomiarowe (dla każdej katody po jednym) generowane wewnątrz tego układu. Doprowadzenie wartości prądu katod do 8μA podczas trwania impulsów pomiarowych pozwala na ustalenie poziomu czerni sygnałów RGB. Wartości wyjściowych impulsów RGB powinny wynosić 1.5÷3.5V. Jeżeli chociaż jedno z wyjść ma wartość wyższą lub niższą następuje wygaszenie sygnałów RGB.

Regulacji geometrii obrazu dokonuje się za pośrednictwem szyny I^2C, a wartości poszczególnych parametrów zapamiętywane są w pamięci NVM (IC7011). Impulsy korekcji EW wyprowadzone są na nóżkę 3 TDA9330H. Do nóżki 4 doprowadzony jest sygnał proporcjonalny do wysokiego napięcia. Doprowadzenie tego sygnału powoduje, że wewnętrzne układy eliminują efekt pompowania przy zmianach prądu kineskopu. Przy braku obciążenia wartość wysokiego napięcia jest równa 31.5kV, a przy prądzie kineskopu równym 1.5mA napięcie to wynosi 29.5kV.

Sygnał sterujący układem linii wytwarzany jest w wewnętrznym generatorze VCO, który pracuje z częstotliwością 13.75MHz. Oczywiście częstotliwość ta zostaje w układach dzielników zmniejszona, tak aby wyjściowe impulsy miały właściwą częstotliwość. Do nóżki 14 doprowadzony jest sy-



Rys.5. Schemat blokowy układu TDA9330H.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu TDA9330H

Nr nóżki	Symbol	Funkcja
1	VDOA	Wyjście A układu sterowania stopniem końcowym odchylania pionowego
2	VDOB	Wyjście B układu sterowania stopniem końcowym odchylania pionowego
3	EWO	Wyjście układu korekcji E-W
4	EHTIN	Wejście układu kompensacji zmian wysokiego napięcia
5	FLASH	Wejście obwodu zabezpieczenia układu odchylania poziomego przed uszkodzeniem na skutek wyładowania w kineskopie
6	GND1	Masa 1
7	DECVD	Kondensator odsprzęgający zasilanie układów cyfrowych
8	HOUT	Wyjście układu sterowania stopniem końcowym odchylania poziomego
9	SCO	Wyjście impulsu *sandcastle*
10	SCL	Wejście zegara szyny I^2C
11	SDA	Wejście/wyjście szyny I^2C
12	HSEL	Wybór częstotliwości linii. Dla trybu $1f_H$ (15kHz ÷ 25kHz) nóżka ta jest połączona z masą, dla trybu $2f_H$ (30kHz ÷ 50kHz) wyprowadzenie to nie jest podłączone
13	HFB	Wejście impulsów powrotu odchylania poziomego
14	DPC	Dynamiczna kompensacja fazy linii
15	VSC	Kondensator kształtowania przebiegu piłokształtnego ramki
16	Iref	Wejście prądu odniesienia generatora ramki
17	VP1	Zasilanie 1 (+8V)
18	DECBG	Kondensator odsprzęgający
19	GND2	Masa 2
20	XTALI	Wejście rezonatora krystalicznego
21	XTALO	Wyjście rezonatora krystalicznego
22	LPSU	Zasilanie (5V) wolnego startu układu. Po pojawieniu się głównego napięcia zasilającego napięcie na tej nóżce może być wyłączone. Jeżeli nie wykorzystuje się procedury wolnego startu, nóżka ta powinna być połączona z masą
23	VD	Wejście impulsów synchronizacji odchylania pionowego
24	HD	Wejście impulsów synchronizacji odchylania poziomego
25	DACOUT	Wyjście sygnału DAC. Napięcie na tej nóżce jest proporcjonalne do częstotliwości odchylania poziomego. Dla trybu TV jest to wartość minimalna, a dla VGA przy częstotliwości 32kHz napięcie ma minimalną wartość, natomiast dla 48kHz jest maksymalne
26	VIN	Wejście sygnału V
27	UIN	Wejście sygnału U
28	YIN	Wejście sygnału luminancji
29	FBCSO	Wejście wyłączania ustalonego prądu kineskopu
30	RI1	Wejście 1 sygnału koloru czerwonego
31	GI1	Wejście 1 sygnału koloru zielonego
32	BI1	Wejście 1 sygnału koloru niebieskiego
33	BL1	Wejście wygaszania dla sygnałów z wejść RGB-1
34	PWL	Kondensator odsprzęgający sygnału PWL (*Peak White Limiting*)
35	RI2	Wejście 2 sygnału koloru czerwonego

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu TDA9330H cd.

Nr nóżki	Symbol	Funkcja
36	GI2	Wejście 2 sygnału koloru zielonego
37	BI2	Wejście 2 sygnału koloru niebieskiego
38	BL2	Wejście wygaszania dla sygnałów z wejść RGB-2
39	VP2	Zasilanie 2 (+8V)
40	RO	Wyjście sygnału koloru czerwonego
41	GO	Wyjście sygnału koloru zielonego
42	BO	Wyjście sygnału koloru niebieskiego
43	BLC	Wejście układu ograniczania prądu kineskopu
44	BLKIN	Wejście układu „prądu ciemnego”

gnał DYN-PHASE-CORR proporcjonalny do wysokiego napięcia, który służy do kompensacji tzw. *breathingu* obrazu.

Dla kineskopów przeznaczonych dla formatu obrazu 16:9 stosowany jest układ rotacji ramki, którego zadaniem jest korekta ustawienia obrazu w pionie. Napięcie rotacji wyprowadzone jest na n.25 i zawarte jest w granicach 0.4÷4V.

Układ HOP zawiera układ zabezpieczenia przed wyładowaniami w kineskopie. W przypadku wystąpienia takiego wyładowania wysokie napięcie bardzo szybko zmienia się na ujemne, co powoduje przepływ prądu przez rezystor 3316 oraz przewodzenie diod 6304 i 6303. Na skutek tego tranzystor 7303 zaczyna przewodzić, co powoduje pojawienie się stanu wysokiego na nóżce 5 TDA9330H. Z kolei stan wysoki na tej nóżce wymusza natychmiastowe zablokowanie impulsów sterujących linią na nóżce 8. Po zablokowaniu impulsów linii na nóżce 5 znowu pojawi się stan niski, który spowoduje wyzerowanie detektora wyładowań w kineskopie i zmianę ustawienia bitu FLS, sygnalizującego wystąpienie wyładowania, dla procesora OTC.

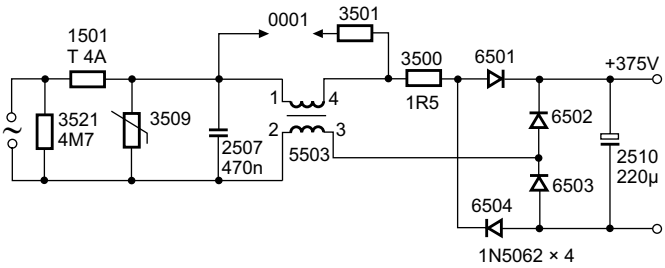
Synchronizacja

Impulsy synchronizacji VA i HA wytwarzane są w układzie HIP. Impulsy te są synchronizowane sygnałem CVBS, a następnie dostarczane do układu PICNIC. W układzie tym ulegają one podwojeniu, tak aby można było nimi synchronizować obraz odtwarzany z częstotliwością ramki 100Hz. Po operacji podwojenia impulsy synchronizacji już jako VD100 i HD100 są doprowadzone do układu HOP i służą do wytworzenia impulsu *sandcastle*. Impulsy VD100 zajmują tylko jedną linię, dlatego są one przetwarzane w 530µs generatorze monostabilnym na impulsy VDHOP, które zajmują już 16.5 linii.

Zasilacz

Filtr sieciowy

Istotne elementy filtru sieciowego pokazano na rysunku 6. Zadaniem tego filtru jest uniemożliwienie emisji do sieci zasilającej składowych o dużej częstotliwości powstających w obwodach odbiornika telewizyjnego oraz zabezpieczenie go przed skutkami nagłego wzrostu napięcia sieci. Kondensator 2507 zwiera składowe o wysokiej częstotliwości, natomiast warystor 3509 oraz cewka 5503, rezystor 3501 i szczelina powietrzna 0001 powodują, że napięcie wyższe, od tego do którego przystosowany jest odbiornik nie przedostanie się do ukła-



Rys.6. Elementy mające wpływ na skuteczność filtru sieciowego.

dów zasilacza i nie spowoduje ich uszkodzenia. Rolą rezystora 3500 jest ograniczenie prądu płynącego przez diody 6501÷6504 zaraz po włączeniu telewizora, gdy kondensatory w zasilaczu są rozładowane i chwilowo stanowią zwarcie.

Dla wersji odbiornika przystosowanej do napięcia sieciowego równego 240V montowana jest zwora 9502, a diody 6501÷6504 pracują w układzie mostka prostowniczego ładującego pojemność 2510. Z kolei dla napięcia 110V występują również zwory 9503 i 9504, a diody 6501÷6504 pracują w układzie podwajacza napięcia oraz ładowane są kondensatory 2516 i 2517.

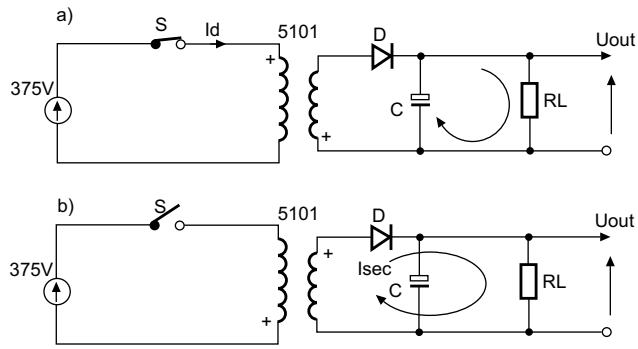
Układ rozmagnesowania

Po włączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym sygnał DEGAUSS_INPUT z procesora OTC powoduje przewodzenie tranzystora 7528. Skutkiem przewodzenia tego tranzystora jest zadziałanie przekaźnika 1002, a to wymusza przepływ prądu przez pozystor 3516 i cewki rozmagnesowujące. Wraz ze wzrostem rezystancji pozystora maleje prąd rozmagnesowania i po około 12 sekundach zanika.

Zasilacz *standby*

Jako zasilacz w trybie *standby* zastosowano przetwornicę SOPS (*Self Oscillating Power Supply*). Na rysunku 7a zilustrowano w uproszczeniu sytuację, gdy tranzystor 7102 przewodzi. Przewodzący tranzystor symbolizuje zamknięty klucz S. W czasie jego zwarcia prąd I_d płynie przez uzwojenie pierwotne transformatora 5101. W tym czasie, ze względu na sposób nawinięcia uzwojenia wtórnego, dioda D (6107 i 6111) nie przewodzi i zaraz po włączeniu zasilania po stronie wtórnej nie płynie prąd. Wartość prądu uzwojenia pierwotnego zależy od indukcyjności tego uzwojenia. Na skutek przepływu tego prądu w uzwojeniu pierwotnym gromadzona jest energia. W momencie rozwarcia klucza S zmienia się polaryzacja napięcia w uzwojeniu wtórnym, dioda D zaczyna przewodzić i energia zgromadzona w indukcyjności transformatora powoduje ładowanie kondensatora C (2104) i przepływ prądu przez obciążenie RL – rysunek 7b. Kolejne zwarcie klucza S wymusza ponowne zablokowanie diody D i gromadzenie energii w transformatorze, a po stronie wtórnej kondensator C rozładowuje się przez obciążenie RL. Rozwarcie klucza S powoduje doładowanie pojemności C, jak i przepływ prądu przez obciążenie.

Na rysunku 8 przedstawiono fragment schematu zasilacza *standby* łącznie z przebiegami czasowymi. Po włączeniu zasilania na bramce tranzystora 7102 pojawia się napięcie odpowiadające stanowi wysokiemu. Napięcie to stabilizowane



Rys.7. Ilustracja pracy zasilacza *standby*.

jest przez diodę Zenera 6105. Stan wysoki na bramce 7102 powoduje pracę tego tranzystora w stanie nasycenia, co powoduje, że napięcie między drenem a źródłem wynosi 0V. Na skutek tego przez uzwojenie 3-5 transformatora 5101 ze źródła o napięciu 375V płynie prąd. Przepływ tego prądu powoduje zaindukowanie w uzwojeniu 1-2 napięcia, które przez kondensator 2101 i rezystory 3103, 3102 i 3117 podtrzymuje przewodzenie tranzystora-klucza 7102. Przebieg prądu w uzwojeniu pierwotnym I_{PRIM} w czasie t0÷t1 został zilustrowany na załączonych do rysunku 8 wykresach. Wartość przedziału czasu t0÷t1 jest ściśle określona wartością napięcia na równolegle połączonych rezystorach 3108 (15R) i 3118 (4R7). Jeżeli przepływający przez nie prąd I_{PRIM} spowoduje spadek napięcia przekraczający 1.4V, wówczas tranzystor 7101 zaczyna przewodzić, co powoduje zwarcie bramki tranzystora 7102 do masy strony pierwotnej, a więc jego zablokowanie. Przy napięciu 1.4V na rezystorach 3108/3118 wartość prądu I_{PRIM} wynosi:

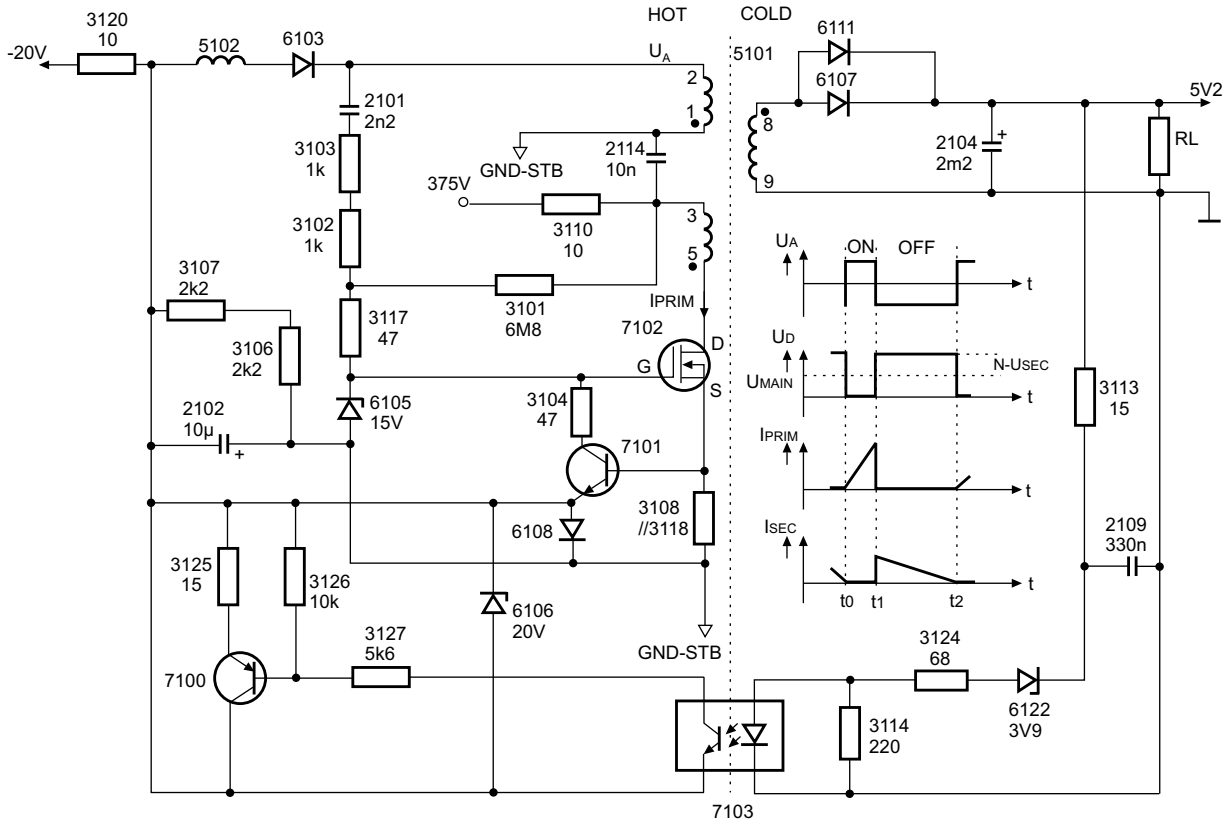
$$1.4V / (15R \parallel 4.7R) = 0.39A.$$

W momencie zablokowania tranzystora 7102 (odcinek czasu t1÷t2) wzrasta napięcie na jego drenie wywołane wzrostem napięcia w uzwojeniu pierwotnym transformatora, przeciwdziałających zanikowi prądu. W tym czasie w uzwojeniu wtórnym płynie prąd ładując kondensator 2104. Również w uzwojeniu 1-2 zmienia się polaryzacja napięcia (napięcie U_A na wykresie), co powoduje podtrzymanie zablokowania tranzystora 7102.

W chwili t2 prąd w uzwojeniu wtórnym spada do zera oraz następuje odblokowanie tranzystora 7102 i cykl rozpoczyna się od początku.

Wartość napięcia strony wtórnej ustalona jest przez rezystory 3114 i 3124 oraz diodę Zenera 6122. Jeżeli napięcie na rezystorze 3114 przekroczy próg przewodzenia diody transoptora 7103, to przewodząca dioda spowoduje odblokowanie tranzystora 7100. Przewodzenie diody transoptora następuje również, gdy wyjściowe napięcie przekroczy wartość 5.2V.

Przewodzący tranzystor 7100 powoduje odblokowanie tranzystora 7101, a ten z kolei połączenie z masą bramki tranzystora-klucza 7102, a więc zatrzymanie oscylacji i zmniejszenie wartości napięcia na wyjściu. Po osiągnięciu właściwej wartości napięcia wyjściowego transoptor zostaje zablokowany i oscylacje znowu się rozpoczynają. Pętla sprzężenia zwrotnego zrealizowana za pośrednictwem transoptora nie zawiera pojemności i dzięki temu jest „szybka”, co pozwala na minimalizację tętnień.



Rys.8. Fragment zasilacza *standby*.

Układ zabezpieczenia napięcia *standby*

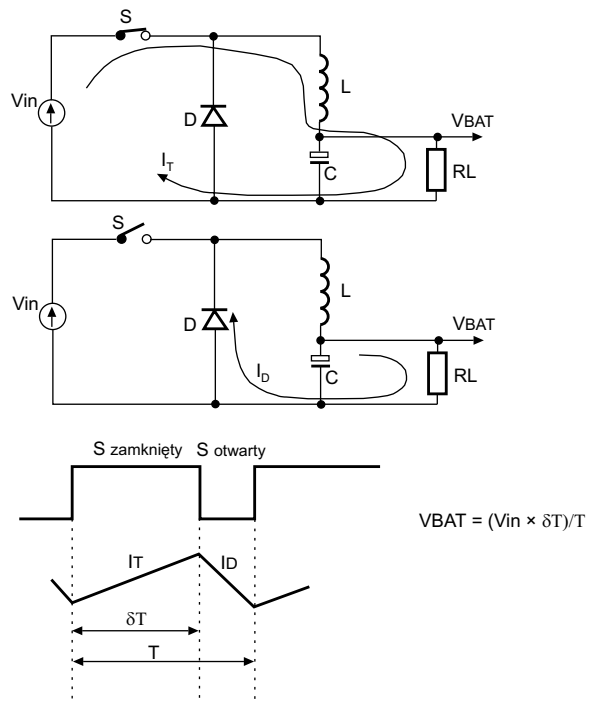
Jeżeli transoptor ulegnie uszkodzeniu, mogłoby dojść do niekontrolowanego wzrostu napięcia *standby*, a to z kolei mogłoby spowodować zniszczenie wielu drogich układów (np. OTC, RAM, DRAM). Aby temu zapobiec, zastosowano do zasilania transoptora napięcie z uzwojenia 1-2 transformatora 5101, które jest prostowane przez diodę 6103. Napięcie to zmienia się proporcjonalnie z napięciem strony wtórnej. W przypadku wzrostu napięcia *standby* rośnie i to napięcie. W momencie przekroczenia przez niego wartości -30V, dioda Zenera 6106 zaczyna przewodzić. Powoduje to odblokowanie tranzystora 7101 i zablokowanie przewodzenia tranzystora 7102 i zmniejszenie napięcia po stronie wtórnej. Dioda 6106 niejako przejmuje zadania transoptora 7103 i w zakresie napięć -20÷-30V na uzwojeniu 1-2 pełni funkcję zabezpieczenia i stabilizatora napięcia wyjściowego. W tym zakresie napięć napięcie wyjściowe zawiera się w granicach 5.2÷7.5V.

Zasilacz zasadniczy

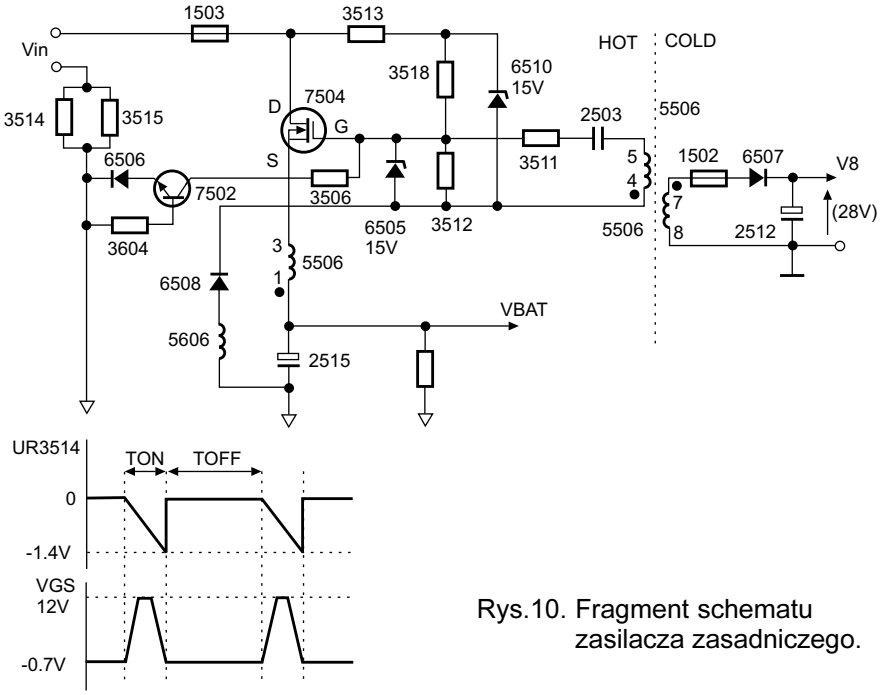
Zadaniem zasilacza głównego jest wytworzenie napięcia V_{BAT} (141V) i 28V dla wzmacniacza fonii. Na rysunku 9 przedstawiono w sposób poglądowy proces wytwarzania napięcia głównego równego 141V.

Po zamknięciu klucza S liniowo narastający prąd I_T ładuje kondensator C. Otwarcie klucza S powoduje wytworzenie w cewce L siły elektromotorycznej, która „stara się" podtrzymać przepływ prądu I_D, co jest możliwe dzięki zastosowaniu diody D, którą często nazywa się *freewheel diode*. W rezultacie energia zgromadzona w indukcyjności L, podczas gdy klucz S jest zamknięty, zostaje przekazana do pojemności C.

Na rysunku 10 przedstawiono fragment schematu zasilacza głównego chassis EM2E. Zaznaczono na nim elementy istotne dla wyjaśnienia istoty działania. Zaraz po włączeniu zasilania kondensator C2515 jest rozładowany i stanowi zwarcie. Tranzystor 7504, który jest odpowiednikiem klucza S z rysunku 9, przez dzielnik napięcia zrealizowany na rezystorach 3513, 3518 i 3512 zostaje tak spolaryzowany, aby możli-



Rys.9. Ilustracja pracy zasilacza zasadniczego.



Rys.10. Fragment schematu zasilacza zasadniczego.

we było jego przewodzenie. Prąd drenu tranzystora 7504 przepływa również przez równolegle połączone rezystory 3514 (1R) i 3515 (1R). Przy wzroście prądu napięcie na emiterze tranzystora 7502 staje się coraz bardziej ujemne i gdy osiągnie ono wartość -0.7V, tranzystor ten zaczyna przewodzić, co w rezultacie łączy bramkę tranzystora 7504 z masą. Układ zachowuje się teraz tak jak na rysunku 9, gdy klucz S jest rozwarty. Maksymalny prąd jaki w tym momencie płynie wynosi:

0.7V / (3514//3515) = 1.4A.

Napięcie na uzwojeniu 4-5 transformatora 5506 zmienia polaryzację i podtrzymuje zablokowanie tranzystora-klucza 7504. Z kolei napięcie na uzwojeniu 7-8 zmienia polaryzację, odblokowuje diodę 6507 i następuje ładowanie kondensatora 2512, na którym ustalane jest napięcie 28V.

Nagłe wyłączenie prądu tranzystora 7504 powoduje powstanie napięcia, które powoduje przepływ prądu przez diodę 6508 (*freewheel diode*). Prąd ten płynie również przez równoległe połączenie rezystorów 3514 i 3515, jego wartość maleje, co powoduje po pewnym czasie zablokowanie tranzystora 7502. Kolejny cykl rozpoczyna się po podaniu na bramkę tranzystora-klucza impulsu wyzwalającego. Sposób tworzenia napięcia 141V przebiega analogicznie do opisanego procesu.

Napięcie 141V zostaje podane na dzielnik rezystancyjny złożony z rezystorów: 3507, 3510 i 3527 (tego fragmentu układu ze względu na objętość nie zamieszczono na rysunku 10). Z dzielnika tego napięcie 2.5V (dla 141V) podane jest na wejście stabilizatora 7506. Jeżeli obciążenie rośnie, napięcie V_{BAT} maleje, więc napięcie na wejściu regulatora 7506 również maleje. Powoduje to zmniejszenie napięcia baza-emiter tranzystora 7505, a za jego pośrednictwem zmianę napięcia na bazie 7502, co skutkuje zwiększeniem czasu przewodzenia tranzystora 7504 i wzrostem napięcia V_{BAT}. Jeżeli jednak obciążenie w dalszym ciągu rośnie, napięcie powstające na dzielniku spowoduje jego zablokowanie. W konsekwencji prąd kolektora 7505 zmaleje do zera, co wymusi maksymalny prąd drenu 7504, którego wartość wcześniej została wyliczona i wynosi 1.4A. W tym momencie wartość napięcia V_{BAT} jest mniejsza od 141V i dalsze zwiększenie obciążenia spowoduje wyłączenie układu. Jest to spowodowane tym, że napięcie na uzwojeniu 4-5 maleje, co skutkuje spadkiem napięcia na bramce 7504, gdy spadnie ono poniżej progu, przy którym przewodzi ten tranzystor zostanie on zablokowany.

Natomiast jeżeli obciążenie zmaleje, napięcie V_{BAT} wzrośnie, co w rezultacie spowoduje wzrost prądu przepływającego przez rezystor 3504, a to z kolei spowoduje zmianę napięcia baza-emiter tranzystora 7502 i zmniejszenie czasu włączenia tranzystora-klucza. Dioda 6514 zabezpiecza napięcie V_{BAT} przed nadmiernym wzrostem, gdyż przy napięciu 200V zaczyna przewodzić i zwiera je do masy, co powoduje wyłączenie przetwornicy.

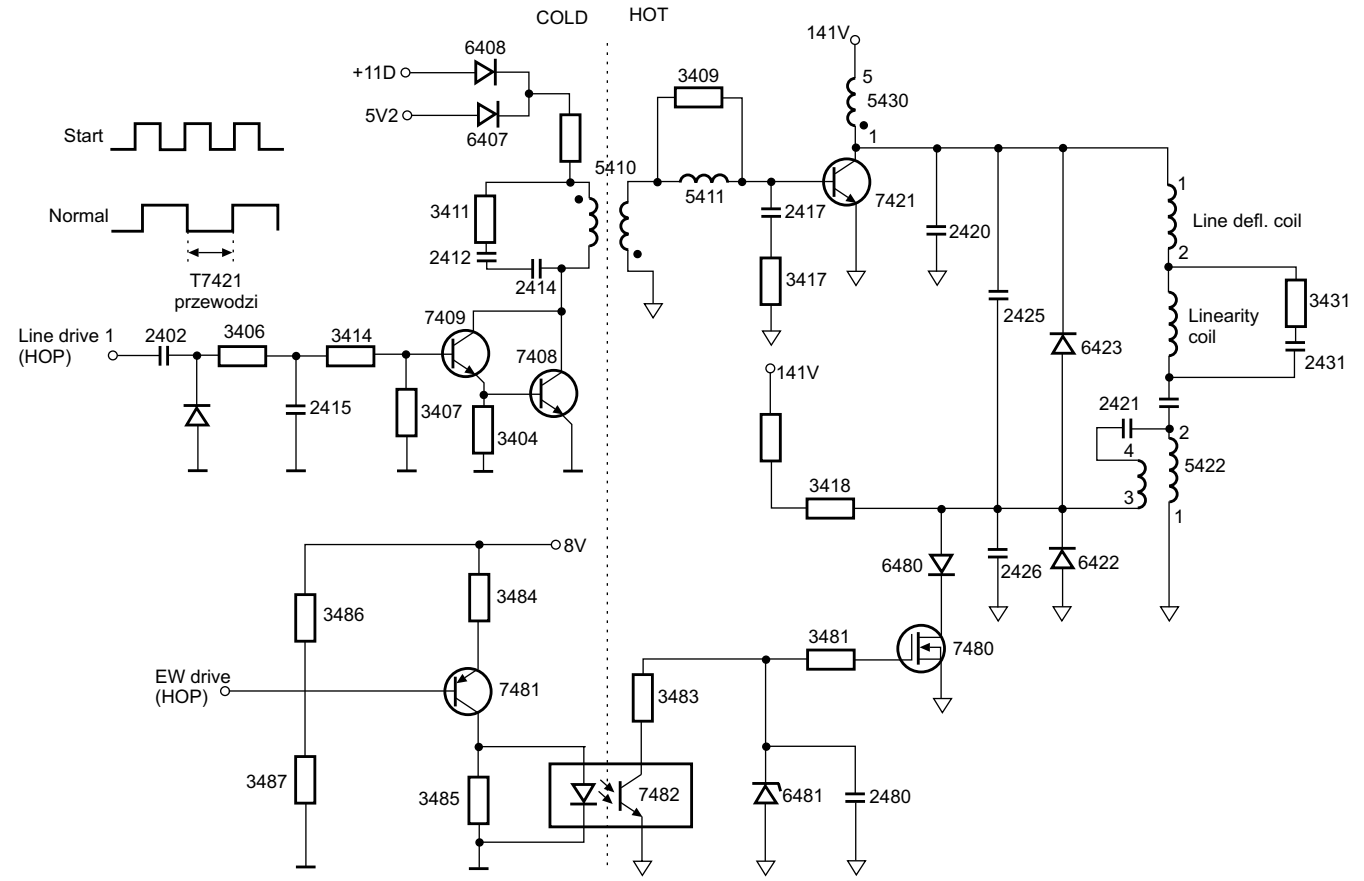
W czasie gdy dioda 6507 jest zablokowana ujemnym impulsem napięcia na uzwojeniu 7-8 przewodzi dioda 6520 i wyprostowane napięcie jest filtrowane na kondensatorze 2535. Napięcie to, w przypadku znacznego zmniejszenia napięcia głównego, rośnie i powoduje przewodzenie tranzystora 7510, a ten „uruchamia" tranzystor 7511. Przewodzący tranzystor 7511 przez rezystor 3541 i diodę 6522 podtrzymuje stan przewodzenia 7510. Ponadto z kolektora 7511 przez rezystor 3538 doprowadzany jest dodatni impuls STANDBY (POR) do procesora OTC. Procesor ten po otrzymaniu takiego sygnału wysyła rozkaz STANDBY_INFO powodujący wyłączenie przetwornicę napięć zasadniczych.

W przypadku przełączenia pilotem odbiornika do trybu *standby* za pośrednictwem tranzystora 7529 wyłączane jest zasilanie główne (141V i 28V).

Układ odchylania poziomego

Na rysunku 11 przedstawiono zasadnicze elementy układu odchylania poziomego. Sygnał LINEDRIVE1 o częstotliwości 31250Hz z układu HOP jest doprowadzony do bazy tranzystora 7409. Jeżeli wartość tego sygnału odpowiada stanowi wysokiemu, to przewodzą tranzystory 7409 i 7408 oraz przez uzwojenie transformatora 5410 dołączone do ich kolektorów płynie prąd, którego wartość liniowo rośnie. Ze względu na sposób nawinięcia tego transformatora w uzwojeniu wtórnym indukuje się ujemne napięcie, które blokuje tranzystor 7421.

W chwili, gdy wartość sygnału LINEDRIVE1 odpowiada stanowi niskiemu tranzystory 7409 i 7408 są zablokowane, zmienia się polaryzacja napięcia uzwojenia pierwotnego i wtórnego transformatora 5410. Zmiana polaryzacji napięcia w uzwojeniu wtórnym powoduje przewodzenie tranzystora 7421, który jest stopniem końcowym odchylania poziomego. W chwili wyłączenia tranzystorów 7409 i 7408 na ich kolektorach powstaje impuls napięcia o znacznej wartości. Impuls ten mógłby spowodować zniszczenie tych tranzystorów, dlatego w ich kolektorach zamontowano układ, złożony z kondensatorów 2414 i 2412 oraz rezystora 3411, który tłumi te impulsy, zabezpieczając te tranzystory.

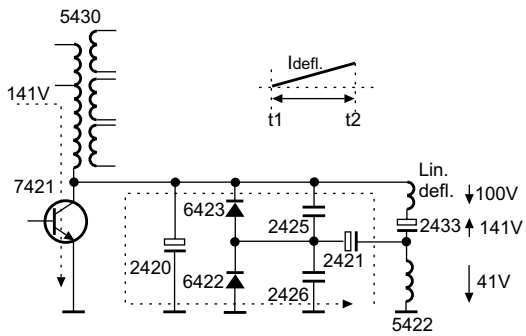


Rys.11. Fragment schematu układu odchylania poziomego.

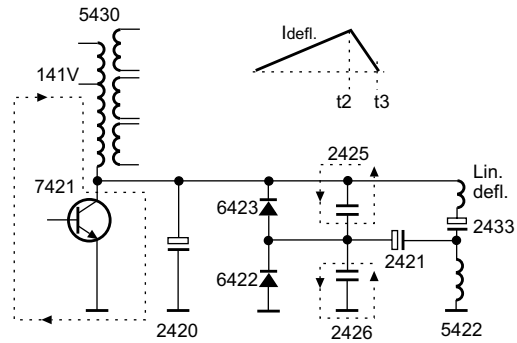
Podczas „rozruchu” układu odchylania poziomego stosowana jest procedura łagodnego startu, polegająca na tym, że procesor HOP wysyła impulsy o krótkim czasie powodującym przewodzenie tranzystora 7421. Czas trwania tych impulsów zostaje stopniowo wydłużany. Okres, po którym następuje ustalenie właściwego czasu włączania tranzystora 7421 jest równy około 150ms. W tym czasie częstotliwość sygnału LINEDRIVE1 wynosi 50kHz. Proces wyłączania tranzystora 7421 przebiega również z zastosowaniem procedury łagodnego startu, ale w odwrotnej kolejności.

W przedziale czasu t1-t2 (rysunek 12) przewodzi tranzystor 7421 i napięcie 141V rozkłada się na cewkach odchylających (100V) i cewce L5422 (41V-0.7V). W tym czasie prąd w cewkach narasta liniowo, co powoduje przesunięcie wiązki elektronów w kineskopie ze środka do prawej strony.

W czasie t2-t3 sygnał LINEDRIVE1 przechodzi do stanu wysokiego, co powoduje zablokowanie tranzystora 7421. W cewkach odchylania poziomego i cewce L5422 wytwarza się napięcie, które „stara się” nie dopuścić do zaniku prądu. Na skutek tego, napięcia w cewkach odchylania poziomego (lin. defl.) płynie prąd przez te cewki oraz kondensatory 2425 i 2421. Z kolei napięcie powstałe na cewce L5422 powoduje przepływ prądu przez tę cewkę i kondensatory 2426, 2421. Na skutek przepływu tych prądów energia zgromadzona w cewkach odchylających zostaje przekazana do kondensatora 2425, z cewki 5422 do kondensatora 2426. Podczas tego procesu następuje powrót wiązki elektronów z prawej strony ekranu na lewą. Czas powrotu zależy od częstotliwości rezonansowej dwóch opisanych obwodów rezonansowych. Średni prąd przepływający przez kondensator 2421 jest równy zeru. Opisany proces ilustruje rysunek 13.



Rys.12. Praca układu odchylania poziomego w odcinku czasu t1÷t2.



Rys.13. Praca układu odchylania poziomego w odcinku czasu t2÷t3.

Ciąg dalszy w następnym numerze.

Opis układu TA8880CN firmy Toshiba

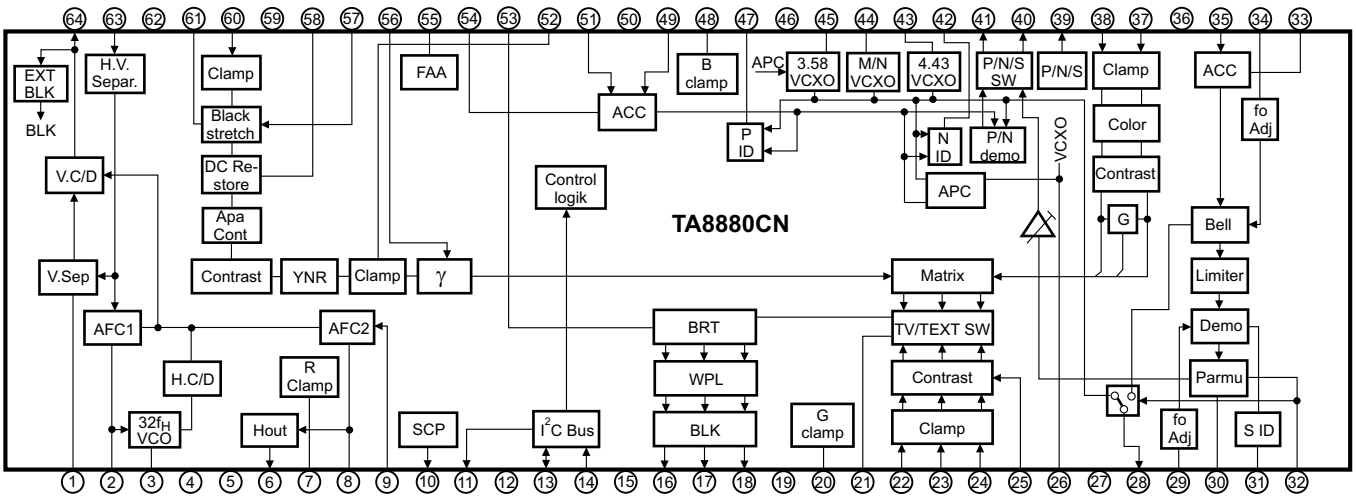
Marian Borkowski

Układ TA8880CN jest procesorem, który zawiera układy synchronizacji, przetwarzania sygnałów wideo i chrominancji oraz dekoder PAL/NTSC/SECAM. Został on między innymi zastosowany w odbiornikach CF29C60XM i CF29C44XM firmy GoldStar.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy układu TA8880CN, a na rysunku 2 przykładowy schemat aplikacyjny dla systemu PAL/NTSC/SECAM. W opisie wyprowadzeń podano w wielu przypadkach wartości napięć, jakie powinny na nich występować w normalnych warunkach pracy.

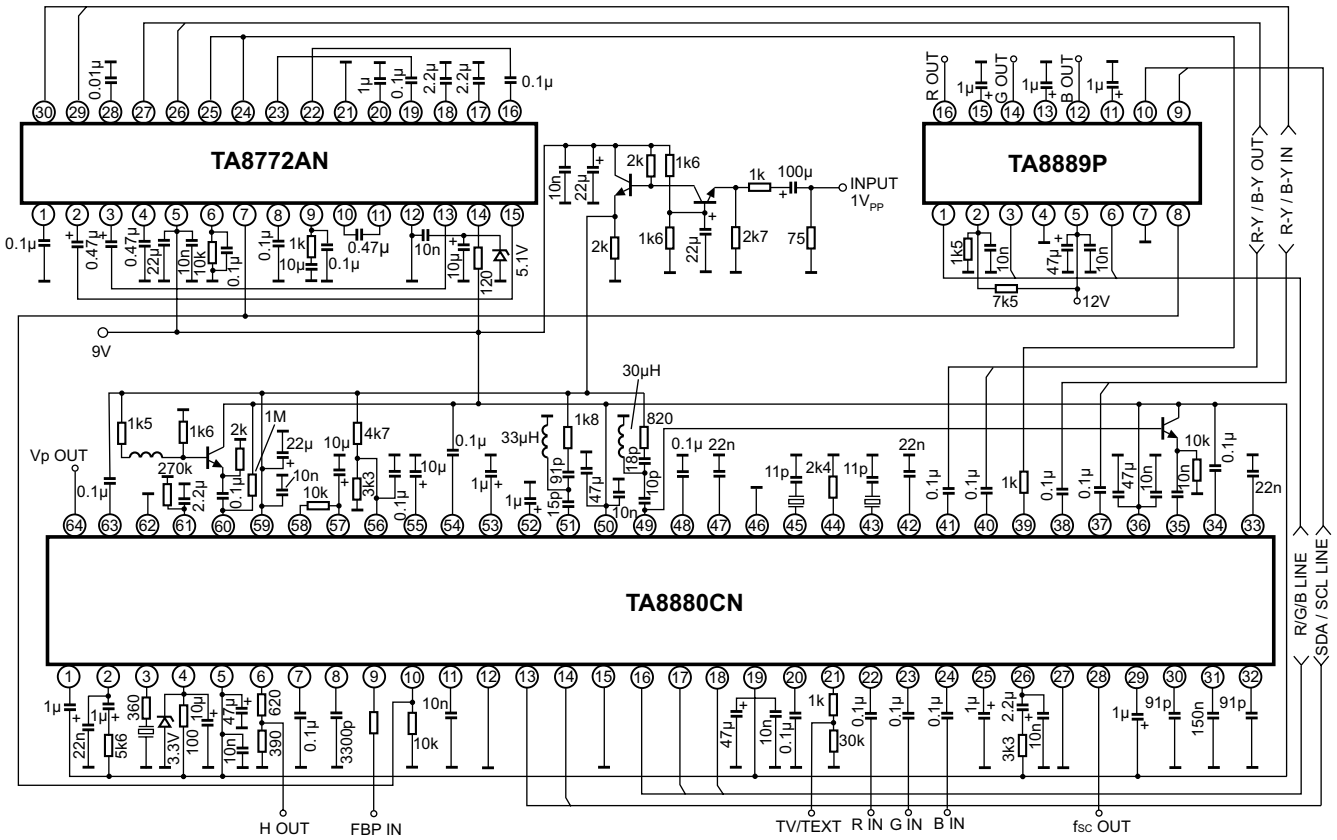
Opis wyprowadzeń

n.1 – Filtr układu separatora impulsów odchylania pionowego.
n.2 – Do nóżki tej podłączony jest filtr nr 1 układu automatycznej regulacji częstotliwości odchylania poziomego. Zmiana napięcia na tej nóżce powoduje zmianę częstotliwości wyjściowych impulsów linii. Typowo na nóżce tej wartość napięcia stałego wynosi 7.6V.
n.3 – Zewnętrzny rezonator stabilizujący pracę generatora odchylania poziomego. Napięcie stałe na tej nóżce wynosi 6V.
n.4 – Zasilanie obwodów cyfrowych. Typowo są one zasilane napięciem 3.3V.
n.5 – Zasilanie układu synchronizacji bloku linii. Napięcie zasilania wynosi typowo 9V.
n.6 – Wyjście impulsów sterujących stopniem końcowym układu odchylania poziomego. Impulsy wyjściowe mają kształt fali prostokątnej o wypełnieniu około 40% i amplitudzie 5V.
n.7 – Filtr klampujący sygnał koloru czerwonego. Najczęściej rolę tego filtru pełni kondensator włączony między tę nóżkę i masę.
n.8 – Do nóżki tej podłączony jest filtr nr 2 układu automatycznej regulacji częstotliwości odchylania poziomego. Zmiana napięcia na tej nóżce powoduje zmianę fazy wyjściowych impulsów linii. Typowo na nóżce tej wartość napięcia stałego wynosi 7V.
n.9 – Wejście impulsów powrotu linii. Impulsy te wykorzystane są w filtrze nr 2 układu automatycznej regulacji częstotliwości odchylania poziomego oraz do wytworzenia impulsów wygaszania.
n.10 – Wyjście impulsów *sand castle*. Zaleca się montowanie między tę nóżkę a masę rezystora 10k.
n.11 – Filtr obwodu odtwarzania koloru.
n.12 – Masa układu odchylania poziomego.
n.13 – Wejście/wyjście danych SDA szyny I^2C.
n.14 – Wejście zegara SCL szyny I^2C.
n.15 – Masa obwodu synchronizacji i teletekstu.
n.16 – Wyjście sygnału koloru czerwonego.
n.17 – Wyjście sygnału koloru zielonego.
n.18 – Wyjście sygnału koloru niebieskiego.
n.19 – Zasilanie układu teletekstu. Napięcie zasilania powinno wynosić 9V.
n.20 – Filtr klampujący sygnał koloru zielonego. Najczęściej rolę tego filtru pełni kondensator włączony między tę nóżkę i masę.
n.21 – Wyprowadzenie układu przełączania między sygnałami RGB odpowiadającymi sygnałowi telewizyjnemu a sygnałami RGB teletekstu. Nóżka ta jest również wykorzystywana do realizacji funkcji mute RGB. Jeżeli napięcie na niej wynosi 5V, to funkcja mute RGB jest aktywna, dla napięcia 1V wyświetlana jest informacja teletekstu, a jeżeli występuje na niej 0V na wyjście przekazywane są sygnały RGB obrazu telewizyjnego.
n.22 – Wejście zewnętrznego sygnału koloru czerwonego.
n.23 – Wejście zewnętrznego sygnału koloru zielonego.
n.24 – Wejście zewnętrznego sygnału koloru niebieskiego.
n.25 – Kondensator układu automatycznego ograniczania sygnału chrominancji.
n.26 – Filtr demodulatora PAL/NTSC.
n.27 – Masa demodulatora SECAM.
n.28 – Wyjście wewnętrznego generatora VCXO.
n.29 – Filtr pętli PLL generatora VCO demodulatora SECAM.
n.30 – Deemfaza sygnału różnicowego B-Y dla systemu SECAM.



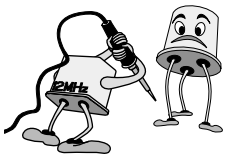
Rys.1. Schemat blokowy układu TA8880CN

n.31 – Filtr układu identyfikacji sygnału SECAM.
n.32 – Deemfaza sygnału różnicowego R-Y dla systemu SECAM.
n.33 – Filtr układu odpowiedzialnego za przetwarzania sygnałów nadawanych w systemie SECAM. Napięcie występujące na tej nóżce jest równe 4V.
n.34 – Filtr układu automatycznego ustawiania częstotliwości środkowej filtru dzwonowego. Napięcie występujące na tej nóżce w normalnych warunkach pracy powinno wynosić 6V.
n.35 – Wejście sygnału chrominancji SECAM-u.
n.36 – Zasilanie demodulatora SECAM-u.
n.37 – Wejście sygnału różnicowego R-Y.
n.38 – Wejście sygnału różnicowego B-Y.
n.39 – Na nóżce tej sygnalizowany jest w postaci napięcia rodzaj zidentyfikowanego systemu w sposób następujący: 8.3V – PAL, 4.6V – SECAM, 0V – NTSC.
n.40 – Wyjście sygnału różnicowego R-Y.
n.41 – Wyjście sygnału różnicowego B-Y.
n.42 – Filtr układu identyfikacji systemu NTSC.
n.43 – Rezonator 4.43MHz. Włączenie szeregowo z rezonatorem kondensatora umożliwia zmianę częstotliwości.
n.44 – Rezonator dla systemu PAL M/N. Jeżeli nie stosuje się tego rezonatora, to do nóżki tej należy włączyć rezystor rzędu kilku kiloomów np. 2k4, co powoduje wybór automatycznego sposobu identyfikacji (PAL – 4.43MHz PAL, NTSC – 4.43MHz NTSC, NTSC – 3.58MHz NTSC).
n.45 – Rezonator 3.58MHz. Również włączenie szeregowo z tym rezonatorem kondensatora pozwala na zmianę częstotliwości, natomiast włączony równolegle kondensator (dotyczy to również n.43) umożliwia zmianę zakresu kontrolowanej częstotliwości.
n.46 – Masa demodulatora sygnału chrominancji PAL/NTSC.
n.47 – Filtr układu identyfikacji systemu PAL.
n.48 – Filtr klampujący sygnał koloru niebieskiego. Najczęściej rolę tego filtru pełni kondensator włączony między tę nóżkę i masę.
n.49 – Wejście sygnału chrominancji o częstotliwości 4.43MHz.
n.50 – Zasilanie demodulatora chrominancji PAL/NTSC (9V).
n.51 – Wejście sygnału chrominancji o częstotliwości 3.58MHz.
n.52 – Filtr układu klampowania sygnału wideo.
n.53 – Nóżka ta może być wykorzystana do regulacji jaskrawości z zewnątrz. Stałe napięcia na niej panujące, gdy dołączony jest do niej kondensator, wynosi 2V.
n.54 – Filtr układu regulacji amplitudy chrominancji dla systemów PAL/NTSC. Typowe napięcie na niej wynosi 5.8V.
n.55 – Filtr układu poprawy ostrości obrazu.
n.56 – Napięcie na tej nóżce ustala punkt, od którego zaczyna działać korekcja gamma sygnału wideo. Nóżka ta może być również wykorzystana jako wyprowadzenie testowe. Napięcie na niej panujące wynosi 5V.
n.57 – Napięcie na tej nóżce ustala punkt rozpoczęcia pracy układu uwypuklania poziomu czerni. Typowa wartość stałego napięcia wynosi 3.2V.
n.58 – Filtr układu odtwarzania składowej stałej.
n.59 – Zasilanie układów wideo (9V).
n.60 – Wejście sygnału wideo.
n.61 – Filtr układu detekcji poziomu czerni sygnału wideo. Napięcie stałe na tej nóżce wynosi 2.9V.
n.62 – Masa sygnału wideo.
n.63 – Wejście separatora impulsów synchronizacji. Napięcie panujące na tej nóżce jest równe 3.5V.
n.64 – Wyjście impulsów ramki. Nóżka ta może służyć również jako wejście zewnętrznego sygnału wygaszania ramki.



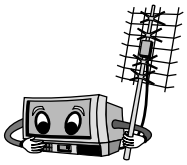
Rys.2. Przykładowy schemat aplikacyjny układu TA8880CN w układzie umożliwiającym demodulację sygnałów PAL/NTSC/SECAM.

Porady serwisowe



Aleksander Huzar, Edward Bitner, Marian Borkowski, Jacek Skulski, Jerzy Pora, Leszek Kaleta, Piotr Herda, Ryszard Strzępek, Andrzej Lewowicki, Karol Jachimowicz, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski, Andrzej Brzozowski

Odbiorniki telewizyjne



Thomson 28DF22E chassis ICC17

Nie załącza z czuwania, LED mruga 2+7 razy.

Oznacza to błąd nr 27, czyli najczęściej uszkodzenie DST. Oryginalny DST to Orega 40330-53 (10608680). Tester rezonansowy nie stwierdza uszkodzenia. Tester HR nie stwierdza błędu, poza tym, że wartość w.n. określa na 16.5kV, co jednak jest potwierdzeniem uszkodzenia. Nowy DST HR8117 w testerze HR Diemen pokazuje napięcie w.n. 37.5kV na zakresie 110° i 20.7kV na zakresie 90°. Po wymianie trafopowielacza i sprawdzeniu całego otoczenia załączono do pracy i … ponownie zgłasza się błąd nr 27, z tą różnicą, że w momencie startu słychać przez chwilę wejście wysokiego napięcia. Pomiar napięć produkowanych przez DST w tej krótkiej chwili i rejestrowanych w pamięci multimetru jako wartości maksymalne daje następujący wynik:

- V_{SUPPLY} (mierzone na DL13) wynosi + 8.8V, a powinno być +15.0V,
- $V_{RETRACE}$ (mierzone na DL11) wynosi +31.9V, a powinno być +49.0V,
- U_{VIDEO} – zamiast +200V jest 151.4V,
- U_{SYS} – zamiast +132V jest 118V.

Taki wynik oznacza, że albo coś obciąża zasilacz, albo zabezpieczenie działa tak szybko, że zasilacz jeszcze nie osiąga właściwych napięć, a już zostaje wyłączony, albo multimetr jest za wolny. Przy takim zachowaniu należy regulator PP64 ustawić w prawym skrajnym położeniu, co powoduje, że zasilacz produkuje najniższe napięcia. Po tym zabiegu i załączeniu odbiornik rozpoczyna pracę. Kontrolując napięcie U_{SYS} należy je ustawić na wartość +128.0V. Próba podwyższenia tego napięcia do wartości +132.0V, czyli tej wymaganej przy obsadzie kineskopu A66EHJ43X15, powoduje, że już przy wartości +129.5V następuje zadziałanie układu zabezpieczenia i wyłączenie OTVC do stanu sygnalizacji kodu 27. Sprawdzono poprawność napięć produkowanych przez DST przy ustawionej wartości U_{SYS} na +128.0V i okazało się, że są one poprawne i zgodne z opisem na schemacie. Również napięcie żarzenia kineskopu jest poprawne. Oznacza to, że trafopowielacz HR8117 jest odpowiednikiem 1:1, pod warunkiem ustawienia napięcia U_{SYS} na wartość +128.0V. Próby uruchomienia układu z zastosowaniem trafopowielacza HG53037, który oferowany jest jako zamiennik, nie powiodły się. **A.H.**

Royal-Lux TV5599TXT/ST

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - LK5140M2 * 47C834N-R191, EEPROM -X24022P (=24C02P). W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 10000100 –	AUDIO PROC		TDA8415
RE 10000101 –	AUDIO PROC		TDA8415
WR 10100100 +	EEPROM	P2	X24022P
RE 10100101 +	EEPROM	P2	X24022P

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 00100010 +	TXT		CF70195
WR 10000100 ±	AUDIO PROC		TDA8415
RE 10000101 ±	AUDIO PROC		TDA8415
WR 10100100 +	EEPROM	P2	X24022P
RE 10100101 +	EEPROM	P2	X24022P
WR 10100110 –	EEPROM	P3	X24022P

A.H.

Unimor chassis Siesta 2

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - SDA2083-A026, EEPROM - SDA2526-2. W stanie czuwania magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie wysokim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 00100010 +	TXT		SDA5248-C2
RE 00100011 +	TXT		SDA5248-C2
WR 10000100 +	AUDIO PROC		TDA6610
RE 10000101 +	AUDIO PROC		TDA6610
WR 10100000 +	EEPROM	P0	SDA2526-2
RE 10100001 +	EEPROM	P0	SDA2526-2
WR 11000010 +	PLL		SDA3202-5 w głowicy

A.H.

Beko 14B9T46TS chassis G99.190-09

Wejście w tryb serwisowy.

Pilot MAK40 nie pasuje do normalnej obsługi, ale przycisk **[Minus kontrast]** uruchamia tryb serwisowy, pokazując menu TUNER. Potem można otworzyć menu RGB używając przycisku **[mix TXT]**, a menu odchylania przycisku **[?TXT]**. Wyboru opcji i regulacji dokonujemy pilotem oryginalnym. Zapamiętanie jest realizowane klawiszem **[standby]**, wyjście przez wyłączenie z sieci.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - SDA5535-A049, EEPROM - 24C04 SMD, kombajn - MN5198K. Test 1 ze złącza serwisowego (1-SCL, 2 - SDA, 3 - n.26 CPU, 4 - masa). W stanie czuwania magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie niskim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 10001010 +	TV SIGNAL PROC	MN5198K
RE 10001011 +	TV SIGNAL PROC	MN5198K
WR 11000010 +	PLL	głowica

Test 2 dla magistrali EEPROM. W stanie czuwania magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Oczytano następujące adresy:

WR 10100000 +	EEPROM P0	24C04
RE 10100001 +	EEPROM P0	24C04

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 10100000 +	EEPROM P0	24C04
RE 10100001 +	EEPROM P0	24C04
WR 10100010 +	EEPROM P1	24C04
RE 10100011 +	EEPROM P1	24C04

A.H.

Elemis 5470TNVEGA

Test magistrali I²C.

W stanie czuwania magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10100000 +	EEPROM P0	PCF8598C-2
RE	10100001 +	EEPROM P0	PCF8598C-2

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	10000000 ±	AUDIO PROC	TDA9860
WR	10000100 –	AUDIO PROC	nieobsadzony
WR	10100000 +	EEPROM P0	PCF8598C-2
RE	10100001 +	EEPROM P0	PCF8598C-2
WR	10100010 +	EEPROM P1	PCF8598C-2
RE	10100011 +	EEPROM P1	PCF8598C-2
WR	10100100 +	EEPROM P2	PCF8598C-2
RE	10100101 +	EEPROM P2	PCF8598C-2
WR	10110100 ±	NICAM DECODER	SAA7283ZP
RE	10110100 +	NICAM DECODER	SAA7283ZP

A.H.

Lexus RC4121PST

Dioda *standby* świeci, nie można włączyć w stan pracy.

Sprawdzenie zasilacza impulsowego ujawnia niskie napięcie stałe na kondensatorze C621 – około +4V oraz duże przebiegi zmienne. Pomiar parametrów kondensatorów C621 oraz C620 o wartości 470µF/35V kwalifikuje je do wymiany. Elementy zasilacza po pierwotnej stronie okazały się sprawne. **E.B.**

Grundig T51-546 text chassis CUC5301

Sposób programowania i przestrojenia fonii.

Potrzebny jest oryginalny pilot TP623. Przytrzymać przycisk **[I]** na pilocie dłużej niż trzy sekundy (powinien pojawić się napis: **OK > MENU**). Przycisnąć przycisk **[OK]**. Wybrać polecenie **SENDERTABELE**. Postępować zgodnie z opisem programowania (wybrać standard "**F 6.5MHz**"). Powtarzać czynności w tym okienku dla każdego programu, zatwierdzając przyciskiem **[OK]**. Z trybu strojenia wychodzimy przyciskiem **[I]**.

Proste przestrojenie fonii.

Wymienić trzy rezonatory (moduł p.cz.) z 5.5MHz na 6.5MHz. Ewentualnie skorygować jakość dźwięku przy pomocy dokładnego strojenia kanału w trybie programowania. Dokładny opis trybu strojenia i trybu serwisowego znajdziemy w „Bazie Porad Serwisowych" pod hasłem Grundig chassis CUC5301 lub w „DS" nr 14 str. 35-41. **E.B.**

Skytronic TV2050

Dioda *standby* nie świeci.

Wstępne sprawdzenie elementów zasilacza impulsowego ujawnia zwarcie tranzystora mocy Q604 - 2SD1545 (S2000N) oraz przerwę rezystora R603 - 2R2/2W. Taki rodzaj uszkodzenia posiada swoją przyczynę. Tak było i tym razem. Dokładne sprawdzenie pozostałych elementów zasilacza, doprowadziło do wadliwego elementu zasadniczego, którym był kondensator C609 47µF/50V (pojemność w normie, ale prawie całkowita utrata sprawności).

Zła liniowość odchylania V.

Wizualnie brak było rastra w dolnej części ekranu, do połowy jego wysokości (podwinięcie). Po sprawdzeniu kondensatorów elektrolitycznych w aplikacji IC302 do wymiany zakwalifikował się C302 - 1µF/50V. Na szczęście ocalał układ scalony odchylania pionowego IC301 - TA8445K. **E.B.**

Saba M6324 chassis SX50

Powtarzające się uszkodzenie końcowego tranzystora linii.

Poprzednio zastosowano zamiennik BU508D. Pracował poprawnie i nie nagrzewał się. Kondensator powrotów został wymieniony. Niestety po około 6 miesiącach pracy uszkodził się ponownie. Tym razem poddano odbiornik dokładniejszej obserwacji. Zauważono, że nie sam tranzystor a jego radiator nagrzewa się ponad normę. Na radiatorze nic poza końcowym tranzystorem linii nie jest zamontowane. Okazało się, że część radiatora przebiega w pobliżu rdzenia transformatora zasilacza impulsowego. Właśnie ta okolica radiatora nadmiernie się nagrzewała (prawdopodobnie w wyniku działania prądów wirowych, indukowanych przez transformator impulsowy). Wystarczyło możliwie jak najdalej odgiąć radiator od rdzenia i efekt przegrzewania zanikł. Na wszelki wypadek zwiększono wartość kondensatora powrotów z 12.5nF na 13.5nF i naprawę uznano za zakończoną. **E.B.**

Philips 21PT1663/58 chassis L7.2E AA

Czarny pas od dołu ekranu.

Uszkodzenie posiada charakter podwinięcia dolnej części ekranu. Dokładna obserwacja płyty bazowej w okolicach układu odchylania pionowego TDA9302H ujawnia, niewidoczne gołym okiem, uszkodzenia połączeń lutowniczych. Na szczęście TDA9302H ocalał. **E.B.**

Elemis 5516T

Ostrość jest niewystarczająca, jaskrawość słaba.

Przy skręceniu w lewo regulatora *screen* obraz jest nieznacznie lepszej jakości. Zwiększenie kontrastu lub jaskrawości, skutkuje „ciągnięciem" koloru zielonego. Oscylogram sygnału wizji na katodzie G jest nieprawidłowy. Dokładne pomiary elementów na module kineskopu ujawniają przerwę rezystora R423 - 68k. Był to jedyny uszkodzony element. Podobne objawy mogą wystąpić w torze R lub B, przy czym przerwę będzie posiadać R403 lub R443. **E.B.**

Telestar 4155T Bigalaxy

Na ekranie widoczny mały prostokąt z brakiem synchronizacji.

Objawy wskazują na zaniżenie napięcia +B. Tak było rzeczywiście. Stwierdzono utratę parametrów kondensatora C25 - 47µF/160V oraz C605 - 10µF/250V. Ponieważ C25 był wyraźnie spuchnięty, należało sprawdzić kondensatory po pierwotnej stronie zasilacza impulsowego. Tu uszkodzonym kondensatorem był C11 - 47µF/16V. Ten ostatni element przyczynił się więc do powstania uszkodzenia zasadniczego. **E.B.**

Philips 21PT165C/58P chassis AA5 AB

Odstraja się od wybranego programu.

Z relacji klienta wynikało, że uszkodzenie pogłębiało się od kilku miesięcy. Przez chwilę od przełączenia na inny program ten ostatni jest dobry i powoli „ucieka". Proces starzeniowy ele-

mentów elektronicznych jest zjawiskiem powszechnym, a jeżeli dotyczy obwodu cewki AFC, to mamy objawy jak w opisie wyżej. W tym przypadku należy wkręcić o około pół obrotu rdzeń jedynej cewki strojonej stroikiem sześciokątnym (według płyty 5848) i naprawę uważać za zakończoną. Wskazane jest ponowne zaprogramowanie odbiornika. **E.B.**

Trilux TAP2101T

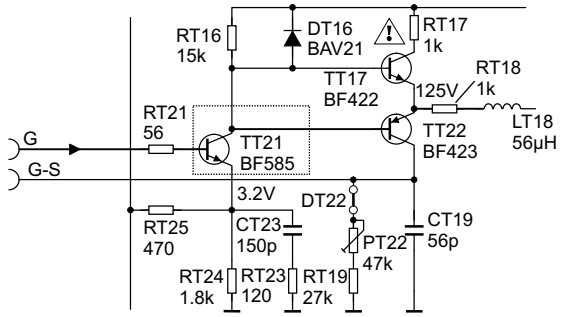
Dioda *standby* nie świeci.

Zasilacz impulsowy pracuje w trybie awaryjnym. Nie stwierdza się objawów typowego próbkowania. Najwyższa wartość napięć po stronie wtórnej zasilacza wynosi około +3.5V. W bloku H występuje zwarcie. Eliminując kolejne podzespoły (końcowy tranzystor linii T802 - BU508DF, trafopowielacz oraz zespół cewek odchylania) dochodzimy do zwartego kondensatora elektrolitycznego C812 - 1μF/250V. Cewki odchylania bezpośrednio dołączone są do kolektora T802, a tam występuje również pełne napięcie +B 118V. Stąd takie dziwne zwarcie w bloku H. Należy dodać, że omawiany kondensator uległ przebiciu w wyniku zimnego lutu, który zaistniał przy impulsowym kondensatorze C811 - 470nF/400V. **E.B.**

Nordmende Galaxy55

Brak koloru zielonego.

Po pomiarze napięć na module kineskopu (były poprawne) sprawdzono wyrzutnie wszystkich katod i tu nie było nieprawidłowości. Po oscyloskopowej obserwacji toru zielonego stwierdzono, że za tranzystorem TT21 (BF585) przebieg jest „dziwny" – postanowiono wymienić ten tranzystor. Po jego wymianie odbiornik był w pełni sprawny. Na rysunku 1 przedstawiono fragment schematu toru koloru zielonego z zaznaczonym tranzystorem TT21. **M.B.**



Rys.1.

Trilux TAP200V

Wąski obraz.

Sprawdzono, czy prawidłowa jest wartość napięcia na wyjściu zasilacza przeznaczonego do zasilania układu odchylania poziomego. Napięcie to było właściwe, w związku z tym postanowiono skontrolować to napięcie w kilku węzłach układu linii. Stwierdzono, że dochodzi ono do rezystora R629, ale po jego drugiej stronie jest znacznie zaniżone mimo jego niedużej rezystancji. Postanowiono jeszcze raz zmierzyć ten rezystor po wylutowaniu z układu. Podczas wylutowywania okazało się, że jedną końcówkę można bez podgrzania wyjąć, co oznaczało, że rezystor jest sprawny, a powodem znacznego spadku napięcia był zimny lut zwiększający rezystancję tego połączenia. **M.B.**

Philips 25FL1760 chassis FL1.0

Brak fonii stereo.

Odbiornik próbuje przełączyć się do pracy stereo, co jest sygnalizowane pojawianiem się na ekranie symbolu odbioru stereofonicznego, lecz pozostaje w trybie pracy monofonicznej, mimo że sygnał fonii jest stereofoniczny. Obraz jest prawidłowy. Sprawdzeniu poddano blok stereo. Odpowiedzialnym za przetwarzanie sygnału fonii jest układ TDA8417, który wymieniono. Po wymianie tego układu pojawiła się fonia stereofoniczna. **M.B.**

Telefunken PalColor S540C

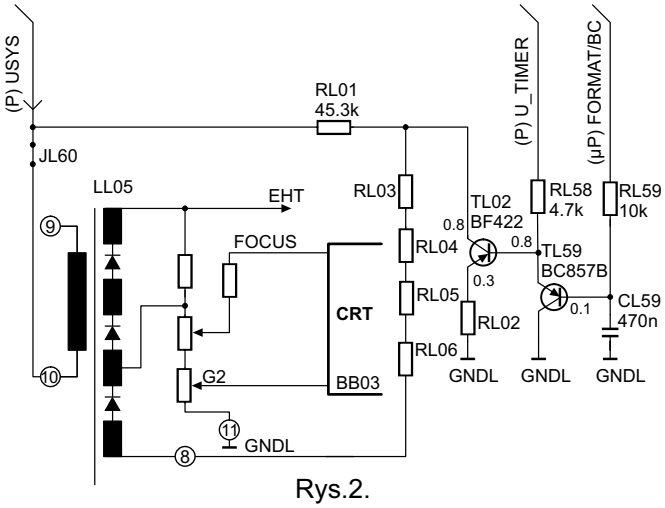
Zaniki koloru niebieskiego.

Po około 2 godzinach pracy następowało zafałszowanie kolorów. Pomiary pozwoliły ustalić, że powodem jest brak koloru niebieskiego. Sprawdzenie modułu kineskopu wykluczyło jego uszkodzenie. Kontroli poddano układ IV01 (STV2160), ale na jego wyjściu, nawet po podgrzaniu suszarką do włosów, występowały prawidłowe sygnały RGB. Dalsze sprawdzanie toru koloru niebieskiego ujawniło, że powodem zafałszowania kolorów jest uszkodzenie tranzystora TV81 (BC858), który blokował sygnał koloru niebieskiego. **M.B.**

Thomson chassis ICC17

Brak reakcji na wyładowania w kineskopie.

Chassis ICC17 jest tak skonstruowane, że na skutek wyładowania w kineskopie prąd kineskopu powinien zostać zmniejszony, a co za tym idzie kontrast powinien zmaleć. Niestety w naprawianym chassis kontrast po wyładowaniu nie ulega zmianie. Lokalizacja bloku, w którym należy szukać uszkodzenia nie nastręczała trudności, gdyż jest to układ z tranzystorami TL02 (BF422) i TL59 (BC857B). Fragment tego układu przedstawiono na rysunku 2. Sprawdzenie tych tranzystorów wykazało, że są one uszkodzone. **M.B.**



Rys.2.

Crown 28V5

Ciemny ekran.

Na dole ciemnego ekranu widać kilka kolorowych linii. Sprawdzono końcowy wzmacniacz RGB, ale nie znaleziono nieprawidłowości. Po pomiarach napięć w układzie odchylania pionowego stwierdzono brak napięcia na n.6 IC701, którego przyczyną była przerwa rezystora R704 -100R. **M.B.**

Philips 14PV263

Nie można włączyć odbiornika ze stanu *standby*.

Po włączeniu przechodzi natychmiast w stan *standby*. Po pomiarach napięć okazało się, że brak napięcia 5V, a powodem tego było uszkodzenie tranzystora 7350 (MTP3055). **M.B.**

Sharp chassis DECO-4

Konieczna korekta geometrii obrazu, wejście w tryb serwisowy.

Dostarczony do naprawy odbiornik miał nieco zniekształcony obraz. Regulacji geometrii dokonuje się w trybie serwisowym. Poniżej podano sposób jego aktywacji:

- włączyć odbiornik i na moment zewrzeć wyprowadzenie 2 (masa) i 6 (serwis) na złączu CN1 na module wideo,
- na ekranie pojawi się napis "SHARP Software Service Ver",
- za pomocą przycisków **[P+]** i **[P-]** można wybrać regulowany parametr,
- zmiany wartości wybranego parametru dokonuje się za pomocą przycisków **[fonia+]** i **[fonia-]**,
- zapamiętanie nowych wartości następuje po naciśnięciu przycisku **[STANDBY]** na pilocie,
- wyjście z trybu serwisowego następuje po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym. **M.B.**

Omega CTV9021B/G

Odbiornik nie pracuje, piszczy przeciążona przetwornica.

Pomiary wykazały zwarcie kondensatora C428 - 1000μ, włączonego w gałęzi 15V zasilacza.

Po około 10 minutach ekran robi się bardzo jasny, widać powroty.

Za ten stan odpowiedzialnym okazał się potencjometr siatki drugiej na splicie. W trakcie występowania zjawiska pomiar wykazywał wzrost napięcia siatki drugiej do około 900V. Split należy wymienić. **J.S.**

Unimor M646TS Siesta 3

Odbiornik pracuje 2 - 3 minuty, po czym przechodzi do stanu czuwania. Innym razem nie daje się w ogóle wyzwolić.

W opisywanym przypadku pomiary wykazały, że procesor sterujący U701 - SDA20562 samoczynnie zmienia stan na wyprowadzeniu 29 na wysoki, co powoduje wyłączenie odbiornika do stanu czuwania. Elementem uszkodzonym okazał się procesor U701. **J.S.**

Trilux TAP2511TS

Odbiornik włącza się do stanu czuwania, jednak nie daje się wyzwolić.

Pomiary wykazały uszkodzenie tranzystora T801 - BU508AF. Po wymianie uszkodzonego tranzystora odbiornik w dalszym ciągu nie pracuje. Dalsze poszukiwania wykazały uszkodzenie układu scalonego IC801 - TDA8140. Profilaktycznie należy wymienić również kondensatory C801, C613, C615 (zalecane). **J.S.**

Schneider CTV2801ST chassis TV3

Ekran świeci na biało, fonia poprawna.

Pomiary napięć na płytce kineskopu wykazały brak U10 (+210V). Przyczyną braku napięcia były uszkodzone elementy w bloku odchylania: rezystor R413 - 4R7 i dioda D406 - BA159. Po ich wymianie pojawił się obraz, ale był zakłócony. Podejrzenie padło na kondensator C414 - 22μ/250V i po jego wymianie odbiornik pracował poprawnie. **J.P.**

JJT TV3701

Ciemny ekran, wejście w tryb serwisowy.

Po zwiększeniu Us2 widać tylko raster, fonia prawidłowa. Wbrew pozorom w odbiorniku nie ma uszkodzonego żadnego elementu, ale nastąpiło zablokowanie procesora sterującego. Jego odblokowanie następuje po wejściu i wyjściu z trybu serwisowego. Sposób wejścia jest następujący:

- należy wyłączyć odbiornik klawiszem sieciowym,
- nacisnąć jednocześnie na klawiaturze lokalnej klawisze **[volume +]** i **[channel +]** i włączyć odbiornik włącznikiem sieciowym,
- na ekranie pojawi się napis: "service mode".

Z trybu serwisowego wychodzimy przez wyłączenie odbiornika klawiszem sieciowym. **J.P.**

Grundig ST1563TOP Wien chassis CUC4511

Brak wizji i fonii, brak wysokiego napięcia, słychać „cykanie" przetwornicy.

Pomiary omomierzem wykazują uszkodzenie tranzystora linii T372 - BU508A i nic poza tym. Wymiana BU508A na nowy nic nie daje, więc odłączono stopień linii od przetwornicy i sztucznie obciążono żarówką. Przetwornica wystartowała wytwarzając prawidłowe napięcia. Następnie włączono żarówkę w miejsce R516 - 6R8. Żarówka zaświeciła przy napięciu +150V, czyli w układzie wystąpiło pełne zwarcie pod wpływem napięcia impulsowego. Podejrzenie padło na trafopowielacz i faktycznie okazał się wadliwy. Po jego wymianie odbiornik pracował poprawnie. Jak zwykle w takich przypadkach bywa, należy sprawdzić napięcie żarzenia oraz szerokość obrazu, bo nie zawsze parametry zamienników trafopowielaczy są identyczne z oryginałem. **J.P.**

Sony KV14LT1E chassis FE-2

Przestrojenie fonii.

Odbiornik został przywieziony z Niemiec, a na dodatek w wersji E, czyli w wersji na rynek hiszpański i normalnie u nas dźwięku nie odbiera. Zastosowanie fonii równoległej lub generatora 1MHz nie wchodzi w grę, gdyż nie jest to możliwe układowo. Na szczęście można to zrobić bez konieczności instalowania czegokolwiek, gdyż producent przewidział ustawianie wersji (A, L, E, U, D, B, K i R) w trybie serwisowym. Po wejściu w tryb serwisowy (opis w „SE" 7/2003) należy wybrać *Test Mode 2* i tam funkcję 27 (wybrać cyfry 2 i 7), a następnie wersję K – inaczej OIRT. Wybierając cyfry 00 wychodzimy z trybu testowego, a następnie z trybu serwisowego: naciskając przycisk [**menu**] i wyłączając odbiornik. Jeśli wystąpią zakłócenia fonii na którymś z kanałów, usuwamy je przez ustawienie w menu *manual searching* (strojenie ręczne) opcji AFC i następnie regulację jej wartości. **J.P.**

Thomson 29DH22C chassis ICC17

Z czuwania nie włącza się, a LED sygnalizuje błąd 27.

Uszkodzony trafopowielacz 1532873A. Tu katalog HR

(*11th edition*) podaje błędnie zamiennik HR8317. Powinien to być HR8316, który ze względu na cenę próbowałem zastąpić niby odpowiednikiem włoskiej firmy - PRX 8316. Po zamontowaniu objawy jak wyżej. Dopiero zamontowanie HR8316 firmy Diemen przywraca normalną pracę TV. **L.K.**

Telefunken PalColor S5400DM chassis ICC11

Startuje na chwilę po czym wyłącza się i LED mruga 4 razy.

Zupełny brak pojemności kondensatora C015 - 470n/250V. **L.K.**

Sony KV2184MT chassis GP1A

Zła liniowość pionowa (góra zawinięta, dół czarny około 6cm).

Do wymiany C558 - 470µ/25V/105° przy µPC1488H. **L.K.**

Philips 28CL6776/00Z płyta FL1.9

Po włączeniu z czuwania nie pracuje, a diody na panelu czuwania różnie migają.

Następuje blokada całego TV – zanik napięć z zasilacza. Wyglądało to na uszkodzenie w bloku w.n., ale tranzystor 7506 - BU508AF i trafopowielacz 38143 są sprawne (aby sprawdzić trafopowielacz testerem rezonansowym musi być on wymontowany). Włączenie odbiornika bez trafopowielacza ujawnia uszkodzenie! Dymek z 7011 - TDA2613Q (zwarty) skutecznie unieruchomił TV. Za TDA2613Q wstawiłem TDA2613 (bez Q) odpowiednio profilując wyprowadzenia. **L.K.**

Lifetec LT7079VTS chassis TV9.6 PAL

Na normalny obraz nakłada się drugi obraz bez synchronizacji poziomej – szerokie pasy szybko przesuwające się do góry.

Podejrzewałem uszkodzenie procesora VDP3116B C2, ale ze względu na cenę zacząłem od pamięci EEPROM 24C32. Na czystej pamięci TV wystartował i chodził dobrze, obraz był normalny, ale o nieco złej geometrii oraz TXT był niestabilny – lekko drżał w pionie. Dalej trzeba było porównać zawartości obu pamięci i w miejscach dużych różnic wprowadzić do pamięci pierwotnej dane z pamięci czystej, na której odbiornik działał. Tu złe dane były w komórce o adresie 0080: zamiast wartości 33 było 69 i to powodowało wadliwe działanie odbiornika. **L.K.**

Philips 29PT8001 chassis MG2.1 AA

Brak obrazu, niekiedy pojawia się kompletnie rozmyty i ciemny.

Do wymiany trafopowielacz 268 31193 (HR8225), który bez problemu zastąpiłem trafem 268 31833 (HR8312), ponieważ taki miałem na półce. Trzeba było tylko minimalnie skorygować wysokość obrazu. **L.K.**

Daewoo DMQ2195TXT chassis CP330

Amplituda pionu dwa razy większa, ciemny pas u dołu ekranu.

Wymiana IC301 - TDA3653B oraz elektrolitów w aplikacji układu nie pomogła. Rezystory w pionie sprawdzone, wszystkie OK. Dostawienie rezystora 470k od n.42 TDA8362B do masy przywróciło normalną amplitudę pionu. Najlepiej zamontować rezystor od R301 - 3M3 od strony rezystora nastawnego H CENTER do masy głowicy (na schemacie w dodatkowej wkładce do „SE" 7/99 jest błędnie podana wartość R301 jako 3k3). Przy złej liniowości pionu dostawić do R315 - 2k równolegle rezystor 270R/2W, a uzyskamy idealny obraz. **L.K.**

OTF 4471A

Po 2-3 godzinach pracy zanika wizja.

Przyczyną były złe lutowania taśmy doprowadzającej napięcie żarzenia na płytce kineskopowej. **L.K.**

Trilux TAP2511TSP-X

Nie włącza się z czuwania.

Napięcia z przetwornicy właściwe. Na 29 wyprowadzeniu SDA20563-A516 napięcie stałe 3.4V i nie zmienia się przy próbie włączenia, np. pilotem. Po wymuszeniu na n.29 stanu niskiego (zwarcie do masy) odbiornik startuje: słychać pracę w.n. i pionu. Uszkodzony procesor wymieniłem na SDA20563-A518 i wszystko pracuje poprawnie. **L.K.**

Grundig SP645 text chassis CUC5350

Brak koloru.

Pomogła regulacja trymerem C5071 w dekoderze. **L.K.**

Crown CTV5345

LED świeci na czerwono, nie włącza się.

Brak zmian stanów włączenia na n.41 procesora FR17TH V111 – procesor uszkodzony. Można korzystać ze schematu Crown 5701 chassis 11.1 z „SE" 4/2002. **L.K.**

Skytronic TV2040

Brak czuwania, przetwornica nie pracuje.

Wstępny pomiar tranzystorów, rezystorów zasilacza nie wykazał defektu, natomiast pomiar testerem rezonansowym trafa T603 - TL3913-47 wykazał jego uszkodzenie (odczepy 1 i 7). Wstawiłem trafo o oznaczeniu 5903-06002A-AA i chodzi bez zarzutu.

Uwaga: *W przypadku telewizorów, w których zasilacz zbudowany jest na trzech tranzystorach sterujących i czwartym wykonawczym nie mają znaczenia oznaczenia na trafach o ile będzie jednakowy rozkład wyprowadzeń (pod względem ilości). Różni producenci różnie oznaczają te same trafa.* **L.K.**

HCM Royal TV5175A

Nie odbiera z anteny – jest tylko śnieg.

Napięcie zasilające głowicę i warikapowe jest poprawne. Wymiana głowicy nic nie daje. Miałem przypadek uszkodzenia się TDA4505E z takimi samymi objawami, ale dalsze pomiary – tym razem ARW – dały wynik 0.6V, a powinno być około 7V! Znalazłem uszkodzony rezystor R132 12k/0.125W stojący między ARW głowicy a napięciem +12V. **L.K.**

Philips 21PT5302/00 płyta MD1.2E

Brak czuwania.

Uszkodzony RA - 3505 1R5/7W. Po wymianie i włączeniu silne strzały (jak spawarka). Przyczyną był uszkodzony kondensator 2544 - 2.2n/1kV. **L.K.**

Grundig SE4254 chassis CUC5300

Gdy odbiornik jest zimny, obraz jest bardzo niebieski i ekran ciemny od góry (około 5cm). Po nagrzaniu objaw znika.

Do wymiany C2503 - 1µ/100V stojący przy TDA3562A. **L.K.**

Philips 37KV1212/02B chassis GR1AX

Śnieg jak bez anteny.

Wymiana głowicy oraz układu TDA8305 w p.cz. w innym zakładzie nie pomogła, ponieważ przerwę miał przewód łączący głowicę z gniazdem antenowym (całość nierozbieralna). **L.K.**

Sharp chassis D3000

Przesunięcie *chroma-luma* niemożliwe do usunięcia w trybie serwisowym.

Uszkodzona zawartość EEPROM NVM3060. **L.K.**

Sanyo CEP3012D chassis A3A

Nie działa, zwarcie w układzie zasilania linii.

Przyczyną uszkodzenia był wzrost napięcia wyjściowego przetwornicy na skutek zwiększenia oporności rezystora R555 - 47k do około 1M. W efekcie uszkodzeniu uległy elementy: Q432 - 2SD1649, pion IC451 - LA7837 i Q551 - 2SB764, który realizuje wyłączenie odbiornika do stanu *standby*. **P.H.**

Funai TV2000T MkVI

Natychmiastowe wyłączenie w.n.

Według klienta odbiornik wyłączał się po kilku minutach, aż w końcu zaczął wyłączać się natychmiast po włączeniu z czuwania. Po wielu pomiarach zablokowano wreszcie układ X-RAY na nóżce 52 procesora TA8759AN i odbiornik zaczął pracować. W końcu okazało się, że wadliwym elementem jest dioda Zenera D232 - 18V. Wykazywała oporność rzędu 5k w kierunku zaporowym. **P.H.**

Biazet TC202

Po włączeniu brak treści obrazu, TXT włącza się tylko na moment.

Odbiornik raz na kilka razy włączał się prawidłowo, lecz wtedy przy przełączeniu programu odbiornik działał jakby z kilkusekundowym opóźnieniem. Procesor PCA84C640 i pamięć okazały się być sprawne, zatem uszkodzenie powinno być związane z magistralą I^2C. To był właściwy trop. Niewłaściwą pracę magistrali powodował układ PCF84C81/039 na module TXT. Układ ten był jednak sprawny, za to jego sygnał RESET był nieprawidłowy. Okazało się, że C123 - 2.2µF/16V stracił całkowicie pojemność, co powodowało tak dziwne objawy. **P.H.**

TV Watson FA7040

Próbkowanie przetwornicy.

Tranzystor Q605 - BU2508AF jest zwarty. Przyczyną uszkodzenia jest wypalenie pod kondensatorem powrotu C626 - 9.1nF/2kV. Po wymianie obu tych elementów – niespodzianka. Natychmiast po włączeniu z czuwania uszkadza się tranzystor. Po sprawdzeniu napięć wyjściowych z przetwornicy i trafopowielacza (sprawne) zdecydowano się na montaż tranzystora BU2508DF. Na takim tranzystorze odbiornik pracuje poprawnie. **P.H.**

Grundig M72-795TOP

Strzępienie obrazu.

Strzępienie to występowało okresowo, na telegazecie uniemożliwiało odczytanie znaków. Przyczyną jest układ scalony sterujący tranzystorem odchylania poziomego – układ IC526 - TDA8140. Co ciekawe – układ nie reagował na podgrzewanie i chłodzenie. **P.H.**

Sony KV29T1K chassis BE3B

Wyrywanie linii poziomych, zrywanie synchronizacji obrazu, trzeszczenie fonii, trudności z włączeniem w stan pracy.

Przyczyną tych zjawisk są zimne luty w okolicach głowicy BTP-EC411. Jako zamiennik można stosować głowicę typu UV916H firmy Philips. **R.S.**

Loewe Contur 7000 chassis C9003

Brak obrazu, fonia dobra.

Jest żarzenie kineskopu i w.n., brak natomiast wysterowania katod kineskopu A66EAK71X01. Na jego katodach panuje napięcie +200V. Uszkodzony został układ cyfrowej obróbki sygnału wideo I321 - VCU2136. **R.S.**

Philips chassis G110

Obraz za wąski w poziomie i zniekształcony.

W pierwszej kolejności sprawdzono układ modulatora: 6548 - BY228, 6547 - BYW95B, 2547 - 22nF/400V, 2548 - 8.2nF/1500V. Następnie sprawdzono bezpiecznik 1534 - T315mA oraz elementy regulacyjne E-W. Wszystkie one okazały się sprawne. Przyczyna tego uszkodzenia leży w cewce szeregowej 5534 (zwarte zwoje), łączącej układ modulatora z układem regulacji E-W. **R.S.**

Grundig CUC4410

Brak obrazu, fonia normalna.

Po obejrzeniu płyty głównej odbiornika wykryto wiele zimnych lutów w okolicach BU508 i TDA8140. Po przelutowaniu podejrzanych fragmentów płyty odbiornik rozpoczął pracę i działał prawidłowo kilka godzin. Następnego dnia, po włączeniu znowu brak obrazu. Przyczyna leżała w układzie TDA8140. Oprócz niego zalecana jest wymiana: C574 - 220µF/40V i C527 - 1000µF/16V. **R.S.**

Sony KV-M1401K

Nie włącza się.

Napięcie główne w stanie czuwania wynosi +30V zamiast +120V. Przyczyną tego stanu jest bezpiecznik elektroniczny PS801 (0.6A), znajdujący się w tej gałęzi. Jego rezystancja zwiększyła się do około 12k. **R.S.**

Sony KVC2723D

Nie włącza się w stan pracy.

W stanie czuwania napięcia wychodzące z przetwornicy są normalne oprócz napięcia +14V, które wynosi +10V. Ta różnica w napięciu +14V powoduje, że odbiornika nie można włączyć. Przyczyną tego stanu jest kondensator C615 - 100µF/

25V – całkowita utrata pojemności. Kondensator ten znajduje się obok rezystora R634 - 390R/1W, który silnie się grzeje. Z tego względu należy tu zastosować kondensator o temperaturze pracy +105°C. **R.S.**

Unimor M449T

Nie można włączyć w stan pracy.

Pomiary napięcia w stanie czuwania na magistrali I^2C dały wyniki: U_{SDL} = 5V, U_{SDA} = 0.3V. Uszkodzenie jest więc na szynie danych SDA – do wymiany procesor SDA20563-A515. **R.S.**

Elemis 5510T

Duże zniekształcenia fonii po 15 minutach pracy.

Najpierw sprawdzono układ wzmacniacza fonii US502 - TDA2613. Nie dało to żadnego rezultatu. Okazało się, że regulacja poziomu fonii działa prawidłowo. Zniekształcania pochodziły z układu częstotliwości różnicowej fonii. Okazało się, że trzeba dokładnie dostroić obwód referencyjny fonii f = 6.5MHz - L501, znajdujący się przy układzie US501 - TDA8305A. **R.S.**

Daewoo chassis CP765

Brak obrazu – ciemny ekran, fonia prawidłowa.

Jest żarzenia kineskopu i napięcie w.n. Po minimalnym podniesieniu napięcia U_{G2} widać cienką poziomą linię na środku ekranu. Uszkodzone zostały: układ scalony TDA3653B, kondensatory C308 - 220µF/35V i C307 - 470µF/35V oraz rezystor R418 - 1R/1W. **R.S.**

JVC C-210EE

Fonia normalna, obraz wchodzący w negatyw, czasami zerwana synchronizacja.

Sprawdzenie napięć zasilających na obecność zakłóceń nie daje żadnych wyników. Napięcie ARW w punkcie pomiarowym TP-15 na płycie bazowej wynosi 8.3V zamiast 4V. Przyczyną tych zjawisk jest kondensator tantalowy 0.22µF/50V. Znajduje się on przy n.1 układu IC101 - M51346AP. **R.S.**

Philips 63KV9817/22M

W chwili włączenia uszkadza się tranzystor odchylania poziomego 7545 - BU508A.

W pierwszej kolejności sprawdzono kondensatory 2545 - 1.2nF/2kV i 2548 8.2nF/2kV. Okazały się dobre. W celu uniknięcia uszkodzeń tranzystora 7545 w miejsce zwory 5G15 - 6G15 wstawiono szybki bezpiecznik 630mA. W momentach przełączeń kanałów, włączania/wyłączania następowało przepalenie bezpiecznika. Okazało się, że przebieg sterujący tranzystorem był mocno zniekształcony. Przyczyną tego stanu był układ 7470 - TDA2579A. **R.S.**

Grundig CUC7303

Brak oznak pracy – nie pracuje przetwornica.

Po stronie pierwotnej transformatora przetwornicy uszkodzeniu uległy: bezpiecznik sieciowy SI600 - 2.5A, diody mostka sieciowego D623, D624 - 1N4007, tranzystor kluczujący T665 - BUL310FP, układ sterujący pracą przetwornicy UC3842N. Po wymianie uszkodzonych elementów należy sprawdzić napięcie główne, które w tym przypadku wynosi +124V. **R.S.**

Thomson chassis ICC17

Nie włącza się.

Po włączeniu do sieci działa przetwornica czuwania. Napięcie U_{STBY} wynosi +7V. Przy naciśnięciu przycisku **[P+]** lub **[P -]** oraz przy naciśnięciu dowolnego kanału na nadajniku zdalnego sterowania dioda LED GEO1 mrugnie, świecąc na czerwono. Po naciśnięciu, np. klawisza **[P+]** na linii STBY-ON pojawia się napięcie +0.6V i bardzo szybko ginie. To nie pozwala uruchomić układów sterujących zasilaczem, który potrzebuje co najmniej kilkuset milisekund na to, by wszedł w tryb pracy "Timer", a następnie w tryb pracy ciągłej. Przyczyną tego stanu jest procesor IR01 - ST92R195. **R.S.**

Profex-Fidelity CTV5191

Po standardowej naprawie przetwornicy: obraz drga w pionie (niespokojny) oraz widoczne poziome prążki w górnej części ekranu, podobne do wyrywania poziomych linii.

Uszkodzeniu uległa dioda Zenera 27V - VD207 w generatorze pionu. Dioda mierzona przyrządem sprawia wrażenie dobrej.

Brak fonii.

Uszkodzony procesor M803 - M50431-101SP. **A.L.**

Loewe Planus 4572Z

Zniekształca przy dużej sile głosu.

Uszkodzony okazał się tranzystor Q1351- BC857B (SMD). **A.L.**

Samsung CK5373T

Wyłącza się do stanu czuwania po naciśnięciu przycisku klawiatury lokalnej.

Wybierając z klawiatury lokalnej funkcje, np.: MENU, przełączając numer programu albo zmieniając poziom fonii – telewizor wyłącza się do stanu czuwania. Można go ponownie uruchomić, używając klawiatury **[P+]** lub **[P-]**. Przyczyną usterki okazały się „trzeszczące" *microswitche* – oczywiście do wymiany. **A.L.**

Daewoo DMQ2195TXT

Katastrofalne uszkodzenia w obrębie trafopowielacza.

Uszkodzony układ pionu TDA3653, trafopowielacz, diody prostownicze oraz szeregowe rezystory i kondensatory elektrolityczne w jego otoczeniu (wszystkie spuchnięte). Bezpośrednią przyczyną uszkodzenia była utrata pojemności kondensatora C414 - 22µF/160V. **K.J.**

Sharp DV7001S chassis D3000

Brak wizji.

Odbiornik trafił do zakładu w celu przestrojenia fonii. Prezentował typowe usterki dla tej płyty, to znaczy: trudności z wychodzeniem ze *standby*, pisk zasilacza, liczne zimne luty, zniekształcenia geometrii. Po rutynowych czynnościach polegających na przelutowaniu płyty, a także wymianie newralgicznych kondensatorów (patrz „SE" 12/1998 i porady dla płyty) uruchomiłem autostrojenie i odbiornik zachowywał się prawidłowo. Niestety po wybraniu dowolnego zapamiętanego programu nie udało się uzyskać obrazu na dłużej niż 1sekundę. Po tym czasie pojawiały się ukośne białe prążki i wchodziło

niebieskie tło. Na module IF „ruszane” były wszystkie filtry, lecz pocieszający był fakt, że obraz się jednak pojawiał. Wszystkie przesłanki wskazywały na uszkodzenie w obwodzie AFT. Niestety manipulacja filtrem T205 nie zmieniła sytuacji, a na n.16 TA8646N nie było żadnej zmiany. Usterkę usunęła wymiana IC200 oraz ponowne zestrojenie T204 i T205, a po przestrojeniu fonii również T206. **K.J.**

Otake Color 7090VT

Brak należytego kontrastu.

Odbiornik pracuje prawidłowo przy niewielkim ustawieniu kontrastu. Po ustawieniu wartości nominalnej następuje utrata szczegółów i obraz staje się plastyczny. Winę za ten stan ponosi dioda Zenera D615, której upływność podnosi próg odcięcia tranzystora Q602 w torze -Y (n.4 IC601).

Niski poziom jasności obrazu.

Wszystkie nastawy dotyczące jasności i kontrastu dostępne użytkownikowi, jak również wewnątrz, „podkręcone” były na maksimum. Z braku oryginalnego schematu korzystałem z Oriona Color 707, gdzie jest ta sama płyta główna i oznaczenia. Ponieważ teletekst był na prawidłowym poziomie jasności i dawał się regulować potencjometrem VR901, zwróciłem uwagę na sygnał Y na IC601 - M52025SP – był zniekształcony. Powodem była utrata pojemności C607 - 10µF/16V na n.20. **K.J.**

Philips 14PT1563/58 chassis L6.1AA

Okresowy brak pracy zasilacza.

Czasami po włączeniu odbiornika typowy cichy pisk przetwornicy, a na kondensatorze 2515 jest 15V. Pomiary nie wykazały żadnych uszkodzeń, a po odlutowaniu kolektora tranzystora linii efekt pozostał. Te czynności naprowadziły mnie na szukanie usterki w zasilaczu, gdy tymczasem odpowiedzialny był kondensatorek 2423 - 330pF/1600V – nie uwidoczniony na schemacie, a umieszczony obok wtyku cewek H. W szybkiej lokalizacji „na zimno” pomógł mi mały zasilacz 105V podłączony tylko do gałęzi 96V (kondensator 2515) szeregowo z żarówką 15W.

Uwaga: *Identyczne objawy, tzn. blokowanie przetwornicy, da przerwa rezystora bezpiecznikowego 3506 o wartości 0R33, choć w tym przypadku powodem będzie zadziałanie zabezpieczenia na tranzystorze 7502. Dlatego w podobnych okolicznościach, w pierwszej kolejności należy sprawdzić ten rezystor.* **K.J.**

Grundig chassis CUC2130/M, CUC2131/M, CUC2136/M

Zniekształcenia geometryczne obrazu lub uszkodzenie elementów stopnia końcowego linii.

Zniekształcenia geometryczne obrazu widoczne są w jego górnej części na obszarze około 1/3 powierzchni. Jeśli dochodzi do uszkodzenia stopnia końcowego odchylania poziomego, to ulegają mu najczęściej następujące elementy: tranzystor końcowy linii T53001 (w zależności od modelu: BU508AF lub S2000N) i (lub) rezystor R50048 (10R), i (lub) dioda Zenera D54005 (ZPY6.8V/5%). Przyczyną opisanych uszkodzeń jest niestabilna praca stopnia końcowego odchylania poziomego. W celu zapobieżenia powtórnym uszkodzeniom należy zapewnić stabilniejszą pracę stopnia końcowego poprzez:

- zmianę wartości pojemności kondensatora C52004 z 10nF na 22nF (można przylutować równolegle do istniejącego kondensatora C52004 dodatkowy o wartości 10nF),
- poprawić lutowanie kondensatora C50033 (0.1µF/MKP2/5%), tylko jeśli jest on przylutowany od strony mozaiki pod układem scalonym odchylania pionowego i korekcji IC50020 (pomiędzy n.2 a masą).

Nieprawidłowa geometria obrazu może być również spowodowana uszkodzeniem układu odchylania pionowego i korekcji E/W IC50020 (w zależności od modelu: STV9306 lub STV9306A). W przypadku konieczności wymiany tego układu należy koniecznie sprawdzić (niekoniecznie wymieniać) diodę D54005 i rezystor R50048. **W.W.**

Schneider chassis TV8

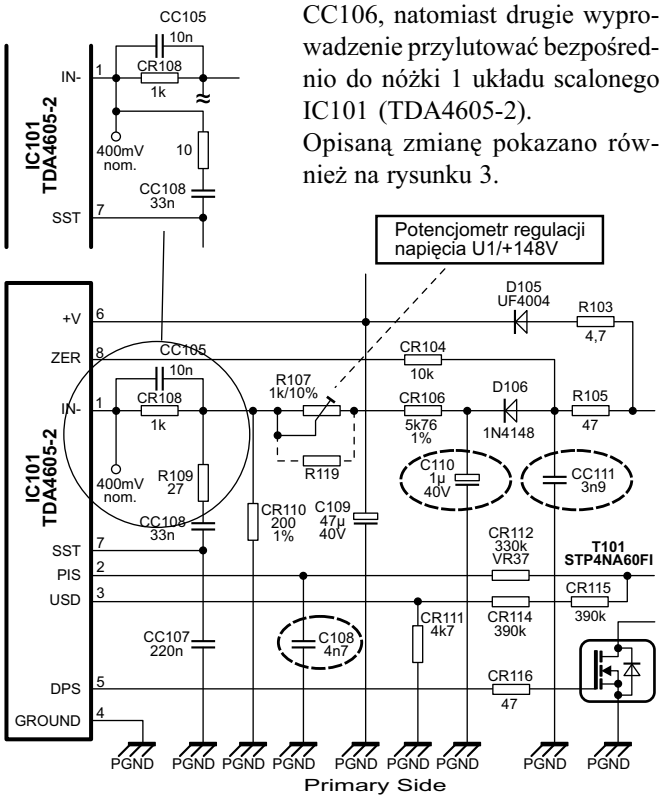
Zakłócenia obrazu.

Od czasu do czasu następuje wykrzywianie pionowych linii, przy czym zjawisko to ma związek z kontrastem treści obrazu. Okazało się, że ta wada jest spowodowana uszkodzeniem 3 kondensatorów (czasami tylko jeden albo dwa z nich, a czasami wszystkie trzy) po pierwotnej stronie zasilacza: C108 (4.7nF), C110 (1µF/40V) i CC111 (3.9nF). Lokalizację tych kondensatorów w układzie pokazano na rysunku 3.

Oprócz wymiany niesprawnych kondensatorów, przy okazji naprawy warto wykonać następujące usprawnienie pracy przetwornicy, mające generalnie poprawić warunki jej pracy:

- wylutować rezystor R109 (27R),
- do układu zamontować rezystor o wartości 10R: jedno wyprowadzenie tego rezystora przylutować do pola lutowniczego rezystora R109, od którego prowadzi ścieżka do pola lutowniczego kondensatora CC106, natomiast drugie wyprowadzenie przylutować bezpośrednio do nóżki 1 układu scalonego IC101 (TDA4605-2).

Opisaną zmianę pokazano również na rysunku 3.



Rys.3. **W.W.**

Wykrzywianie znaków OSD.

Znaki OSD są powykrzywiane, a obrysy postrzępione. Przyczyną zakłóceń okazała się zła filtracja napięcia zasilającego +26V doprowadzanego do n.2 układu końcowego odchylania pionowego IC401 (TDA8170). Oprócz wymiany kondensatorów C406 (1000µF/35V) i CC405 100nF/63V dobrym środkiem zaradczym jest dolutowanie pomiędzy n.2 (biegun +) i 4 (biegun -) IC 401 kondensatora elektrolitycznego 56µF/35V). **W.W.**

LG CB-21T40X

Tryb hotelowy.

1. Włączyć odbiornik telewizyjny.
2. Za pomocą pilota ustawić poziom głośności na minimum (Volume 00).
3. Nacisnąć jednocześnie przycisk **[VOL-]** na klawiaturze lokalnej i **[MUTE]** na pilocie.
4. Na ekranie odbiornika powinno wyświetlić się następujące menu trybu hotelowego:

   Hotel Mode
   Password:
   Init Prog: * *
   Volume * *
   IIII - - - - - - -
   Hotel Lock On/Off

5. Za pomocą przycisków numerycznych pilota wprowadzić po kolei cyfry **2 4 4 2**, będące hasłem odblokowującym dostęp do menu trybu hotelowego.
6. Za pomocą przycisków **[CH+]** lub **[CH-]** przemieszczać strzałkę kursora na żądany parametr regulacyjny.
7. W opcji ”Init Prog” za pomocą przycisków numerycznych pilota należy wprowadzić numer programu, na który każdorazowo zostanie włączony odbiornik po uruchomieniu.
8. Za pomocą przycisków **[VOL+]** lub **[VOL-]** ustawić żądany poziom głośności.
9. Aktywować tryb hotelowy przez naciśnięcie przycisku **[VOL+]** w opcji ”Hotel Lock On/Off”. Powinno wyświetlić się ”HOTEL LOCK ON”.
10. Zapamiętać ustawienia przyciskiem **[DISPLAY]**.
11. W celu wyłączenie (dezaktywacji) trybu hotelowego należy powtórzyć procedurę od punktu 3, w opcji ”Hotel Lock On/Off” przestawiając za pomocą przycisku **[VOL-]** ustawienie z ”ON” na ”OFF”. **W.W.**

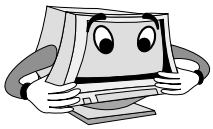
Vestel chassis 11AK37

Nie działa – nie daje się włączyć.

Z powodu przeskoków iskry w kineskopie uszkodzeniu uległ układ odchylania pionowego i korekcji IC601 (STV9306). W celu ochrony tego układu przed wyładowaniami należy wprowadzić następujące modyfikacje:

- pomiędzy n.1 IC601 a masę wlutować diodę Zenera 5.1V – katodą do n.1,
- pomiędzy n.3 IC601 a masę wlutować diodę Zenera 5.1V – katodą do n.3,
- pomiędzy n.5 IC601 a masę wlutować diodę Zenera 12V – katodą do n.5,
- przeciąć ścieżkę łączącą emiter tranzystora Q603 i rezystor R606, a następnie połączyć emiter Q603 z R606 rezystorem 560R/0.25W. **W.W.**

Monitory



Medion 1554

Zasilacz próbkuje.

Pomiary pozwalają stwierdzić zwarcie tranzystora Q317 F630 (pracuje on w gałęzi wytwarzania i stabilizowania napięcia +B dla poszczególnych trybów pracy monitora). Jego wymiana na IRF630 mija się z celem – ulega natychmiastowemu uszkodzeniu z bardzo widocznym przegrzaniem. Dokładniejsze pomiary doprowadzają do dławika L304 o symbolu 19.40065.001. Ten posiada pełne zwarcie międzyzwojowe. Po jego wymianie można było spokojnie zamontować nowy Q317, a monitor podjął prawidłowo pracę. **E.B.**

Acer 7176ie

Cyklicznie włącza się i wyłącza.

Widoczne są duże zniekształcenia E/W. Brak możliwości ich regulacji. Przekaźnik rozmagnesowania „cyka”, a obraz wyciemnia się w takt działania przekaźnika. W tym przypadku uszkodzony będzie jeden z (lub więcej) kondensatorów C3950, C3951 lub C3952 2.2µF/400V (utrata pojemności). Są one połączone szeregowo i pracują w gałęzi E/W. Wymiana C3950 daje stabilny obraz, a przekaźnik już nie „cyka”. Jednak w dalszym ciągu nie można zwiększyć szerokości ani zlikwidować zniekształceń poduszkowych. Następny pomiar ujawnia zwarcie diody D308 - FES8JT (pracującej również w gałęzi E/W jako modulator). Z powodzeniem wstawiono BYW29/200 i monitor odzyskał pierwotne parametry. **E.B.**

Monitor Bridge CAE 364SG

Słychać próbkowanie zasilacza.

Pomiary wskazują na zwarcie końcowego tranzystora linii BU2520AX. Sprawdzono układ stabilizacji napięcia dla poszczególnych trybów wybierania. Bez tranzystora zachowywał się dość dziwnie i tuż po włączeniu monitora występował krótkotrwały skok napięcia +B (nawet do 180V), które następnie wracało do wartości około 55V i nie zmieniało się przy zmianie trybów pracy monitora. Profilaktycznie wstawiono nową diodę ZD601 C12 w układzie protekcji. Wymiana tranzystora była dość ryzykowna. Nie było jednak wyjścia. Prawidłowa stabilizacja tego napięcia zachodzi tylko z pracującym trafopowielaczem. Ponieważ nie stwierdzono innych nieprawidłowości, wstawiono nowy tranzystor. Po włączeniu ponownie słychać próbkowanie. Wstawiono następny egzemplarz tranzystora z serii AX. Pracował tylko kilka sekund. Wstawiano inne egzemplarze, między innymi BU2520A, BU2727AX – niestety z takim samym skutkiem. Wszystkie uszkadzały się podobnie, z natychmiastowym przegrzaniem struktury półprzewodnika (radiator nie zdążył się nawet nagrzać, gdy obudowa tranzystora dosłownie parzyła palce). Sytuacja wydawała się bez wyjścia. Podjęto jeszcze jedną próbę z tranzystorem BU2508AF. Monitor podjął prawidłową pracę. Tak samo zachowywał się z tranzystorem BU2520AF. Co było powodem całego zamieszania, dokładnie nie wiadomo. **Cechą wspólną uszkadzających się tranzystorów była seria o symbolu 0320.**

E.B.

Jean JD144H

Obraz jest zbyt jaskrawy.

Pomiary wykazały, że napięcie siatki pierwszej kineskopu było za wysokie, a ujemne napięcie zasilające układ regulacji jaskrawości było nieprawidłowe. Napięcie to kształtowane jest w układzie D409, R482, Q419, Q422. Rezystor R482 miał zbyt dużą wartość – 380k zamiast 120k (0.5W) i to powodowało złą pracę układu regulacji jaskrawości. **A.B.**

LVI Magnilink X14

Brak odchylania pionowego.

Układ odchylania pionowego zwiera dwa tranzystory: Tr7401 (BD258) i Tr7402 (BD137) montowane na radiatorze. Napięcie zasilania tranzystorów wytwarzane jest w układzie z diodą D6020 (BYD33G) i rezystorem R3427 (1R, bezpiecznikowy). Pomiar wykazał brak napięcia zasilającego tranzystory, ponieważ dioda D6020 była zwarta i rezystor R3427 był rozwarty. Tranzystory nie były uszkodzone, ale podkładka pod tranzystorem BD137 była przedziurawiona, co powodowało zwarcie kolektora tego tranzystora do radiatora i zwarcie napięcia zasilania. **A.B.**

Compaq V55 model 612T

Brak obrazu, wyświetlane jest tylko jasne tło.

Przyczyną było niskie (7V) napięcie zasilania wzmacniaczy wizyjnych. Napięcie zasilania podawane jest do wzmacniaczy wizyjnych poprzez układ przełączający zbudowany z elementów: Q102, Q101, R122, R121, R120. Rezystor R121 (180k) stanowił rozwarcie, co powodowało zablokowanie klucza i brak napięcia zasilającego wzmacniacze wizyjne.

W monitorach tego typu przy okazji napraw warto zmierzyć napięcie żarzenia. W opisywanym egzemplarzu było ono równe 5.73V, a więc zbyt niskie. Wymiana diody prostowniczej D117 na diodę Schottky'ego (min. 3A/30V) spowodowała wzrost napięcia żarzenia do wartości 6.1V. W przypadku zmiany diody należy równolegle do kondensatora elektrolitycznego C632 filtrującego napięcie żarzenia zamontować kondensator foliowy o wartości np. 330nF. **A.B.**

Panasonic TX-D7F54-G PanaSync P70

Brak odchylania poziomego.

Na środku ekranu widoczna pionowa linia. Pomiary sygnału wyjściowego (H_DRIVE) na n.21 układu IC501 (TDA9105A) sterującego odchylaniem poziomym potwierdzają jego obecność i prawidłowe parametry – przebieg impulsowy o wartości $4.7V_{pp}$, natomiast pomiar tego samego sygnału na tranzystorze MOSFET Q549 (2SK2015) pokazuje jedynie jego śladowe ilości na dodatek mocno zniekształcone. Przyczyną była utrata parametrów kondensatora blokującego C516 (1µF/50V) na drodze tego sygnału. **W.W.**

Belinea 107015

Próbkowanie przetwornicy.

Powodem był zwarty Q550 - 2SC5331. Przed uruchomieniem monitora z nowym egzemplarzem należy sprawdzić Q881 - 2SJ306, bo w przypadku uszkodzonego Q881 nastąpi ponowne zwarcie Q550. **L.K.**

Highscreen MS1795P

Rytmicznie co 2 sekundy pokazuje się zwężony obraz po bokach po około 5cm. Kolory są wówczas pozmieniane.

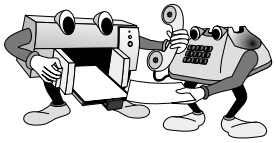
Poszukiwanie usterki doprowadziło do pamięci IC205 - 24LC04. Z powodzeniem wstawiłem pamięć czystą. Na procesorze IC201 znajdują się napisy: 6860Z4392 oraz 6860Z-814. **L.K.**

Belinea CM1566MCR

Cyka, nie startuje.

Stwierdzono uszkodzenie tranzystora linii Q402 - 2SC5002. Po dokładnych oględzinach znaleziono pęknięty i nadpalony kondensator C420 - 330nF/400V, który spowodował uszkodzenie tranzystora linii. Uszkodzeniu uległ również tranzystor w układzie korekcji E/W Q416 - IRF630. Tranzystor 2SC5002 można zastąpić BU2520DF. **P.H.**

Różne



Zasilacz PC TK923TX

Nie działa komputer – brak napięć wyjściowych.

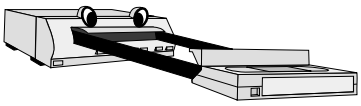
W zasilaczu stwierdzono przepalony rezystor bezpiecznikowy R6 - 4R1. Wymieniony przepala się ponownie. Szczegółowy przegląd zasilacza ujawnia zwarcie tranzystora T4 - 2SK1821 (zastosowano BUZ90AF) oraz utratę sprawności kondensatora C36 - 4.7µF/50V (pojemność w normie). Wymiana tych elementów ożywia zasilacz i komputer. Jak się później okazało, przyczyną całego zamieszania było uszkodzenie zasilacza bateryjnego (UPS) – ten chwilowo przy włączaniu komputera, podawał napięcie rzędu 360V~. **E.B.**

Telefon Cyfral C878

Nie zawsze jest sygnał dzwonka lub sygnał zgłoszenia.

Uszkodzenie jest typu mechanicznego. Dźwignia mikrotelefonu posiada zupełnie niepotrzebny występ, który powoduje dość przypadkowe zablokowanie przełącznika zgłoszeniowego w takiej pozycji, że nie będzie sygnału dzwonka lub sygnału centrali. Należy ten występ ściąć, wyrównując całą płaszczyznę popychacza. Wskazane jest również wymienić lub zregenerować przełącznik mikrotelefonu. **E.B.**

Magnetowidy



Orion Combi 3696

Przy załączaniu włącznikiem sieciowym mignie dioda *standby*, odbiornik nie załącza się.

Na płycie magnetowidu uszkodzona dioda Zenera D01 - 6V8, przy układzie scalonym IC01 - OEC0022A.

Przy odtwarzaniu z magnetowidu na obrazie widoczne zakłócenia w postaci śniegu, prążków, zanikania kolorów oraz zrywania *trackingu*.

Przyczyną okazał się kondensator elektrolityczny C523 - 100µF/16V przy stabilizatorze 6V (IC602), na głównej płycie telewizora. **A.L.**

Audio

Zestaw audio Samsung RDC390

Zniekształcony dźwięk.

W zależności od siły głosu zanika dźwięk lewego bądź prawego kanału. Ponadto przy większej sile głosu występują nieprzyjemne zniekształcenia. Pomiary na płycie głównej nic nie wnoszą. Okazuje się, że uszkodziły się głośniki 3W/3R. Ponieważ takich nie można kupić, zdecydowano się na ich naprawę. Tuż przy membranie przełamały się linki. Na szczęście był duży zapas linek z drugiego ich końca. Przesunięto więc linki poza obszar przełamania i ponownie połączono z końcówkami cewek (uwaga: linki nie mogą być naprężone i zbyt luźne). Takie działanie wymaga trochę doświadczenia w naprawie głośników dużej mocy – niemniej zasada postępowania jest taka sama, jak przy głośnikach małych. Nowe punkty lutownicze na membranach, należy bezwzględnie pokryć klejem do połączeń elastycznych. **E.B.**

Zestaw audio Philips FWC155/34

Nie świeci dioda *standby*.

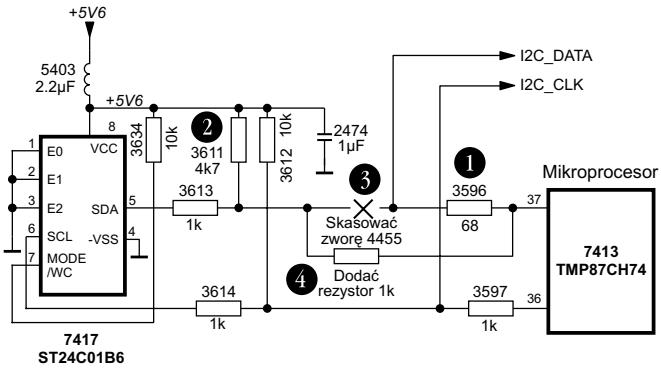
Rutynowe sprawdzenie zasilacza sieciowego ujawnia przerwę pierwotnego uzwojenia transformatora sieciowego. Na szczęście ten nie uległ spaleniu i nadaje się do regeneracji (przeróbki). Transformator posiada wyprowadzenia wewnętrznego bezpiecznika, jak i wyprowadzenia całego uzwojenia pierwotnego. Osobiście zastosowałem podwójne zabezpieczenie trafa. W miejsce przepalonego bezpiecznika termicznego (w istniejącej szczelinie transformatora) wstawiłem bezpiecznik termiczny 92°C/10A. Uwaga: Lutować z odprowadzaniem ciepła z końcówek – wskazane jest użycie zmrażacza. Drugim zabezpieczeniem jest tradycyjny bezpiecznik 1A/250V, wstawiony w miejsce zwory na płycie bazowej obok trafa. **E.B.**

Philips FW830C, FW840C, FW870C, FW878C, FW890P, FW898W

„Nienormalne" zachowanie się urządzenia po włączeniu.

Dziwnie zachowanie urządzenia to między innymi: utrata zapamiętanych stacji radiowych lub zmiana kroku strojenia, przy zmianie źródła dźwięku wyłącza się na kilka sekund lub nie chce dać się przełączyć w tryb odbioru radiowego, praca silników odtwarzacza CD lub magnetofonu w każdym trybie pracy, samoczynne otwieranie się pojemnika płyt CD, itd. W trakcie „dziwnego" zachowania się urządzenia nie daje się przełączyć w tryb demo. Przyczyna nieprawidłowej pracy tkwi w uszkodzeniu danych zapisanych w pamięci EEPROM IC7417 przez pracę szyny danych magistrali I²C. Przywrócenie prawidłowych danych przeprowadza się w trybie "EEPROM Format Test" w serwisowym programie testowym. W celu zabezpieczenia urządzenia przed powtórzeniem się opisanych nieprawidłowości należy:

1. Upewnić się (a jeśli tak nie jest to zmienić), czy rezystor 3596 posiada wartość 68R.
2. Zmienić wartość rezystora 3611 na 4k7.
3. Usunąć zworę SMD 4455.
4. Dodać rezystor 1k (w koszulce izolacyjnej) pomiędzy n.37 mikroprocesora IC7413 i punktem wspólnym rezystorów 3611 i 3613.



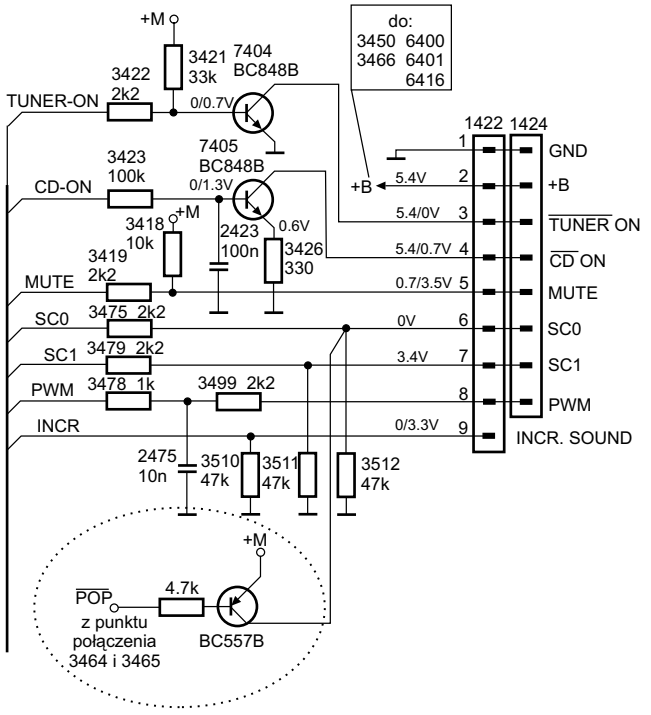
Rys.1.

Fragment schematu ze zmianami pokazano na rysunku 1. **H.D.**

Philips przenośny zestaw audio AZ1518

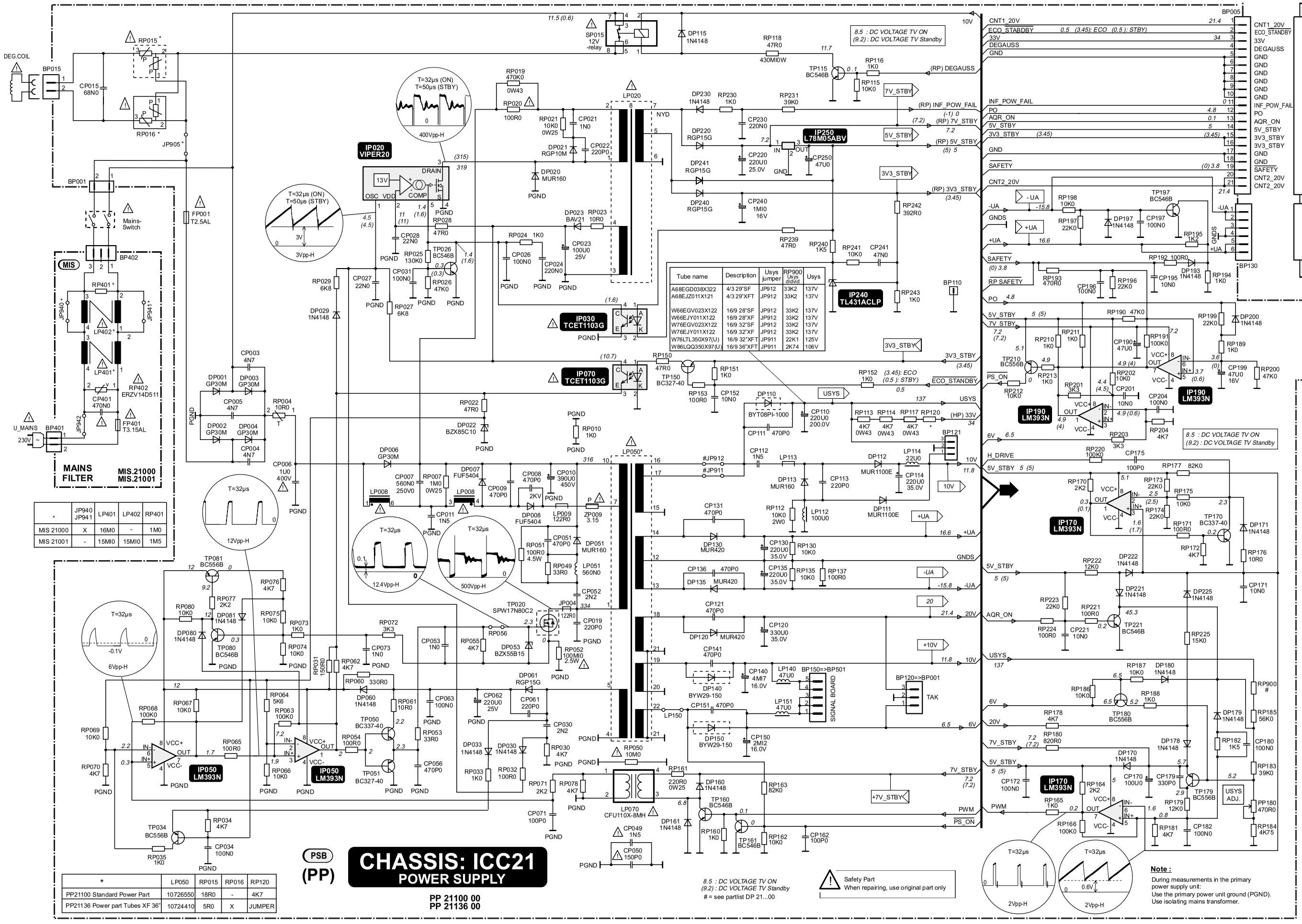
Wyświetlany jest symbol POP.

Po włączeniu na wyświetlaczu pojawia się symbol POP oznaczający włączenie efektu dźwiękowego odpowiadającego muzyce pop. Symbol pojawia się, ale brak jest właściwego efektu słyszalnego w głośnikach. Sprawdzono aplikację toru fonii, podejrzewając uszkodzenie któregoś elementu powodującego włączenie efektu „pop", ale nic nie znaleziono. Pojawiło się pytanie, dlaczego symbol POP sam się pojawia po włączeniu urządzenia? Skłoniło ono do analizy układu sterowania. Po konsultacji z kolegami okazało się, że powodem jest procesor i należy go wymienić na nowszą wersję. Prostszym i tańszym rozwiązaniem jest zastosowanie dodatkowego tranzystora. Sygnał POP należy doprowadzić do bazy tego tranzystora przez rezystor 4k7. Fragment schematu z zaznaczonymi zmianami pokazano na rysunku 2. **M.B.**



Rys.2.

Schemat ideowy układów zasilania OTVC Thomson chassis ICC21

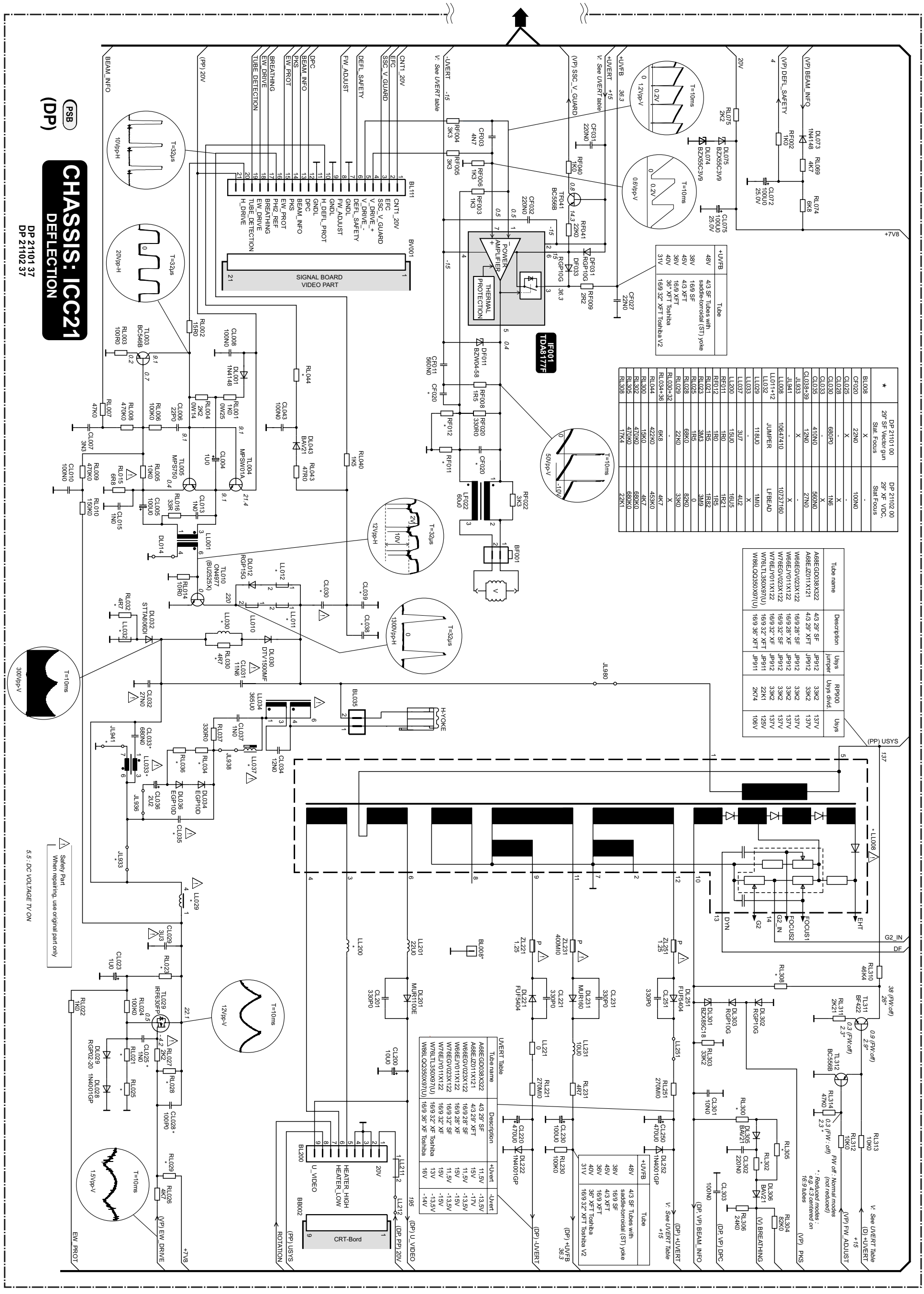


Tube name	Description	Usys jumper	RP900 Usys dividd	Usys
A68EGD038X322	4/3 29"SF	JP912	33K2	137V
A68EJZ011X121	4/3 29"XFT	JP912	33K2	137V
W66EGV023X122	16/9 28"SF	JP912	33K2	137V
W66EJY011X122	16/9 28"XF	JP912	33K2	137V
W76EGV023X122	16/9 32"SF	JP912	33K2	137V
W76EJY011X122	16/9 32"XF	JP912	33K2	137V
W76LTL350X97(U)	16/9 32"XFT	JP911	22K1	125V
W86LQQ350X97(U)	16/9 36"XFT	JP911	2K74	106V

*	JP940 JP941	LP401	LP402	RP401
MIS 21000	X	16M0	-	1M0
MIS 21001	-	15MI0	15MI0	1M5

*	LP050	RP015	RP016	RP120
PP21100 Standard Power Part	10726550	18R0	-	4K7
PP21136 Power part Tubes XF 36"	10724410	5R0	X	JUMPER

Schemat ideowy układów zasilania OTVC Thomson chassis ICC21



Schemat ideowy układów odchylania OTVC Thomson chassis ICC21

Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.3 - ost.)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

3.4. Układ scalony Bt864A

Układ Bt864A amerykańskiej firmy Rockwell Semiconductor Systems został specjalnie zaprojektowany dla systemów sygnału wideo i spełnia funkcje generacji sygnału *composite*, sygnału Y/C (*S-video*) lub sygnałów RGB, z 8-bitowego lub 16-bitowego cyfrowego strumienia wideo YCrCb. Układ spełnia więc funkcję enkodera cyfrowego sygnału wideo z postaci YCrCb do standardu NTSC/PAL.

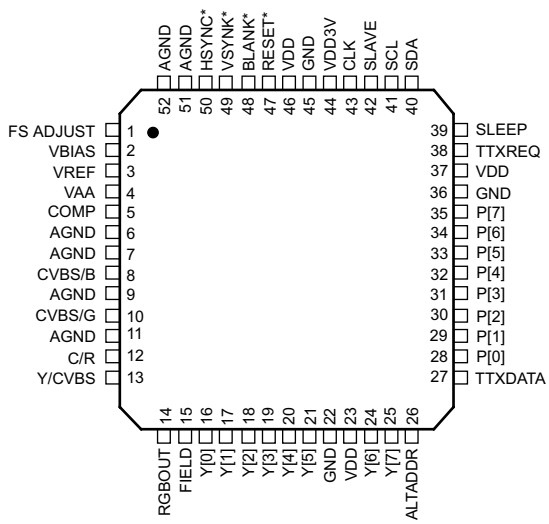
Sygnał synchronizacji poziomej (HSYNC*) oraz sygnał synchronizacji pionowej (VSYNC*) mogą być konfigurowane w charakterze wejść (tryb *slave*) lub wyjść (tryb *master*). Sygnał BLANK* może być sterowany zewnętrznie. Wygaszanie poziome i pionowe generowane jest automatycznie. Czasy zbocza narastającego i opadającego impulsów synchronizacji, obwiedni sygnału *burst* i dane nagłówka są sterowane wewnętrznie.

Analogowy sygnał luminancji Y oraz chrominancji C są dostępne na wyjściach Y i C dla interfejsu *S-video*. Całkowity analogowy sygnał wideo jest dostępny jednocześnie na obydwu wyjściach. Sygnał *baseband video composite* przeznaczony jest do wysterowania modulatora RF. Analogowe sygnały RGB są doprowadzane do interfejsu SCART.

Uwaga: *Układ Bt864A przeznaczony jest dla aplikacji: w satelitarnych cyfrowych odbiornikach Set-Top-Box (DBS/DSS), w cyfrowych systemach kablowych, w odtwarzaczach DVD, w cyfrowych VCR, w odtwarzaczach CD Video, w przenośnych odtwarzaczach CD video, w cyfrowych kamerach oraz w kartach PC. Układ Bt865A jest praktycznie funkcjonalnym odpowiednikiem układu Bt864A.*

Cechy układu:

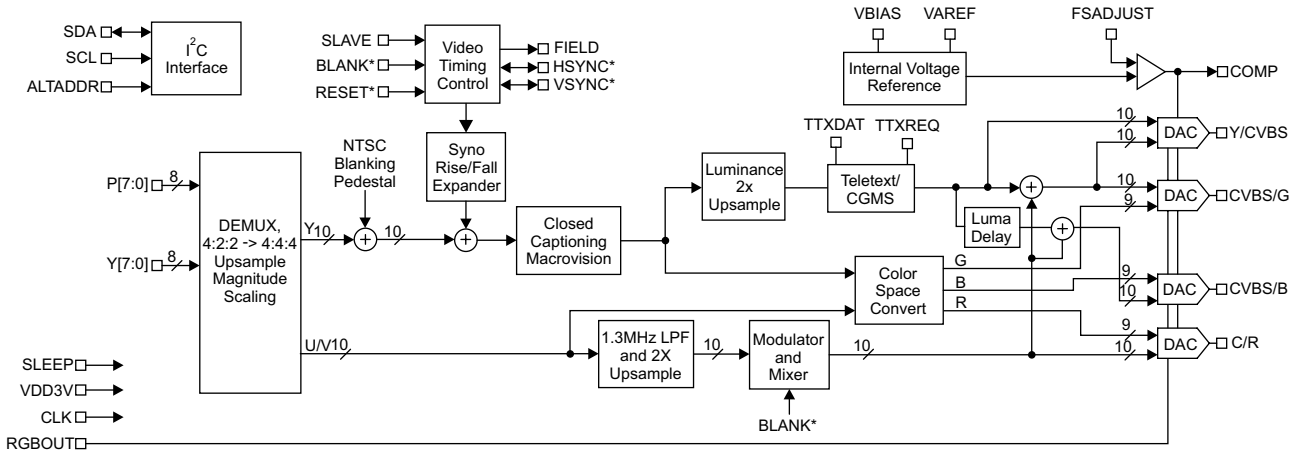
- 8- lub 16-bitowe wejścia 4:2:2 YCrCb,
- wyjścia sygnału *composite video* dla standardów: NTSC - M/PAL/PAL - M/PAL - N/PAL,
- wyjścia S-Video/RGB (gniazdo SCART),
- zgodne z zaleceniem CCIR 601,
- 2-krotny *oversampling*,



Rys.8. Rozkład wyprowadzeń układu Bt864A.

Tabela 10. Opis funkcji wyprowadzeń układu Bt864A

Opis	Nr	Funkcja
CLK	43	Wejście zegara, kompatybilne z TTL.
RESET*	47	Wejście sterowania *resetu* (kompatybilne z TTL). Logiczne zero unieruchamia i *resetuje* uzależnienia czasowe sygnału wideo oraz *resetuje* interfejs I^2C (ale nie *resetuje* rejestrów I^2C). W czasie normalnej pracy RESET* musi mieć logiczną jedynkę.
BLANK*	48	Wejście sterowania wygaszaniem sygnału *composite*. Sygnał BLANK jest rejestrowany podczas zbocza narastającego CLK. Wejścia P[7:0] i Y[7:0] są ignorowane, podczas gdy sygnał *blank* przyjmuje logiczne zero.
VSYNC*	49	Wejście/wyjście sygnału synchr. pionowej. Wyjście – w trybie pracy *master*. Wejście – w trybie *slave*.
HSYNC*	50	Wejście/wyjście sygnału synchr. poziomej. Wyjście – w trybie pracy *master*. Wejście – w trybie *slave*.
P[7:0]	35÷28	Wejścia pikseli YCrCb w 8-bitowym trybie YCrCb. Wejścia pikseli CrCb w 16-bitowym trybie YCrCb.
Y[7:0]	25, 24 21÷16	Wejścia pikseli Y w 16-bitowym trybie YCrCb.
TTXDAT	27	Wejście strumienia bitów teletekstu.
TTXREQ	38	Wyjście żądania teletekstu.
ALTADDR	26	Wejście adresowania naprzemiennego *slave*.
SLAVE	42	Wejście wyboru trybu *slave/master*.
RGBOUT	14	Wejście sterowania sygnału analogowego RGB. Logiczna „1” konfiguruje układ dla wyjścia sygnału analogowego RGB (*RGBOUT mode*) oraz wyjściowego sygnału *composite video*.
FIELD	15	Wyjście sterowania ramki.
SLEEP	39	Wejście sterowania trybu pracy z obniżonym poborem mocy. Logiczna „1” konfiguruje ten tryb. Logiczne „0” powoduje stan pracy normalnej. Wyprowadzenie to może być bezpośrednio przyłączone do VDD lub GND.
SDA	40	Wejście/wyjście danych szeregowego interfejsu I^2C.
SCL	41	Wejście zegara szeregowego interfejsu I^2C. Maksymalna częstotliwość zegara może wynosić 100kHz.
VDD3V	44	Ustawianie progu wejściowego. W stanie niskim – nominalne napięcie zasilania 5V, w stanie wysokim – nominalne napięcie zasilania 3.3V.
CVBS/B	8	Wyjście sygnału *composite video* lub niebieskiego (*Blue*).
AGND (CVBS/B)	6	Masa analogowa dla wyprowadzenia CVBS/B.
CVBS/G	10	Wyjście sygnału *composite video* lub zielonego (*Green*).
AGND (CVBS/G)	7	Masa analogowa dla wyprowadzenia CVBS/G.
C/R	12	Wyjście modulacji sygnału chrominancji lub czerwonego (*Red*).
AGND (C/R)	9	Masa analogowa dla wyprowadzenia C/R.
Y/CVBS	13	Wyjście sygnału luminancji lub *composite video*.
AGND (Y/CVBS)	11	Masa analogowa dla wyprowadzenia Y/CVBS.
FSADJUST	1	Wejście sterowania ustawianiem pełnej skali wartości prądu wyjściowego.
FBIAS	2	Wyjście napięcia polaryzacji przetwornika DAC.
VREF	3	Wyjście napięcia odniesienia.
COMP	5	Wyjście kompensacyjne.
VAA	4	Zasilanie analogowe.
VDD	37, 23 46	Zasilanie cyfrowe.
AGND	51, 52	Masa analogowa.
GND	22, 36 45	Masa cyfrowa.



Rys.9. Schemat blokowy układu Bt864A.

- 10-bitowy przetwornik DAC,
- funkcja detekcji w trybie audio (tryb *slave*),
- praca z przeplotem i bez przeplotu,
- enkodowanie teletekstu,
- interfejs I²C,
- tryb obniżonej mocy zasilania,
- obudowa PQFP z 52 wyprowadzeniami,
- programowane opóźnienie luminancji,
- zasilanie napięciem 5V lub 3.3V.

Rozkład wyprowadzeń układu Bt864A przedstawiono na rysunku 8, ich opis w tabeli 10, a schemat blokowy na rysunku 9.

3.5. Układ KM416C1204C

Układ KM416C1204C firmy Samsung Electronics stanowi pamięć dynamiczną RAM wykonaną w technologii CMOS, o organizacji wewnętrznej 1M × 16 bitów.

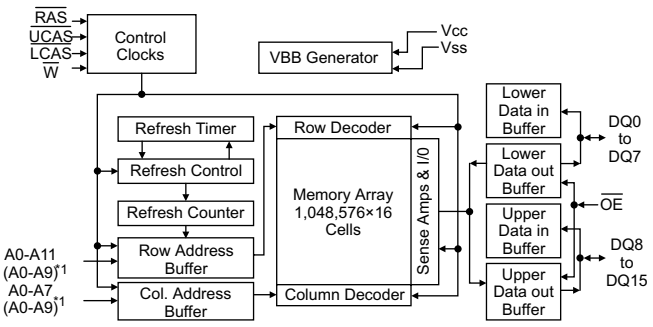
Układ ten należy do rodziny pamięci DRAM CMOS z rozszerzonym wyjściem danych. Tryb rozszerzenia wyjścia umożliwia wysoką szybkość dostępu do komórek pamięci. Napięcie zasilania wynosi +5V lub +3.3V. Cykl odświeżania 1K lub 4K, czas dostępu: 45ns, 50ns lub 60ns, pobór mocy: normalny lub obniżony.

Cechy i parametry tego układu:

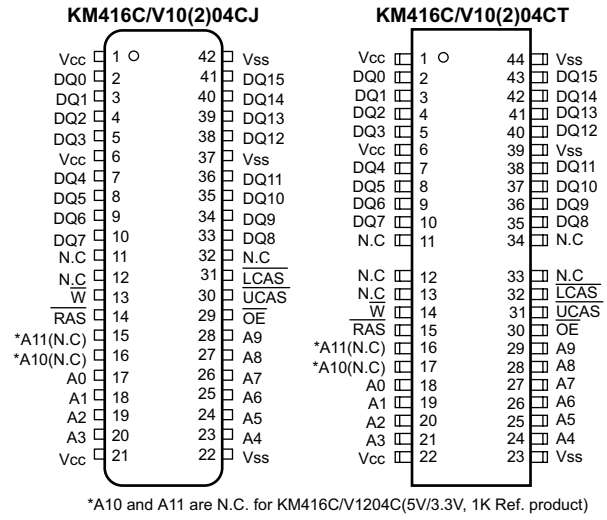
- tryb wyjścia rozszerzenia,
- kompatybilność wejść i wyjść (TTL),
- standard wyjść: JEDEC,
- obudowa SOJ 400 oraz TSOP(II),
- pojedyncze napięcie zasilania +5V ±10% (dla wersji 5V),
- pojedyncze napięcie zasilania +3.3V ±10% (dla wersji 3.3V),
- moc rozpraszana: 1W,
- okres odświeżania: 16ms,
- czas dostępu: 45ns, 50ns lub 60ns (zależnie od wersji),
- wersje układu: - KM416C1204C/C-L (5V, 1K Ref),
  - KM416V1204C/C-L (3.3V, 1K Ref).

Schemat blokowy układu KM416C1204 przedstawiono na rysunku 10, a wyprowadzenia obu wersji obudów – na rys. 11.

Opis sygnałów wyprowadzeń układu KM416C1204 przedstawiono w tabeli 11.



Rys.10. Schemat blokowy układu KM416C1204.



Rys.11. Rozkład wyprowadzeń układu KM416C/V1204.

Tabela 11. Opis wyprowadzeń pamięci KM416C1204

Oznaczenie	Funkcja
A0-A11	Wejścia adresowe (dla 4K)
A0-A9	Wejścia adresowe (dla 1K)
DQ0-DQ15	Wejście/wyjście danych
Vss	Masa
RAS	Strobowanie adresowania wierszowego
UCAS	Strobowanie adresowania kolumnowego
LCAS	Strobowanie adresowania kolumnowego
W	Wejście odczytu/zapisu
OE	Zezwolenie wyjścia danych
Vcc	Zasilanie napięciem +5V lub 3.3V
NC	Nie wykorzystane

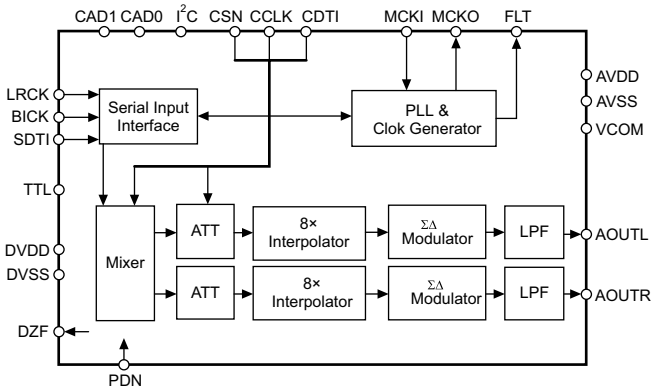
3.6. Układ scalony AK4363

Układ AK4363 firmy AKM zawiera stereofoniczny przetwornik D/A zrealizowany w technologii CMOS oraz pętlę PLL przeznaczoną do aplikacji w układach cyfrowego odbioru odbiorników *Set-Top-Box* oraz w DVD. Wyjściowe sygnały przetwornika DAC są wewnętrznie filtrowane analogowo w celu ograniczenia szumów pasmowych, dlatego zewnętrzne filtry są niepotrzebne. Pętla PLL dostarcza wybieranych sygnałów częstotliwości próbkowania pochodzących od zegara dekodera MPEG o częstotliwości 27MHz.

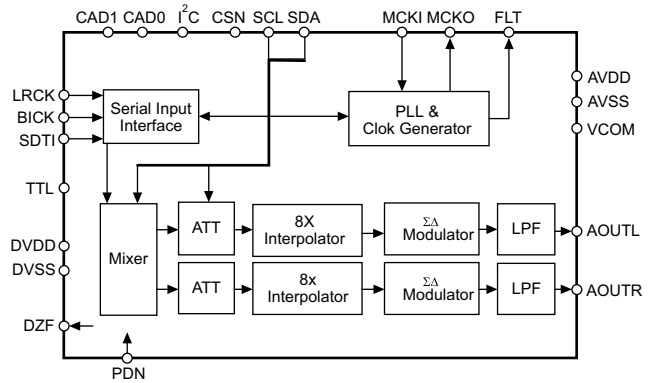
Schemat blokowy układu AK4363 ze sterowaniem 3-przewodowym przedstawiono na rysunku 12, natomiast schemat blokowy tego układu ze sterowaniem szyną I²C pokazano na rysunku 13.

Cechy układu:

- stereofoniczny przetwornik DAC,
- stosunek S/(N+D): 90dB,
- odstęp od zniekształceń: 102dB,
- stosunek S/N: 102dB,
- częstotliwości próbkowania: 16kHz, 22.05kHz, 24kHz, 32kHz, 44,1kHz, 48kHz, 64kHz, 88.2kHz, 96kHz,
- analogowa pętla PLL o niskim poziomie *jitter'u*. Główne częstotliwości zegarowe generowane przy pomocy zegara 27MHz:
  - 256fs/384fs/512fs/768fs/1024fs/1536fs dla połowicznej prędkości,
  - 256fs/384fs/512fs/768fs dla normalnej prędkości,
  - 128fs/192fs/256fs/384fs dla podwójnej prędkości,



Rys.12. Schemat blokowy układu AK4363 ze sterowaniem 3-przewodowym.



Rys.13. Schemat blokowy układu AK4363 ze sterowaniem I²C.

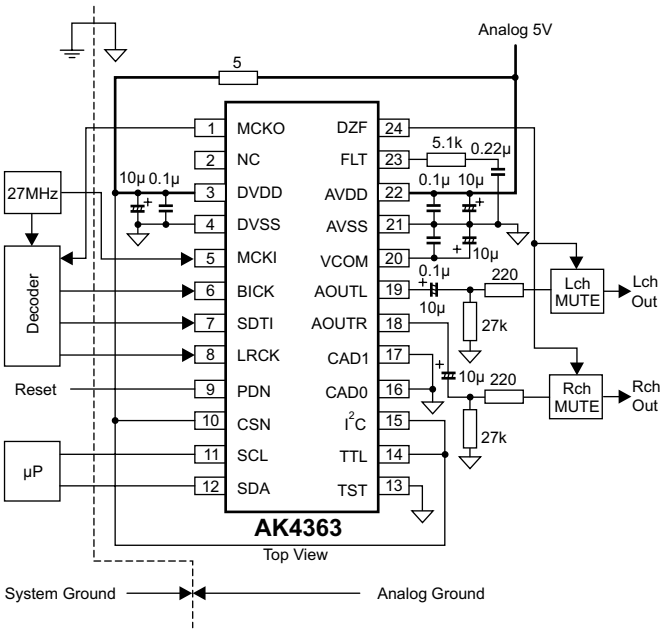
- zegar główny: PLL/zewnętrzny,
- wejściowy format danych: LSB/MSB wybierany za pomocą szyny I²S,
- wybierane funkcje: wyciszanie „miękkie", cyfrowy tłumik 256 kroków, cyfrowa deemfaza dla: 44.1kHz/48kHz/32kHz,
- tryby wyjściowe: stereo, mono, rewersyjny i wyciszony,
- poziom sygnałów wejściowych: standard TTL/CMOS (wybierany),
- poziom sygnałów wyjściowych: $3V_{PP}$,
- tryb sterowania: szeregowe 3-przewodowe/szyna I²C,
- niska moc rozpraszana: 80mW,
- obudowa: VSOP 24-wyprowadzeniowa,
- napięcie zasilania: 2.7÷5.5V.

Opis funkcji wyprowadzeń układu AK4363 przedstawiono w tabeli 12.

Schemat typowej aplikacji układu AK4363 przedstawiono na rysunku 14.

Tabela 12. Opis funkcji wyprowadzeń układu AK4363

Nr	Ozn.	Funkcja
1	MCKO	Wyjście zegara głównego (*master*): w stanie 0: sygnał wyjściowy z pętli PLL (tryb PLL), w stanie 1: sygnał o tej samej częstotliwości jak na wyjściu MCKI (tryb zewnętrzny)
2	NC	Nie wykorzystany
3	DVDD	Zasilanie cyfrowe: 2.7÷5.5V
4	DVSS	Masa cyfrowa
5	MCKI	Wejście zegara systemowego: 0÷27MHz (tryb PLL), 1 – inne częstotliwości (tryb zewnętrzny)
6	BICK	Zegar danych szeregowych
7	SDTI	Wejście danych szeregowych
8	LRCK	Zegar szeregowego kanału wejściowego
9	PDN	Wyprowadzenie sterowania obniżonym poborem mocy. W stanie LOW – tryb obniżonej mocy
10	CSN	Funkcja *chip-select* przy trybie sterowania szeregową magistralą 3-przewodową
11	SCL	Zegar sterowania przy trybie sterowania I²C
	CCLK	Zegar sterowania przy trybie sterowania 3-przewodowym
12	SDA	Wejście/wyjście sterowania danymi przy trybie sterowania I²C
	CDTI	Wejście sterowania danymi przy trybie sterowania 3-przewodowego
13	TST	Wyprowadzenie testowe. Normalnie powinno być połączone z DVSS
14	TTL	Wybór wejściowego poziomu cyfrowego: L – CMOS; H - TTL
15	I2C	Wybór trybu sterowania: L – sterowanie 3-przewodowe, H – sterowanie I²C
16	CAD0	Wybór adresowania 0
17	CAD1	Wybór adresowania 1
18	AOUTR	Analogowe wyjście kanału R
19	AOUTL	Analogowe wyjście kanału L
20	VCOM	Wspólne wyjście napięciowe, AVDD/2. Zewnętrzny kondensator przeznaczony jest do obniżenia szumów zasilania
21	AVSS	Masa analogowa
22	AVDD	Analogowa masa zasilania
23	FLT	Wyjście dla obwodu pętli PLL
24	DZF	Wejście detekcji zera



Rys.14. Typowa aplikacja układu AK4363.

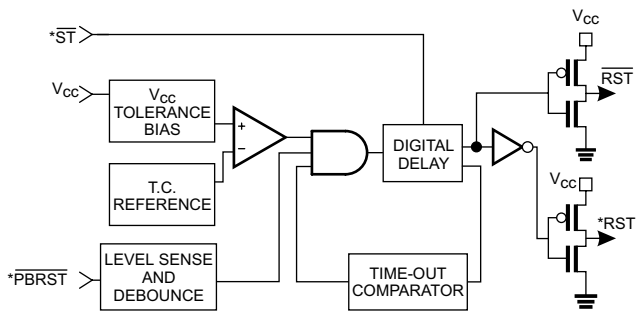
3.7. Układ scalony DS1819

Układ scalony DS1819 firmy Dallas Semiconductor stanowi mikromonitor napięcia 3.3V przeznaczony do analizy istotnych stanów mikroprocesora: zasilania, wykonania programu i zewnętrznych przeciążeń.

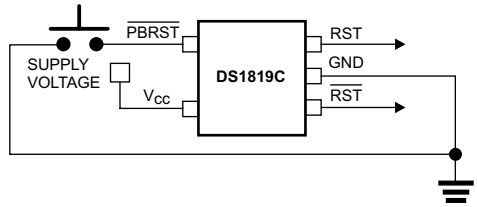
Precyzyjne termicznie skompensowane źródło napięcia odniesienia i obwód komparatora monitorują stan napięcia Vcc. Jeśli wystąpi przekroczenie dopuszczalnej tolerancji napięcia, wówczas wewnętrzny sygnał błędu powoduje *reset* i stan nieaktywny. Gdy napięcie Vcc powróci do poziomu zgodnego z dopuszczalną tolerancją, sygnał *resetu* jest utrzymany w stanie aktywnym minimum przez okres 140ms dla umożliwienia zasilania i ustabilizowania pracy procesora. Schemat blokowy układu DS1819 przedstawiono na rysunku 15.

Układ DS1819 w wersji A i B zapewnia sterowanie *resetem* z zewnętrznego przycisku. Poprzez to wejście generowany jest impuls *resetu* aktywny przez okres minimum 140ms. Układ DS1819 w wersji A i B może pracować w układzie *watchdog*. Układ ten jest wewnętrznym *timerem* wymuszającym sygnał *resetu*, jeśli stan wejścia strobującego nie zmieni się w okresie 1.12s. Typową aplikację DS1819 w układzie *resetu* przedstawiono na rysunku 16, natomiast w układzie *watchdog timer* – na rysunku 17.

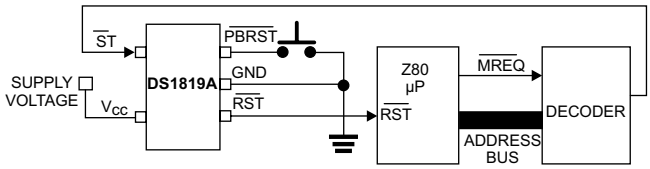
Cechy układu:



Rys.15. Schemat blokowy układu DS1819.



Rys.16. Aplikacja DS1819 w układzie *resetu*.



Rys.17. Aplikacja DS1819 w układzie *watchdog timer*.

- zatrzymuje i restartuje pracę mikroprocesora,
- wstrzymuje pracę mikroprocesora podczas stanów nieustalonych zasilania,
- automatycznie restartuje mikroprocesor po błędzie zasilania,
- przycisk monitora dla zewnętrznego wymuszenia,
- monitorowanie odchyleń zasilania mikroprocesora: 5%, 10% lub 20%,
- obudowa: SOT-23, 5-wyprowadzenia.

Uwaga: *Firma Dallas Semiconductor oferuje obok układu DS1819, układ DS1814 przeznaczony do monitorowania napięcia zasilania 5V. Odpowiednikami powyższych układów firmy Dallas Semiconductor są układy serii MAX823/24/25 firmy Maxim.*

Układy DS1814/DS1819 dostępne są w wersjach A, B i C.

Opis funkcji wyprowadzeń układów DS1819 dla wersji A, B i C przedstawiono w tabelach odpowiednio 13, 14 i 15.

Tabela 13. Opis funkcji wyprowadzeń układu DS1819A

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	$\overline{RST}$	Wyjście *resetu* aktywne w stanie niskim
2	GND	Masa
3	$\overline{PBRST}$	Wejście *resetu* z zewnętrznego przycisku
4	$\overline{ST}$	Wejście strobujące
5	VCC	Zasilanie

Tabela 14. Opis funkcji wyprowadzeń układu DS1819B

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	$\overline{RST}$	Wyjście *resetu* aktywne w stanie niskim
2	GND	Masa
3	RST	Wyjście *resetu* aktywne w stanie wysokim
4	$\overline{ST}$	Wejście strobujące
5	VCC	Zasilanie

Tabela 15. Opis funkcji wyprowadzeń układu DS1819C

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	$\overline{RST}$	Wyjście *resetu* aktywne w stanie niskim
2	GND	Masa
3	RST	Wyjście *resetu* aktywne w stanie wysokim
4	$\overline{PBRST}$	Wejście *resetu* z zewnętrznego przycisku
5	VCC	Zasilanie

Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.1.)

Władysław Wójtowicz

Telewizyjne chassis 11AK37 firmy Vestel przeznaczone jest do stosowania w odbiornikach telewizyjnych wyposażonych w kineskopy o kącie odchylania 110° i przekątnej ekranu 25”, 28”, 29” 33” format 4 : 3 oraz 28”, 32” format 16 : 9. Układy chassis umożliwiają odbiór sygnałów w systemach PAL, SECAM i NTSC i standardach B/G, D/K, I/I’ i L/L’. Tor fonii zakończony jest wzmacniaczem stereofonicznym, pozwalającym na uzyskanie 14W (RMS) mocy na głośnikach o impedancji 8R. Teletekst jedno- lub siedmiostronicowy, z funkcjami SIMPLETEXT, TOPTEXT, FASTTEXT. Chassis 11AK37 wyposażone jest w podwójne złącze SCART (we-wy), gniazda sygnałów wejściowych i wyjściowych na panelu frontowym, złącze SVHS, gniazdo słuchawkowe i gniazdo głośnika subwoofera.

Schemat ideowy chassis 11AK37 w standardowej obsadzie układowej dla wybranego modelu odbiornika został opublikowany w wewnętrznej wkładce schematowej do bieżącego numeru czasopisma, natomiast uproszczony schemat blokowy pokazano na rysunku 1.

W artykule opisano po kolei główne bloki odbiornika oraz opisano elementy i układy realizujące te funkcje. W drugiej części artykułu zostanie opisany sposób wejścia w tryb serwisowy, wyjaśnienie parametrów i opcji regulacyjnych oraz sposoby regulacji odbiornika.

1. Tuner

Sygnał telewizyjny poprzez gniazdo antenowe doprowadzany jest do tunera. W chassis 11AK37 na potrzeby produkcji przewidziano możliwość zaaplikowania trzech tunerów firmy Philips z rodziny UV1300:

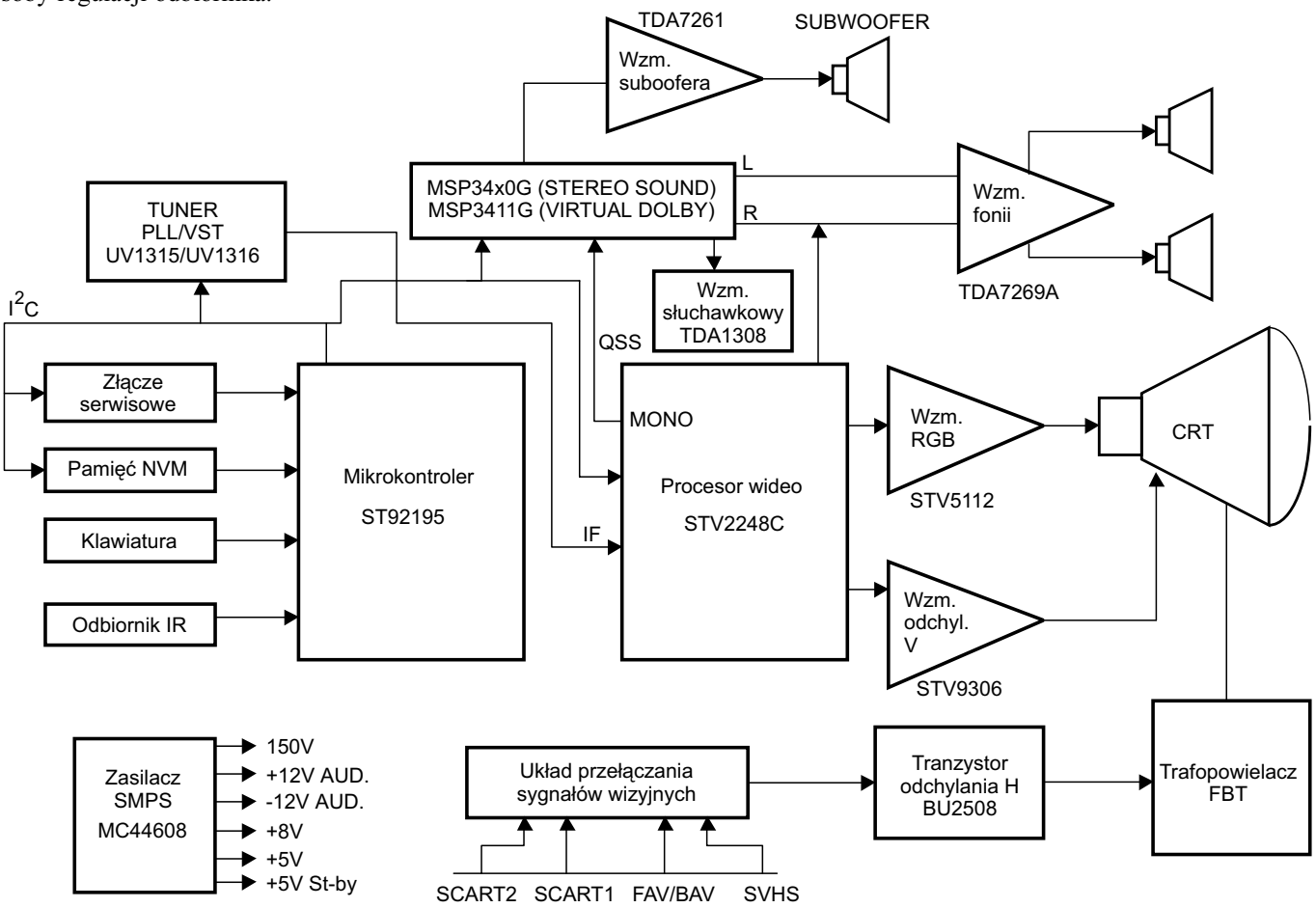
- UV1315 (VHF/UHF) – tuner napięciowy,
- UV1316 (VHF/UHF) – tuner PLL,
- UV1336 – tuner PLL (w odbiornikach przeznaczonych tylko dla systemów PAL M/N i NTSC M).

Tunery serii UV1300 umożliwiają pracę w szerokim zakresie zastosowań w standardzie CCIR – B/G, H, L, L’, I, I’ oraz OIRT – D/K. Wybrane parametry tunerów przedstawiono w tabelach 1 ÷ 3.

Oprócz trzech wyżej wymienionych tunerów w chassis 11AK37 można z powodzeniem montować odpowiednie tunery innych firm (Thomsona, Alpsa, Samsunga). Wyszczególnienie typów i sposobów ich ustawienia zostanie opisane przy okazji omawiania trybu serwisowego.

1.1. Tuner UV1315

Jest to głowica napięciowa umożliwiająca odbiór kanałów telewizji naziemnej oraz kablowej w pasmach S i Hyperband,



Rys.1. Schemat blokowy chassis 11AK37.

Tabela 1. Tuner UV1315 – wybrane parametry

	Kanały TV naziemnej	Kanały kablowe	Zakres częstotliwości [MHz]	Szum		Wzmocnienie			Spadek wzmocnienia [dB]
				Typ. [dB]	Maks. [dB]	Min. [dB]	Typ. [dB]	Maks. [dB]	
Pasmo niskie	E2 – C		48.25 ÷ 82.25 (1)	6	9	38	44	50	8
		S01 – S10	69.25 ÷ 168.25						
Pasmo średnie	E5 – E12		175.25 ÷ 224.25	6	10				8
		S11 – S39	231.25 ÷ 447.25						
Pasmo wysokie	E21 – E69		471.25 ÷ 855.25 (2)	6	10				8
		S40 – S41	455.25 ÷ 463.25						

Tabela 2. Tuner UV1316 – wybrane parametry

	Kanały TV naziemnej	Kanały kablowe	Zakres częstotliwości [MHz]	Szum		Wzmocnienie			Spadek wzmocnienia [dB]
				Typ. [dB]	Maks. [dB]	Min. [dB]	Typ. [dB]	Maks. [dB]	
Pasmo niskie	E2 – C		48.25 ÷ 82.25 (1)	5	9	38	44	52	8
		S01 – S08	69.25 ÷ 154.25						
Pasmo średnie	E5 – E12		175.25 ÷ 224.25	5	9				8
		S09 – S38	161.25 ÷ 439.25						
Pasmo wysokie	E21 – E69		471.25 ÷ 855.25 (2)	6	9				8
		S39 – S41	447.25 ÷ 463.25						

(1) – możliwość przestrojenia na 45.25MHz, (2) – możliwość przestrojenia na 863.25MHz

Tabela 3. Tuner UV1336 – wybrane parametry

	Kanały	Zakres częstotliwości [MHz]
Pasmo niskie	2 – D	55.25 ÷ 139.25
Pasmo średnie	E – PP	145.25 ÷ 391.25
Pasmo wysokie	QQ – 69	397.25 ÷ 801.25

Tabela 4. Tuner UV1315 – opis wyprowadzeń

Nr	Opis wyprowadzeń	Wartości napięć
1	ARW	4.0V (maks.4.5V)
2	Napięcie strojenia	
3	Pasmo wysokie	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
4	Pasmo średnie	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
5	Pasmo niskie	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
6	Napięcie zasilania	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
7÷9	n.c.	
10	Wyjście IF1	
11	Wyjście IF2	

Tabela 5. Tuner UV1315 – przełączanie pasm

	Wypr.3	Wypr.4	Wypr.5
Pasmo niskie	0V	0V	+5V
Pasmo średnie	0V	+5V	0V
Pasmo wysokie	+5V	0V	0V

w standardach CCIR: B/G, H. L. L', I, I' oraz OIRT: D/K. Opis wyprowadzeń tunera UV1315 pokazano w tabeli 4.

Z kolei w tabeli 5 pokazano sposób przełączania podzakresów poprzez podanie odpowiednich poziomów napięć na wyprowadzenia 3, 4 i 5.

1.2. Tuner UV1316

Jest to głowica sterowana za pomocą magistrali I²C umożliwiająca odbiór kanałów telewizji naziemnej oraz kablowej w pasmach S i Hyperband, w standardach CCIR: B/G, H. L. L', I, I' oraz OIRT: D/K. Opis wyprowadzeń tunera UV1316 pokazano w tabeli 6.

Tabela 6. Tuner UV1316 – opis wyprowadzeń

Nr	Opis wyprowadzeń	Wartości napięć
1	ARW	4.0V (maks.4.5V)
2	Napięcie strojenia	
3	Wybór adresu szyny I²C	maks.5.5V
4	SCL	min.-0.3V, maks.5.5V
5	SDA	min.-0.3V, maks.5.5V
6	n.c.	
7	Napięcie zasilania PLL	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
8	Wejście ADC	
9	Napięcie zasilania tunera	33.0V (min.30.75V, maks.5.5V)
10	Wyjście IF1	
11	Wyjście IF2	

1.3. Tuner UV1336

Jest to głowica sterowana za pomocą magistrali I²C umożliwiająca odbiór kanałów telewizji naziemnej w standardach M i N. Spełnia ona standardy CISPR 13, FCC i DOC (Kanada). Głowica ta posiada zintegrowany wewnętrzny mieszacz i oscylator. Opis wyprowadzeń i wartości napięć tunera UV1336 zestawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Tuner UV1336 – opis wyprowadzeń

Nr	Opis wyprowadzeń	Wartości napięć
1	ARW	4.0V (maks.4.5V)
2	Napięcie strojenia	
3	Wybór adresu szyny I²C	maks.5.5V
4	SCL	min.-0.3V, maks.5.5V
5	SDA	min.-0.3V, maks.5.5V
6	n.c.	
7	Napięcie zasilania PLL	5.0V (min.4.75V, maks.5.5V)
8	Wejście ADC (opcja)	
9	Napięcie zasilania tunera	33.0V (min.30.75V, maks.5.5V)
10	Masa	
11	Wyjście IF	

2. Filtry z falą powierzchniową

W zależności od przeznaczenia odbiornika (w szczególności od standardu odbieranego w danym rejonie geograficznym) i rozwiązania toru fonii w chassis stosowane są następujące filtry z falą powierzchniową:

G1975M: PAL B/G MONO,
K2966M: PAL SECAM B/G/D/K/I MONO,
J1981 : PAL-I MONO,
K2958M: PAL-SECAM B/G-D/K (38) MONO,
K2962M: PAL-SECAM B/G/D/K/I/L/L' MONO,
L9653M: SECAM L/L' AM MONO (AUDIO IF),
G3967M: PAL-SECAM B/G STEREO (VIDEO IF),
G9353M: PAL-SECAM B/G STEREO (AUDIO IF),
K3958M: PAL-SECAM B/G/D/K/I/L/L' STEREO (VIDEO IF),
K9356M: PAL-SECAM B/G/D/K/I STEREO (AUDIO IF),
K9656M: PAL-SECAM B/G/D/K/I/L/L' STEREO (AUDIO IF),
K3958M: PAL I NICAM (VIDEO IF),
K9356M: PAL I NICAM (AUDIO IF),
M1962M: PAL M/N NTSC M MONO,
M3953M: PAL M/N NTSC M STEREO (VIDEO IF),
M9370M: PAL M/N NTSC M STEREO (AUDIO IF).

W tabeli 8 podzielono filtry z falą powierzchniową ze względu na sposób odbioru fonii i rodzaj transmisji.

Tabela 8.

		WIDEO	AUDIO
MONO	PAL BG	G1975M	
	PAL/SECAM BGDK	K2966M	
	PAL II'	J1981	
	PAL/SECAM BGDKK'II'	K2966M	
	PAL/SECAM BGDKK'LL'	K2962M	L9653M
STEREO	PAL BG	G3967M	G9353M
	PAL II'	K3958M	K9356M
	PAL/SECAM BGDKK'II'	K3958M	K9356M
	PAL/SECAM BGDKK'LL'	K3958M	K9656M

Wyprowadzenia filtrów SAF (oprócz filtrów K9656M, L9653M) pełnią następujące funkcje:
1. Wejście
2. Masa sygnału wejściowego.
3. Masa struktury.
4. Wyjście.
5. Wyjście.

Funkcje wyprowadzeń filtrów K9656M i L9653M są następujące:
1. Wejście
2. Wejście sygnału przełączającego.
3. Masa struktury.
4. Wyjście.
5. Wyjście.

3. Procesor wizji STV2248

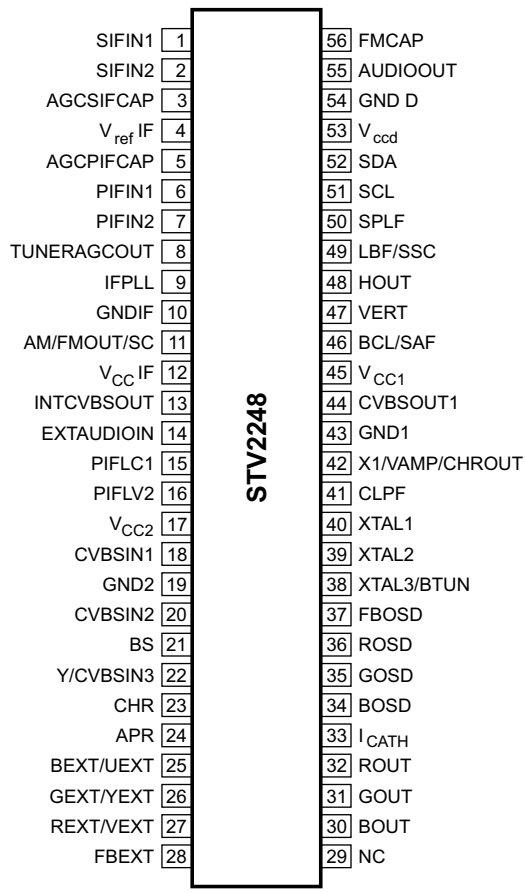
Procesor STV2248 realizuje wszystkie zasadnicze funkcje przetwarzania sygnałów odbiornika telewizji kolorowej, takie jak obróbka przetwarzania w torze pośredniej częstotliwości wizji, torze pośredniej częstotliwości pośredniej fonii, luminancji, chrominancji i sygnałów odchylania. Wraz z układami końcowymi odchylania pionowego TDA1771 lub TDA8174 dla chassis sterujących kineskopami o kącie odchylania 90° lub STV9306 dla chassis 110° tworzy on podstawę konstrukcji multistandardowego odbiornika telewizyjnego o stosunkowo o małej liczbie elementów aplikacji i praktycznie bez konieczności strojenia. Rozkład i opis wyprowadzeń procesora sygnałowego przedstawiono na rysunku 2.

3.1. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości wizji

Wzmacniacz p.cz. wizji może demodulować sygnały zarówno z pozytywową, jak i negatywową modulacją. Dzięki zastosowaniu demodulatorów PLL nie jest wymagane żadne strojenie. Pomimo tego, że generator sterowany napięciowo VCO (cewka Toko) znajduje się poza strukturą procesora, jego częstotliwość jest ustalona na pożądaną wartość przez producenta filtrów (Toko) i nie wymaga żadnej ręcznej korekcji. Ewentualną zmianę jej częstotliwości (38.9MHz lub 45.75MHz) przeprowadza się poprzez wymianę cewki.

3.2. Tor fonii quasirównoległej (QSS)

Wzmacniacz p.cz. fonii jest analogiczny do wzmacniacza p.cz. wizji i jest do niego podłączony zewnętrzny kondensator sprzęgający z ARW. Pojedynczy referencyjny mieszacz QSS jest zrealizowany jako multiplekser. W tym multiplekserze sygnał p.cz. fonii (SIF) podlega konwersji na sygnał różnicowy poprzez zmieszanie jej z nośną wizji wytworzoną (zregenerowaną) w generatorze VCO. Sygnał z mieszacza podawany jest na wyjście poprzez filtr górnoprzepustowy, tłumiący resztko-



Rys.2.

we pozostałości sygnałów wizyjnych. Dzięki temu rozwiązaniu uzyskuje się wysokiej jakości proces obróbki sygnałów stereo i wytworzony zostaje wysokiej jakości sygnał fonii stereo. Demodulator sygnału fonii AM zrealizowany został jako multiplekser. Zmodulowany sygnał p.cz. jest powielany w fazie z ograniczonym sygnałem SIF. Sygnał z demodulatora jest dostarczany do wyjścia poprzez filtr dolnoprzepustowy, tłumiący harmoniczne nośnej. Sygnał AM jest doprowadzany do wyjścia poprzez układ regulacji głośności.

Zdemodulowany sygnał AM powstaje w efekcie zmieszania samego sygnału wejściowego i jest on dostępny na wyjściu AM/FM.

3.3. Demodulator FM i wzmacniacz sygnału mono

Demodulator FM zrealizowany jest jako wąskopasmowy układ PLL z zewnętrznym filtrem niskiej częstotliwości, który ma zapewnioną wymaganą selektywność bez konieczności zastosowania zewnętrznego filtru pasmowego. Dla zapewnienia dobrej selektywności konieczny jest liniowy detektor fazy i stałość amplitudy sygnału wejściowego. Z tego powodu sygnał różnicowy jest wewnętrznie doprowadzany do demodulatora poprzez wzmacniacz o kontrolowanym wzmocnieniu i układ ARW. Nominalna częstotliwość demodulatora jest dostrajana do pożądanej częstotliwości (4.5/5.5/6.0/6.5MHz) za pomocą układu kalibrującego, wykorzystującego jako częstotliwość odniesienia synchronizujący sygnał zegarowy z mikroprocesora/dekodera teletekstu. Ustawienie pożądanej częstotliwości jest realizowane poprzez program sterujący (*software*). Dzięki informacji o tym, czy częstotliwość PLL jest lub nie wewnątrz okna i czy jest ona zafiksowana czy też nie możliwe jest uruchomienie automatycznego wyszukiwania częstotliwości doprowadzonego sygnału fonii. Jest to zrealizowane przez programowy cykl, który zmienia częstotliwości demodulatora aż znajdzie taką, która zgadza się z zadanymi warunkami.

Amplituda sygnału wyjściowego nie zależy od standardu telewizyjnego i jest taka sama dla dewiacji ±25kHz dla standardu 4.5MHz, jak i dla dewiacji ±50kHz dla innych standardów. Gdy układ p.cz. jest przełączony w tryb pracy z sygnałem o modulacji pozytywowej, wewnętrzny sygnał na wyprowadzeniu deemfazy jest automatycznie przyblokowywany.

Układ regulacji audio zawiera przełącznik audio i układ regulacji głośności. W monofonicznych (jednokanałowych) wersjach chassis uaktywniony zostaje układ automatycznego wyrównywania poziomu głośności (*Automatic Volume Leveling – AVL*). Wyprowadzenie, do którego zostaje dołączony zewnętrzny kondensator zależy od wersji układu scalonego. Dla wersji przeznaczonej do współpracy z kineskopami o kącie odchylania 90° kondensator ten jest podłączony do n.20 opisanej jako EW.

3.4. Przełącznik sygnałów wideo

Procesor wizyjny STV2248 posiada trzy wejścia sygnałów CVBS i dwa wejścia sygnałów RGB. Pierwsze wejście sygnałów CVBC przeznaczone jest dla sygnałów ze złącza SCART1, drugie – dla sygnałów CVBS lub Y/C ze złącz AV z przodu lub tyłu odbiornika, a trzecie – dla wewnętrznych sygnałów wideo. Wybór pomiędzy dwoma zewnętrznymi sygnałami następuje za pomocą przełączników sterowanych programem sterującym.

3.5. Układy synchronizacji

Wewnątrz procesora STV2248 przeprowadzana jest całkowita obróbka sygnałów synchronizacji poziomej i pionowej. Zewnętrzny układ wykonawczy odchylania poziomego jest sterowany sygnałem HOUT, natomiast odchylania pionowego – sygnałem VOUT poprzez zewnętrzny generator sygnału piłokształtnego i scalony wzmacniacz odchylania pionowego.

3.6. Układy odchylania

Podstawowymi układami odchylania wewnątrz procesora wideo są następujące bloki:

- pętla PLL1 – pierwsza zamknięta pętla fazowa, która blokuje wewnętrzne źródło napięcia referencyjnego o częstotliwości linii w wejściowym sygnale CVBS. Składa się ono z generatora sterowanego napięciowo VCO (12MHz), który wymaga zewnętrznego sygnału odniesienia o częstotliwości podnośnej chrominancji (zrealizowanego w postaci rezonatora kwarcowego o częstotliwości 4.43MHz lub 3.58MHz), dzielnika przez 768, liniowego dekodera i komparatora fazy.
- pętla PLL2 – druga zamknięta pętla fazowa, sterująca fazą odchylania poziomego. (Kompensacja zmian czasu magazynowania tranzystorów odchylania poziomego). W tym układzie jest realizowane także pozycjonowanie obrazu w poziomie.
- selektor impulsów odchylania pionowego,
- układ generowania wszystkich okien odchylania pionowego (okno synchronizacji pionowej, impulsy wygaszania pionowego, okno identyfikacji 50/60Hz),
- układ automatycznej identyfikacji częstotliwości 50/60Hz,
- układ sterowania stałą czasową pętli PLL1,
- detektor szumu, układ identyfikacji wideo i detektor koincydencyjny odchylania poziomego,
- stopień wyjściowy odchylania pionowego zawierający funkcję przeplotu, układ sterowania pozycjonowaniem obrazu w pionie,
- wyjście napięcia sterującego amplitudą sygnału ramki (wysokości obrazu), zawierającego sygnał referencyjny chrominancji.

3.7. Obróbka sygnałów chrominancji i luminancji

Dekoder sygnału chrominancji demoduluje sygnały w systemie PAL, NTSC i SECAM. Dekoder przeznaczony dla podnośnych systemów PAL i NTSC bazuje na detektorze synchronicznym i pętli PLL Xtal ustalanej sygnałem referencyjnym *burst*. Demodulacja SECAM-u bazuje na pętli PLL z układem automatycznej kalibracji. Identyfikacja standardu koloru odbywa się poprzez rozpoznanie impulsów. Automatyczny lub wymuszony tryb demodulacji koloru odbywa się poprzez magistralę I^2C. Także regulacja odcienia w systemie NTSC i autoflesz odbywa się za pośrednictwem szyny I^2C. Pętla PLL Xtal może sterować 3 rezonatorami kwarcowymi dla pracy w systemach: PAL M, PAL N i NTSC M dla Ameryki Południowej.

Przekroczenie automatycznej regulacji chrominancji i kontrastu (ACC) steruje amplitudą podnośnej chrominancji w zakresie 26dB. Obie automatyczne regulacje chrominancji i kontrastu bazują na systemach cyfrowych i nie wymagają zewnętrznych kondensatorów. Wszystkie filtry są w pełni zintegrowane i strojone za pomocą pętli PLL blokowanej sygnałem Xtal VCO. Druga pętla PLL jest używana do dokładnego podstrajania częstotliwości filtru dzwonowego dla SECAM-u. To podstrajanie odby-

wa się w czasie wygaszania ramki. Zapamiętanie napięcia strojenia filtru dzwonowego następuje na kondensatorze zewnętrznym.

Linia opóźniająca sygnału chrominancji odtwarza zagubioną linię w SECAM-ie i usuwa fazowe błędy transmisji w PAL-u. Linia ta jest synchronizowana sygnałem 6MHz z generatora VCO odchylania poziomego.

Procesor luminancji składa się filtru pułapki chrominancji, linii opóźniającej luminancji, układu korekcji wysokich częstotliwości z funkcją ograniczania szumów, układu poprawy czerni. Filtr pułapki i linia opóźniająca luminancji zbudowane są z użyciem bikwadraturowych filtrów, automatycznie regulowanych z wykorzystaniem synchronizowanej pętli PLL.

3.8. Wyjścia sygnałów RGB

W procesorze wideo zachodzi pełna obróbka sygnałów RGB. Przewidziano obróbkę 3 źródeł sygnałów:

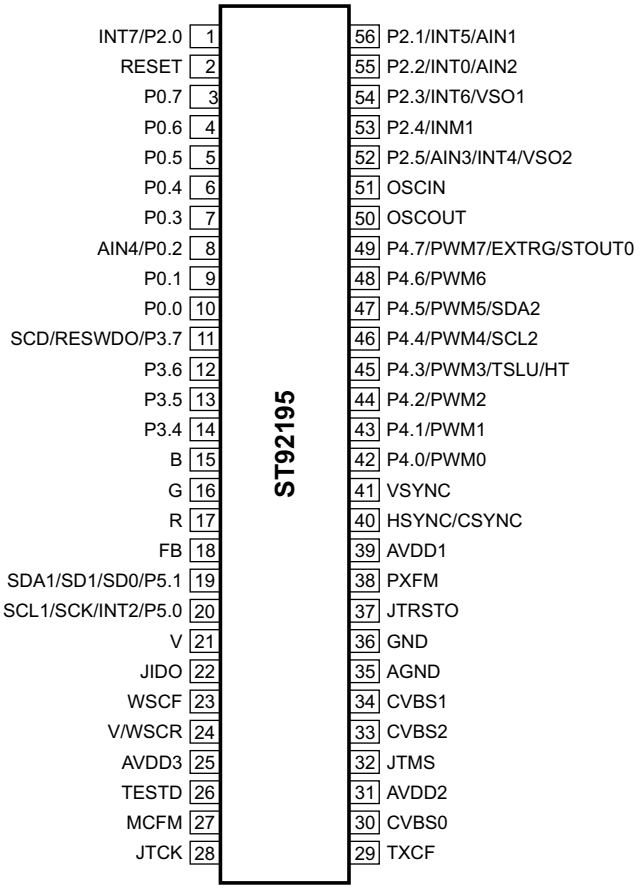
- wejścia Y, U, V – sygnały przychodzące z układów luminancji (wyjście Y) i z wyjść dekodera koloru (wyjścia R-Y i B-Y),
- zewnętrzne sygnały R, G, B ze złącza SCART (wewnętrznie konwertowane na sygnały Y, U, V); procesor jest przystosowany również do obróbki sygnałów YUV z odtwarzacza DVD (parametry tych sygnałów muszą być następujące: $Y=0.7V_{pp}$, $U=0.7V_{pp}$, $V=0.7V_{pp}$ dla 100% pasów kolorowych),
- wewnętrzne sygnały R, G, B dla wyświetlania OSD i teletekstu.

Podstawowe cechy i funkcje części wizyjnej procesora:

- wejścia Y, U, V z wbudowanym systemem fiksowania, pozwalającym na wyrównywanie poziomów stałych na wyjściach YUV,
- zewnętrzne wejścia RGB (RGB konwertowane na YUV) lub YUV,
- przełącznik Y, U, V,
- sterowanie kontrastem, nasyceniem kolorów, jaskrawością,
- matryca konwersji sygnałów YUV na RGB,
- wejściowe stopnie OSD RGB (z regulacją kontrastu),
- przełącznik sygnałów RGB,
- funkcja korekcji przejść pomiędzy kolorami (poprawa ostrości na przejściach),
- regulacja torów R i G za pomocą napięcia stałego,
- sterowanie wzmocnieniem kanału R, G, B,
- sterowanie układem automatycznej regulacji balansu bieli,
- opcja ręcznej regulacji zrównoważenia kolorów za pomocą szyny I^2C,
- sterowanie wygaszaniem i stopniami końcowymi RGB.

4. Mikroprocesor

Funkcjonowaniem chassis 11AK37 steruje mikroprocesor ST92195. Należy on do rodziny mikroprocesorów ST9+, w całości zaprojektowanych i produkowanych przez firm SGS-Thomson Microelectronics z wykorzystaniem technologii HCMOS. Rdzeniem tego układu najnowszej generacji jest jądro, w skład którego wchodzi jednostka zarządzająca (centralny mikroprocesor sterujący), kontroler przerwań, rejestr i jednostka arytmetyczno-logiczna. To jądro jest wyposażone w niezależne magistrale, pamięci i rejestry. Wraz z elementami aplikacji układ tworzy kompletny system dla sterowania pracą odbiornika telewizyjnego i magnetowidu, w tym:



Rys.3.

- układ syntezy napięciowej,
- układ wydzielania impulsów VPS/WSS,
- układ wydzielania danych teletekstowych,
- pamięć stron teletekstu,
- OSD.

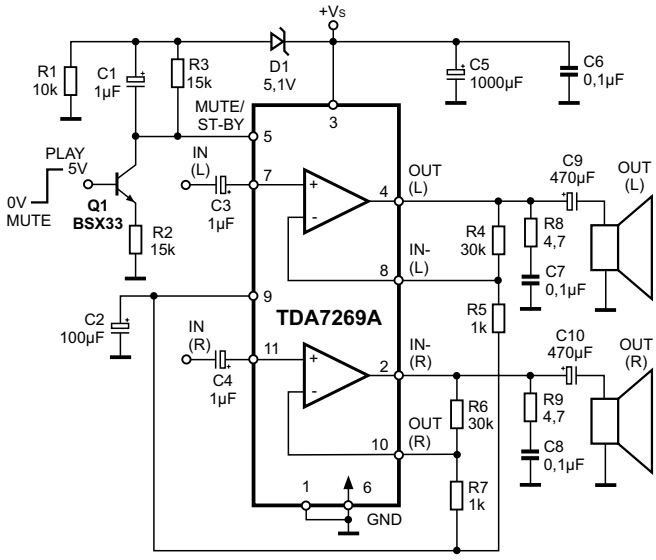
Wersja mikroprocesora ST92195D1 wyposażona jest w teletekst jednostronicowy, a wersja ST92195D7 w teletekst siedmiostronicowy. Układ jest zasilany napięciem 5V i produkowany jest w obudowie 56-nóżkowej typu PSDIP. Opis wyprowadzeń układu pokazano na rysunku 3.

Podstawowe cechy mikroprocesora:

- wyświetlanie numeru programu, numeru kanału, standardu telewizyjnego, wartości nastaw analogowych, upływu czasu do wyłączenia odbiornika w funkcji *Sleep Timer*,
- sterowanie świeceniem pojedynczej diody LED sygnalizującej tryb *standby* i tryb pracy,
- 3-poziomowe wyjście logiczne dla SECAM-u i sterowania przełączaniem kanałów tunera.

5. Tor fonii

Tor fonii w odbiornikach w multistandardowej, stereofonicznej wersji chassis 11AK37 zbudowano w oparciu o trzy procesory z rodziny MSP34xxG: MSP3400G, MSP3420G i MSP3411G. Dokładną charakterystykę tych procesorów i opis wyprowadzeń zamieszczono w „SE" 8/2003. Tutaj tylko informacja, że procesor MSP3400G jest w pełni kompatybilny *pin-to-pin* i od strony sterowania z procesorem MSP3410G, ale nie dekoduje fonii NICAM. Jest także kompatybilny z procesorem MSP3411G, posiadającym funkcję wirtualnego dźwięku Dolby.



Rys.4.

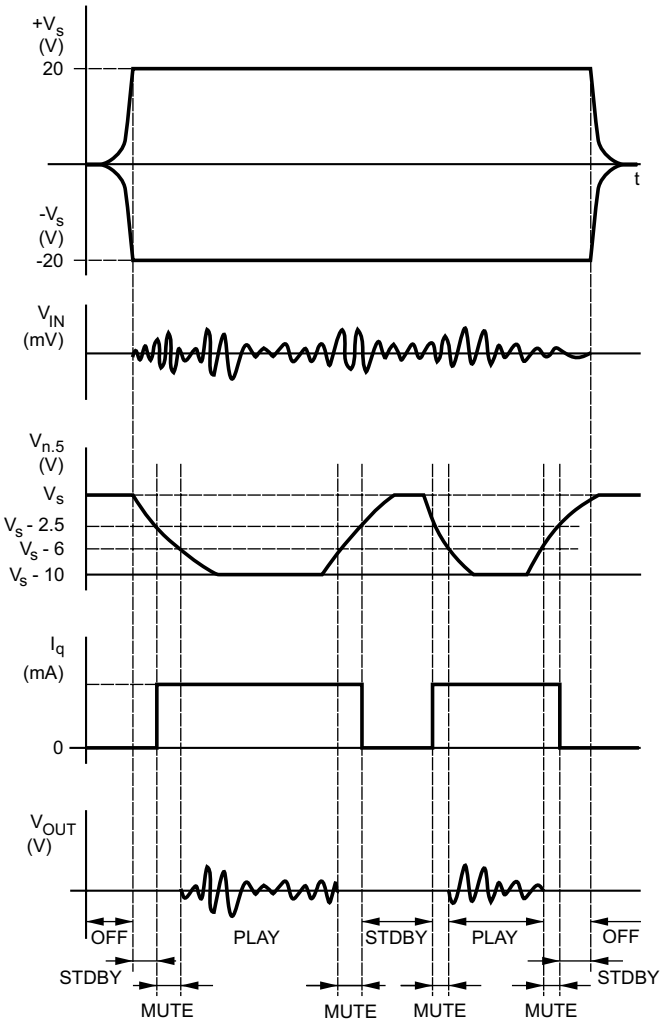
Jako wzmacniacz mocy fonii zastosowany został scalony układ TDA7269A firmy ST Microelectronics – rys.4. Jest to podwójny (dwukanałowy) wzmacniacz pracujący w klasie AB opracowany specjalnie do zastosowań w wysokiej klasy zestawach muzycznych Hi-Fi, w tym również w odbiornikach telewizyjnych. Maksymalne napięcie zasilające tego układu wynosi ±20V. W chassis 11AK37 jest on zasilany napięciami ±12V, dostarczanymi z dwóch specjalnych uzwojeń transformatora przetwornicy impulsowej. Daje on na obciążeniu 8R moc 2 × 14W (dla zniekształceń harmonicznych rzędu 10%). Układ jest wyposażony w „ekologiczną" funkcję, pozwalającą na ograniczenie poboru mocy w trybie *standby* oraz układ wyciszenia. Obie te funkcje realizowane są poprzez wyprowadzenie 5 - MUTE/STAND-BY, a konkretnie przez poziom napięcia, który zostaje do niego doprowadzony. I tak:

- gdy napięcie doprowadzone do n.5 układu scalonego jest wyższe od napięcia zasilającego (dodatniego) pomniejszonego o 2.5V ($+V_s$ - 2.5V), układ TDA7269A znajduje się w trybie *standby*,
- gdy wartość napięcia doprowadzonego do n.5 układu scalonego jest mniejsza od napięcia zasilającego (dodatniego) pomniejszonego o 2.5V ($+V_s$ - 2.5V) ale większa od napięcia zasilającego (dodatniego) pomniejszonego o 6V ($+V_s$ - 6V), układ TDA7269A znajduje się w trybie *mute*,
- gdy napięcie na n.5 układu scalonego jest mniejsze od napięcia zasilającego (dodatniego) pomniejszonego o 6V ($+V_s$ - 6V), wzmacniacz mocy TDA7269A znajduje się w trybie normalnej pracy.

Funkcjonowanie układów *mute* i *standby* w funkcji napięcia doprowadzonego do wyprowadzenia 5 układu TDA7269A zobrazowano na wykresach zamieszczonych na rysunku 5.

W celu wysterowania słuchawek zastosowano scalony wzmacniacz stereofoniczny TDA1308. Jest to podwójny wzmacniacz pracujący w klasie AB. Wzmacniacz ten zamontowany jest w obudowie typu DIP8.

W odbiornikach „z górnej półki" w celu podwyższenia jakości odtwarzania fonii w zakresie tonów niskich, w chassis 11AK37 przewidziano monofoniczny wzmacniacz niskich tonów sterujący głośnikiem – *subwooferem*. W opisywanym chassis zastosowano wzmacniacz scalony TDA7261 zasilany napięciami ±12V. Układ ten pozwala na uzyskanie maksymalnie 25W mocy przy zasilaniu ±16V na obciążeniu 8R i dla zniekształceń harmonicznych rzędu 10%. Układ ten, podobnie jak główny wzmacniacz końcowy toru fonii TDA7269A jest wyposażony w funkcję *mute*, *standby* i wewnętrzne układy eliminacji stuków w momencie włączenia/wyłączenia odbiornika. Jest także wyposażony w układy ochrony termicznej i jest odporny na zwarcie do masy. Układ jest produkowany w obudowie Multiwatt 8.



Rys.5.

6. Wzmacniacze końcowe wizji

Jako wzmacniacz końcowy w torze wizji w chassis 11AK37 zastosowano układ scalony STV5112 firmy ST Microelectronics. Układ ten zawiera w jednej obudowie trzy wzmacniacze wizji. Każdy z tych trzech wzmacniaczy wizji można rozpatrywać jako wzmacniacz operacyjny z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Zaletą ujemnego sprzężenia zwrotnego jest to, że charakterystyka amplitudowa nie zależy od częstotliwości w pewnym, założonym zakresie. Wewnętrzne diody protekcyjne mają za zadanie ochronę wzmacniaczy przed wyładowaniami mającymi miejsce w kineskopie i ładunkami elektrostatycznymi w odbiorniku. W celu zapewnienia tej ochrony konieczne jest jedynie zastosowanie dla wyjść na katody rezystorów ochronnych i iskrowników.

Dokończenie w następnym numerze

Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.3-ost.)

Typ	Producent	Odpowiednik
T0510MH	ST MICRO	BT137-600E
T0510NH	ST MICRO	BT137-800E
T0510SH	ST MICRO	BT137-800E
T0512DH	ST MICRO	BT137-600
T0512MH	ST MICRO	BT137-600
T0512NH	ST MICRO	BT137-800
T0512SH	ST MICRO	BT137-800
T0609DH	ST MICRO	BT137-600D
T0609MH	ST MICRO	BT137-600D
T0609NH	ST MICRO	BT137-600D
T0609SH	ST MICRO	BT137-600D
T0610DH	ST MICRO	BT137-600E
T0610MH	ST MICRO	BT137-600E
T0610NH	ST MICRO	BT137-800E
T0610SH	ST MICRO	BT137-800E
T0612DH	ST MICRO	BT137-600
T0612MH	ST MICRO	BT137-600
T0612NH	ST MICRO	BT137-800
T0612SH	ST MICRO	BT137-800
T0809DH	ST MICRO	BT137-600D
T0809MH	ST MICRO	BT137-600D
T0809NH	ST MICRO	BT137-600D
T0809SH	ST MICRO	BT137-600D
T0810DH	ST MICRO	BT137-600E
T0810MH	ST MICRO	BT137-600E
T0810NH	ST MICRO	BT137-800E
T0810SH	ST MICRO	BT137-800E
T0812DH	ST MICRO	BT137-600
T0812MH	ST MICRO	BT137-600
T0812NH	ST MICRO	BT137-800
T0812SH	ST MICRO	BT137-800
T1010DH	ST MICRO	BT138-600E
T1010MH	ST MICRO	BT138-600E
T1010NH	ST MICRO	BT138-800E
T1010SH	ST MICRO	BT138-800E
T1012DH	ST MICRO	BT138-600
T1012MH	ST MICRO	BT138-600
T1012NH	ST MICRO	BT138-800
T1012SH	ST MICRO	BT138-800
T1013DH	ST MICRO	BT138-600G
T1013MH	ST MICRO	BT138-600G
T1013NH	ST MICRO	BT138-800G
T1013SH	ST MICRO	BT138-800G
T106A1	TECCOR	BT148-400R
T106B1	TECCOR	BT148-400R
T106C1	TECCOR	BT148-400R
T106D1	TECCOR	BT148-400R
T106E1	TECCOR	BT148-500R
T106F1	TECCOR	BT148-400R
T106M1	TECCOR	BT148-800R
T107A1	TECCOR	BT148-400R
T107B1	TECCOR	BT148-400R
T107C1	TECCOR	BT148-400R
T107D1	TECCOR	BT148-400R
T107E1	TECCOR	BT148-500R
T107F1	TECCOR	BT148-400R
T107M1	TECCOR	BT148-800R
T1210DH	ST MICRO	BT139-600E
T1210MH	ST MICRO	BT139-600E
T1210NH	ST MICRO	BT139-800E
T1210SH	ST MICRO	BT139-800E
T1212DH	ST MICRO	BT139-600
T1212MH	ST MICRO	BT139-600
T1212NH	ST MICRO	BT139-800
T1212SH	ST MICRO	BT139-800
T1213DH	ST MICRO	BT139-800G
T1213MH	ST MICRO	BT139-800G
T1213NH	ST MICRO	BT139-800G
T1213SH	ST MICRO	BT139-800G
T1612DH	ST MICRO	BT139-600
T1612MH	ST MICRO	BT139-600
T1612NH	ST MICRO	BT139-800
T1612SH	ST MICRO	BT139-800
T1613DH	ST MICRO	BT139-800G
T1613MH	ST MICRO	BT139-800G
T1613NH	ST MICRO	BT139-800G

Typ	Producent	Odpowiednik
T1613SH	ST MICRO	BT139-800G
T2322D	ON SEMI	BT134-600D
T2322M	ON SEMI	BT134-600D
T2500B	ON SEMI	BT137-600F
T2500BFP	ON SEMI	BT137X-600F
T2500D	ON SEMI	BT137-600F
T2500DFP	ON SEMI	BT137X-600F
T2500M	ON SEMI	BT137-600F
T2500MFP	ON SEMI	BT137X-600F
T2800B	ON SEMI	BT138-600F
T2800D	ON SEMI	BT138-600F
T2800M	ON SEMI	BT138-600F
T405-400D	ST MICRO	BTA204-600D
T405-400K	ST MICRO	BTA204S-600D
T405-400T	ST MICRO	BTA204-600D
T405-400W	ST MICRO	BTA204X-600D
T405-600D	ST MICRO	BTA204-600D
T405-600K	ST MICRO	BTA204S-600D
T405-600T	ST MICRO	BTA204-600D
T405-600W	ST MICRO	BTA204X-600D
T410-400D	ST MICRO	BTA204-600E
T410-400K	ST MICRO	BTA204S-600E
T410-400T	ST MICRO	BTA204-600E
T410-400W	ST MICRO	BTA204X-600E
T410-600D	ST MICRO	BTA204-600E
T410-600K	ST MICRO	BTA204S-600E
T410-600T	ST MICRO	BTA204-600E
T410-600W	ST MICRO	BTA204X-600E
T410-700D	ST MICRO	BTA204-800E
T410-700T	ST MICRO	BTA204-800E
T410-800D	ST MICRO	BTA204-800E
T410-800T	ST MICRO	BTA204-800E
T435-400D	ST MICRO	BTA204-600C
T435-400K	ST MICRO	BTA204S-600C
T435-400T	ST MICRO	BTA204-600C
T435-400W	ST MICRO	BTA204X-600C
T435-600D	ST MICRO	BTA204-600C
T435-600K	ST MICRO	BTA204S-600C
T435-600T	ST MICRO	BTA204-600C
T435-600W	ST MICRO	BTA204X-600C
T810-400B	ST MICRO	BTA208S-600E
T810-600B	ST MICRO	BTA208S-600E
T820-400W	ST MICRO	BTA208X-600E
T820-600W	ST MICRO	BTA208X-600E
T820-700W	ST MICRO	BTA208X-800E
T830-400W	ST MICRO	BTA208X-600F
T830-600W	ST MICRO	BTA208X-600F
T835-400B	ST MICRO	BTA208S-600E
T835-600B	ST MICRO	BTA208S-600E
TBG	HUTSON	BT132-600D
TCR22-2	TECCOR	BT169G
TCR22-3	TECCOR	BT169G
TCR22-4	TECCOR	BT169G
TCR22-6	TECCOR	BT169G
TCR22-8	TECCOR	BT169G
TDG	HUTSON	BT132-600D
TF320M-A	SANKEN	BT258-500R
TF321M	SANKEN	BT151X-500R
TF321M-A	SANKEN	BT258X-500R
TF340M-A	SANKEN	BT258-500R
TF341M	SANKEN	BT151X-500R
TF341M-A	SANKEN	BT258X-500R
TF361M	SANKEN	BT151X-800R
TF361M-A	SANKEN	BT151X-800R
TF521M	SANKEN	BT151X-500R
TF521S	SANKEN	BT151-500R
TF541M	SANKEN	BT151X-500R
TF541S	SANKEN	BT151-500R
TF561M	SANKEN	BT151X-800R
TF561S	SANKEN	BT151X-800R
TF620M	SANKEN	BT151-500R
TF640M	SANKEN	BT151-500R
TF821M	SANKEN	BT152X-400R
TF821S	SANKEN	BT152-400R
TF841M	SANKEN	BT152X-400R
TF841S	SANKEN	BT152-400R

Typ	Producent	Odpowiednik
TF861M	SANKEN	BT152X-400R
TF861S	SANKEN	BT152-400R
TG16C40	SANSHA	BTA216-600B
TG16C60	SANSHA	BTA216-600B
TG16D40	SANSHA	BTA216-600B
TG16D60	SANSHA	BTA216-600B
TG16E40	SANSHA	BTA216-600B
TG16E60	SANSHA	BTA216-600B
TL6006	ST MICRO	BTA151-650R
TL8006	ST MICRO	BT151-800R
TLC116A	ST MICRO	BT134-600E
TLC116D	ST MICRO	BT134-600D
TLC116S	ST MICRO	BT134-600D
TLC226A	ST MICRO	BT134-600E
TLC226D	ST MICRO	BT134-600D
TLC226S	ST MICRO	BT134-600D
TLC336A	ST MICRO	BT134-600E
TLC336D	ST MICRO	BT134-600D
TLC336S	ST MICRO	BT134-600D
TLC386A	ST MICRO	BT134-800E
TLC386D	ST MICRO	BT134-600D
TLC386S	ST MICRO	BT134-600D
TLS106-1	ST MICRO	BT148-400R
TLS106-2	ST MICRO	BT148-400R
TLS106-4	ST MICRO	BT148-400R
TLS106-6	ST MICRO	BT148-600R
TM1020M	SANKEN	BT138-600G
TM1040M	SANKEN	BT138-600G
TM320M	SANKEN	BT137-600G
TM340M	SANKEN	BT137-600G
TM620M	SANKEN	BT137-600G
TM640M	SANKEN	BT137-600G
TMG	HUTSON	BT132-600D
TMG10AA40	SANSHA	BT138-600
TMG10AA60	SANSHA	BT138-600
TMG10AB40	SANSHA	BT138-600
TMG10AB60	SANSHA	BT138-600
TMG12AA40	SANSHA	BT138-600
TMG12AA60	SANSHA	BT138-600
TMG12AB40	SANSHA	BT138-600
TMG12AB60	SANSHA	BT138-600
TMG16AA40	SANSHA	BTA140-600
TMG16AA60	SANSHA	BTA140-600
TMG16AB40	SANSHA	BTA140-600
TMG16AB60	SANSHA	BTA140-600
TMG20AA40	SANSHA	BTA140-600
TMG20AA60	SANSHA	BTA140-600
TMG20AB40	SANSHA	BTA140-600
TMG20AB60	SANSHA	BTA140-600
TMG6AA40	SANSHA	BT137-600
TMG6AA60	SANSHA	BT137-600
TMG6AB40	SANSHA	BT137-600
TMG6AB60	SANSHA	BT137-600
TMG8AA40	SANSHA	BT138-600
TMG8AA60	SANSHA	BT138-600
TMG8AB40	SANSHA	BT138-600
TMG8AB60	SANSHA	BT138-600
TXN0512	ST MICRO	BT152X-400R
TXN112	ST MICRO	BT152X-400R
TXN212	ST MICRO	BT152X-400R
TXN412	ST MICRO	BT152X-400R
TXN612	ST MICRO	BT152X-600R
TXN812	ST MICRO	BT152X-800R
TYN0510	ST MICRO	BT151-500R
TYN0512	ST MICRO	BT152-400R, BT151500R
TYN0516	ST MICRO	BT152-400R
TYN058	ST MICRO	BT151-500R
TYN058G	ST MICRO	BT151-500R
TYN108	ST MICRO	BT151-500R
TYN108G	ST MICRO	BT151-500R
TYN110	ST MICRO	BT151-500R
TYN112	ST MICRO	BT152-400R, BT151500R
TYN116	ST MICRO	BT152-400R
TYN208	ST MICRO	BT151-500R

Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów

Typ	Producent	Odpowiednik
TYN208G	ST MICRO	BT151-500R
TYN210	ST MICRO	BT151-500R
TYN212	ST MICRO	BT152-400R, BT151-500R
TYN216	ST MICRO	BT152-400R
TYN225	ST MICRO	BT145-500R
TYN408	ST MICRO	BT151-500R
TYN408G	ST MICRO	BT151-500R
TYN410	ST MICRO	BT151-500R
TYN412	ST MICRO	BT152-400R, BT151-500R
TYN416	ST MICRO	BT152-400R
TYN425	ST MICRO	BT145-500R
TYN604	ST MICRO	BT300-600R
TYN606	ST MICRO	BT300-600R
TYN608	ST MICRO	BT151-650R, BT151-600R
TYN608G	ST MICRO	BT151-650R
TYN610	ST MICRO	BT151-650R
TYN612	ST MICRO	BT152-600R, BT151-650R
TYN616	ST MICRO	BT152-600R
TYN682	ST MICRO	BT145-500R
TYN683	ST MICRO	BT145-500R
TYN685	ST MICRO	BT145-500R
TYN688	ST MICRO	BT145-500R
TYN692	ST MICRO	BT145-800R
TYN808	ST MICRO	BT151-800R
TYN808G	ST MICRO	BT151-800R
TYN810	ST MICRO	BT151-800R
TYN812	ST MICRO	BT152-800R, BT151-800R
TYN816	ST MICRO	BT152-800R
TYN825	ST MICRO	BT145-800R
TYP1012	ST MICRO	BT145-500R
TYP2012	ST MICRO	BT145-500R
TYP212	ST MICRO	BT145-500R
TYP512	ST MICRO	BT145-500R
URSF3J48	TOSHIBA	BT300B-800R

Typ	Producent	Odpowiednik
URSF5G48	TOSHIBA	BT151B-500R
URSF5J48	TOSHIBA	BT151B-800R
USF10G48	TOSHIBA	BT152B-600R
USF10J48	TOSHIBA	BT152B-800R
USF8G48	TOSHIBA	BT152B-600R
USF8J48	TOSHIBA	BT152B-800R
USM12G48	TOSHIBA	BT139B-600F
USM12G48A	TOSHIBA	BT139B-600F
USM12J48	TOSHIBA	BT139B-600F
USM12J48A	TOSHIBA	BT139B-600F
USM16G48	TOSHIBA	BTA140B-600
USM16G48A	TOSHIBA	BTA140B-600
USM16J48	TOSHIBA	BTA140B-600
USM16J48A	TOSHIBA	BTA140B-600
USM3G48	TOSHIBA	BT136B-600F
USM3J48	TOSHIBA	BT136-600, BT136-600E
USM6G48	TOSHIBA	BT137B-600F
USM6G48A	TOSHIBA	BT137B-600F
USM6J48	TOSHIBA	BT137B-600F
USM6J48A	TOSHIBA	BT137B-600F
USM8G48	TOSHIBA	BT138B-600F
USM8G48A	TOSHIBA	BT138B-600F
USM8J48	TOSHIBA	BT138B-600F
USM8J48A	TOSHIBA	BT138B-600F
X0402BE	ST MICRO	BT148-400R
X0402BF	ST MICRO	BT148-400R
X0402DE	ST MICRO	BT148-400R
X0402DF	ST MICRO	BT148-400R
X0402ME	ST MICRO	BT148-600R
X0402MF	ST MICRO	BT148-600R
X0402NE	ST MICRO	BT148-600R
X0403BE	ST MICRO	BT148-400R
X0403BF	ST MICRO	BT148-400R
X0403DE	ST MICRO	BT148-400R
X0403DF	ST MICRO	BT148-400R
X0403ME	ST MICRO	BT148-600R
X0403MF	ST MICRO	BT148-600R
X0403NE	ST MICRO	BT148-600R

Typ	Producent	Odpowiednik
X0403NF	ST MICRO	BT148-600R
X0405BE	ST MICRO	BT148-400R
X0405BF	ST MICRO	BT148-400R
X0405DE	ST MICRO	BT148-400R
X0405DF	ST MICRO	BT148-400R
X0405ME	ST MICRO	BT148-600R
X0405MF	ST MICRO	BT148-600R
X0405NE	ST MICRO	BT148-600R
X0405NF	ST MICRO	BT148-600R
Z0109DA	ST MICRO	BT132-600D
Z0109DN	ST MICRO	BT134W-600D
Z0109MA	ST MICRO	BT132-600D
Z0109MN	ST MICRO	BT134W-600D
Z0109NN	ST MICRO	BT134W-600D
Z0109SN	ST MICRO	BT134W-600D
Z0110DA	ST MICRO	BT132-600D
Z0110DN	ST MICRO	BT134W-600E
Z0110MA	ST MICRO	BT132-600D
Z0110MN	ST MICRO	BT134W-600E
Z0110NA	ST MICRO	BT132-600D
Z0110NN	ST MICRO	BT134W-600E
Z0110SA	ST MICRO	BT132-600D
Z0110SN	ST MICRO	BT134W-600E
Z0409DE	ST MICRO	BT136-600D
Z0409DF	ST MICRO	BT136-600D
Z0409ME	ST MICRO	BT136-600D
Z0409MF	ST MICRO	BT136-600D
Z0409NE	ST MICRO	BT136-600D
Z0409NF	ST MICRO	BT136-600D
Z0409SE	ST MICRO	BT136-600D
Z0409SF	ST MICRO	BT136-600D
Z0410DE	ST MICRO	BT136-600E
Z0410DF	ST MICRO	BT136-600E
Z0410ME	ST MICRO	BT136-600E
Z0410MF	ST MICRO	BT136-600E
Z0410NE	ST MICRO	BT136-800E
Z0410NF	ST MICRO	BT136-800E
Z0410SE	ST MICRO	BT136-800E
Z0410SF	ST MICRO	BT136-800E

Uwaga: *W tabelach użyto następujących skrótów nazw producentów:*
MITSU - MITSUBISHI, ON SEMI - ON SEMICONDUCTOR, SASHA - SASHA DENKI i ST MICRO - ST MICROELECTRONIC.

▣

Tranzystory BU25xx firmy Philips

Andrzej Brzozowski

Firma Philips oferuje szeroki asortyment tranzystorów z rodziny BU25xx do zastosowań w układach odchylania poziomego monitorów i odbiorników telewizyjnych. Są to tranzystory wysokonapięciowe (1500V). Rodzina BU25xx obejmuje tranzystory typu:

- BU25xxA – bez wewnętrznej diody pomiędzy kolektorem a emiterem i bez wewnętrznego rezystora baza-emiter,
- BU25xxD – z diodą wewnętrzną i rezystorem baza-emiter.

W tabeli 1 przedstawiono parametry tranzystorów BU25xxA, a w tabeli 2 tranzystorów BU25xxD.

Prąd I_{Csat} określa maksymalny prąd odchylania poziomego, dla którego praca tranzystora jest optymalna.

Na rysunku 1 przedstawiono porównanie tranzystorów z rodziny BU25xx.

Układy odchylania poziomego wymagają stosowania diody włączonej pomiędzy emiter i kolektor tranzystora kluczującego. Zwykle stosowana jest w tym miejscu dioda BY228. Tranzystory typu BU25xxD zawierające wewnętrzną diodę emiter-kolektor i rezystor baza-emiter nie wymagają stosowania dodatkowej diody. Pozwalają więc na obniżenie kosztu aplikacji. W przypadku wymiany tranzystora typu A na typ D należy pamiętać, że tranzystory D wymagają nieco większego prądu bazy.

W przypadku aplikacji układu odchylania poziomego z modulatorem diodowym zastosowanie tranzystora typu D powoduje, że prąd górnej diody modulatora może być zmniejszony i dzięki temu można zastosować tańszą diodę mniejszej mocy.

W pracy układu odchylania wyróżnić można cztery fazy: włączania, włączenia, wyłączania i wyłączenia. W każdym z tych przypadków układ musi być tak zaprojektowany, aby zminimalizować straty mocy.

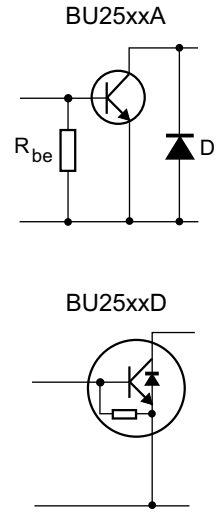
1. Faza włączania tranzystora. Tranzystor jest włączany w momencie, gdy wiązka elektronów w kineskopie znajduje się w środku ekranu. Prąd kolektora ma wówczas małą ujemną wartość. Straty w czasie włączania tranzystora są niewielkie.
2. Tranzystor jest włączony. W tej fazie wiązka elektronów przesuwa się od środka ekranu do prawej krawędzi. Prąd kolektora rośnie do wartości wynikającej z napięcia na cewkach odchylania poziomego. Napięcie kolektor-emiter tranzystora VCE zależy nie tylko od prądu kolektora, ale także

Tablica 1. Tranzystory BU25xxA/AF firmy Philips

Tranzystor	Prąd I_{Csat} [A]	Napięcie V_{CESM} [V]	Czas t_s [µs]	Czas t_f [ns]	Zastosowanie w OTVC	Zastosowanie w monitorach
BU2508A/AF/AX	4.5	1500	6.0	600	<= 25”, 16kHz	-
	4.0	1500	5.5	400	-	14”, SVGA, 38kHz
BU2520A/AF/AX	6.0	1500	5.5	500	<= 29”, 16kHz	15”, SVGA, 48kHz
			4.0	350	<= 28”, 32kHz	
BU2525A/AF/AX	8.0	1500	4.0	350	<= 32”, 32kHz	17”, 64kHz
					<= 28”, 32kHz	
BU2522A/AF/AX	6.0	1500	2.0	250	-	15”, 64kHz
BU2527A/AF/AX	6.0	1500	2.0	200	-	17”, 64kHz

Tablica 2. Tranzystory BU25xxD/DF firmy Philips

Tranzystor	Prąd I_{Csat} [A]	Napięcie V_{CESM} [V]	Czas t_s [µs]	Czas t_f [ns]	Zastosowanie w OTVC	Zastosowanie w monitorach
BU2506DF/DX	3.0	1500	6.0	500	<= 23”, 16kHz	-
BU2508D/DF/DX	4.5	1500	6.0	600	<= 25”, 16kHz	14”, SVGA, 38kHz
BU2520D/DF/DX	6.0	1500	5.5	500	<= 29”, 16kHz	15”, SVGA, 48kHz

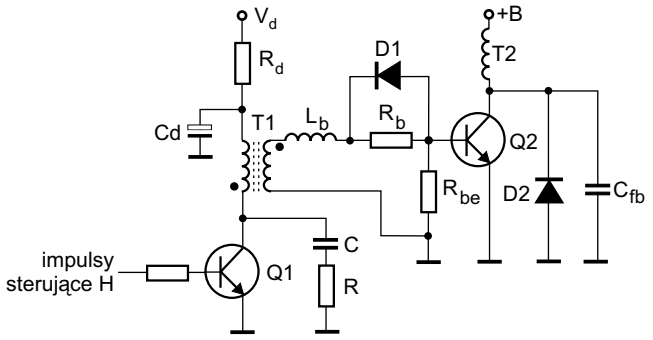


Rys.1. Tranzystory BU25xxA i BU25xxD.

od prądu bazy. Mały prąd bazy będzie powodował wzrost napięcia VCE i wzrost mocy na tranzystorze. Duży prąd bazy powoduje przesterowanie tranzystora i zmniejszenie napięcia VCE.

3. Faza wyłączania tranzystora. Tranzystor zaczyna być wyłączany po czasie t_s od momentu, gdy prąd bazy przestaje płynąć. W czasie t_s prąd kolektora jeszcze narasta do maksymalnej wartości, a napięcie na kolektorze zaczyna narastać. Powoduje to wzrost mocy w tranzystorze. Im dłuższy jest czas t_s tranzystora, tym moc tracona jest większa. W momencie, gdy prąd tranzystora osiąga maksimum, wiązka elektronów w kineskopie zaczyna przesuwać się z prawej na lewą stronę ekranu – rozpoczyna się faza powrotu. Prąd kolektora zaczyna opadać w czasie t_f, a napięcie VCE narasta do wartości maksymalnej w czasie powrotu. Jest to faza, w której straty mocy w tranzystorze są największe.
4. Tranzystor jest wyłączony. Napięcie VCE jest większe niż 250V. Niewielkie straty mocy pochodzą tylko od prądu upływu. Złącze baza-emiter jest spolaryzowane ujemnie.

W przypadku tranzystorów typu D z wewnętrzną diodą dochodzi jeszcze jedna faza pracy tranzystora – przewodzenie diody. Dioda zaczyna przewodzić w momencie, gdy napięcie powrotu staje się ujemne. W czasie przewodzenia diody plamka przesuwa się od lewej strony ekranu do środka. Straty mocy wynikają z charakterystyki diody – napięcia na diodzie w czasie załączenia i prądu diody, są one znaczące dla tranzystorów typu D.



Rys.2. Schemat układu sterującego.

Dobrze zaprojektowany układ sterujący ma największy wpływ na zmniejszenie mocy strat w tranzystorze kluczującym i tym samym zwiększenie niezawodności układu odchylania poziomego. Na rys.2 przedstawiono przykładowy schemat układu sterującego stosowanego w układach odchylania poziomego.

Najczęściej w układzie sterującym stosuje się tranzystor (Q1) kluczowany impulsami H z układu synchronizacji. Dopasowanie wyjścia tranzystora Q1 do małej impedancji obwodu bazy tranzystora linii Q2 uzyskuje się poprzez zastosowanie transformatora sprzęgającego T1. Kiedy tranzystor Q1 przewodzi, energia jest gromadzona w transformatorze T1. Gdy Q1 jest wyłączony, energia zmagazynowana w transformatorze jest przekazywana do obwodu wtórnego i powoduje załączenie tranzystora linii Q2. Kiedy tranzystor Q1 zostaje ponownie włączony, napięcie na uzwojeniu wtórnym zmienia kierunek powodując wyłączenie tranzystora linii.

Układ sterujący zasilany jest napięciem V_d. W zależności od tego napięcia stosowany jest odpowiedni tranzystor Q1 i transformator T1. Jeżeli układ sterujący zasilany jest napięciem +B, to Q1 jest tranzystorem wysokonapięciowym, rezystor zasilający R_d ma wartość rzędu kilku kiloomów, a transformator ma dużą przekładnię.

Jeżeli układ sterujący zasilany jest niskim napięciem rzędu 20÷30V, to stosowany jest tranzystor niskonapięciowy o prądzie rzędu 1A. Rezystor zasilający ma wartość kilku omów, a przekładnia transformatora jest niewielka.

Elementy RC służą do ograniczenia napięcia szczytowego na uzwojeniu pierwotnym transformatora T1. Rezystor R_b i cewka L_b kształtują prąd bazy tranzystora Q2 w czasie, gdy tranzystor jest włączony. Dioda D1 przyspiesza proces wyłączania tranzystora. Rezystor R_{be} zabezpiecza złącze baza-emiter tranzystora Q2 przed przepięciami, które mogłyby powodować jego załączanie w czasie powrotu. W układach odchylania pracujących na wyższych częstotliwościach (np. w monitorach) dodatkowo lub zamiast rezystora R_{be} stosuje się układ RC.

Odpowiednia konstrukcja transformatora T1 układu sterującego może zapewnić właściwy prąd bazy tranzystora Q2 bez konieczności stosowania elementów L_b, R_b i D1.

Na schemacie z rysunku 2 elementy Q2, R_{be} i D2 mogą być zastąpione tranzystorem typu BU25xxD. ▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

Uzupełnienie odpowiedzi dotyczącej OTVC Philips 25PT4103/59 chassis L6.2AA zamieszczonej w „SE” 1/2004.

Chciałbym podzielić się swoimi doświadczeniami związanymi z naprawami OTVC Philips chassis L6.2 i L6.3. Większość uszkodzeń w tym odbiorniku występuje w blokach odchylania linii i ramki. Najczęstszą zaś usterką jest uszkadzanie się tranzystora końcowego linii 7906 - BU1508AX (na module 110°). Oprócz typowych przyczyn, jak uszkodzenie C2912 - 2.2nF/2.5kV z powodu przegrzania i C2912 - 8.2nF/1.5kV z powodu utraty pojemności, spotkałem się w praktyce jeszcze z dwoma „naturalnymi” powodami jego uszkodzeń. Były to:

- przerywanie przegrzanego dławika 5420 połączone z niepewnymi lutami elementów z nim współpracujących,
- złe styki (niepewne przejścia) między gniazdem 0041 (wyjście H na module 110°) a cewkami odchylającymi linii.

Dlatego sugestię autora odpowiedzi (możliwość zimnych lutów przy cewkach odchylania) uważam za strzał w dziesiątkę. Tym bardziej, że w przypadku zmieniającej się rezystancji w tym obszarze układu, zmieniać się może zarówno szerokość obrazu, jak i korekcja E/W. Tranzystor 7906 - BU1508AX grzeje się nadmiernie i dlatego należy stosować tylko te produkowane przez firmę Philips (nieosiągalne) lub Philippines. Produkty innych firm mogą padać bez żadnej przyczyny i w dowolnym momencie. Tak więc dorabianie dodatkowego radiatora uważam za bezsensowne.

W poradach zamieszczonych dotychczas w „SE” znalazłem wiele podpowiedzi, co należy wymienić, aby BU1508AX nie uszkadzał się (np. zamiana D6108 z 6.8V na 7.5V lub dobór T7421 - BC368 pod kątem współczynnika wzmocnienia, itp.). Jeśli komuś udało się w ten sposób naprawić odbiornik, to widocznie trafił na egzemplarz, w którym parametry większości zastosowanych elementów „popłynęły” poza granicę ±20%. Również „poprawianie” producenta poprzez dodawanie elementów przez niego nie zastosowanych jest nieporozumieniem. W przypadku pływającego napięcia +5V wystarczy zastosować niewielki radiator na T7505 - BC337-40. Pytanie tylko, dlaczego tak doświadczony producent jak Philips nie zastosował tu innego tranzystora? Przy okazji uwaga, aby nie stosować w miejsce T7421 - BC368 tranzystora BC337, który według katalogów jest jego zamiennikiem.

Na koniec ciekawostka dotycząca chassis L6.2. Ciekawostka, bo wątpię czy taka usterka trafi się jeszcze raz. Po włączeniu OTVC zapala się czerwony LED, lecz nie startuje generator linii. Pomiary napięć wykazały zaniżone napięcia +9S i +5S tworzone w zasilaczu. Pozostałe napięcia z zasilacza są zgodne ze schematem. Okazało się, że bezpiecznik 1502 - MP63 wykazywał oporność 3R2. To wystarczyło do unieruchomienia odbiornika. **M.U.**

OTVC Trilux TAP2111TS . Wymieniłem trafopowielacz (47320067C) na HR8377. Po wymianie ekran nie świeci. Jest żarzenie, napięcie 26V i 180V (D804) zasilanie modułu kineskopu. Brak napięcia V_{G2} - około 500V. Myślałem, że trafopowielacz HR8377 jest uszkodzony, więc wymieniłem go na TA916, ale nic to nie zmieniło.

Wystarczy jeden pomiar, aby tę wątpliwość wyjaśnić. Po wylutowaniu przewodu G2 z płytki podstawki kineskopu i załączeniu odbiornika do pracy mierzymy multimetrem napięcie na końcówce przewodu. Jeśli multimetr ma rezystancję wewnętrzną 10M, to w zależności od położenia regulatora G2 w trafopowielaczu, pomiar wykaże napięcie w przedziale od 100V do 600V, co w przełożeniu na wielkość rzeczywistą oznacza napięcie około dwa razy większe, czyli od 200V do 1200V (taka jest wartość, jeśli pomiaru dokonujemy z użyciem sondy w.n. o oporności 1000M). Uszkodzenie wewnątrz regulatora G2 należy wykluczyć, bo to statystycznie rzadka sprawa, natomiast może być zwarty kondensator C416 - 10nF/2kV i tu prawdopodobieństwo oceniam na 90%. Mógłby być jeszcze zwarty iskiernik w podstawce kineskopu (zwykle niewidoczny i niedostępny) lub sam kineskop. Wymiana podstawki to łatwa sprawa, natomiast gdyby okazało się, że jest zwarcie w kineskopie, to usunięcie go wymaga doświadczenia. **A.H.**

OTVC Funai model TV2000T MK5. Odbiornik dostałem z następującym opisem: brak obrazu, pionowa linia, jest fonia. Wymieniłem uszkodzone podzespoły: C209, C69, R231. Obraz pojawił się i wszystko byłoby w porządku, gdyby nie to, że po włączeniu odbiornika przez kilka minut nieznacznie drży obraz na obszarze około 7 centymetrów od góry kineskopu. Przejrzałem obwód sprzężenia zwrotnego w układzie pionu i wymieniłem C66, reszta elektrolitów miała pojemność w normie. Wymieniłem także elektrolity C51 i C50 - z 330µF (spadek pojemności do około 1.2µF, co powodowało także próby lekkiego zawinięcia obrazu od góry). Usterka jednak pozostała dalej. Wtedy spróbowałem podgrzać(suszarką) procesor wizji TA8759AN w okolicach rezonatora kwarcowego i o dziwo usterka natychmiast ustępowała. Wymieniłem więc rezonator, ale po włączeniu brak było synchronizacji poziomej. Manipulując wartością R171 nie udało mi się uzyskać synchronizacji obrazu. Mam więc pytanie: czy powyższy objaw może powodować rezonator, czy może ciepłe powietrze podgrzało układ scalony i wtedy ustępował objaw? Czy jest jakaś różnica między rezonatorami kwarcowymi, czy różni je coś poza kolorem (był niebieski 503kHz, a wstawiłem żółty 503kHz)?

Brak synchronizacji poziomej po wymianie rezonatora sugeruje, że zastosowany został albo niewłaściwy typ rezonatora lub jego częstotliwość odbiega od wymaganej. Na rynku dominują rezonatory CSB i ZTB. W większości przypadków są one zamienne (np. w pilotach), ale nie zawsze taka zamiana spełnia

wszystkie warunki dopasowania. Pomimo tego, że najważniejszy parametr jakim jest częstotliwość podana na obudowie jest zgodna z tą jaką mamy zastosować, to jednak przy różniącej się impedancji może ona ulec zmianie, co widoczne jest jako brak synchronizacji. Domyślam się, że niebieski rezonator to CSB, a żółty to ZTB. Należy wrócić do CSB, bo to nie on jest winowajcą drżenia obrazu w pionie. Działania związane z podgrzewaniem w okolicy układu TA8759AN sugerują, że najprawdopodobniej są tu do wymiany kondensatory elektrolityczne. Te, które związane są z układem synchronizacji V i odchylania V to te przy n.31 i n.33. Należy wymienić je w pierwszym kroku. Należy również zwrócić uwagę na czystość nóżek układu TA8759AN, i czy w jego otoczeniu nie zaszły jakieś zmiany o charakterze korozyjnym, np. na skutek delikatnego wycieku któregoś z elektrolitów znajdujących się w pobliżu. Często układ po takim zanieczyszczeniu nie daje się wyczyścić żadnymi preparatami i nadaje się tylko do wymiany. Reakcja na podgrzanie jest wtedy też pozytywna, a może wprowadzać w błąd, sugerując utratę pojemności elektrolitów. Bywa również i tak, że słabe trzymanie synchro V powoduje dekoder TXT. W takich przypadkach na module dekodera należy wymienić wszystkie elektrolity: C506 - 47µF/16V, C507 - 1µF/50V, C519 - 220µF/16V, C520 - 100µF/16V, C521 - 100µF/16V. Wykonać poprawkę większości lutowań, jeśli moduł reaguje na ostukiwanie. Opisane działania to czynności rutynowe, które można wykonać na wstępie nie angażując oscyloskopu. Statystycznie są one trafne na 90%. Pozostałe 10% to naprawa czasochłonna z błahą usterką, dla której trzeba wykonać szereg pomiarów w otoczeniu nóżek od 29 do 33 układu TA8759AN. **A.H.**

OTVC Logix chassis Schneider TV17.1BG. Odbiornik został przywieziony z Niemiec. Przestroiłem fonię – działa poprawnie, lecz nie ma fonii NICAM. W torze fonii jest scalak MSP3400. Zamieniłem go na MSP3410. Po tej zamianie odbiornik działa, lecz w dalszym ciągu brak fonii stereo NICAM. Zmieniłem w opcjach serwisowych system na MULTI. Próbowałem zmienić systemy fonii na BG, DK, L, L' i nic. Po zmianie na MULTI telewizor zaczął śnieżyć. Nie można było nic wstroić. Czy można w jakiś sposób uzyskać NICAM? Może trzeba coś zmienić w opcjach pamięci 24C32, a może w aplikacji MSP3410. Przez euro odbiornik odbiera stereo.

Tego rodzaju przeróbka, w której prosta wymiana układu w sposób znaczący rozszerza możliwości odbioru, jest zawsze kusząca, bo to niewielki wkład finansowy. Jednocześnie jest ryzykowna, bo nigdy nie ma pewności, czy mikrokontroler jest wyposażony w program obsługi NICAM-u. Tak jest i tutaj. Sam fakt że w trybie serwisowym jest możliwa do wyboru opcja „multi", nie oznacza że to ona uruchamia obsługę NICAM-u. Multi oznacza najczęściej pracę w standardach BG + DK + I + L + L' i jest ona tak ustawiana fabrycznie, jeśli odbiornik ma odpowiednią obsadę głowicy i filtru SAW. Oczywiście w takiej opcji wykonania może występować jeszcze więcej różnic w obsadzie, ale zwykle dotyczy to mniej znaczących detali. Wstawiony układ MSP3410 ma co prawda taki sam adres I^2C (10000000) i mikrokontroler będzie się z nim komunikował, ale jeśli dotyczy stereo, to tylko w zakresie przewidzianym dla A2. Co w takim przypadku można zrobić i jak uruchomić NICAM? Jakie będą koszty jeśli trzeba byłoby zmienić również mikrokontroler? W dostępnej mi dokumentacji nie odnalazłem takiej informacji, aby ten odbiornik był produkowany w opcji wykonania z NICAM-em, a to oznacza, że nie uda się zdobyć mikrokontrolera z programem obsługi NICAM-u. Prawdopodobnie konieczna byłaby również zmiana zawartości pamięci. Podobne problemy opisane były w „SE" 5/01-s.54-55 i dotyczyły OTVC Universum FT8189. **A.H.**

Do naprawy otrzymałem odbiornik Philips 25PT4103/58P chassis L6.2. Po włączeniu odbiornik uruchomił się, ale po chwili obraz zaczął falować w poziomie i po wyłączeniu do trybu standby, odbiornika już nie dało się uruchomić. Wymieniłem kondensator 2912- 2.2nF/2kV, ale po ponownym włączeniu TVC usłyszałem tylko dźwięk z pogranicza 500Hz dobiegający z głośników. Sugerując się poradami i opisami zawartymi w „SE" wymieniłem faktycznie uszkodzony tranzystor 7501 (wstawiłem BF459 za BF487). Sądząc, że naprawa zakończyła się sukcesem, postanowiłem po kilkunastu minutach od uruchomienia odbiornika sprawdzić temperaturę radiatora – był bardzo gorący, a jego temperatura to prawie 50°C i zapewne powoli rosła. W następnej kolejności zainteresowała mnie lekko popękana obudowa cewki 5420 - 15µH. Postanowiłem ją wymienić, bo jej uszkodzenie powoduje grzanie się tranzystora odchylania poziomego, ale to i tak nie pomogło. Wówczas postanowiłem sprawdzić, co dzieje się z obrazem podczas regulacji jego szerokości. I tak regulując potencjometrem przy zbyt mocnym zwężeniu, jak i poszerzeniu obrazu pojawiają się silne zniekształcenia poduszkowe. Co może powodować tak silne grzanie się radiatora i co powoduje taką reakcję układu na zmiany szerokości obrazu? Dodam, że wymieniłem C2913 - 390nF/250V. Obmierzyłem cały układ wykonawczy poziomu, ale nie znalazłem niewłaściwych wartości elementów.

Odbiorniki te należą do grupy popularnych i ich podstawowym atutem w handlu miała być przede wszystkim niska cena. To oznacza minimalizację kosztów produkcji i prostotę konstrukcji. Nie oznacza to jednak łatwych i prostych napraw. Potwierdza to dotychczasowe doświadczenie i statystyka uszkodzeń powtarzalnych, które mimo to są problematyczne. Dobrym przykładem takiego problemu jest tutaj za wysoka temperatura radiatora na module odchylania i korekcji E/W i częste uszkodzenia w tym obszarze. Temperatura tego radiatora zwykle przekracza 60°C i choć traktujemy to jako wadę, to w tym chassis jest to niestety normalne i bez dokładania dodatkowego radiatora nie uda się obniżyć temperatury. Większość typowych uszkodzeń dla tego chassis została opisana w poradach serwisowych i znajduje się w „BPS". Nie oznacza to jednak, że nic nowego nie można już „odkryć". Jeśli chodzi o układ korekcji E/W, to jego niezwykła prostota powoduje pewne ograniczenia w regulacji i zależność w oddziaływaniu re-

gulacji amplitudy E/W na amplitudę H, najbardziej odczuwalną w pobliżu skrajnych ustawień. Ale taki to urok tej konstrukcji i jeśli po wszelkich regulacjach uzyskany kształt obrazu uznamy za poprawny, to można już tylko postawić odbiornik na wygrzewanie i obserwację, oczywiście po złożeniu obudowy. W przypadkach wątpliwych te odbiorniki po naprawie dobrze jest sprawdzić przez trzy dni po osiem godzin pracy. **A.H.**

OTVC GoldStar CF21C22X. Na przetwornicy jest zaniżone napięcie (45V), wymiana STRS6707 i kondensatorów w zasilaczu nic nie pomogła. Trafopowielacz i tranzystor kluczujący są sprawne. Przy obciążeniu zasilacza żarówką nic się nie zmienia.

Wygląda na to, że przetwornica jest sprawna i produkuje napięcia wymagane dla stanu czuwania, czyli niższe i to znacznie niż dla stanu pracy. Jeśli po podaniu rozkazu „załącz" nic się nie zmienia, to znaczy, że należy prześledzić zmianę stanów *on/off* aż do tranzystora Q812 i dalej IC803 - SE110N. Zmiana stanu na wyjściu układu SE110N decyduje o trybie pracy przetwornicy. Drugim obszarem do sprawdzenia jest stabilizator na tranzystorze Q801 i jego najbliższe otoczenie, bo jest to układ ważny dla poprawnej pracy przetwornicy w *standby*, kiedy wszystkie napięcia są zaniżone. Może być i tak, że mimo wysłania rozkazu załącz, mikrokontroler realizuje go i po krótkim czasie wyłącza, bo dostaje informacje z linii PROT-1 lub PROT-2 o konieczności wyłączenia, aby nie dopuścić do rozwoju uszkodzenia z rozległymi skutkami. Linia PROT-1 kontroluje pracę układu odchylania V, a linia PROT-2 pracę układu odchylania H. Mamy zatem do sprawdzenia układ LA7833 i jego otoczenie oraz trafopowielacz jako element statystycznie najbardziej podejrzany w tej naprawie. Każdy z tych dwóch elementów, jeśli będzie uszkodzony, da w efekcie objaw opisany przez Czytelnika. W odbiornikach nowej generacji, praca zasilacza często jest określona przez mikrokontroler, przez co lokalizacja uszkodzenia staje się wielowątkowa i naprawa trudniejsza. **A.H.**

OTVC 28MN1570 chassis GR2.2. Usterka polegała na przebiciu trafopowielacza, z którego mocno strzelało. Po jego wymianie brak treści obrazu. Uszkodzony został układ TDA4680 (do prób zastąpiłem go układem TDA4685). Uszkodzone były także elementy: 6319 - 27V, 6320 - LL4148, a także rezystor, którego nie ma na schemacie, a znajduje się w miejscu zwory 6367 (w szereg w powyższymi diodami) i miał prawdopodobnie wartość 1k. Po wymianie tych elementów pojawił się obraz, ale bez synchronizacji poziomej i pionowej. Uszkodzony był TDA2579B. Po wymianie jest synchro. Teraz okazuje się, że uszkodzony jest TXT - SAA5246. I teraz zaczynają się kłopoty: po uruchomieniu funkcji SEARCH procesor nie zatrzymuje się na stacjach. Można dostroić program ręcznie wbijając częstotliwość, obraz jest wtedy idealny, lecz brak fonii – wyciszonej przez procesor. Sygnał IDENT jest prawidłowy: brak sygnału - 0V, sygnał obecny - około 5V. Czy zatem uszkodzony jest procesor? Tu chcę dodać, że odbiornik wyłączył się na czuwanie po kilku minutach, jakby rzeczywiście nie było sygnału. Jedyny szczegół, który mnie niepokoi, to zaniżone napięcie AFC na n.13 procesora sterującego. Przy braku sygnału jest tam około 1V, z sygnałem około 0.2V. Próbowałem podmieniać TDA2549 na module fonii (moduł monofoniczny), ale bez efektu. Jest jeszcze jedna usterka: po włączeniu TXT obraz zaczyna się ściemniać, jakby ujmowano kontrastu. Po wyłączeniu TXT obraz przez chwilę jest słabo kontrastowy i po około 2 sekundach powoli wraca do normy. Jednak ta usterka może być spowodowana niewłaściwym układem matrycy - TDA4685 zamiast TDA4680.

Czy na pewno jest stabilny i poprawny sygnał IDENT? Pytanie to nasuwa mi się podczas analizy schematu w związku z tym, że ścieżka sygnału identyfikacji jest w tym TV wyjątkowo rozbudowana. Jest on wprawdzie generowany w układzie TDA2579 w oparciu o synchronizację sygnału wizji, jednak z uwagi na wielostandardową aplikację tego odbiornika, występuje „suma na drucie" sygnału wygenerowanego w układzie z tranzystorami 7040, 7041 na module *Audio-IF*, jak również może być wymuszony stan wysoki po zablokowaniu tranzystora 7102 w systemie L (z pozytywową modulacją częstotliwości nośnej). Proponuję te sygnały odłączyć, najprościej likwidując połączenie 4M50 modułu *Sound-IF* z resztą odbiornika, lub wręcz wymusić stan wysoki na n.16-tej mikroprocesora, rezystorem podłączonym do 5V, rezygnując z identyfikacji.

Sygnał ARCz również może być źródłem opisywanych problemów. Sygnał ten generowany jest w układzie TDA2549 w oparciu o obwód LC demodulatora kwadraturowego AM nośnej wizji po przemianie częstotliwości. Obwód ten wprawdzie jest też rozbudowany, przełączany kluczem w postaci diody 6038 w zależności od standardu, jednak skoro obraz jest poprawny, nie ma co doszukiwać się tu błędu. Układ scalony również Pan wymieniał, a oprócz tego w obwodzie AFT pozostają raptem 3 rezystory i jeden kondensator. Elementów tych o uszkodzenie podejrzewać raczej nie należy. Zatem proponuję rozpięcie ścieżki miedzy n.15 TDA2549 a n.16 mikroprocesora. Najprościej jednym końcem rozpiąć rezystor 3020, pamiętając jedynie o tym, aby 3019 „wisiał" na układzie 7000 (wyjście typu otwarty kolektor, otwarty dren). Teraz będzie można stwierdzić, czy TDA2549 nie generuje odpowiedniego napięcia na wyjściu AFC, czy mikrokontroler ściąga to napięcie do stanu niskiego. Przychylam się w swoich domysłach, że zajdzie druga z tych ewentualności. Wtedy sprawa jest prosta aczkolwiek nie pocieszająca – do wymiany jest mikroprocesor. W drugim przypadku najprościej również wygenerować odpowiednie napięcie na wejściu ARCz mikroprocesora.

Co do telegazety. Nie podzielam Pana przypuszczeń, że winny jest zamiennik TDA4685. Układ SDA5246 posiada wyjście COR (*Contrast Reduction)*. Jest to wyjście typu otwarty dren, aktywny stanem niskim. Jego zadaniem jest możliwość doboru kontrastu treści TXT – wymagane szczególnie w trybie MIX. O skuteczności tej redukcji decydują zewnętrzne rezystory. W chassis GR2.2 będą to 3860, 3861 i (przynajmniej na schemacie) redukują one jaskrawość, nie kontrast obrazu. Tak czy inaczej, proszę spróbować COR odłączyć. **K.Ś.**

DIGI100 - nowa koncepcja chassis firmy Grundig

Krzysztof Połoński

Artykuł opracowano na podstawie materiałów szkoleniowych dotyczących chassis DIGI100. Chassis to stosowane jest w takich odbiornikach, jak: ELEGANCE 70 (CUC1837 - M70-300 dolby, ST70-300/8 dolby, ST70-300 dolby), ELEGANCE 70 (CUC1934 – MW70-150/8 dolby), ELEGANCE 82 (CUC1935 – MW82- 150/8 dolby), ELEGANCE 82 FLAT (CUC1935 – MFW82-3110MV/dolby), HAMBURG (CUC1935 – SE8240 dolby).

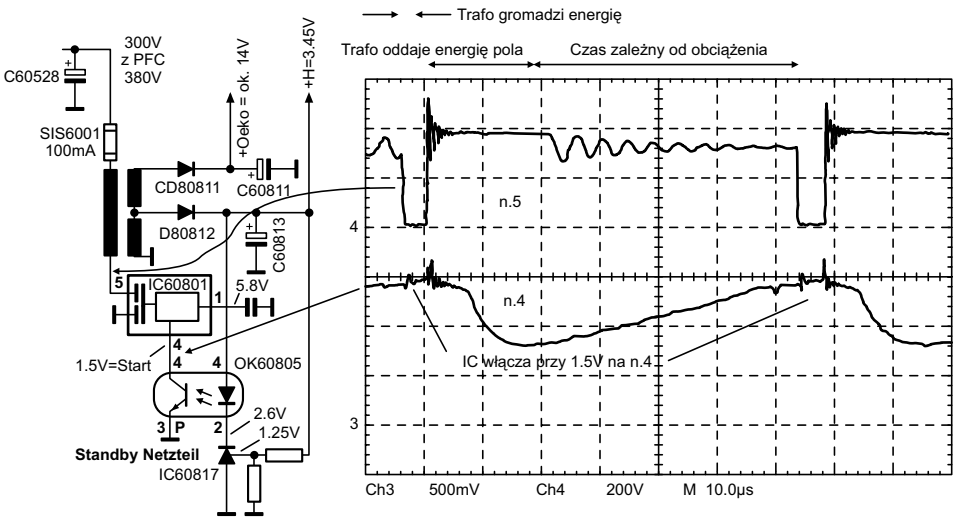
Firma Grundig wprowadziła niedawno do produkcji nowy model chassis o oznaczeniu DIGI100. Cel jaki przyświecał firmie jest jasny i klarowny: ma on uporządkować proces produkcyjny poprzez ujednolicenie chassis montowanych w odbiornikach telewizyjnych techniki 100Hz (IDTV). Ujednolicenie to oznacza, że zarówno w modelach klasy podstawowej, jak i w tych z górnej półki stosowane jest to samo chassis. Daje to między innymi możliwość koncentracji potencjału produkcyjnego na jednym typie chassis i stosowaniu go we wszystkich modelach odbiorników 100Hz. Na pewno ułatwi to również przyszłe serwisowanie, co dla nas ma niebagatelne znaczenie choćby dlatego, że wystarczy tylko jedna dokumentacja do obsługi całej rodziny TV 100Hz firmy Grundig. Jako ciekawostkę podam, że różnice z chassis stosowanymi w odbiornikach różnej klasy i cenie polegają na zastosowanych modułach zamontowanych w płycie bazowej (SAT, PIP+VGA, DVB-SAT) oraz module obróbki cyfrowej FEATURE MODUL, który odpowiada za cyfrową obróbkę sygnału TV, teletekstu z pamięcią 200 czy nawet 2000 stron. Ciekawym rozwiązaniem jest zastosowanie intuicyjnego menu użytkownika. Takie menu mogą być cztery rodzaje i to one mogą zaprogramować telewizor tak, aby odpowiadał ich preferencjom. Te indywidualne ustawienia (lista programów, parametry dźwięku itp.) są „hasłowane" i przywoływane na życzenie widza. Nowością jest też zastosowanie oprogramowania, które „zaszyte" jest w pamięci typu FLASH, co daje możliwość jego modyfikacji (*upgrade*) bez wymiany jakiegokolwiek elementu, a ponadto można je zaktualizować bez wyjmowania odbiornika z fabrycznego opakowania. Niezbędne jednak do tego jest posiadanie komputera PC, odpowiedniego interfejsu oraz dostępu do internetowej strony serwisowej producenta (bez loginu i przydzielonego hasła wejście jest niemożliwe), w celu pobrania odpowiedniej wersji *softwaru*.

Układ zasilania

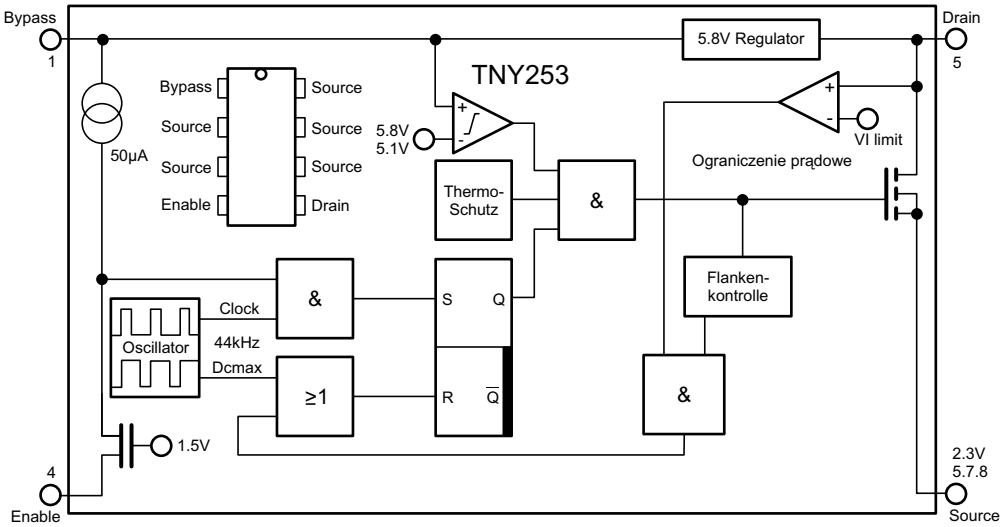
Na szczególną uwagę zasługuje zasilacz, gdyż jest on zaprojektowany nieco inaczej niż te, do których się już przyzwyczailiśmy w odbiornikach firmy Grundig. Zastosowano w nim dwa niezależne układy zasilaczy impulsowych. Jeden z nich jest układem dostarczającym energii w trybie *standby*. Zasilacz główny (drugi) jest w tym stanie całkowicie wyłączony. Koncepcja ta pozwoliła ograniczyć pobór mocy z sieci do około 1W w stanie oczekiwania.

Zasilacz *standby*

Fragment zasilacza *standby* przedstawiono na rysunku 1. Jego zadaniem jest wytworzenie napięć +Oeko (14V) i +H (3.5V). Należy w tym miejscu zaznaczyć, że po przeprowadzonych ostatnio zmianach konstrukcyjnych napięcie +Oeko nie jest wykorzystywane. Jedynie +H dostarcza energii dla mikroprocesora. Napięcie +Oeko można natomiast znakomicie wykorzystać do diagnozowania w momencie niedomagań zasilacza, o czym później. Koncepcja z napięciem +Oeko miała współpracować układowo z automatycznym wyłącznikiem sieciowym, który miał wyłączać odbiornik w momencie spadku +Oeko poniżej 10V. Rozwiązania tego zaniechano wraz z rezygnacją stosowania wyłącznika automatycznego. Kontrolą poprawności działania zasilacza *standby* jest „pilnowanie" optycznym sprzężeniem zwrotnym, napięcia +H. Start zasilacza kontrolowany jest przez wewnętrzny regulator napięcia 5.8V, ładujący kondensator przyłączony do n.1 IC60801 (TNY253 – rys.2). Właściwy dla normalnej pracy poziom napięcia (n.1) to 5.1÷5.8V. Obniżenie się go poniżej dolnego progu powoduje wyłączenie IC60801. Wewnętrzny oscylator pracuje z niemalże stałą częstotliwością (ok. 44kHz). Impuls o szerokości około 5µs poprzez odpowiedni układ logiczny i zabezpieczeniowy steruje bramką wewnętrznego tranzystora kluczującego klasy MOSFET.



Rys.1. Uproszczony schemat zasilacza *standby*.



Rys.2. Schemat blokowy układu TNY253.

Uwaga: *Jeżeli z jakichś powodów nastąpi odłączenie n.4 od reszty układu (np. defekt transoptora), to wewnętrzny układ sterujący w IC60801 steruje tranzystorem wyjściowym „bez opamiętania", co w końcowym efekcie prowadzi do jego zniszczenia. Jest to skutek znacznej nadprodukcji energii.*

Gdy jednak w czasie serwisowania zdecydujemy się na jego wymianę z powodu podejrzenia o defekt, producent zaleca równoczesną wymianę transoptora (niem. *Optokoppler*).

Samoregulacja zasilacza

Gdy napięcie +H zaczyna wzrastać ponad 3.5V, wzrasta również potencjał na dzielniku napięcia (CR60814/...818), połączonym z bramką tyrystora IC60817 (OK60805) ponad wartość 1.25V powodując jego przewodzenie, co z kolei wymusza świecenie diody transoptora. W efekcie napięcie na n.4 IC60801 jest poniżej 1.5V, powodując wyłączenie sterowania tranzystorem kluczującym. Stan taki obniża z kolei napięcie +H poniżej 3.5V i rezystorowy dzielnik napięcia podaje mniejsze napięcie na bramkę IC60817, powodując zmniejszenie strumienia świetlnego LED w transoptorze, co dalej zmniejsza obciążenie na n.4 IC60801. W konsekwencji rozpoczyna się kolejny cykl samoregulacji widoczny na oscylogramie, na rysunku 1.

W układzie TNY253 znajduje się zabezpieczenie nadprądowe z wykorzystaniem komparatora pilnującego napięcia drenu i porównującego go z napięciem odniesienia VI limit. Ponadto układ posiada zabezpieczenie temperaturowe, które zadziała, gdy struktura osiągnie temperaturę 135°C, powodując jego wyłączenie. Powrót do pracy nastąpi po schłodzeniu do temperatury poniżej 70°C.

Uwaga: *W trakcie serwisowania istnieje możliwość wykrycia przeciążenia zasilacza przy pomocy omomierza, pamiętając by pomiary dokonać przy wyłączonym z sieci odbiorniku (rys.3).*
Test obciążeniowy polega na wymontowaniu modułu FEATURE, włączeniu odbiornika i pomiarze napięcia +H, które musi być na poziomie +3.5V. Przyłączając rezystor 10R do +H i masy, napięcie +H powinno pozostać na swoim poziomie z dopuszczalną odchyłką 50mV.

By przeprowadzić test poprawności pracy regulatora IC60817 należy odłączyć odbiornik od sieci i wykorzystać osobny zasilacz z napięciem 3.5V przyłączony do katody diody D80812. Regulując podane napięcie w zakresie ±100mV na wyprowadzeniu 2 transoptora powinna nastąpić zmiana stanu HIGH/LOW.

Zasilacz zasadniczy

W zasilaczu zasadniczym zastosowano układ PFC (*Power Factor Correction*), który jest w Europie Zachodniej wymagany w urządzeniach pobierających więcej niż 50W ze względu na eliminację zakłóceń wprowadzanych do sieci energetycznej.

Zastosowane w tym zasilaczu rozwiązanie jest nieco odmienne od znanych do tej pory i opartych na TDA4605 i tranzystorze MOSFET, choć na pierwszy „rzut oka" są one do siebie łudząco podobne. Najważniejszą i bardzo istotną różnicą jest to, że w tej konstrukcji częstotliwość pracy przetwornicy zależy od obciążenia w sposób odwrotny (większe obciążenie mniejsza częstotliwość) natomiast tu zastosowano zasadę wręcz odwrotną, co samo w sobie już wymaga wyjaśnienia. Zapewne nasuwa się myśl, że rzadziej będziemy się „czepiać" kondensatorów elektrolitycznych zasilacza, gdyż będą one rzadziej wysychać pracując przy niższych częstotliwości przetwornicy w trybie *standby*.

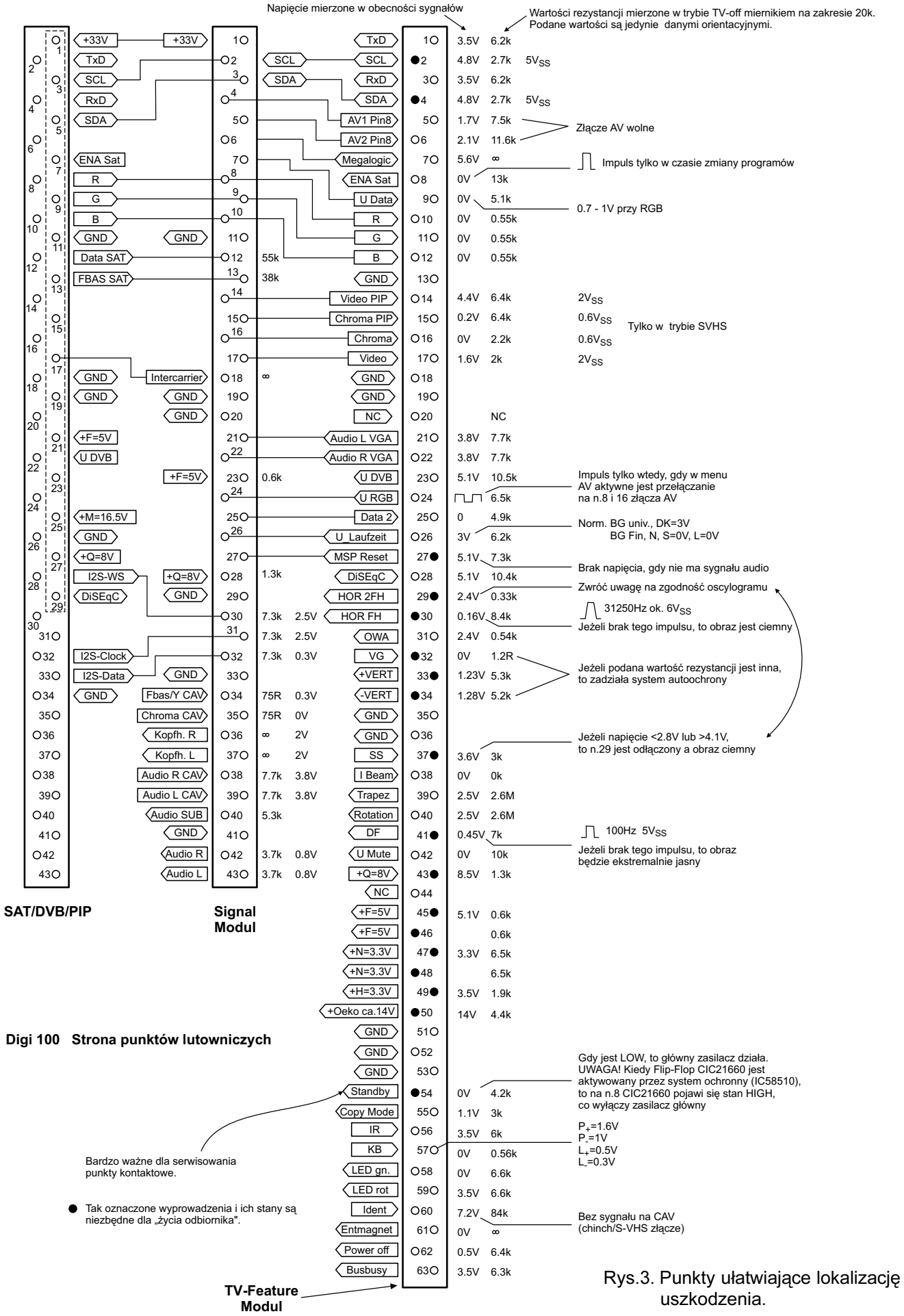
W konstrukcji zasilacza zadbano o cały szereg zabezpieczeń zastosowanych w samym układzie scalonym:

- ponadmiarowy stan napięć dla samego układu scalonego zasilacza,
- ochrona przed zbyt niskim napięciem sieci,
- ogranicznik prądowy.

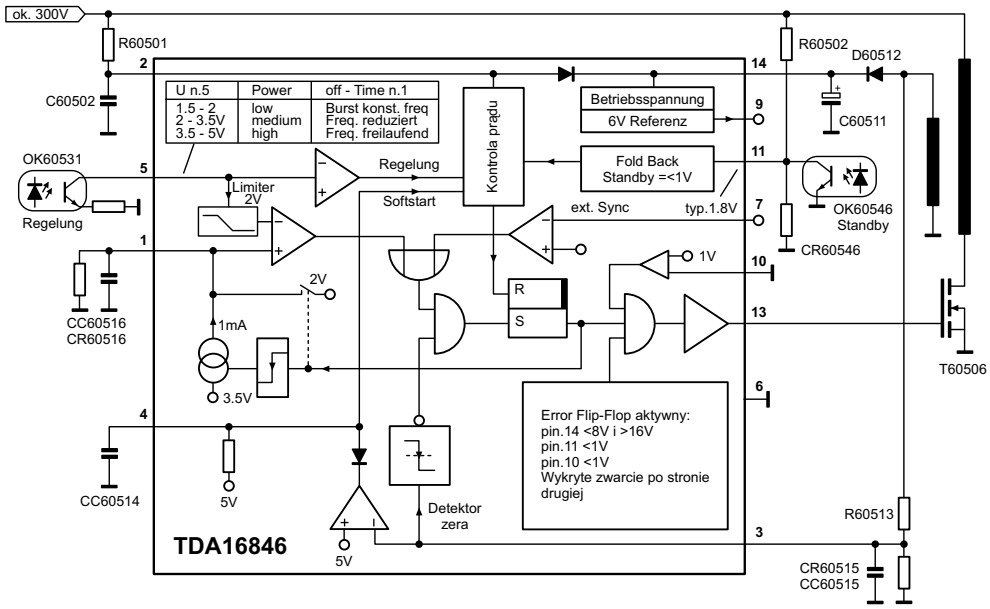
Regulacja napięć wyjściowych realizowana może być za pośrednictwem zewnętrznego sprzęgła optycznego (transoptora) lub regulatora wewnętrznego. Wyjście układu TDA16846, którego schemat blokowy przedstawiono na rysunku 4, dostosowane jest wyłącznie do sterowania tranzystorami kluczującymi technologii MOSFET.

Opis działania

Po włączeniu zasilania z sieci przez rezystancję R60504 i n.2 oraz wewnętrzną diodę zaczyna płynąć prąd ładowania do kondensatora C60511 przyłączonego do n.14 (rys.5). Do czasu, kiedy napięcie nie osiągnie wartości 15V, układ scalony nie jest aktywny. Po osiągnięciu wartości 15V rozpoczyna pracę i pobiera prąd rzędu 5mA. Jeżeli z pewnych względów napięcie to spadnie do 8V, proces startu zostanie przerwany i rozpocznie się od początku. Wartość napięcia z przedziału 15÷8V na n.14 wystarcza, by na n.13 obecne były impulsy sterujące dla tranzystora T60506 i kondensator rozbiegu C60511 zostanie doładowywany z uzwojenia transformatora do wartości 12V, co wystarczy by zablokować wewnętrzną diodę na n.2. Dalej R60504 zaczyna wypełniać swoje drugie zadanie. W dotychczasowych konstrukcjach źródło lub emiter tranzystora mocy był połączony z masą poprzez niskoomowy rezystor, za pomocą którego realizowano kontrolę i zabezpieczenie przed



Rys.3. Punkty ułatwiające lokalizację uszkodzenia.



Rys.4. Schemat blokowy układu TDA16846.

nadmiernym wzrostem prądu. Na rysunku 5 źródło tranzystora T60506 jest połączone bezpośrednio z masą strony pierwotnej. Dla ochrony tranzystora przed nadmiarem płynącego prądu zastosowano tzw. symulację liniowego wzrostu prądu w transformatorze. Po starcie zasilacza rezystor R60504 zwany też „startowym" (niem. *Anlaufwiderstand*) jest praktycznie zbędny. Faktycznie jednak pełni on drugą funkcję, utrzymania na n.2 napięcia około 1.5V, do którego jest naładowany C60502. Liniowy wzrost prądu w pierwotnym uzwojeniu transformatora, a więc i tranzystora jest kontrolowany przez układ regulacji. Wraz ze wzrostem prądu tranzystora rośnie napięcie na n.2. Logiczna kontrola czasu przewodzenia tranzystora ogranicza prąd i powoduje obniżenie napięcia n.2.

Gdy wystąpi jakiś błąd w układzie regulacji napięcia mamy do czynienia z utratą kontroli nad prądem tranzystora, co w efekcie prowadzi do jego zniszczenia. Prawidłowo działający układ kontroli prądu zabezpiecza tranzystor przed zniszczeniem, gdy napięcie na n.2 zaczyna osiągać 5V. Jest to ostatni moment „ratunku" dla tranzystora. Napięcie 5V oznacza też aktywację wzmacniacza błędu (*Error Amplifier*), który wymusi odpowiednie ograniczenia.

Ochrona nadnapięciowa

Rozpoznanie nadmiarowego wzrostu napięć po stronie pierwotnej wykonano na podstawie kontroli napięcia pracy na n.14, stan normalny to około 12V. Gdy na przykład na skutek błędnej regulacji napięcie wzrośnie ponad 16V, układ TDA16846 zostanie wyłączony. Po upływie około 200ms zainicjowane zostanie ponowne jego uruchomienie. Gdy napięcie ponownie osiągnie 16V cykl się powtórzy, dlatego konieczne jest ustalenie napięcia na n.14, które określa stan zachowania zasilacza.

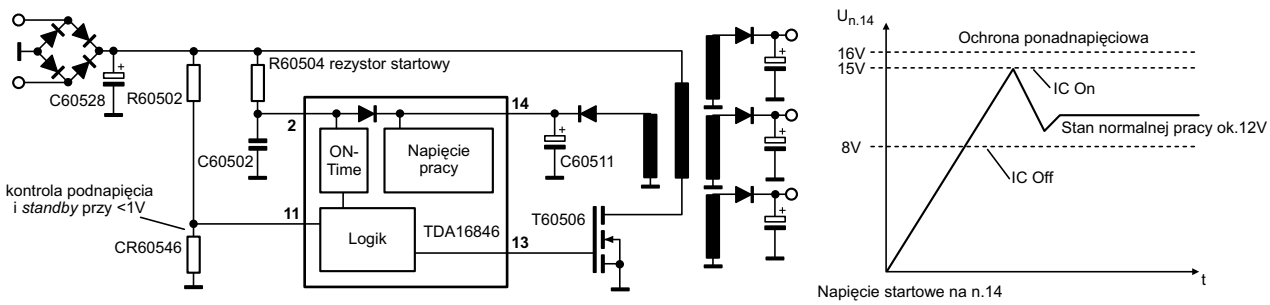
Ochrona podnapięciowa

Pierwszym zadaniem n.11 jest rozpoznanie zbyt niskiego napięcia sieci uniemożliwiającego prawidłowe funkcjonowanie zasilacza. Rozpatrując tę kwestię pomijamy układ PFC. Właściwym napięciem na kondensatorze C60528 jest wartość około 300V. Dzielnik oporowy utrzymuje na n.11 około 1.7V. Gdy napięcie sieci spadnie poniżej 160V, „odbije" się to na potencjale nóżki 11 (ok. 1V) powodując przejście do trybu *standby*. Jeżeli użytkownik wyłącza odbiornik do trybu *standby*, to mikroprocesor pośrednio przez transoptor OK60546 łączy n.11 z masą (rys.4).

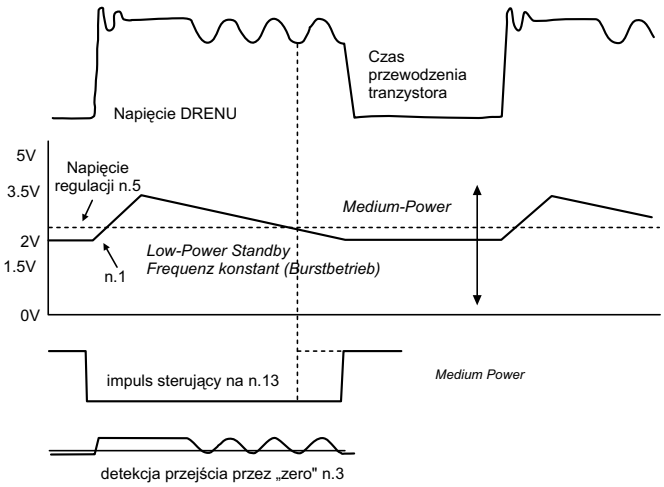
Zadanie drugie nóżki 11 to *fold back*, krótko mówiąc dopasowanie maksymalnego prądu dla tranzystora mocy, który narażony jest na jego przekroczenie, gdyż układ PFC powoduje, że napięcie na kondensatorze C60528 osiąga aż 380V.

***OFF Time* (n.1)**

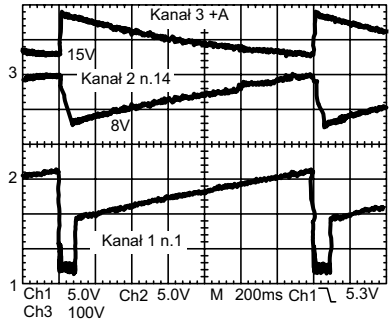
Poprzez to złącze kontrolowane jest zachowanie się układu TDA16846 podczas cyklu wyłączenia tranzystora mocy MOSFET. W czasie przewodzenia tranzystora potencjał na n.1 ma około 2V. Po jego wyłączeniu kondensator CR60516 do-



Rys.5. Fragment układu zasilacza zasadniczego.



Rys.6. Przebieg na n.1 układu TDA16846.



Rys.7. Zależność między napięciem startowym (n.1) a nieobciążonym napięciem +A.

ładowywany jest do wartości 3.5V. Następnie następuje jego rozładowanie. Zjawisko ładowania i rozładowania w pewnym zakresie napięć ma kształt „zębów piły", co widać na rysunku 6. Gdy napięcie na n.5 zawiera się w granicach 2÷3.5V jest porównywane z „piłą" z n.1. Kiedy przebieg piłokształtny spada poniżej poziomu napięcia na n.5, następuje zmiana stanu na wyjściu komparatora w IC i zadziałanie przerzutnika *flip-flop*, czego efektem jest przełączenie rodzaju pracy zasilacza.

***Error amplifier* n.3 i n.4**

Realizuje się tu tzw. miękki start (cykl ładowania kondensatora CC60514 na n.4 – rys.4) oraz detekcję przejścia przez zero (n.3). Detekcja ta służy utrzymaniu stabilności pracy zasilacza. Ponadto jest bardzo przydatny w koncepcji zasilacza bez sprzężenia optycznego, przejmując kontrolę regulacji niewykonanego na n.5. Jeśli ulegnie defektowi transoptor OK60531, to napięcie +A wzrośnie do około 165V, co pociągnie za sobą wzrost WN i doprowadzi do zadziałania zabezpieczenia i przez wyprowadzenie 27 FEATUREBOX odbiornik zostanie wyłączony. Konstrukcja zasilacza niewymagająca sprzężenia optycznego jest jednak wystarczająca dla takiego wykorzystania, gdzie nie ma wymagania dostarczania zbyt dużej mocy do zasilanego urządzenia.

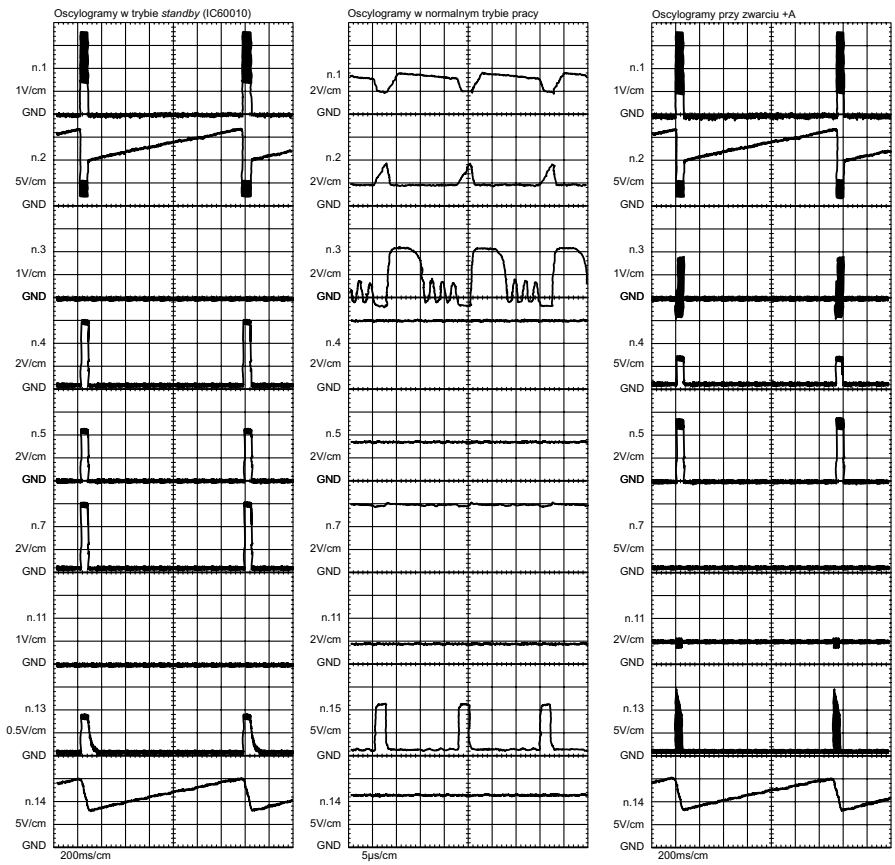
Kontrola za pośrednictwem n.5 jest generalnie stosowana w omawianej konstrukcji i ma bardziej stromą charakterystykę niż za pomocą wejścia na n.3. Zastosowano więc następny transoptor przyłączony do n.5, oczywiście między innymi w celu separacji stron „gorącej" i „zimnej". Właściwa regulacja polega na porównaniu piłokształtnego przebiegu z n.1 z napięciem regulacyjnym z n.5.

Tryb pracy *burst*

W tym trybie oczywiste jest, że zapotrzebowanie na energię pobieraną z zasilacza jest mniejsze niż 15W. Przełączony do tego trybu zasilacz zachowuje się jak w stanie *standby*. Utrzymanie aktywności IC uwarunkowane jest napięciem na n.11, gdy ma ono wartość co najmniej 1V. Rytm pracy określony jest na około 200ms co pozwala na odpowiednie utrzymanie napięć wyjściowych, używanych na odpowiednim poziomie, w tym trybie.

Na rysunku 7 przedstawiono oscylogram, na którym widać ścisłą zależność pomiędzy napięciem startowym na n.1 a w tym przypadku nieobciążonym napięciem +A (kanał 3), gdyż w trybie *burst* na pewno nie działa odchylanie poziome. Poziom napięcia na n.14 określony jest w przedziale 8÷15V (kanał 2) wyznacza cykl załączenia i wyłączenia układu scalonego.

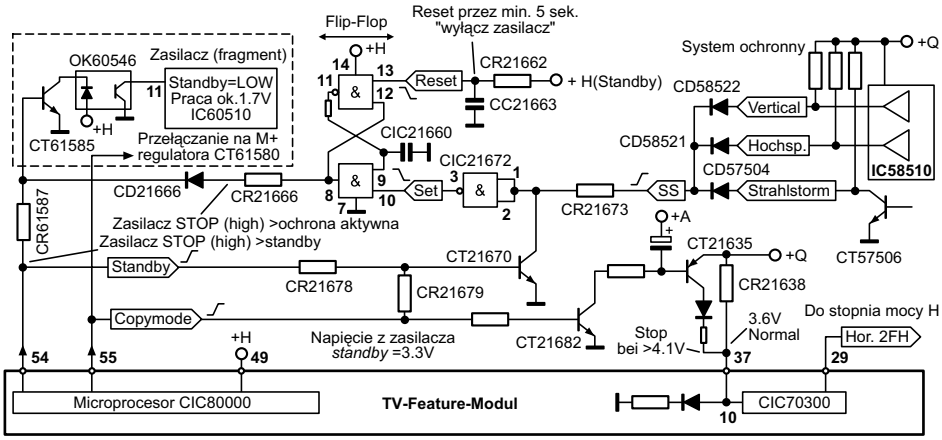
Na n.9 występuje tzw. napięcie referencyjne utrzymane na poziomie 5V i jest podane na n.7, na której realizuje się synchronizację zasilacza. W tym przypadku synchronizacja zewnętrzna jest wyłączona. Na rysunku 8 przedstawiono zbiór oscylogramów odpowiednich do trybu pracy.



Rys.8. Oscylogramy dla różnych trybów pracy.

System ochronny zasilacza

W omawianej konstrukcji zastosowano dość złożony układ zabezpieczający odbiornik, między innymi przed lawinowymi uszkodzeniami. Samokontrola zabezpieczająca w każdym przypadku wykrycia potencjalnego defektu musi sprowadzić zasilacz główny do trybu *standby*. Podstawą do zatrzymania zasilacza jest: defekt układu odchylania pionowego, przekroczenie dopuszczalnego progu WN, przekroczenie dopuszczalnego prądu kineskopu. Naturalnie zabezpieczenie powinno reagować też na wszelkiego rodzaju przeciążenia i zwarcia strony wtórnej.



Rys.9. Schemat ilustrujący działanie zabezpieczeń.

Rysunek 9 ułatwi zrozumienie pryncypiów, jakie rządzą zastosowanym zabezpieczeniem. Szersze potraktowanie działania zespołu zabezpieczeń wymaga oczywiście odrębnego opisu i wykracza poza temat niniejszego artykułu.

Zaznaczyć należy, że istnieje możliwość zablokowania systemu ochronnego, gdy w celach zdiagnozowania permanentne wyłączanie się odbiornika do trybu *standby* uniemożliwia wykrycie defektu. Blokada polega na założeniu zwory na złącze (kolektor-emiter) tranzystora CT61585.

Oto kilka praktycznych uwag, gdy wysoce prawdopodobne jest, że mamy do czynienia z zadziałaniem któregoś ze stopni ochrony:

1. Gdy skorzystamy z dobrodziejstwa blokady zabezpieczenia zwierając kolektor i emiter tranzystora CT61585, to musimy mieć świadomość, że w ten sposób uruchomiony zostanie jedynie zasilacz, który wyprodukuje wszystkie napięcia do postaci nominalnej pod warunkiem, że sam jest sprawny, jednak nie zostanie uruchomiona dalsza część odbiornika. Dzieje się tak dlatego, że decyzją startu obarczony jest mikroprocesor główny. Przyczyna jest oczywista, gdyż mikroprocesor w normalnych warunkach decyduje o starcie czy zatrzymaniu zasilacza, a nie odwrotnie.
2. Jeżeli do czynienia mamy z zadziałaniem podstawowego zestawu zabezpieczeń („droga" SS – rys.9), o którym wspomniano wyżej, to oczywiste jest, że wprowadzono pewne opóźnienie (CR21662 i CC21663 – rys.9) w możliwości ponownego załączenia. Konieczne jest to do „ustabilizowania" się przerzutnika *flip-flop* (CIC21660) i czas ten określono na około 5 sekund.
3. W przypadku, gdy z jakichś powodów „brakować" będzie któregoś z napięć wyjściowych zasilacza, to zazwyczaj zadziała zabezpieczenie „pilnujące" odchylania pionowego. Objawem jest to, że po włączeniu odbiornika po upływie około 4 sekund nastąpi zatrzymanie zasilacza na „rozkaz" przerzutnika *flip-flip*. Tu można zastosować blokadę zabezpieczenia z tranzystorem CT61585, opisaną wyżej.
4. Pamiętać trzeba, że odbiornik wyposażono w tzw. system pracy COPY-MODE. Ten tryb pracy charakteryzuje się tym, że oba stopnie odchylające nie pracują. Powinniśmy na to zwrócić uwagę, gdyż nieumiejętne obsługiwanie odbiornika, może zasugerować jego defekt, którego wcale nie ma. Dodatkowo należy powiedzieć, że w trybie COPY-MODE mikroprocesor sam dezaktywuje zabezpieczenie realizowane przez „drogę" SS. Zablokowany zostaje przerzutnik *flip-flop* przez otwarty tranzystor CT21670.

Uwagi praktyczne dotyczące napięć po stronie wtórnej zasilacza

Wartość napięcia +A jest ściśle związana z zastosowanym typem kineskopu i nastawienie go jest możliwe przy niewysterowanym kineskopie (ciemny) regulatorem R61508. Pamiętać trzeba, by w trakcie serwisowania odbiornika i konieczności korekty ustawień np. geometrii obrazu przedtem właściwie wyregulować napięcie +A.

Uwaga: *Regulacja +A jest realizowana za pośrednictwem tranzystora T60506, który służy między innymi do odłączenia tej regulacji, gdy aktywuje się tryb COPY-MODE. Właściwe ustawienie napięcia +M możliwe jest wtedy przez R61572.*

Bardzo istotnym z punktu widzenia „bezpieczeństwa" odbiornika jest napięcie +H (5V), które jest napięciem odniesienia dla wzmacniacza regulacyjnego IC61510. Jeśli na n.3 tego układu napięcie znacznie różni się od 2.9V, to i +A jest też niewłaściwe. Zatem przed regulowaniem +A należy skontrolować poziom napięcia +H oraz napięcie na n.3 IC61510. Napięcia na tym układzie są na właściwym poziomie wtedy, gdy: n.3 = 2.9V, n.2 = 2.9V, n.1 = 5.8V.

Istotnym bardzo faktem jest to, że kiedy mamy do czynienia z defektem diody D61516 prostującej +A, to wysoce prawdopodobne jest uszkodzenie tranzystora T60506 po stronie pierwotnej zasilacza. Przyczyną jest zazwyczaj nasycenie rdzenia transformatora.

Napięcie +M przeznaczone jest dla zasilania sterownika odchylania poziomego oraz w przypadku wyposażenia odbiornika w wewnętrzny tuner SAT (można stosować tylko model SER300A) do jego zasilania. Ponadto z +M tworzy się napięcia +Q, +N i +F. Wiadomo, że tuner satelitarny wymaga do prawidłowej pracy innych napięć, które uzyskuje się z zamontowanego na module SAT układu prostego, impulsowego zasilacza.

Jak widać filozofia zasilacza w odbiornikach z chassis DIGI100 jest nieco odmienna i „pokierowana" w stronę obniżenia zużycia energii.

SERWIS ELEKTRONIKI

5/2004 **Maj 2004** **NR 99**

Od Redakcji

Na pierwszej stronie okładki prezentujemy VI tom katalogu-poradnika „Wzmacniacze mocy audio”, który zawiera podstawowe dane techniczne i przykłady zastosowań ponad 200 wzmacniaczy małosygnałowych oraz wzmacniaczy mocy niskiej częstotliwości. W ciągu zaledwie roku jaki upłynął od powstania tomu V na rynku półprzewodników pojawiło się bardzo dużo nowych układów przeznaczonych do wzmacniaczy mocy sygnałów audio. Związane to jest z produkowaniem dużej ilości sprzętu zasilanego bateryjnie, z czym wiążą się potrzeby stosowania jak najoszczędniejszych wzmacniaczy, pracujących przy niskim napięciu zasilającym. Przedstawiana publikacja zawiera szereg wzmacniaczy przeznaczonych głównie (lecz nie tylko) dla sprzętu komputerowego oraz przenośnego. Dla każdego układu podano podstawowe dane, które mogą okazać się bardzo przydatne dla naprawiających sprzęt. Podane w katalogu przykłady zastosowań pochodzą wyłącznie z kart katalogowych producentów. Książka zawiera najnowsze układy następujących firm: Toshiba, ST, MAXIM, National Semiconductor (mocno rozbudowana seria “Boomer”), Panasonic, Texas Instruments i Philips.

Jeżeli jesteśmy już przy prezentacjach, to nie od rzeczy byłoby zwrócenie uwagi na niektóre artykuły w bieżącym numerze „SE”. Na pewno warto zapoznać się z materiałem poświęconym wzmacniaczom klasy D. Jest to pierwsza część opracowania, które w przekrojowy sposób prezentuje problemy konstrukcyjne i wynikające z nich zagadnienia serwisowe. Walory całości z pewnością doceni każdy, kto „walczył” z uszkodzeniami ramki lub układu korekcji w odbiornikach firmy Sharp, w których koncepcja wzmacniaczy klasy D została wdrożona w życie. Zapraszamy również do lektury artykułu dotyczącego plazmowych odbiorników firmy Sony. Jest to sprzęt, który na razie rzadko trafia do warsztatów serwisowych, ale jak w każdym innym urządzeniu jest w nim zasilacz i to całkiem pokaźny. Jak pokazuje praktyka, zasilacz jest elementem, którego uszkodzenie jest najbardziej prawdopodobne i dlatego warto odrobinę na ten temat wiedzieć.

Dodatkowa wkładka do numeru 5/2004:
OTVC Daewoo chassis WP-895/CP-885 – **1 × A2**,
OTVC Daewoo chassis WP-895F/CP-885F – **1 × A2**,
OTVC Telestar 5055T chassis SM1 – **4 × A2**,
Odbiornik SAT Amstrad SRX501 – **2 × A2**,
Zestaw audio Sharp CD-C607H, CD-C611H – **4 × A2**.

Spis treści

Wzmacniacze klasy D (cz.1) 4
Opis układów PNX3000 firmy Philips 9
Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.2 – ost.) 14
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 25
- odbiorniki satelitarne 26
- audio 27
- monitory 28
Schemat ideowy układów zasilania OTVC Philips chassis A10E AA 29, 32
Schemat ideowy układów odchylania OTVC Philips chassis A10E AA 31, 32
Naprawa monitora Belinea 10 50 35 33
Telewizory plazmowe firmy Sony KZ-32TS1U i KZ-42TS1U 35
Odpowiadamy na listy Czytelników 40
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.3) 43
Chassis CP185 firmy Daewoo 46
Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.1) 49
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
OTVC Lexus XT5656S – **2 × A2**,
Monitor Belinea 10 50 35 – **2 × A2**.

Na okładce:
„Wzmacniacze mocy audio - tom 6”, Płyta CD ze schematami OTVC Sony - 2004/SCH1 – informacje: tel. (058) 344-32-57, e-mail: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl (reklama na III str. okładki)

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki”
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu”. Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki” bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Wzmacniacze klasy D (cz.1)

Karol Świerc

Wzmacniacze klasy D to konstrukcje najbardziej zaawansowane i niestety trudne w naprawie. Budowane są w pogoni za zwiększeniem sprawności energetycznej układów wzmacniających. Nic w tym dziwnego – maksymalna teoretyczna sprawność wzmacniacza klasy B wynosi 78.5% ($\pi/4$) i to tylko przy wysterowaniu wykorzystującym pełny zakres napięciowy zasilający stopień mocy. We wzmacniaczu klasy D to teoretyczne maksimum, to pełne 100%, a w praktyce nie dziwią osiągi na poziomie 95%. Nic za darmo. Wzmacniacz klasy D jest z reguły znacznie bardziej skomplikowany, co dla nas serwisantów ma znaczenie zasadnicze. Na dodatek coraz częściej z tego typu układami się spotykamy. Są firmy, które się wręcz lubują w tego typu rozwiązaniach, a na ich czoło wysuwa się z pewnością firma Sharp. W odbiorniku telewizyjnym wzmacniacze klasy D spotykamy w stopniu wzmacniacza fonii, ramki i korekcji EW. Rozwiązania są bardzo różnorodne i wiele z nich już opisano na łamach naszego pisma. Sporo miejsca poświęcono układom odchylania pionowego OTV. Artykuł niniejszy prezentuje podejście przekrojowe, ujawniające podstawowe problemy konstrukcyjne i ich implikacje dla prac serwisowych. Jest intuicyjnie jasne, że inne problemy są w układzie wzmacniającym stopnia ramki, a inne w stopniu fonii. Tutaj przyjrzymy się dokładniej wzmacniaczowi fonii, a wybrano przykład układu wykonanego w pełni na elementach dyskretnych, aby do każdego jego punktu można było „zajrzeć" (jedynym układem scalonym będzie wzmacniacz operacyjny, który w analizie traktowany jako element idealny jest bliski elementowi dyskretnemu).

Koncepcja wzmacniacza kluczującego była znana od dawna. Jedną z istotnych barier upowszechnienia wzmacniaczy klasy D była dostępność elementów pracujących wydajnie jako klucze. Lampy elektronowe praktycznie do tego celu zupełnie się nie nadawały. Pierwsze wzmacniacze klasy D pojawiły się niedługo po upowszechnieniu się tranzystorów, choć pierwsze tranzystory bipolarne dobrze spisywały się jako klucze statyczne; przy częstotliwościach na poziomie 100kHz wykazywały straty mocy przekreślające korzyści wynikające z samej koncepcji wzmacniacza kluczującego. Inną korzystną cechą wzmacniacza wykonanego na tranzystorach była natomiast możliwość uzyskania niskich impedancji wyjściowych, co oznacza możliwość bezpośredniego sterowania niskoimpedancyjnym obciążeniem jakim jest głośnik. Oznacza to brak konieczności stosowania transformatora głośnikowego (jako elementu dopasowującego impedancję), tak powszechnie występującego w OTV naprawianych jeszcze przed kilkoma laty.

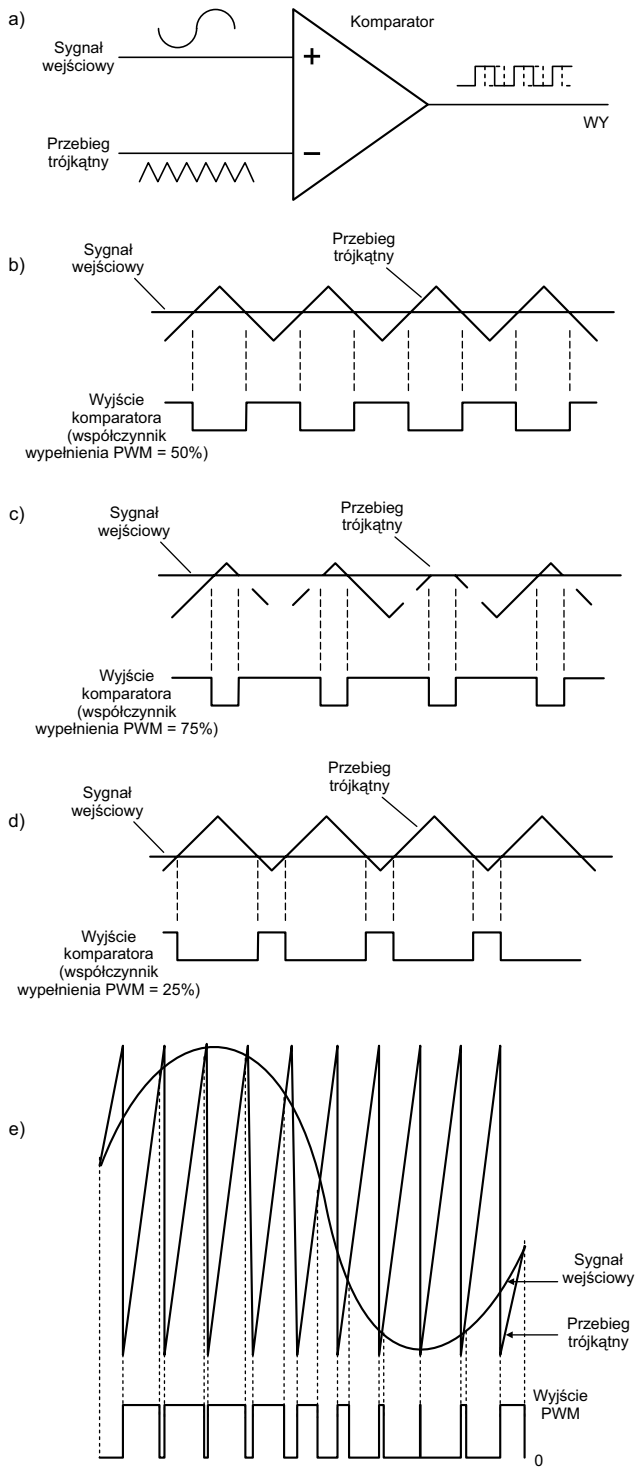
1. Ogólna charakterystyka wzmacniaczy klasy D

Najogólniej, wzmacniacz klasy D to układ pracujący na zasadzie kluczowania. Na tej zasadzie pracuje w odbiorniku telewizyjnym więcej bloków. Choćby układ odchylania poziomego, a nawet przetwornica napięcia. Łatwo się tu zagalopować. Na przykład układu linii nie powinno nazywać się wzmacniaczem. Należy sprecyzować, iż wzmacniacz to układ, w którym wielkość wyjściowa (w elektronice prąd lub napięcie) podąża (i to możliwie wiernie) za sygnałem wejściowym. W układzie ramki tak jest, w układzie linii – nie. Niemniej jednak aspekt podobieństwa między innymi układami pracującymi w oparciu o ideę kluczowania przedstawiono na końcu artykułu. Kończąc natomiast wstęp do artykułu podkreślmy, iż nieodłącznym aspektem każdego układu wzmacniającego jest sprzężenie zwrotne. Sprzężenie zwrotne ujemne, to ono czuwa nad wiernością podążania wielkości wyjściowej za sygnałem wejściowym. A skoro sprzężenie zwrotne, to i problem zachowania dynamicznego układu i zachowania jego stabilności.

Wzmacniacz klasy D, idea niby prosta, opiera się na spostrzeżeniu, że jedynie w dwu stanach na tranzystorze nie wydziela się moc. Gdy jest on wyłączony, to jasne i gdy jest w pełni włączony. W pierwszym przypadku zerową wartość ma prąd, w drugim – zerową wartość przyjmuje napięcie, a moc to iloczyn tych dwu wielkości. Zatem zamiast kontrolować stan tranzystora (tranzystorów) na aktywnej części jego charakterystyki, spróbujmy sterować jego kluczowaniem (częstotliwością, współczynnikiem wypełnienia) tak, aby uzyskać pożądany cel w postaci przebiegu prądu lub napięcia na wyjściu układu. To idea nadrzędna, można powiedzieć geneza konstrukcji tych układów i należy dodać, iż wspomniane w powyższym zdaniu tranzystory, dla których chcemy uniknąć pracy na aktywnej części charakterystyki, to tranzystory końcówki mocy. Odstępstwo od ideału w zakresie sprawności bierze się z faktu, iż tranzystor nie jest kluczem idealnym, nie tylko w obu stanach statycznych, ale szczególnie w czasie przejścia między tymi dwoma stanami. W artykule ograniczymy się do kluczy w postaci tranzystorów bipolarnych i polowych, choć w układach naprawdę wysokoenergetycznych, nadal najbardziej popularnym kluczem jest tyrystor. Jest on obecnie dość rzadko spotykany w sprzęcie RTV, lecz nadal niezastąpiony na przykład w układach sterowania silników, z których przynajmniej niektóre również na miano wzmacniaczy zasługują.

Kontynuując opis najogólniejszej ideologii zauważmy, iż aby wzmacniacz pracujący na zasadzie kluczowania mógł spełnić swoje zadanie, częstotliwość kluczowania musi być wyższa lub znacznie wyższa od najwyższej częstotliwości pasma, które układ ma przenieść (wzmacniać). Podkreślmy również, że zależności częstotliwości pasma i kluczowania nie mają nic wspólnego z podobnym problemem występującym przy przetwarzaniu analogowo-cyfrowym ze słynnym Nyquistowskim „2 razy" (tj. częstotliwość próbkowania dwa razy wyższa, co najmniej dwa razy wyższa od najwyższej składowej częstotliwości sygnału analogowego). Zbieżne jest jedynie to, że im wyższy stosunek tych częstotliwości, tym przetwarzanie wierniejsze przy łagodniejszych warunkach dla filtru, odpowiednio: antyaliasingowego i wyjściowego. Podnoszenie częstotliwości kluczowania układu wzmacniającego stwarza dodatkowe problemy, a również obniża sprawność, który to parametr jest jedynym usprawiedliwieniem dodatkowej komplikacji układu. Musi być zatem zachowany rozsądny umiar w stosun-

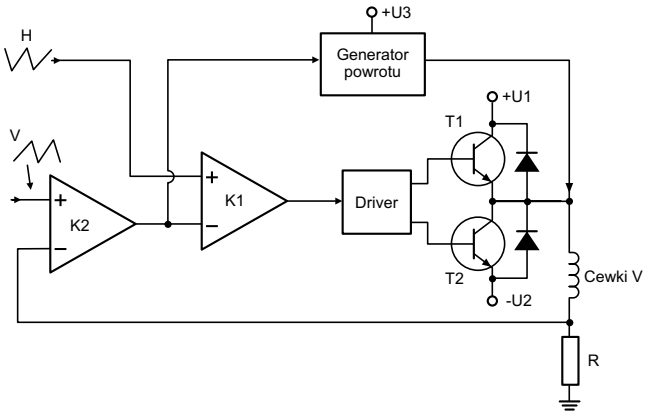
ku do wyboru częstotliwości kluczowania wzmacniacza klasy D. W układach ramki jest to zwykle częstotliwość linii (bardzo nieliczne są przykłady gdzie jest inaczej). Korelacja częstotliwości kluczowania wzmacniacza klasy D ramki z częstotliwością linii ma dodatkowo znaczący sens ograniczający wnoszone przez układ kluczujący szumy i zakłócenia na pracę innych bloków odbiornika. Dokładnie ten sam cel ma synchronizacja pracy zasilacza z częstotliwością linii lub jej harmoniczną. Jeśli nawet mierzalne zakłócenia nie są obniżone, ich wizualny efekt jest na ekranie mniej dokuczliwy lub niedostrzegalny. Jak jest w układzie fonii? Tu wymagania wierności odtwarzania sygnału wyjściowego są bardzo wysokie. Z reguły częstotliwość kluczowania jest o rząd wielkości wyższa od górnej częstotliwości pasma akustycznego, a więc sięga 200kHz. O ile we wzmacniaczu ramki wielkością wyjściową jest prąd cewek odchylających, we wzmacniaczu fonii tak naprawdę nie jest napięcie podawane na głośnik, lecz ciśnienie akustyczne przezeń wytwarzane. Charakter obciążenia wzmacniacza jest zatem również bardzo istotny. O ile we wzmacniaczu odchylania pionowego jest to charakter indukcyjny, w układzie fonii należy rozważyć wszelkie możliwości rezonansów obciążenia z filtrem go poprzedzającym (a koniecznym dla pozbycia się składowych częstotliwości kluczowania). Pomijamy tu rezonanse akustyczne „pudła", w którym jest zamknięty głośnik. To problem brany pod uwagę we wzmacniaczach *high-fidelity*, lecz w serwisie może być zbagatelizowany. Czy piętrzące się problemy są warte rozwiązywania dla zmniejszenia radiatora, do którego tranzystory mocy są przykręcone? Tego pytania również w serwisie można sobie nie zadawać. Takie układy są i trzeba przywrócić ich sprawność. Zatem przedstawimy ideę przetwarzania sygnału analogowego na wielkość PWM – prezentuje ją rysunek 1.



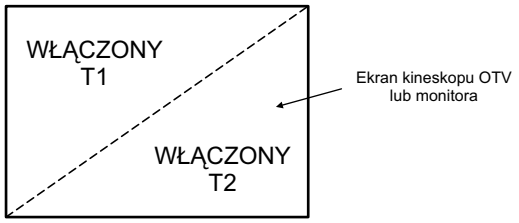
Rys.1. Sposób przetwarzania sygnału analogowego na wielkość PWM.

W rozwiązaniu tym koniecznym jest, aby amplituda wzorcowego przebiegu piłozębnego była wyższa od maksymalnej amplitudy przebiegu podlegającego przetwarzaniu, w przeciwnym razie wystąpi tzw. przemodulowanie, o którym parę słów w punkcie opisującym zabezpieczenia. Równocześnie pożądane jest, aby amplitudy obu przebiegów nie różniły się znacząco. Wyjściowy sygnał PWM nie jest sygnałem cyfrowym (zdigitalizowanym), jednak jest on dyskretny w tym sensie, iż sygnał wejściowy jest faktycznie próbkowany w momentach jego zrównania się ze skanującą go piłą przebiegu trójkątnego. Natomiast jego amplituda nie ma większego znaczenia, gdyż nie zawiera ona żadnej informacji.

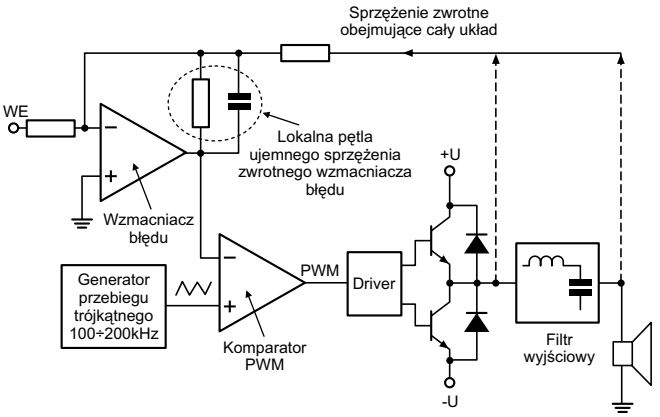
Na rysunku 2a pokazano schemat blokowy wzmacniacza odchylania pionowego odbiornika OTV lub monitora z wykorzystaniem dwóch kluczy w postaci tranzystorów bipolarnych. Równocześnie jest to rozwiązanie, w którym układ pracuje na częstotliwości linii. Synchronizacja nie jest konieczna, jest ona zapewniona przez wykorzystanie jako wzorcowego przebiegu dla komparatora K1 piły pobieranej z układu linii. Ciekawie w tym rozwiązaniu wygląda podział ekranu pokazujący czas przewodzenia kluczy: odpowiednio T1 i T2, co pokazano na rysunku 2b. W czasie powrotu nieaktywne są oba klucze, natomiast uruchamiany jest układ oznaczony na rys.2a jako generator powrotu. Zasilany jest on wyższym napięciem aniżeli układ kluczy wzmacniacza klasy D. Rozwiązanie z rys.2 jest jednym z wielu spotykanych w praktyce. W „SE" nr 6/2003 opisany był układ wzmacniacza klasy D z jednym tranzystorem w OTVC Schneider z chassis DTV3, a w nr 8/1999 „SE" przedstawiono typowe rozwiązania z kluczami w postaci tyrystorów lub jednego tyrystora. Zatem teraz przyjrzymy się dokładniej wzmacniaczowi m.cz. fonii. Co ciekawe, spotykamy je nie tylko we wzmacniaczach mocy 100 czy więcej watów (np. chassis CS firmy Sharp – „SE" nr 9/2001 i 10/2001). Klasyczna struktura wzmacniacza fonii klasy D jest podobna do układu ramki z rys.2, tzn. wykorzystuje dwa klucze w postaci tranzystorów bipolarnych lub w rozwiązaniach „młodszych", dzięki bardzo korzystnym parametrom dynamicznym nowych tranzystorów polowych MOSFET.



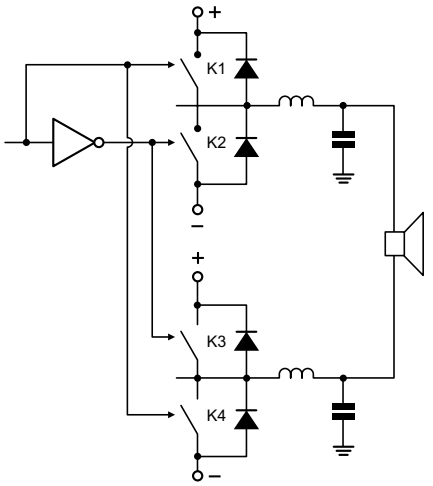
Rys.2a. Schemat blokowy układu odchylania pionowego klasy D z dwoma kluczami.



Rys.2b. Czasy włączenia kluczy T1, T2 zobrazowane na tle ekranu.



Rys.3a. Schemat blokowy typowego wzmacniacza fonii klasy D.



Rys.3b. Często spotykana konfiguracja końcówki mocy w układzie mostkowym H.

Na rysunku 3b pokazano często spotykaną konfigurację tranzystorów kluczujących w tzw. układzie mostkowym H. Jest ona stosowana głównie w systemach o ograniczonym napięciu zasilania, np. we wzmacniaczach stosowanych w samochodach do wysterowania głośnika (tuby) zajmującego połowę objętości bagażnika o mocy, którą z trudem wytrzymują szyby nie tylko w samochodzie, w którym wzmacniacz zamontowano. W konfiguracji mostkowego podłączenia głośnika, dość znacznie komplikuje się układ pętli sprzężenia zwrotnego, której na rysunku nie uwidoczniono.

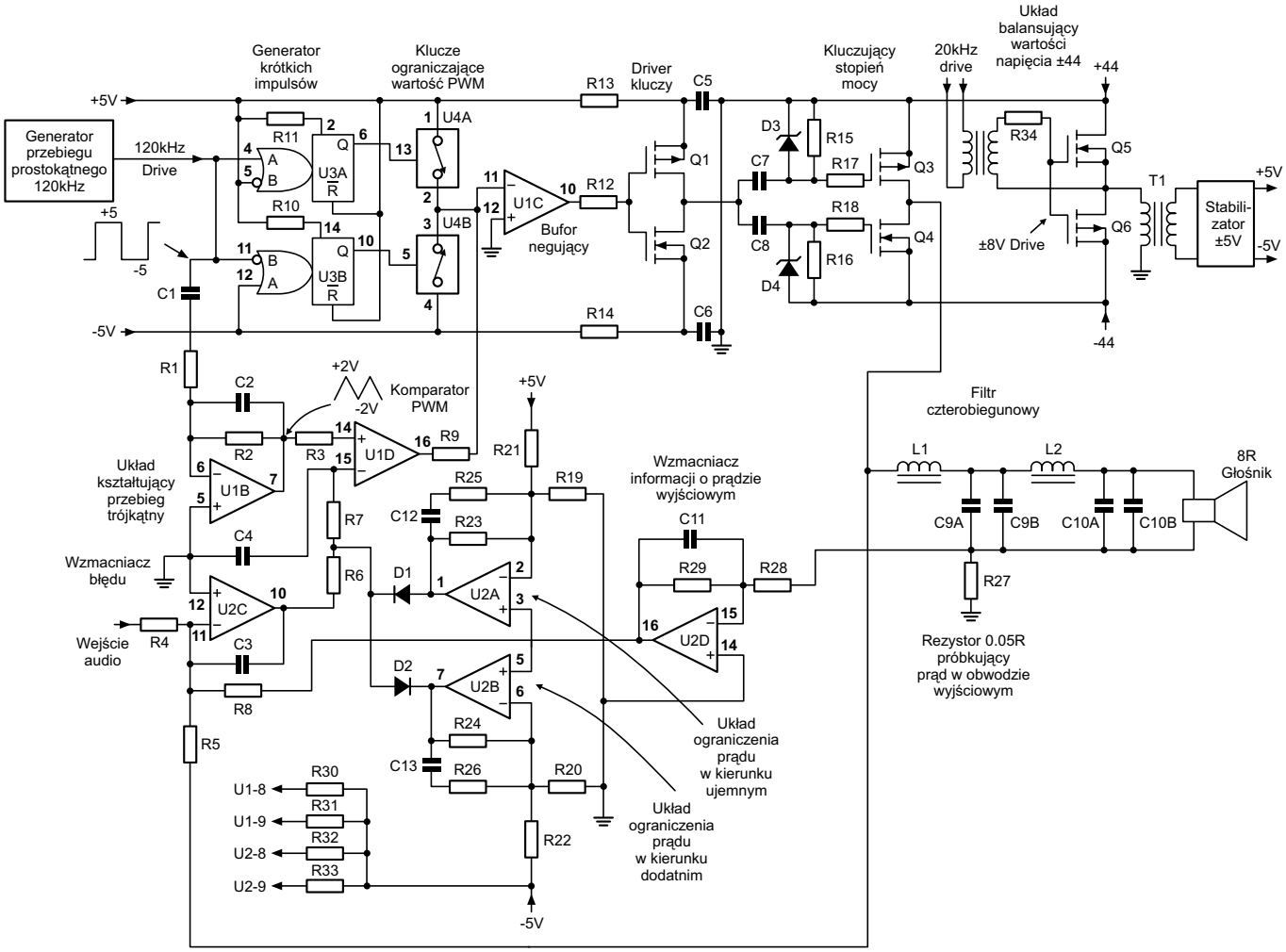
2. Przykład wzmacniacza fonii pracującego w klasie D

Ten punkt artykułu opracowano na podstawie noty aplikacyjnej firmy ON Semiconductor, opisującej wzmacniacz z wykorzystaniem tranzystorów polowych typu TMOS. Schemat tego układu prezentuje rysunek 4.

3. Ogólna charakterystyka układu

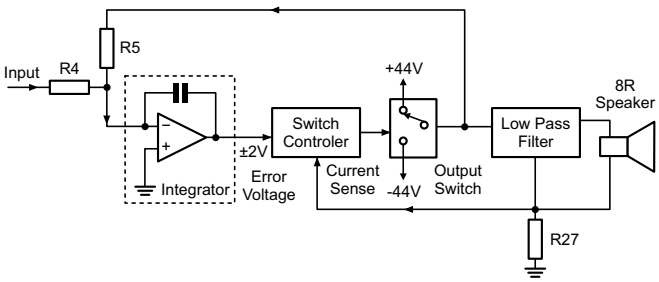
Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rysunku 5. Ujawnia on, iż na wyjście przykładane jest naprzemiennie napięcie + i –44V, którego współczynnik wypełnienia kontrolowany jest przez układ *switch controller*. Układ kluczuje na częstotliwości 120kHz, a jego współczynnik wypełnienia może mieścić się w granicach 5 ÷ 95%, co daje składową niskiej częstotliwości (częstotliwości akustycznej) w granicach 90% napięcia zasilania. Obciążenie (głośnik) od wyjścia wzmacniacza odseparowane jest filtrem dolnoprzepustowym. Filtr na wyjściu wzmacniacza jest istotnym podzespołem układu klasy D. We wzmacniaczu ramki może być on pominięty z uwagi na to, iż indukcyjne obciążenie w postaci cewek odchylających samoistnie filtruje prądy wysokiej częstotliwości (częstotliwości kluczowania). We wzmacniaczu fonii dobór elementów tego filtru jest jedną z trudniejszych faz projektu całego układu. Należy również zwrócić uwagę, iż sprzężenie zwrotne obejmujące cały układ, filtru wyjściowego nie obejmuje. Konieczność zamknięcia pętli z wyjścia wzmacniacza przed filtrem wynika z faktu, iż wprowadza on znaczne przesunięcia fazowe mogące skutkować niestabilnością. W układzie takim jak w tym przykładzie, niestabilność byłaby niemal pewna; filtr czterobiegunowy wnosi opóźnienie fazy w granicach od zera do 360°. Projektując pętlę tak, aby uzyskać margines wzmocnienia (wzmocnienie poniżej 1) dla 180°, byłaby ona nieefektywna. Niemniej, w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego trzeba odfiltrować składowe o częstotliwości kluczowania obecne na wyjściu wzmacniacza. Czyni to układ całkujący przedstawiony na rys.5 jako bloczek *integrator*. Nie mniej należy sobie zdawać sprawę z tego, iż pozostawienie filtru wyjściowego poza kontrolą sprzężenia zwrotnego wprowadza istotne zniekształcenia liniowe, to znaczy, sygnał wyjściowy nie podąża wiernie za wejściowym pod względem fazy. We wzmacniaczu fonii jest to do przyjęcia z uwagi na niewrażliwość naszego słuchu na tego typu zniekształcenia.

Filtr wyjściowy musi mieć możliwie płaską charakterystykę w paśmie przepustowym (na tego typu zniekształcenia, ucho nasze jest już wrażliwe). Równocześnie musi zapewniać duże tłumienie składowej częstotliwości kluczowania. Wybór



Rys.4. Schemat ideowy wzmacniacza fonii klasy D.

tej częstotliwości na poziomie 120kHz jest kompromisem między złożonością budowy tegoż filtru i warunkami dynamicznymi pracy tranzystorów kluczujących. Niemniej i tu koniecznym okazało się wykonanie filtru czterobiegunowego. Z uwagi na wymóg płaskości charakterystyki w paśmie przepustowym wybrano filtr Butterwortha. Nie ma on tak stromej charakterystyki w paśmie przejściowym jak np. filtr Czebyszewa, jednak charakterystyka 4-biegunowa z częstotliwością graniczną (3dB) dobraną na poziomie 20kHz, zapewnia 62dB tłumienie częstotliwości 120kHz. Daje to składową napięcia na głośniku o częstotliwości kluczowania około 30mV (wartości skutecznej). Równocześnie tłumienie w paśmie przepustowym jest nieznaczne: 0.1dB na częstotliwości 12.5kHz i około 1dB na 17kHz. Obciążeniem wzmacniacza musi być głośnik 8R. Tu rzecz bardzo ważna w tego typu wzmacniaczu zmiana oporności obciążenia nie jest tolerowana, tak jak w układzie klasy B, AB. Filtrem wyjściowym jest podwójny człon LC. Inny nie wchodzi w rachubę, zarówno indukcyjność, jak i pojemność są elementami bezstratnymi. Stanowi to jednak również pewne zagrożenia. Elementy bezstratne wykazują przesunięcia fazowe i ujawniają fazy zwrotu energii. Może to być niebezpieczne dla pracy tranzystorów mocy. To z reguły, z uszkodzonymi tymi elementami sprzęt trafia do serwisu, zatem więcej uwag na ten temat w punkcie 6. Tutaj powiedzmy tylko, iż pracę tego filtru należy również rozpatrywać jako obwodu rezonansowego. Zbyt słabo tłumiony, wykaże dużą dobroć odbijającą się nie tylko na zniwelowaniu płaskości charakterystyki napięcia na obciążeniu. Wzmacniacz z odpiętym głośnikiem i pobudzany znaczną składową o częstotliwości zbliżonej do rezonansowej spowoduje „rozhuśtanie" się obwodu filtru, co może skutkować uszkodzeniem układu. Również zwarcie na wyjściu inaczej objawia się aniżeli w klasycznej konstrukcji klasy B. Przed przeciążeniem układ jest zabezpieczony. Stanowi je rezystor o wartości 50 miliomów (0.050R), próbkujący prąd wyjściowy i układ *protection* opisany w dalszej części artykułu. Jednak zwarcie w takim układzie jak ten powoduje, iż wzmacniacz zostaje obciążony członem LC nie pobierającym energii czynnej. Zatem, groźne dla wzmacniacza może się okazać, nie nadmierny pobór energii, lecz fazy jej zwrotu.

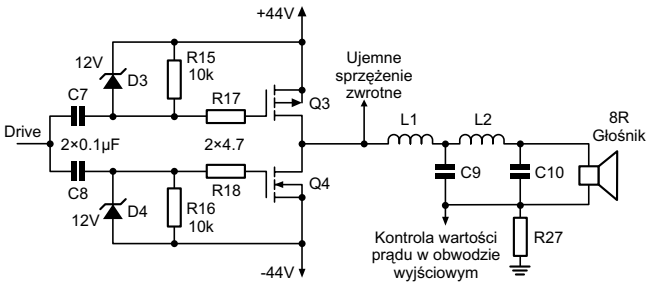


Rys.5. Schemat blokowy wzmacniacza.

4. Opis poszczególnych bloków wzmacniacza

4.1. Stopień kluczy MOSFET

Ten fragment przedstawia rysunek 6. Kluczami są tu tranzystory MTP12P10 i MTP12N10. Oba źródła podłączone są od strony zasilania; taki stopień kluczujący odwraca zatem fazę sygnału, co musi być wzięte pod uwagę w analizie całej pętli. Sprzężenie bramek z *driverem* wykonane jest za pośrednictwem kondensatorów. Szeregowe rezystory (R17 i R18) o wartości 4R7 zabezpieczają układ przed oscylacjami wysokiej częstotliwości, które mogłyby się pojawić w wyniku istnienia pojemności bramek MOSFET-ów i pasożytniczych indukcyjności doprowadzeń. Znaczenie diod D3 i D4 jest podwójne. W kierunku przewodzenia działają one jako zwykłe diody klampujące odtwarzania ładunku na kondensatorach C7 i C8. Ich napięcie Zenera (12V) zabezpiecza z kolei bramki MOSFET-ów przed pojawieniem się na nich wyższego napięcia (względem źródła). Rezystory równoległe do tych diod stanowią obwód rozładowania pojemności, zapewniając prawidłowość (jednokierunkowego) działania klampującego diod. Rezystory R15, R16 stanowią równocześnie obwód rozładowania pojemności po zaniku sygnału sterującego (stała czasowa = 1ms). Zakres 10V napięcia zasilającego *driver* zapewnia sterowanie bramkami Q3, Q4 napięciem o poziomie około 9V. Taka konstrukcja sterowania zapewnia czasy narostu i opadania prostokątnego sygnału wyjściowego na poziomie 30ns, nie dopuszczając również do sytuacji, aby wystąpił przedział czasu z równocześnie włączonymi oboma kluczami. Tranzystory MTP12/P10 (/N10) zapewniają prąd wyjściowy do ±5A. Po przekroczeniu tej wartości powinno zadziałać ograniczenie nadprądowe. Opisywany wzmacniacz przenosi pasmo akustyczne od zera, tj. od składowej stałej. Pobór maksymalnego prądu jest jednak tolerowany od 0.1Hz; poniżej może nastąpić uszkodzenie termiczne jednego z kluczy.

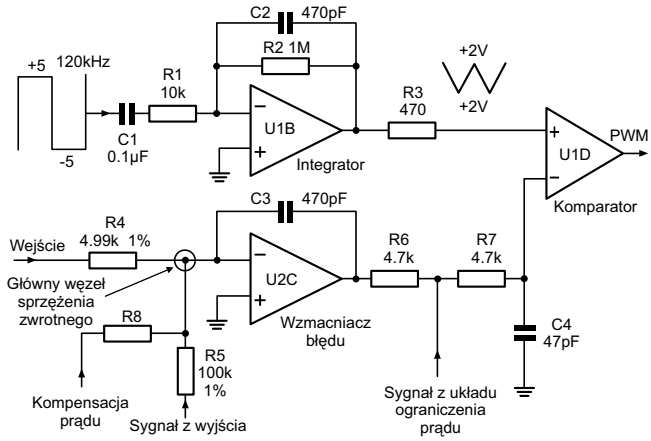


Rys.6. Stopień kluczujący i filtr wyjściowy.

4.2. Układ sterujący

Układ ten musi przede wszystkim zapewniać liniowość współczynnika wypełnienia przebiegu prostokątnego względem analogowego sygnału wejściowego. Jest ona zapewniona przez komparowanie sygnału wejściowego z przebiegiem trójkątnym o liniowym zboczu narastania i opadania. Poza tym układ sterujący integruje w sobie jeszcze kilka funkcji. Jego schemat przedstawia rysunek 7.

Przebieg trójkątny wytwarzany jest w układzie integratora wykonanego na wzmacniaczu operacyjnym U1B z przebiegu prostokątnego pozyskiwanego z generatora. Elementami RC układu całkującego są R1 i C2. Wartości 10k i 470pF zapewniają przebieg trójkąta o amplitudzie $4V_{PP}$. Kondensator C1 ma wartość wystarczająco dużą aby nie różniczkować przebiegu, separując jedynie ewentualną składową stałą w przebiegu prostokątnym na wyjściu generatora. Rezystor R2 z kolei robi wrażenie elementu wyraźnie psującego liniowość przebiegu na wyjściu. Jego wartość jest jednak wystarczająco duża, aby nie psuć charakterystyki układu całkującego. Daje on jednak pewien upływ dla składowej stałej zapewniając, że przebieg na wyjściu jest symetryczny względem zera (masy). Znaczenie rezystora R3 jest drugorzędne, separujące pojemność wejściową komparatora od układu integratora. Efektywnie więc, do wejścia nieodwracającego komparatora U1D dociera przebieg o liniowości lepszej niż 1%, a składowa stała wyznaczona jest jedynie napięciem niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego U1B, a więc jest bardzo niewielka. Na drugie wejście komparatora powinien być doprowadzony sygnał audio. Tak jest, lecz nie bezpośrednio. Sygnał wejściowy doprowadzony jest przez R4 do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego U2C. Kondensator C3 w jego lokalnej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego czyni z niego integrator. Kondensator ten jest dobrany tak, ażeby wraz z rezystancją widzianą na wejściu odwracającym U2C stanowił skuteczny filtr dla składowej częstotliwości kluczowania. Zastosowanie układu całkującego w torze wzmacniacza błędu daje stałe przesunięcie fazy o -90°, co nie zagraża stabilności układu. Układ taki zapewnia bardzo duże wzmocnienie dla składowej stałej, a jego charakterystyka amplitudowa opada ze stałym nachyleniem -20dB/dekadę. Proste przeliczenie wartości elementów ze schematu jest pouczające, a więc przytoczę wyniki. Wzmocnienie jednostkowe 0dB (wzmacniacza błędu) wypada na częstotliwości około 60kHz, zatem podstawowa harmoniczna częstotliwości kluczującej (120kHz) jest tłumiona o -6dB, natomiast wzmocnienie dla górnych częstotliwości pasma akustycznego (20kHz) wynosi ×3, a więc około 10dB. Wejście „-" U2C stanowi węzeł sumacyjny głównej pętli sprzężenia zwrotnego. Jest tu bowiem również doprowadzony (przez R5) sygnał z wyjścia wzmacniacza (lecz sprzed filtru wyjściowego). Stosunek rezystancji R5 i R4 (jako główne elementy pętli sprzężenia zwrotnego) wyznacza wzmocnienie napięciowe całego układu. Są to rezystory 1% (100k i 4.99k), a więc wzmocnienie wynosi 20. Dodatkowo w węźle sumacyjnym dokonywana jest kompensacja prądu, o czym parę słów w punkcie 4.4. Wyjście układu U2C stanowi sygnał błędu podawany na komparator U1D. Kondensator C4 wraz z rezystancjami R6 + R7 stanowi jedynie filtr dla resztkowych impulsów o częstotliwości kluczowania, mogących występować w sygnale błędu na wyjściu U2C (stała czasowa 0.5µs). Rezystancja R6 + R7 jest rozdzielona dla celów realizacji funkcji ograniczenia nadprądowego, opisanego również w punkcie 4.4. ▣



Rys.7. Układ sterujący stopniem mocy.

Dokończenie w następnym numerze

Opis układów PNX3000 firmy Philips

Marian Borkowski

Układy PNX3000 są procesorami typu „front end" dla cyfrowych układów wideo. Zawierają: układy p.cz. dla sygnałów nadawanych analogowo i cyfrowo, selektory wejść, przetworniki analogowo-cyfrowe dla sygnału wideo i audio. Wyjściowe sygnały mogą być wyprowadzone za pośrednictwem trzech szeregowych magistral. Procesory PNX3000 produkowane są w dwóch wersjach oznaczonych: PNX3000HL/N2 i PNX3000HL/N2/S6. Różnią się one wielkością tłumienia nośnej fonii. Dla PNX3000HL/N2 tłumienie to wynosi co najmniej 28dB i układ ten przeznaczony jest do aplikacji wykorzystujących różnicowy system odbioru fonii. Minimalna wartość tłumienia układu PNX3000HL/N2/S6 wynosi 24dB, zaleca się jego stosowanie w układach z quasi-równoległym sposobem odbioru fonii. Procesor PNX3000 zastosowano między innymi w chassis 11AK53.

Układy PNX3000 zasilane są napięciem 5V, ale część audio może być zasilana również napięciem 8V, jeżeli wymagana jest wyższa amplituda ($2V_{RMS}$, a dla 5V amplituda ta jest równa $1V_{RMS}$) wyjściowych sygnałów fonii. Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rysunku 1, a na rysunku 2 przykładową jego aplikację.

Układy pośredniej częstotliwości

Układ p.cz. wideo

Wzmacniacz p.cz. sygnału wideo składa się z 3 stopni sprzężonych zmiennoprądowo, których sumaryczne wzmocnienie jest nie mniejsze niż 66dB. Demodulator sygnału wideo wykorzystuje nośną odtwarzaną w wewnętrznym generatorze VCO, który jest kalibrowany za pośrednictwem układów cyfrowych, wykorzystujących zewnętrzny rezonator krystaliczny. Obwód p.cz. umożliwia demodulację sygnałów p.cz. dla różnych standardów. Częstotliwość pośrednia może wynosić: 33.4MHz, 33.9MHz, 38MHz, 38.9MHz, 45.75MHz i 58.75MHz. W tabeli 1 przedstawiono zależność częstotliwości tego demodulatora od wartości bitów: IFA, IFB i IFC.

Sygnał ARCz kontrolowany jest pętlą PLL i w czasie strojenia odbiornika jego „okno" jest zwiększone.

Tabela 1. Częstotliwość demodulatora PLL

IFA	IFB	IFC	Częstotliwość pośrednia
0	0	0	58.75MHz
0	0	1	45.75MHz
0	1	0	38.90MHz
0	1	1	38.00MHz
1	0	0	33.40MHz
1	1	0	33.90MHz

Układ ARW wykorzystuje szczyty impulsów synchronizacji lub maksymalną wartość poziomu bieli. Kondensator ARW zawarty jest w wewnętrznej strukturze układu. Wzmocnienie układu p.cz. może być regulowane przez zmianę napięcia na nóżce 102 (DTVIFAGC). Układ p.cz. wideo zawiera również pułapkę fonii zrealizowaną jako kaskada trzech pułapek, które umożliwiają tłumienie dwóch nośnych fonii. Charakterystyka filtru układu opóźnienia grupowego może być przełączana między krzywą PAL BG i płaską dla pozostałych standardów.

Układ p.cz. fonii

W układzie PNX3000 wydzielony został układ p.cz. fonii, dzięki czemu możliwa jest realizacja quasi-równoległego odbioru fonii. Wzmacniacz p.cz. fonii jest podobny do wzmacniacza p.cz. wideo, jego wzmocnienie może osiągnąć 55dB. Detektor układu ARW tego obwodu mierzy średni poziom nośnej dla modulacji AM lub FM. Dla sygnału QSS stosowany jest układ mnożący, w którym mnożony jest sygnał p.cz. fonii i nośna wideo z generatora VCO. W wyniku tego mnożenia uzyskuje się sygnał różnicowy fonii.

W aplikacjach nie zawierających filtru z falą powierzchniową dla toru p.cz. fonii (SIF SAW), sygnał ze wzmacniacza p.cz. wideo może zostać doprowadzony do mieszacza QSS i w rezultacie na jego wyjściu otrzymuje się częstotliwość różnicową fonii. Układ PNX3000 zawiera również oddzielny układ ARW dla drugiego (zewnętrznego) wejścia p.cz. fonii.

Selektor wejść

Selektor wejściowych sygnałów wideo składa się z czterech niezależnych bloków, które umożliwiają wybór pomiędzy sygnałem CVBS z bloku p.cz. a czterema zewnętrznymi sygnałami CVBS. Dwa spośród tych wejść mogą być również wykorzystane jako wejścia YC (oddzielnie luminancji i chrominancji).

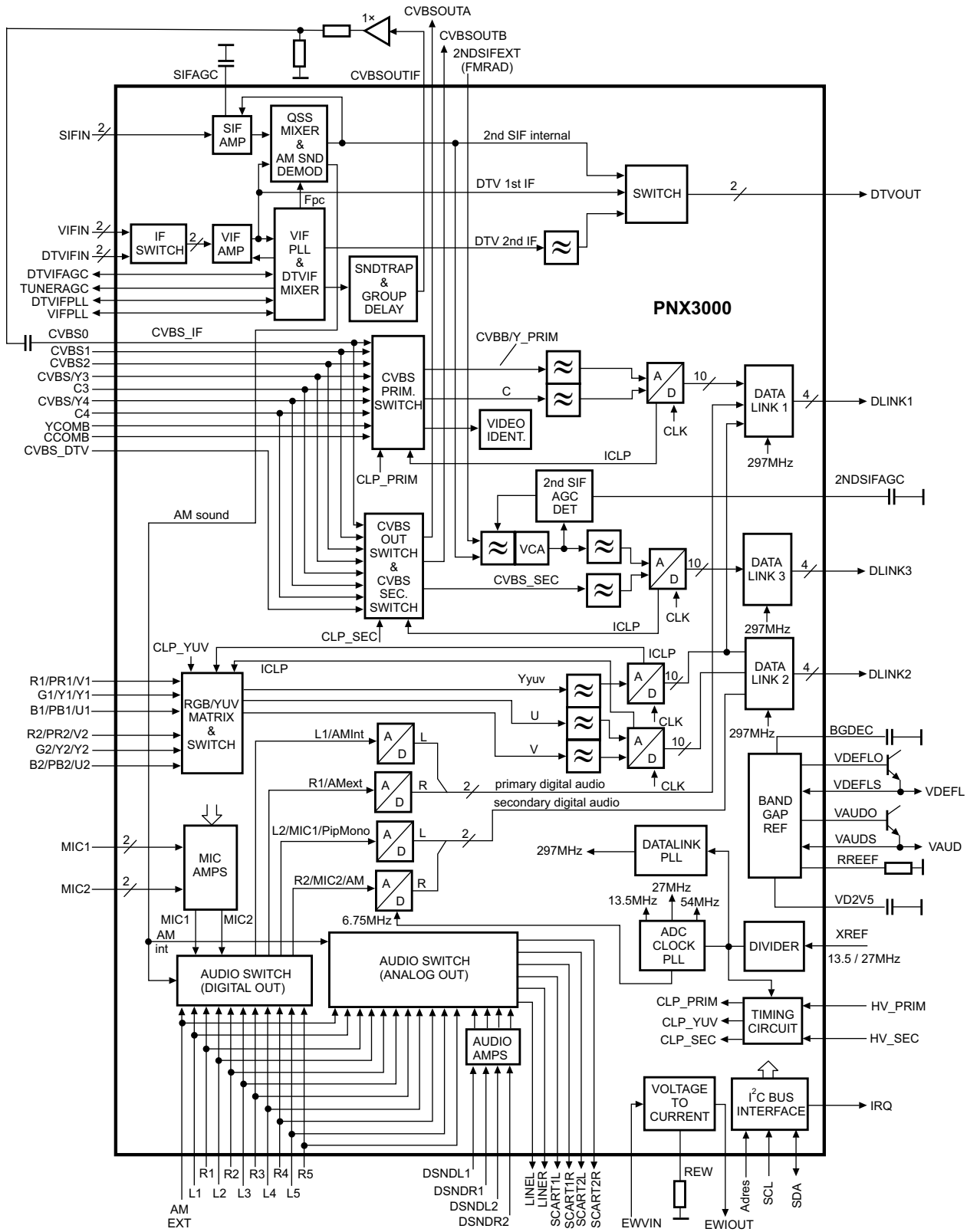
Układ PNX3000 posiada także dwa wejścia sygnałów RGB. Wejścia te mogą być również wykorzystane jako wejście YPbPr w przypadku podłączenia zewnętrznego źródła sygnału wideo, na wyjściu którego występują te sygnały, np. odtwarzacz DVD. Wejścia RGB mogą służyć także jako wejścia sygnałów RGB służących do wyświetlania menu na ekranie (np. OSD).

Sygnały RGB są przetwarzane na sygnały YUV, a te z kolei podlegają procesowi digitalizacji w dwóch przetwornikach analogowo-cyfrowych. Ze względu na fakt, że sygnały U i V zajmują połowę pasma jakie zajmuje sygnał Y, są one multipleksowane i przetwarzane na sygnał cyfrowy w jednym przetworniku analogowo-cyfrowym. W drugim do postaci cyfrowej przetwarzany jest sygnał luminancji (Y).

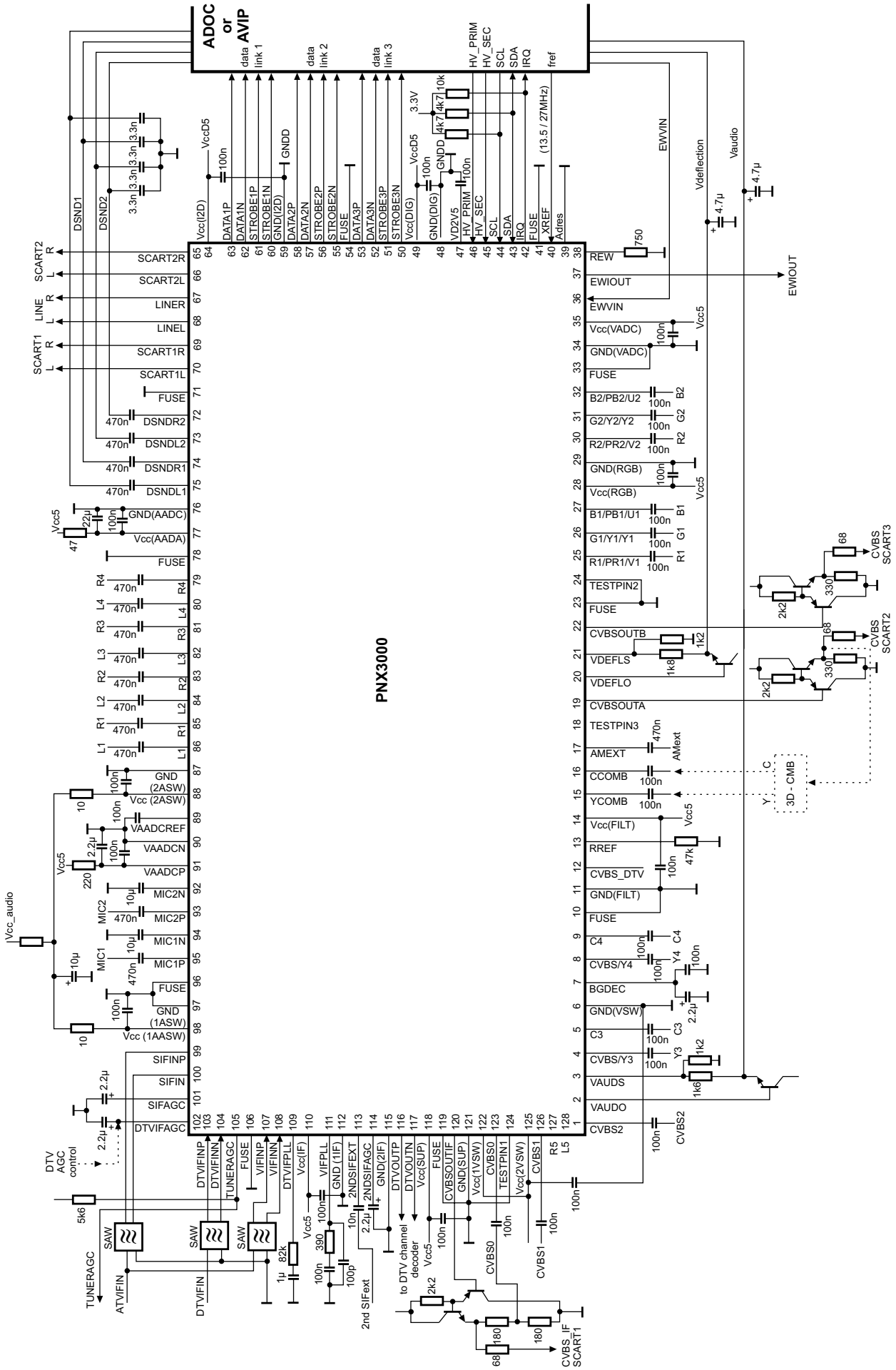
Również dla sygnału wideo zastosowano cztery przetworniki analogowo-cyfrowe. Jeżeli dwa sygnały wideo po układzie multipleksera podawane są do takiego przetwornika, to pracuje on z częstotliwością zegara równą 54MHz. Z kolei jeżeli do przetwornika analogowo-cyfrowego doprowadzony jest jeden sygnał wideo, to częstotliwość jego pracy wynosi 27MHz.

W torze fonii zastosowano dwa selektory źródeł sygnału. Pierwszy selektor wydziela, który z wejściowych sygnałów doprowadzony zostanie do przetwornika analogowo-cyfrowego przed dalszą obróbką. Doprowadzone do niego są również dwa wejścia mikrofonowe. Selektor ten ma dwa wyjścia, na które wyprowadzone są sygnały stereo. Zamiast sygnałów stereo na wyjścia te można wyprowadzić dwa sygnały z mikrofonu lub sygnał monofoniczny i jeden mikrofonowy. Zadaniem drugiego selektora jest wydzielenie sygnałów fonii, które wyprowadzone są na wyjścia analogowe do gniazd SCART. Wzmocnienie z wejścia analogowego do wyjścia wynosi 1.

Wewnątrz układu wytwarzane jest napięcie 1.25V oraz 2.3V i 2.5V. Napięcia 2.3V i 2.5V muszą być filtrowane przez zewnętrzne kondensatory. Struktura wewnętrzna układu PNX3000 zawiera



Rys.1. Schemat blokowy układów rodziny PNX3000.



Rys.2. Przykładowy schemat aplikacyjny układu PNX3000.

dwa stabilizatory napięcia, każdy z nich wymaga kilku zewnętrznych elementów aplikacyjnych (dwa rezystory, tranzystor i kondensator). Wartość wyjściowego napięcia regulowana jest między 1.25V a 3.3V przez dołączenie odpowiedniej rezystancji.

Układ PNX3000 zawiera konwerter napięcia na prąd, który pełni rolę interfejsu wejściowego dla układu korekcji EW zawartego w układzie scalonym odchylania pionowego (np. TDA8358).

Opis wyprowadzeń

n.1 - CVBS2 – wejście sygnału CVBS2.
n.2 - VAUDO – wyjściowe napięcie stałe do zasilania przetworników analogowo-cyfrowych fonii cyfrowego dekodera.
n.3 - VAUDS – wejście napięcia zasilania przetworników analogowo-cyfrowych toru fonii.
n.4 - CVBS/Y3 – wejście zewnętrznego sygnału CVBS/Y3.
n.5 - C3 – wejście 3. zewnętrznego sygnału chrominancji.
n.6 - GND(VSW) – masa przełącznika sygnału wideo.
n.7 - BGDEC – układ odsprzęgający.
n.8 - CVBS/Y4 – wejście zewnętrznego sygnału CVBS/Y4.
n.9 - C4 – wejście 4. zewnętrznego sygnału chrominancji.
n.10 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.11 - GND(FILT) – masa filtrów.
n.12 - CVBS_DTV – wejście zakodowanego sygnału z dekodera DTV.
n.13 - RREF – wejście prądu odniesienia.
n.14 - $V_{CC(FILT)}$ – filtr napięcia zasilania (5V).
n.15 - YCOMB – wejściowy sygnał luminancji z filtru grzebieniowego.
n.16 - CCOMB – wejściowy sygnał chrominancji z filtru grzebieniowego.
n.17 - AMEXT – wejście zewnętrznego sygnału fonii zmodulowanego amplitudowo.
n.18 - TESTPIN3 – wejście testowe 3, powinno ono pozostać niepodłączone.
n.19 - CVBSOUTA – wyjście A sygnału CVBS lub luminancji i chrominancji; w tabeli 2 przedstawiono jakie sygnały zostaną wyprowadzone na to wyjście w zależności od wartości bitów: CVA1, CVA1, CVA2, CVA3.
n.20 - VDEFLO – wyjściowe napięcie stałe do zasilania przetworników analogowo-cyfrowych układu odchylania w dekoderze cyfrowym.
n.21 - VDEFLS – wejście napięcia zasilania przetworników analogowo-cyfrowych układów odchylania.
n.22 - CVBSOUTB – wyjście B sygnału CVBS lub luminancji i chrominancji; w tabeli 3 przedstawiono jakie sygnały zostaną wyprowadzone na to wyjście w zależności od wartości bitów: CVB1, CVB1, CVB2, CVB3.
n.23 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.24 - TESTPIN2 – wejście testowe 2.; powinno ono być połączone z masą.
n.25 - R1/PR1/V1 – wejście R1 sygnału RGB / wejście 1 sygnału Pr wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście 1 V sygnału YUV.
n.26 - G1/Y1/Y1 – wejście G1 sygnału RGB / wejście 1 luminancji (Y1) wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście 1 luminancji (Y1) sygnału YUV.
n.27 - B1/PB1/U1 – wejście B1 sygnału RGB / wejście 1 sygnału Pb wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście 1 U sygnału YUV.
n.28 - $V_{CC(RGB)}$ – zasilanie matrycy RGB (5V).
n.29 - GND(RGB) – masa matrycy RGB.
n.30 - R2/PR2/V2 – wejście R2 sygnału RGB / wejście 2 sygnału Pr wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście V2 sygnału YUV.
n.31 - G2/Y2/Y2 – wejście G2 sygnału RGB / wejście 2 sygnału luminancji (Y2) wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście 2 luminancji (Y2) sygnału YUV.
n.32 - B2/PB2/U2 – wejście B2 sygnału RGB / wejście 2 sygnału Pb wchodzącego w skład sygnału YPbPr / wejście 2 U sygnału YUV.
n.33 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.34 - GND(VADC) – masa przetworników analogowo-cyfrowych sygnału wideo.
n.35 - $V_{CC(VADC)}$ – zasilanie przetworników analogowo-cyfrowych sygnału wideo (5V).
n.36 - EWVIN – wejście sygnału napięciowego korekcji EW.
n.37 - EWIOUT – wyjście prądu korekcji EW.
n.38 - REW – rezystor konwersji napięcie-prąd układu korekcji EW.
n.39 - ADR – wejście układu wyboru adresu szyny I^2C.
n.40 - XREF – wejście dla częstotliwości odniesienia.
n.41 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.42 - IRQ – wyjście żądania przerwania.
n.43 - SDA – wejście/wyjście danych szyny I^2C.
n.44 - SCL – wejście zegara szyny I^2C.
n.45 - HV_SEC – wejście impulsów synchronizacji dla drugiego kanału wideo.
n.46 - HV_PRIM – wejście impulsów synchronizacji dla głównego toru wideo.
n.47 - VD2V5 – odsprzężenie zasilania układów cyfrowych.

Tabela 2. Zestawienie sygnałów wyprowadzonych na wyjście CVBSOUTA

CVA3	CVA2	CVA1	CVA0	Wyjściowy sygnał
0	0	0	0	CVBS_IF
0	0	0	1	CVBS1
0	0	1	0	CVBS2
0	0	1	1	CVBS3
1	0	1	1	Y + C3
0	1	0	0	CVBS4
1	1	0	0	Y + C4
0	1	0	1	CVBS_DTV
Pozostałe				Wyjście wyłączone

Tabela 3. Zestawienie sygnałów wyprowadzonych na wyjście CVBSOUTB

CVB3	CVB2	CVB1	CVB0	Wyjściowy sygnał
0	0	0	0	CVBS_IF
0	0	0	1	CVBS1
0	0	1	0	CVBS2
0	0	1	1	CVBS3
1	0	1	1	Y + C3
0	1	0	0	CVBS4
1	1	0	0	Y + C4
0	1	0	1	CVBS_DTV
Pozostałe				Wyjście wyłączone

n.48 - GND(DIG) – masa części cyfrowej.
n.49 - $V_{CC(DIG)}$ – zasilanie części cyfrowej (5V).
n.50 - STROBE3N – ujemny impuls bramkowania dla danych łącza 3.
n.51 - STROBE3P – dodatni impuls bramkowania dla danych łącza 3.
n.52 - DATA3N – ujemne impulsy danych łącza 3.
n.53 - DATA3P – dodatnie impulsy danych łącza 3.
n.54 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.55 - STROBE2N – ujemny impuls bramkowania dla danych łącza 2.
n.56 - STROBE2P – dodatni impuls bramkowania dla danych łącza 2.
n.57 - DATA2N – ujemne impulsy danych łącza 2.
n.58 - DATA2P – dodatnie impulsy danych łącza 2.
n.59 - GND(I2D) – masa łączy przesyłających dane.
n.60 - STROBE1N – ujemny impuls bramkowania dla danych łącza 1.
n.61 - STROBE1P – dodatni impuls bramkowania dla danych łącza 1.
n.62 - DATA1N – ujemne impulsy danych łącza 1.
n.63 - DATA1P – dodatnie impulsy danych łącza 1.
n.64 - $V_{CC(I2D)}$ – zasilanie obwodów przesyłających dane (5V).
n.65 - SCART2R – wyjście audio kanału prawego na gniazdo SCART2.
n.66 - SCART2L – wyjście audio kanału lewego na gniazdo SCART2.
n.67 - LINER – wyjście liniowe audio kanału prawego.
n.68 - LINEL – wyjście liniowe audio kanału lewego.
n.69 - SCART1R – wyjście audio kanału prawego na gniazdo SCART1.
n.70 - SCART1L – wyjście audio kanału lewego na gniazdo SCART1.
n.71 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.72 - DSNDR2 – wejście sygnału fonii kanału prawego 2 z dekodera cyfrowego.
n.73 - DSNDL2 – wejście sygnału fonii kanału lewego 2 z dekodera cyfrowego.
n.74 - DSNDR1 – wejście sygnału fonii kanału prawego 1 z dekodera cyfrowego.
n.75 - DSNDL1 – wejście sygnału fonii kanału lewego 1 z dekodera cyfrowego.
n.76 - GND(AADC) – masa przetworników analogowo-cyfrowych fonii.
n.77 - $V_{CC(AADC)}$ – zasilanie przetworników analogowo-cyfrowych fonii (5V).
n.78 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.79 - R4 – wejście 4 fonii kanału prawego.
n.80 - L4 – wejście 4 fonii kanału lewego.
n.81 - R3 – wejście 3 fonii kanału prawego.
n.82 - L3 – wejście 3 fonii kanału lewego.
n.83 - R2 – wejście 2 fonii kanału prawego.
n.84 - L2 – wejście 2 fonii kanału lewego.
n.85 - R1 – wejście 1 fonii kanału prawego.
n.86 - L1 – wejście 1 fonii kanału lewego.
n.87 - GND(2ASW) – masa 2 przełącznika fonii.
n.88 - $V_{CC(2ASW)}$ – zasilanie 2. przełącznika fonii (bufory sygnałów wyjściowych) 5V lub 8V.
n.89 - VAADCREF – odsprzężenie napięcia zasilania przetworników analogowo-cyfrowych fonii.
n.90 - VAADCN – masa przetworników analogowo-cyfrowych fonii.
n.91 - VAADCP – zasilanie przetworników analogowo-cyfrowych fonii (5V).
n.92 - MIC2N – wejście „negatywowe" (*negative*) 2 mikrofonu (połączenie zmiennoprądowe z masą – przez kondensator).
n.93 - MIC2P – wejście 2 mikrofonu.
n.94 - MIC1N – wejście „negatywowe" (*negative*) 1 mikrofonu (połączenie zmiennoprądowe z masą – przez kondensator).
n.95 - MIC1P – wejście 1 mikrofonu.
n.96 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.97 - GND(1ASW) – masa 1 przełącznika fonii.
n.98 - $V_{CC(1ASW)}$ – zasilanie 1 przełącznika fonii (bufory sygnałów wyjściowych) 5V lub 8V.
n.99 - SIFNP – wejście p.cz. fonii (*positive*).
n.100 - SIFNN – wejście p.cz. fonii (*negative*).
n.101 - SIFAGC – sterowanie napięciem ARW dla układu p.cz. fonii.
n.102 - DTVIFAGC – sterowanie napięciem ARW dla układu p.cz. DTV.
n.103 - DTVIFINP - wejście sygnału p.cz. DTV (*positive*).
n.104 - DTVIFINN - wejście sygnału p.cz. DTV (*negative*).
n.105 - TUNERAGC – wyjście sygnału ARW dla głowicy.
n.106 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.107 - VIFINP – wejście p.cz. wideo (*positive*).
n.108 - VIFINN – wejście p.cz. wideo (*negative*).
n.109 - DTVIFPLL – wyjście filtru pętli PLL demodulatora p.cz. DTV.
n.110 - $V_{CC(IF)}$ – zasilanie układu p.cz. (5V).
n.111 - VIFPLL – wyjście filtru pętli PLL demodulatora p.cz. wideo.
n.112 - GND(1IF) – masa 1 układu pośredniej częstotliwości.
n.113 - 2NDSIFEXT – wejście 2 p.cz. fonii.
n.114 - 2NDSIFAGC – kondensator układu ARW dla wejścia 2 p.cz. fonii.
n.115 - GND(2IF) – masa 2 układu pośredniej częstotliwości.
n.116 - DTVOUTP – wyjście sygnału cyfrowego – DTV (*positive*).
n.117 - DTVOUTN – wyjście sygnału cyfrowego – DTV (*negative*).
n.118 - $V_{CC(SUP)}$ – zasilanie (5V).
n.119 - FUSE – „zatopione" wyprowadzenie połączone z masą.
n.120 - CVBSOUTIF – wyjście sygnału CVBS z układu p.cz.
n.121 - GND(SUP) – masa zasilania.
n.122 - $V_{CC(1VSW)}$ – zasilanie 1. przełącznika wideo (5V).
n.123 - CVBS0 – wejście sygnału CVBS z układu p.cz.
n.124 - TESTPIN1 – wyprowadzenie testowe. Powinno ono być połączone z masą.
n.125 - $V_{CC(2VVSW)}$) – zasilanie 2. przełącznika wideo (5V).
n.126 - CVBS1 – wejście sygnału CVBS1.
n.127 - R5 – wejście 5 fonii dla kanału prawego.
n.128 - L5 – wejście 5 fonii dla kanału lewego.

Dla poprawnej pracy układu PNX3000 amplitudy sygnałów powinny mieć następujące wartości:

- dla sygnału YUV: Y = 1.43V, U = 1.33V, V = 1.05V,
- dla sygnału YPbPr: Y = 1.0V, Pb = 0.7V, Pr = 0.7V,
- dla sygnału RGB: R = 0.7V, G = 0.7V, B = 0.7V.

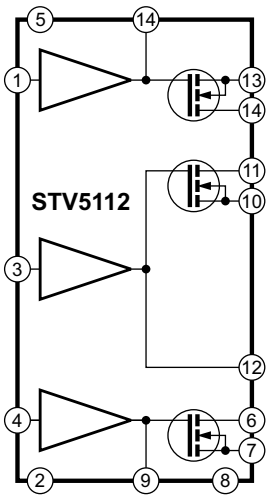
▣

Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.2 – ost.)

Władysław Wójtowicz

6. Wzmacniacze końcowe wizji – c.d.

Pasmo przenoszenia układu STV5112 wynosi typowo 8MHz. Zasilany jest ono dwoma napięciami: niskim o wartości +8V i wysokim +200V (najczęściej stosuje się +220V). Czasy narastania i opadania sygnału wynoszą typowo 50ns. Układ wyposażony jest w 3 wyjścia, na które wyprowadzony jest prąd poszczególnych katod na potrzeby równoległej lub sekwencyjnej regulacji punktów odcięcia i wzmocnienia każdego z torów. STV5112 posiada układ ochrony przed skutkami wyładowań w kineskopie. Moc rozpraszana układu wynosi 3.6W. Na rysunku 6 pokazano uproszczony schemat blokowy układu STV5112 oraz opis jego wyprowadzeń.



1 Wejście toru niebieskiego (B)
2 Napięcie zasilania Vcc (+8V)
3 Wejście toru zielonego (G)
4 Wejście toru czerwonego (R)
5 Napięcie zasilania Vdd (+200V)
6 Prąd katody R
7 Wyjście toru R
8 Masa
9 Sprzężenie zwrotne toru R
10 Wyjście toru G
11 Prąd katody G
12 Sprzężenie zwrotne toru G
13 Wyjście toru B
14 Prąd katody B
15 Sprzężenie zwrotne toru B
16 n.c.

Rys.6. Schemat blokowy układu STV5112

Chassis 11AK37 może współpracować również z modułem kineskopu zbudowanym w oparciu o układ TDA6108. Schemat takiego modułu został zamieszczony na schemacie chassis 11AK37, opublikowanym we wkładce schematowej do numeru 4/2004 „SE". Układ TDA6108 został opisany w „SE" nr 12/2003, a jego schemat blokowy znajduje się na płycie „Bazy Porad Serwisowych" nr 2002/BS1.

7. Wzmacniacz końcowy odchylania pionowego

Sygnały sterujące układami odchylania pionowego „wyprodukowane" w procesorze wizyjnym STV2248 doprowadzone zostają do wzmacniacza końcowego odchylania pionowego zbudowanego w oparciu o scalony układ STV9306. Jest to układ całkowicie sterowany za pomocą magistrali I^2C (adres na szynie 8C – heksadecymalnie), przeznaczony do współpracy z kineskopami o kącie odchylania 110° formatu 4:3 i 16:9. STV9306 zawiera w swej strukturze oprócz układów wzmacniających sygnały odchylania pionowego również układy korekcji EW. Schemat blokowy i aplikacyjny tego układu znajduje się na płycie „Bazy Porad Serwisowych" nr 2002/BS2.

8. Zasilacz

Przetwornica została zbudowana na bazie układu sterownika MC44608 (IC800). Układ ten steruje czasem załączenia tranzystora Q801 (MTP6N60E lub SSP7N60A). Sterownik MC44608 zawiera w sobie oprócz układu PWM i generatora również układy zabezpieczeń.

Praca tranzystora kluczującego Q801 (a konkretnie czas jego załączenia) kontrolowana jest przez komparator PWM zawarty w układzie sterownika MC44608. W wyniku porównania napięcia sprzężenia zwrotnego kontrolującego napięcia wyjściowe przetwornicy doprowadzonego do n.3 tego układu z wewnętrznie generowanym sygnałem piły powstaje sygnał sterujący długością czasu załączenia tranzystora – im większe napięcie na n.3, tym dłuższy czas załączenia tranzystora.

Sygnał sprzężenia zwrotnego pobiera informację o napięciu linii i uformowany przez elementy R817, R854, VR800, R818, R848, IC818, R847 podawany jest na stronę pierwotną przetwornicy do układu IC800 poprzez transoptor IC801. Za pomocą rezystora nastawnego VR800 - 470R jest możliwa regulacja napięcia zasilania linii +B.

Opis przetwornicy zastosowanej w chassis 11AK33 zbudowanej z wykorzystaniem układu MC44608, a będącej bardzo podobną konstrukcją do zastosowanej w chassis 11AK37 zamieszczony został na łamach „Serwisu Elektroniki" nr 1/2004.

9. Tryb regulacji i ustawień serwisowych

W celu włączenia trybu regulacji i ustawień serwisowych należy nacisnąć przycisk **[NIEBIESKI]** na pilocie i wywołać menu ustawień. Następnie należy za pomocą przycisków numerycznych wprowadzić kod **4 7 2 5**, w wyniku czego powinno wyświetlić się menu trybu serwisowego. Wyboru żądanego parametru dokonuje się poprzez naciskanie przycisków **[P+]**, **[P-]**, a zmiany ich ustawień – przyciskami **[+]**, **[-]**. W trybie serwisowym kolorowe przyciski na pilocie i przycisk **[TTX]** pełnią następujące funkcje:

- **[CZERWONY]** – włącza/wyłącza funkcję automatycznego wyrównywania poziomu głośności (*Automatic Volume Leveling – AVL*),
- **[ZIELONY]** – włącza menu ustawiania parametrów geometrii obrazu,
- **[ŻÓŁTY]** – przygotowuje system do regulacji napięcia siatki drugiej (SCREEN),
- **[NIEBIESKI]** – automatyczna regulacja układów p.cz. i napięcia ARW.
- **[TTX]** – zmienia tryb wyświetlania obrazu.

9.1. Opcja 1 – układy peryferyjne

- **Bit 7** – nieużywany
- **Bit 6**

  1 – wyświetla „AV-3" jako „F-AV" (gniazdo RCA z przodu odbiornika),

  0 – wyświetla „AV-3" jako „B-AV" (gniazdo RCA z tyłu odbiornika),

- **Bit 5**
  1 – po ostatnim AV przełącza się w tryb odbioru TV (przy kolejnym naciskaniu przycisku **[AV]** na pilocie),
  0 – po ostatnim AV przełącza się w tryb pierwszego AV (przy kolejnym naciskaniu przycisku **[AV]** na pilocie),
- **Bit 4**
  1 – źródło SVHS jest dostępne przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
  0 – źródło SVHS nie występuje przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
- **Bit 3**
  1 – źródło sygnałów RGB jest dostępne przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
  0 – źródło sygnałów RGB nie występuje przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
- **Bit 2**
  1 – źródło AV-3 jest dostępne przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
  0 – źródło AV-3 nie występuje przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
- **Bit 1**
  1 – źródło AV-2 jest dostępne przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
  0 – źródło AV-2 nie występuje przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
- **Bit 1**
  1 – źródło AV-1 jest dostępne przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV,
  0 – źródło AV-1 nie występuje przy sekwencyjnym przełączaniu źródeł AV.

9.2. Opcja 2 – odbiór standardów telewizyjnych

- **Bit 7**
  1 – 3-przyciskowa klawiatura lokalna (**[V-]**, **[P+]**, **[V+]**,
  0 – 4/5-przyciskowa klawiatura lokalna (**[V-]**, **[V+]**, **[P+]**, **[P-]**, **[MENU]**,)
- **Bit 6**
  1 – standardy L/L´ dostępne,
  0 – standardy L/L´ niedostępne,
- **Bit 5**
  1 – standard I dostępny,
  0 – standard I niedostępny,
- **Bit 4**
  1 – standardy D/K dostępne,
  0 – standardy D/K niedostępne,

Tabela 9

Nazwa	Parametr
OSD	Pozycjonowanie OSD w poziomie
IF1	Zgrubne strojenie p.cz.
IF2	Dokładne strojenie p.cz.
IF3	Zgrubne strojenie p.cz. dla standardu L
IF4	Dokładne strojenie p.cz. dla standardu L
AGC	Ustawianie napięcia ARW
VLIN	Liniowość pionowa
VS1A	Wysokość obrazu dla odchylania 50Hz i formatu 4 : 3
VS1B	Wysokość obrazu dla odchylania 50Hz i formatu 16 : 9
VP1	Pozycjonowanie w pionie dla odchylania 50Hz
HP1	Pozycjonowanie w poziomie dla odchylania 50Hz
VS2A	Wysokość obrazu dla odchylania 60Hz i formatu 4 : 3
VS2B	Wysokość obrazu dla odchylania 60Hz i formatu 16 : 9
VP2	Pozycjonowanie w pionie dla odchylania 60Hz
HP2	Pozycjonowanie w poziomie dla odchylania 60Hz
RGBH	Korekcja przesunięcia RGB w poziomie
CVBS	Kompensacja pozycji RGB w poziomie
VSOF	Korekcja wysokości obrazu dla odchylania 60Hz
VPOF	Korekcja pozycji obrazu w pionie dla odchylania 60Hz
HSOF	Korekcja szerokości obrazu dla odchylania 60Hz
HPOF	Korekcja pozycji obrazu w poziomie dla odchylania 60Hz
HTOF	Korekcja pozycji obrazu w poziomie dla odchylania 60Hz
WR	Balans bieli – regulacja toru R
WG	Balans bieli – regulacja toru G
WB	Balans bieli – regulacja toru B
BR	Balans bieli – regulacja czerwieni
BG	Balans bieli – regulacja zieleni
APR	Poziom progowy APR
FMP1	Wstępne ustawienie fonii toru FM dla wyłączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)
NIP1	Wstępne ustawienie fonii NICAM dla wyłączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)

Nazwa	Parametr
SCP1	Wstępne ustawienie fonii ze złącza SCART dla wyłączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)
FMP2	Wstępne ustawienie fonii toru FM dla włączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)
NIP2	Wstępne ustawienie fonii NICAM dla włączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)
SCP2	Wstępne ustawienie fonii ze złącza SCART dla włączonej funkcji AVL (tylko dla stereo)
S1V	Poziom głośności fonii ze złącza SCART 1 (tylko dla stereo)
S2V	Poziom głośności fonii ze złącza SCART 2 (tylko dla stereo)
F1H	Starszy bajt częstotliwości przejścia kanałów pasm VHF1 - VHF3 (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
F1L	Młodszy bajt częstotliwości przejścia kanałów pasm VHF1 - VHF3 (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
F2H	Starszy bajt częstotliwości przejścia kanałów pasm VHF3 - UHF (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
F2L	Młodszy bajt częstotliwości przejścia kanałów pasm VHF3 – UHF (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
BS1	Bajt przełącznika pasm dla zakresu VHF1 (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
BS2	Bajt przełącznika pasm dla zakresu VHF3 (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
BS3	Bajt przełącznika pasm dla zakresu UHF (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
CB	Bajt kontrolny (tylko dla tunera PLL) – patrz tabela 11
OP1	Opcja 1 (patrz opis opcji)
OP2	Opcja 2 (patrz opis opcji)
OP3	Opcja 3 (patrz opis opcji)
OP4	Opcja 4 (patrz opis opcji)
OP5	Opcja 5 (patrz opis opcji)
TX1	Opcja 1 teletekstu (patrz opis opcji)
GEOM	Opcja geometrii obrazu (patrz opis opcji)

- **Bit 3**
  1 – standardy B/G dostępne,
  0 – standardy B/G niedostępne,
- **Bit 2**
  1 – funkcja 3D PANORAMA jawna,
  0 – funkcja DOLBY VIRTUAL jawna,
- **Bit 1**
  1 – dla SECAM LLP wejście EXT MONO dostępne,
  0 – dla SECAM LLP wewnętrzna demodulacja dostępna,
- **Bit 0**
  1 – mała moc (LOW POWER) dostępna,
  0 – mała moc (LOW POWER) niedostępna.

9.3. Opcja 3 – opcje toru sygnału wideo

- **Bit 7 i 6 – konfiguracja rezonatora Xtal**
  00 – 1 Xtal PAL 4.43,
  01 – 2 Xtal PAL/NTSC 4.43/3.58,
  10 – 1 Xtal PAL/SECAM/NTSC 4.43,
  11 – 2 Xtal PAL/SECAM/NTSC 4.43/3.58,
- **Bit 5**
  1 – niebieski ekran przy braku sygnału w trybie AV,
  0 – ciemny ekran przy braku sygnału w trybie AV,
- **Bit 4**
  1 – biała wstawka w obrazie włączona,
  0 – biała wstawka w obrazie wyłączona,
- **Bit 3**
  1 – niebieski ekran przy braku sygnału,
  0 – ekran bez treści przy braku sygnału,
- **Bit 2**
  1 – półprzezroczyste tło menu,
  0 – nieprzezroczyste tło menu,
- **Bit 1**
  1 – układ poprawy sygnału w zakresie czerni (*Black Stretch*) włączony,
  0 – układ poprawy sygnału w zakresie czerni (*Black Stretch*) wyłączony,
- **Bit 0**
  1 – funkcja poprawy czystości przejść między kolorami (APR) włączona,
  0 – funkcja poprawy czystości przejść między kolorami (APR) włączona.

9.4. Opcja 4 – charakterystyka odbiornika

- **Bit 7**
  1 – tor słuchawkowy dostępny (dla modeli stereofonicznych),
  0 – tor słuchawkowy niedostępny,
- **Bit 6**
  1 – język arabski/perski dostępny w menu,
  0 – język arabski/perski niedostępny w menu,
- **Bit 5**
  1 – język hebrajski (jidysz) dostępny w menu,
  0 – język hebrajski niedostępny w menu,
- **Bit 4**
  1 – tryb hotelowy może być aktywowany,
  0 – tryb hotelowy nie może być aktywowany,
- **Bit 3**
  1 – wyłączenie telewizora po określonym czasie w przypadku braku sygnału dostępne,
  0 – wyłączenie telewizora po określonym czasie w przypadku braku sygnału niedostępne,
- **Bit 2 – dla tunera PLL** (dla tunera napięciowego opcja bez znaczenia)
  1 – wyszukiwanie kanałów według częstotliwości,
  0 – wyszukiwanie według tablicy częstotliwości kanałów,
- **Bit 1**
  1 – strojenie w 3 zakresach (VHF1, VHF3, UHF),
  0 – strojenie w 1 zakresie (tylko UHF),
- **Bit 0**
  1 – wygaszanie ekranu większe od 200ms (dla głowicy napięciowej),
  0 – brak wygaszania.

9.5. Opcja 5 – tablice częstotliwościowe kanałów

- **Bit 7**
  1 – wygaszanie ekranu większe od 150ms (dla głowicy napięciowej),
  0 – brak wygaszania,
- **Bit 6**
  1 – opcja PROGRAMME widoczna w menu AUTOSTORE,
  0 – opcja PROGRAMME niewidoczna w menu AUTOSTORE,
- **Bit 5**
  1 – wymuszenie przełączenia na sąsiedni kanał w przypadku braku nośnej,
  0 – ustawienie wartości domyślnych po procedurze resetu,
- **Bit 4**
  1 – tablica kanałów OS na standard francuskich dostępna,
  0 – tablica kanałów OS na standard francuskich niedostępna,
- **Bit 3**
  1 – tablica kanałów na standard francuskich dostępna,
  0 – tablica kanałów na standard francuskich niedostępna,
- **Bit 2**
  1 – tablica kanałów na standard brytyjski dostępna,
  0 – tablica kanałów na standard brytyjski niedostępna,
- **Bit 1**
  1 – tablica kanałów dla Europy Wschodniej dostępna,
  0 – tablica kanałów dla Europy Wschodniej niedostępna,
- **Bit 1**
  1 – tablica kanałów dla Europy Zachodniej dostępna,
  0 – tablica kanałów dla Europy Zachodniej niedostępna.

9.6. Opcja 6 – opcje teletekstowe

- **Bit 7**
  1 – po włączeniu z trybu *standby* rozpoczyna się proces automatycznego strojenia (APS),
  0 – po włączeniu z trybu *standby* nie rozpoczyna się proces automatycznego strojenia (APS),
- **Bit 6** – bit rezerwowy (powinien być ustawiony na 0)
- **Bit 5, 4 i 3** – grupy języków teletekstowych
  000 – grupa 1 – zachód (angielski, francuski, szwedzki, czeski, niemiecki, portugalski, włoski, rumuński),
  001 – grupa 2 – zachód/wschód (polski, francuski, szwedzki, czeski, niemiecki, serbski, włoski, rumuński),
  010 – grupa 3 – zachód/turecki (angielski, francuski, szwedzki, turecki, niemiecki, portugalski, włoski, rumuński),
  011 – grupa 4 – wschód/cyrylica (angielski, cyrylica, szwedzki, czeski, niemiecki, serbski, łotewski, rumuński),
  100 – grupa 5 – Bliski Wschód (angielski, francuski, szwedzki, turecki, niemiecki, hebrajski – jidysz, włoski, arabski),

- **Bit 2, 1 i 0** – wybór typu urządzenia
  000 – EPROM M6 A,
  001 – ROM H5 P,
  010 – ROMLESS H5 P,
  011 – EPROM M6 R,
  100 – ROM M6 R,
  101 – OSDEPROM M6 R,
  110 – ROM M6 P,
  111 – automatyczny odczyt tablicy ustawień dla układów pamięci z EEPROM.

9.7. Opcja 7 – opcje geometrii

- **Bit 7** – nieużywany
- **Bit 6**
  1 – wejście SVHS audio z gniazda z przodu/z tyłu obudowy,
  0 – wejście SVHS audio z gniazda AV2,
- **Bit 5**
  1 – zestaw wartości nastaw dla chassis 11AK37,
  0 – zestaw wartości nastaw dla chassis 11AK30,
- **Bit 4**
  1 – tryb ZOOM dostępny,
  0 – tryb ZOOM niedostępny,
- **Bit 3**
  1 – tryb SUBTITLE dostępny,
  0 – tryb SUBTITLE niedostępny,
- **Bit 2**
  1 – tryb CINEMA dostępny,
  0 – tryb CINEMA niedostępny,
- **Bit 1**
  1 – tryb 14 : 9 dostępny,
  0 – tryb 14 : 9 niedostępny,
- **Bit 0**
  1 – format kineskopu 16 : 9,
  0 – format kineskopu 4 : 3.

9.8. Wybrane regulacje parametrów chassis 11AK37

9.8.1. Regulacja toru luminancji i chrominancji

Do wejścia odbiornika doprowadzić test pasów kolorowych. Uruchomić tryb serwisowy i nacisnąć przycisk **[ŻÓŁTY]** na pilocie – powinna pokazać się pozioma linia. Regulując napięciem siatki drugiej doprowadzić do słabego świecenia tej linii. Nacisnąć dowolny przycisk w celu wyjścia z trybu ustawiania napięcia siatki drugiej. Sprawdzić fabryczne ustawienia torów R, G, B – powinny być następujące: WR=025, WG=025, WB=025. Ocenić wizualnie balans bieli, w przypadku konieczności korekcji regulować parametrami BR i BG. Zapisać ustawienia za pomocą przycisku **[TV]**.

9.8.2. Regulacja napięcia ARW

Do wejścia odbiornika doprowadzić sygnał w.cz. o poziomie 60dBmV na kanale 12 (224.25MHz). W trybie serwisowym wybrać parametr AGC. Nacisnąć przycisk **[NIEBIESKI]** na pilocie – ustawienie napięcia ARW nastąpi automatycznie. Skontrolować, czy wskaźnik parametru AGC w trybie serwisowym wynosi 1. Sprawdzić jakość obrazu dla sygnału o poziomie 90dBm.

9.8.3. Regulacja toru p.cz.

Do wyprowadzeń 10 i 11 tunera doprowadzić sygnał p.cz. (pasy kolorowe, częstotliwość 38.9MHz). Nacisnąć PROG-1, a następnie przycisk **[NIEBIESKI]** na pilocie, wybrać standard B/G lub I, wejść w tryb serwisowy, wybrać parametr IF1. Ponownie nacisnąć przycisk **[NIEBIESKI]** na pilocie – regulacja toru p.cz. nastąpi automatycznie. Skontrolować wskaźnik parametru IF1 w trybie serwisowym.

9.8.4. Dobór tunera

Oprócz tunerów Philipsa z rodziny UV1300 (UV1315, UV1316, UV1336) w chassis 11AK37 można stosować tunery firm Thomsona, Samsunga i Alpsa. Typy tych tunerów oraz częstotliwości podziału pasm VHF1-VHF3 i VHF3-UHF zestawiono w tabeli 10. W tabeli 11 zamieszczono ustawienia bajtów dla tych tunerów.

9.8.5. Ustawienie jaskrawości teletekstu

Wybrać program, na którym jest odbierany sygnał zawierający teletekst. Wejść w tryb serwisowy, a następnie w tryb odbioru teletekstu. Za pomocą przycisków **[+]**, **[-]** pilota ustawić jaskrawość na wartość 39, a następnie nacisnąć przyciski **[TV]** i **[SL]**. Regulacja zostanie wykonana automatycznie.

Tabela 10. Ustawienia tunerów

Tuner	VHF1-VHF3 [MHz]	VHF3-UHF [MHz]
Philips UV1316S MK3	156.25	441.25
Thomson CTT5020	114.25	401.25
Samsung TECC2949PG28B	170.25	465.25
Samsung TECC2949PG35B	170.25	449.25
Alps TEDE9X226A	142.25	425.25
Alps TEDE9-004A	149.25	424.25

Tabela 11. Ustawienia bajtów dla tunerów

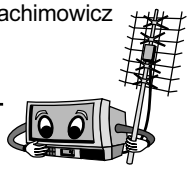
Tuner	F1H	F1L	F2H	F2L	BS1	BS2	BS3	CB
Philips UV1316S MK3	00001100	00110010	00011110	00000010	00000001	00000010	00000100	10001110
Thomson CTT5020	00001001	10010010	00011011	10000010	00000011	00000110	10000101	10001110
Samsung TECC2949PG28B	00001101	00010010	00011111	10000010	00000001	00000010	00000100	10001110
Samsung TECC2949PG35B	00001101	00010010	00011110	10000010	00000001	00000010	00001000	10001110
Alps TEDE9X226A	00001011	01010010	00011101	00000010	00000001	00000010	00001000	10001110
Alps TEDE9-004A	00001011	11000010	00011100	11110010	00000001	00000010	00001000	10001110

F1H - starszy bit częstotliwości podziału kanałów dla pasm VHF1-VHF3
F1L - młodszy bit częstotliwości podziału kanałów dla pasm VHF1-VHF3
F1H - starszy bit częstotliwości podziału kanałów dla pasm VHF3-UHF3
F1L – młodszy bit częstotliwości podziału kanałów dla pasm VHF3-UHF3
BS1 – bajt przełączania pasm dla VHF1
BS2 – bajt przełączania pasm dla VHF3
BS3 – bajt przełączania pasm dla UHF
CB – bajt kontrolny dla tunerów PLL ▣

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Bogdan Sikorowski, Edward Bitner, Leszek Kaleta, Marcin Setlak, Jacek Skulski, Andrzej Lewowicki, Jan Maszkowski, Marian Borkowski, Jerzy Pora, Bolesław Szpunar, Ryszard Strzępek, Piotr Herda, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski, Karol Jachimowicz

Odbiorniki telewizyjne



Monacia MTV1401T chassis G70.190-09

Wejście w tryb serwisowy.

Wejście za pomocą pilota MAK40 przyciskiem **[kontrast -]**. Pozostałe działania pilotem oryginalnym. Zapamiętanie: **[standby]**. Wyjście – wyłącznikiem sieciowym.

Fonia BG+DK szybko i tanio.

Wejść w tryb serwisowy i ustawić opcję wyboru standardu na BG+DK. Wymienić filtr SAW z G1985M na polski FT3895 (z podwójnym schodkiem i F_p = 38.9 MHz). W menu użytkownika wybrać język polski menu i przy programowaniu wybrać DK. To spowoduje, że również znaki TXT będą po polsku.

Test magistrali I²C.

W odbiorniku istnieją dwie niezależne magistrale: magistrala pamięci EEPROM i magistrala dla pozostałych układów. Test wykonano dla obu magistral.

Test magistrali pamięci: w stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +   EEPROM P0   24C08 smd
RE 10100001 +   EEPROM P0   24C08 smd
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +   EEPROM P0   24C08 smd
RE 10100001 +   EEPROM P0   24C08 smd
WR 10100010 +   EEPROM P1   24C08 smd
RE 10100011 +   EEPROM P1   24C08 smd
```

Test magistrali głównej: tester podłączono do gniazda serwisowego, znajdującego się obok CPU (1 - SCL, 2 - SDA, 3 - n.26 CPU, 4 - masa). W stanie czuwania magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie niskim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano:

```
WR 10001010 +   TV SIGN PROC   STV2246C
RE 10001011 +   TV SIGN PROC   STV2246C
WR 11000010 +   PLL            głowica
```

A.H.

Philips 14PT1352/58 chassis L6.1

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler: TMP47C1637N-RA18, EEPROM: 24C02. W trybie *standby* magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10101110 ±   EEPROM P7
RE 10101111 +   EEPROM P7
```

Po załączeniu do trybu pracy magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Wynik testu jak wyżej.

A.H.

Royal-Lux TV5597TXT/BIFONIC

Test magistrali I²C.

W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10000000 -   AUDIO PROC     nieobsadzony
RE 10000001 -   AUDIO PROC     nieobsadzony
WR 10001010 -   TV SIGN PROC   STV2116A
RE 10001011 -   TV SIGN PROC   STV2116A
WR 10100000 +   EEPROM P0      24C08
RE 10100001 +   EEPROM P0      24C08
WR 10100010 +   EEPROM P1      24C08
RE 10100011 +   EEPROM P1      24C08
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 00100010 +   TXT            STV5348
RE 00100011 +   TXT            STV5348
WR 10000000 -   AUDIO PROC     nieobsadzony
RE 10000001 -   AUDIO PROC     nieobsadzony
WR 10001010 ±   TV SIGN PROC   STV2116A
RE 10001011 ±   TV SIGN PROC   STV2116A
WR 10001100 -   SIGNAL PROC    nieobsadzony
WR 10010010 -   AV SWITCH      nieobsadzony
WR 10100000 +   EEPROM P0      24C08
RE 10100001 +   EEPROM P0      24C08
WR 10100010 +   EEPROM P1      24C08
RE 10100011 +   EEPROM P1      24C08
```

A.H.

Sanyo CE21AT2C chassis EC7B

Wymiana pamięci.

Można wstawić pamięć czystą pod warunkiem, że jest zapisana samymi 00. Po załączeniu do pracy należy rozpocząć od ustawienia nastaw analogowych, ponieważ są na minimum. Dalej można zaprogramować – wszystkie menu są dostępne.

Test magistrali I²C.

W stanie czuwania magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100010 +   EEPROM P1
RE 10100011 +   EEPROM P1
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły, głowica z syntezą napięciową. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10001010 +   TV SIGNAL PROC   TDA8841
RE 10001011 +   TV SIGNAL PROC   TDA8841
WR 10100000 +   EEPROM P0        24C04
RE 10100001 +   EEPROM P0        24C04
WR 10100010 +   EEPROM P1        24C04
RE 10100011 +   EEPROM P1        24C04
```

A.H.

Sharp CV2131SC

Nie startuje z czuwania.

Przyczyną był C308 - 220µF/25V po stronie wtórnej przetwornicy. Filtruje +16.5V przed stabilizatorem 7812. Było tam zaledwie +7.7V. Przy okazji należy wymienić C734 - 470µF/25V. Napięcie +B powinno wynosić +118.0V. **A.H.**

Sony KVC2561D chassis AE1C

Po 1-2 godzinach poprawnej pracy fonia ustawia się na maksimum.

Linijka OSD również pokazuje maksymalną wartość. Zjawisko występuje przy próbie wysłania jakiegokolwiek polece-

nia z pilota lub klawiatury. Przyczyną jest uszkodzenie kostki pamięci SDA2546-5. Po wyjęciu pamięci możliwe jest odczytanie danych i przekopiowanie do nowej kostki. **A.H.**

Thomson 25MN79DL chassis TX92F

Nie startuje, spalone RL07 i RL08 pod trafopowielaczem.

Przyczyną uszkodzenia RL07 - 3k3 i RL08 - 8k2 jest uszkodzony trafopowielacz Orega 40330-27 (HG2805P). Po rozpoznaniu nie należy wykonywać dalszych prób załączania, aby nie doszło do eskalacji uszkodzenia. **A.H.**

Unimor M448TS Siesta 2

Wymiana TVL130 za M12-26.

Jest zamiennikiem 100% i jeśli C614 = 9n1/1500V, to również napięcie U_Z = 6.3V i nie trzeba korygować. Wartość C614 zależy od obsady kineskopu (a dokładnie cewek odchylania). **A.H.**

Samsung CW532ZQ

Uszkadza się STR50103A.

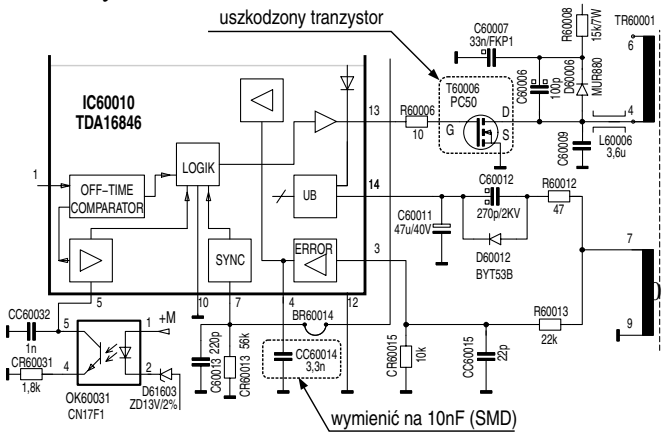
Przyczyną jest wypalenie druku między ścieżką masy i D805 pod plastikiem (miejsce niewidoczne). Należy w miejsce bezpiecznika włączyć żarówkę i obserwować ten obszar. Iskrzenie widoczne jest poprzez plastik ramki (trzeba tylko w ten obszar spojrzeć). **A.H.**

Grundig chassis CUC1930, CUC1931, CUC1832

Brak obrazu i dźwięku, przetwornica nie pracuje.

Uszkodzenie tranzystora przetwornicy T60006, którym może być IRFPC50 lub 2SK2699. Bezpośrednią przyczyną awarii jest zbyt gwałtowny start zasilacza (niezbyt optymalnie dobrane parametry miękkiego startu).

Wymienić uszkodzony tranzystor, dodatkowo w celu spowolnienia startu przetwornicy zmienić wartość kondensatora CC60014 z 3.3nF(SMD) na 10nF. Fragment schematu pokazano na rys. 1. **B.S.**



Rys.1.

Telestar 4155T Bigalaxy

Nie świeci dioda *standby*.

Podstawowe pomiary pozwalają stwierdzić zaniżone do +205V napięcie na kondensatorze C5 - 100µF/400V w zasilaczu impulsowym. Na transformatorze impulsowym występują typowe przebiegi dla trybu próbkowania. Na C5 duże przebiegi zmienne 100Hz. W tym przypadku całkowicie stracił pojemność C5. Jak wynikało z relacji klienta, uszkodzenie to nastąpiło w czasie pracy odbiornika, przy wyjątkowo zaniżonym napięciu sieci. **E.B.**

Philips 21PT1663/58 chassis L7.2E AA

Ekran świeci tylko w górnej połowie.

Obraz w tej części ekranu jest jakby nałożony na siebie i drga z częstotliwością 25Hz. Pozostała część rastra jest całkowicie ciemna. Uszkodzony jest układ scalony TDA9302H. Po jego wymianie natychmiast przepala się rezystor bezpiecznikowy w gałęzi +13V 3451 - 2R2. Gdy wystąpi taki stan rzeczy, należy bezwzględnie sprawdzić rezystor bezpiecznikowy w gałęzi -13V 3449 - 1R (przerwa). Nowo wstawiony układ TDA9302H zwykle wytrzymuje takie zdarzenie. **E.B.**

Funai TV2003

Nie za każdym razem można włączyć.

Zawsze słychać zadziałanie przekaźnika. Sprawdzenie zasilacza ujawnia utratę sprawności kondensatora C169 - 1µF/63V (pojemność w normie).

Zawinięcie górnej części obrazu.

Do wymiany jest C41 - 100µF/35V (utrata pojemności do 8µF), pracujący w aplikacji scalonego układu odchylania V. **E.B.**

Elemis 6311ST

Fonia z przydźwiękiem.

Nawet przy całkowitym zmniejszeniu siły głosu słyszalny jest nieprzyjemny dla ucha przydźwięk impulsów odchylania pionowego (zanika przy niektórych scenach studyjnych). Ponadto obraz jest podzielony poziomymi pasami: ciemniejszym i jaśniejszym, dodatkowo na przemian wycinana jest co druga linia rastra. Pomiary oscyloskopowe podpowiadają, że do bloku fonii przedostaje się sygnał wizji. Uszkodzenia można poszukiwać wszędzie, a uszkodzony jest niewielki kondensator elektrolityczny C582 - 10µF/16V, pracujący w aplikacji stabilizatora-włącznika US505 - LM317T. Jego wymiana likwiduje również zakłócenia obrazu. **E.B.**

Curtis 2001VT chassis PC04A

Ekran ciemny, jest fonia.

Stwierdzono prawidłową pracę odchylania H oraz prawidłową pracę zasilacza impulsowego. Przy wyłączaniu odbiornika pojawia się krótka jasna pozioma kreska z lewej strony ekranu. Dalsze pomiary ujawniają brak napięcia +28V z trafopowielacza. Przepalony jest rezystor bezpiecznikowy FR402 - 1R/1W. Przy takim uszkodzeniu należy bezwzględnie sprawdzić kondensator C302 - 100µF/35V, pracujący w aplikacji układu IC301 - TDA1170N (prawie całkowicie stracił pojemność). Jest mało prawdopodobne, aby w takiej sytuacji ocalał IC301. Jak się okazało, rzeczywiście był uszkodzony. **E.B.**

Elemis Hermes T600

Problemy ze startem przetwornicy.

Objawy uszkodzenia są łudząco podobne do uszkodzenia trafopowielacza TVL81/3 lub przeciążenia w bloku H. Można po-

dejrzewać nawet uszkodzenie modułu fonii (po jego wyjęciu zasilacz i wysokie napięcie startuje i jest prawidłowa wizja). Uszkodzenie nasila się po dłuższej przerwie w pracy odbiornika. Po włączeniu, po krótszym lub dłuższym czasie przerwy, buczenie w głośniku ustępuje i odbiornik startuje. Nie stwierdzono uszkodzenia w zasilaczu impulsowym. Jest to typowy błąd konstrukcyjny, polegający na nieprawidłowym wysterowaniu tranzystora T201 - BD137. W krytycznym momencie generator H jeszcze nie startuje, a na bazie tranzystora pojawia się stałe napięcie nasycenia (około +0.8V). Taki stan rzeczy powoduje przeciążenie gałęzi zasilania +24V – na co natychmiast reaguje zasilacz. Należy wymontować R253 - 220R, a w jego miejsce wstawić kondensator 22µF/40V (plusem w stronę układu scalonego S201 - UL1262). Najprawdopodobniej opisana wada konstrukcyjna przyczynia się w zdecydowanej większości przypadków do częstego uszkadzania się trafopowielacza. Szkoda tylko, że do tak oczywistych wniosków dochodzimy tak późno – te odbiorniki już prawie całkowicie „schodzą" z rynku usługowego. **E.B.**

Telestar 9470TN CROMA

Nie działa.

Przed uszkodzeniem zasadniczym wystąpiły zniekształcenia poduszkowe. Całe uszkodzenie powstało w wyniku niestabilnej przerwy przy wtyku S580 (podłączenie cewek odchylania H). Po usunięciu wspomnianej przerwy stwierdzono próbkowanie zasilacza. Pomiary zakwalifikowały do wymiany tranzystor Q602 - BU2508DF oraz diodę D557 - BY228 (BY229). Po ich wymianie natychmiast ulegają ponownemu uszkodzeniu. W celu uniknięcia wielokrotnych wymian tych części (na pomiary dynamiczne jest za mało czasu), należy sprawdzić moduł E/W. Tam uszkodzony jest rezystor R711 - 27R (przerwa) oraz dioda zabezpieczająca D574 - BZX85 C30). Układ scalony TDA8145 zwykle w takich przypadkach nie ulega uszkodzeniu. Schemat podobny: TV Telestar 8470TA opublikowany w dodatkowej wkładce do „SE" 11/02. **E.B.**

Elemis 5511ST

Nie reaguje na pilota.

Zasilacz impulsowy sprawny. Mikrokontroler sterujący PCA84C640P/030 również sprawny, natomiast na wszystkich nóżkach odbiornika podczerwieni SFH506-36 występuje pełne napięcie zasilania +5V. Wzrokowo nie widać nieprawidłowości. Pomiar omomierzem ścieżki doprowadzającej masę do odbiornika podczerwieni wykazuje jednak jej przerwę. Zastosowanie połączenia przy pomocy dodatkowego przewodu rozwiązuje problem. **E.B.**

Metz 7749 chassis 687G

Brak fonii.

Uszkodzenie z pozoru proste, niemniej sprawia pewne trudności. Z pomiarów wynika, że jest uszkodzony układ scalony TBA229-2 na module fonii . Sygnał m.cz. z zewnętrznego generatora podany na n.4 lub 5 tego układu nie jest jednak przepuszczany dalej. Można wówczas podejrzewać o uszkodzenie układ TDA8421, a nawet TDA8405. Wymiana TBA229-2 (doskonały zamiennik to U289B) rozwiązuje problem.

Uszkodzenie powstaje w wyniku niewielkich wyładowań w.n. z grafitowego ekranu kineskopu do wiązki przewodów biegnących do modułu fonii. Objawem tych wyładowań jest również zawieszanie się mikrokontrolera na module sterowania (występuje wówczas dziwne próbkowanie, wszystkie segmenty wyświetlacza jednostajnie pulsują, co doprowadza po pewnym czasie do uszkodzenia TBA229-2 oraz bezpiecznika 250mA na module fonii). Przy montażu płyty bazowej należy tak ukształtować wszystkie przewody, aby były możliwie jak najdalej odgięte od powłoki grafitowej kineskopu. **E.B.**

Waltham WT551

Brak koloru czerwonego.

Napięcie na katodzie R osiąga wartość napięcia zasilania modułu kineskopu. Sygnały i napięcia sterujące RGB docierające do modułu są prawidłowe. Pomiary wykazują przerwę na złączu tranzystora T2 - PE7057 (bardzo dobry zamiennik to BF422 – dokładnie pasuje do opisu na płytce). **E.B.**

Telestar Smart 8155TA

Nie można włączyć, dioda *standby* świeci.

Pierwszy pomiar i stwierdzamy zbyt niskie napięcie na n.3 układu IC2 - L7805 (około +3.9V). Układ sprawny, sprawna jest również dioda prostownicza D22 - BYV95C i kondensator C31 - 220µF/35V. Na n.1 IC2 tylko +5V – bez przebiegów zmiennych. Za ten stan rzeczy odpowiada samoistny wzrost rezystancji rezystora bezpiecznikowego R22 do wartości 3R3 (wartość nominalna to 0R22). **E.B.**

Royal TV7199TXT/ST/NICAM(H)

Brak trybu czuwania.

Zwarty Q613 - 2SC4429 zastąpiłem 2SD1546. Spalony R602 - 3R9/5W oraz bezpiecznik 3.15A. Po wymianie uszkodzonych elementów i włączeniu na ułamek sekundy pojawiło się w.n. i odbiornik wyłączył się. Zwarciu uległa D802 - RGP30K, a przyczyną był R635 - 150k/0.125W. Następne uruchomienie odbiornika i brak korekcji (obraz rozciągnięty). Tu przyczyną był zwarty Q804 - 2SD1266. W następnym kroku stwierdzono brak fonii – uszkodzony IC3401 - TDA7263M. Powodem tego wszystkiego był rezystor R635 - 150k, dlatego profilaktycznie należy wymienić R637 - 180k oraz R620 i R620A - 2 × 120k. **L.K.**

Daewoo DTT2195 chassis CP365

Nie daje się włączyć z czuwania.

W stopniu końcowym linii wszystko działa poprawnie. Pomiar diod przy trafopowielaczu ujawnia zwartą diodę D303 - BYV95C. Zwarty też I301 - AN5515. Przyczyną usterki była utrata pojemności C414 - 22µ/160V/105°. **L.K.**

Royal-Lux TV5566TXT/ST

Zachowuje się jakby był przełączony w tryb AV.

Procesor przełącza napięcie sterujące AV, układ IC1301 - TC4066BP sprawny. Uszkodzeniu uległ Q1307 - 2SC1815, pracujący jako wzmacniacz sygnału wideo.

Uwaga: *W tym odbiorniku bez sygnału antenowego brak wskazań regulacji siły głosu, a OSD obrazowe jest wyświetlane. Za pamięć X24022P można wstawić 24C02, lecz musi*

być wstępnie zaprogramowana. Plik jest dostępny na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. **L.K.**

Universum FT4601 (płyta Samsunga P88)

Nie włącza się z czuwania.

Daje się uruchomić włącznikiem sieciowym (przy zwartych odczepach startowych włącznika). Słychać pracę układów odchylania, lecz ekran jest ciemny, brak fonii, wyświetlacz nie świeci. Przyczyną był rezonator RZ01 - 4MHz stojący przy n.15 i 16 MAB8461P-W203.

Brak wizji (ekran ciemny), fonia prawidłowa, wyświetlacz pracuje.

Uszkodzony RIC02 - SAB3035! **L.K.**

Curtis 2802VT

Nie włącza się.

Zwarty T702 - BU508A, spalony R711 - 120R/1W. •1e działa korekcja E-W. Przyczyna: uszkodzony kondensator C710 - 2.2µ/350V/105°. **L.K.**

Sharp DV6332S chassis BCTVA

Próbkowanie przetwornicy.

Widoczne spalone R619 i R632 2 × 39R/0.5W połączone szeregowo i stojące równolegle do C619 - 0.56µ/250V. Kondensator C619 miał słabo widoczny zimny lut. Po wymontowaniu C619 okazało się, że jest lekko spuchnięty i ma zero pojemności. Kolejny raz okazuje się, że kondensatory, na których są zimne luty należy wymontować obejrzeć i sprawdzić pojemność, ponieważ zbyt szybkie usuwanie owych zimnych lutów ukryje uszkodzone elementy. Dalej uszkodzony był R608 - 4R7/1W oraz Q600 - 2SD1546. **L.K.**

Grundig T55-732/5 text chassis CUC7303

Po włączeniu zimnego odbiornika obraz pojawia się po około 4 minutach.

Po podniesieniu U_{S2} widoczne było zwężenie rastra po około 10 cm z obu stron, z widocznym zawijaniem (jak przy złej pracy generatora linii). Towarzyszyło temu mocne grzanie się T506 - BU508DF. Po około 5-minutowym wygrzewaniu odbiornik pracował normalnie. Poszukiwania ujawniły C501 - 4.7µ/63V, który stracił pojemność. **L.K.**

Philips chassis GR2.2AA

Ciemny ekran jak na AV, OSD prawidłowe, brak fonii.

Przez wejście euro brak obu synchronizacji, fonia prawidłowa. Przyczyną było uszkodzenie w bloku p.cz., a konkretnie przerwa przy rezystorze bezpiecznikowym, podającym zasilanie +12V z tranzystora 7035 - BC338 na n.13 układu 7000 - TDA2549. Mając wylutowany blok p.cz. wymieniłem również elektrolity wokół TDA2549, ponieważ był widoczny wyciek elektrolitu z tych kondensatorów. **L.K.**

Schneider TV10-70224/P (100Hz)

Próbkowanie przetwornicy.

Po obejrzeniu płyty bazowej okazało się, że jest zimny lut na kondensatorze powrotu przy tranzystorze 2SC5129, który był zwarty. Wydawało się, że naprawa będzie szybka i przyjemna, ponieważ po wymianie kondensatora i tranzystora ruszyło w.n., ale tylko na chwilę i znów uszkodzenie tranzystora. Sprawdzenie diod i kondensatorów w całym odchylaniu nic nie wniosło. Kolejna próba i było jak wyżej. Sprawdzenie trafopowielacza rezonansowym testerem nie wykazało jego uszkodzenia! Wstawiłem żarówkę 60W w miejsce trafopowielacza i okazało się, że elementy w aplikacji 2SC5129 są dobre, bo tranzystor pracuje. Został trafopowielacz, którego wymiana na HR6662 przywróciła prawidłową pracę odbiornika. **L.K.**

Schneider STV1761VDS chassis TV17.7

Obraz bez korekcji i mocno postrzępiony.

Uszkodzone były kondensatory: C309 - 47n/100V oraz C317 - 22n/1000V. Po wymianie tych kondensatorów brak obrazu (ekran ciemny). Przyczyną tego okazał się R302 - 10k/0.125W. Dalej okazało się, że przy przeginaniu płyty bazowej zrywana jest synchronizacja i ARW. Przelutowanie obszaru wokół modułu 100Hz i innych miejsc nic nie dało. Przyczyną usterki było pęknięcie przy prawym tylnym umasieniu głowicy, które stanowiło masę kilku elementów toru p.cz. **L.K.**

Samsung CK3351X

Nie odbiera pasma UHF.

Napięcie przełączania pasm głowicy na UHF wynosi 1.2V. Pomogła wymiana układu LA7910. **M.S.**

Philips 25ML8300/00B chassis FL1.7 AA

Problemy z włączeniem odbiornika.

Po włączeniu wyłącznikiem TV wchodzi w *standby*, po włączeniu pilotem zaczynają mrugać diody. Brak napięcia 141V z wyjścia przetwornicy. Po obciążeniu przetwornicy żarówką i rozłączeniu zasilania stopnia H zasilacz startuje poprawnie – jest napięcie 141V. Oba tranzystory stopnia H sprawne, pomiar transformatora wysokiego napięcia bez zastrzeżeń. Uszkodzony okazał się kondensator C2504 - 1n/2kV, włączony pomiędzy E a C tranzystora stopnia H. **M.S.**

Philips 25PT4523/58 chassis MD1.2 E

Nie zapamiętuje stacji, obraz na niebieskim tle.

Brak regulacji w trybie serwisowym. Po włączeniu wyłącznikiem sieciowym nie wchodzi w *standby*, lecz od razu załącza TV. Uszkodzona okazała się pamięć. Po jej wymianie, zaprogramowaniu i ustawieniu opcji serwisowych TV zaczął poprawnie pracować. **M.S.**

Lexus, Recor RC4021

Powtarzające się uszkodzenia elementów dyskretnych po pierwotnej stronie przetwornicy.

Problem dotyczy następujących elementów: Q601 - BUT11, R602 - BC369, Q604 - BC547, D608 - BZX79C10V. Po wymianie na nowe i uruchomieniu odbiornika efekt jest taki, że cały zestaw uszkadza się ponownie. Przetwornicę obciążyłem żarówką 75W/220V, podłączając się do kondensatora C617. Odbiornik włączył się i powyższe elementy nie uszkodziły się. Przyczyną tej usterki były wyschnięte elektrolity C620 i C621, oba po 470µ/25V. Powodowały one zaniżone napięcie zasilania

układu IC202 -TDA8305 i w konsekwencji brak impulsu H na Q501 - BU508, co z kolei powodowało, że transformator wysokiego napięcia zwierał przetwornicę i uszkadzał wymienione elementy. Wymuszenie większego obciążenia przetwornicy przez żarówkę powodowało wzrost napięcia na IC202. **M.S.**

GoldStar CBT4902E

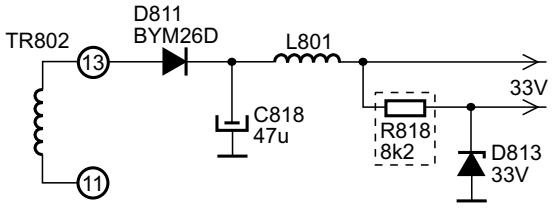
Ekran świeci purpurowo (brak sygnałów G i B), widać powroty, jest treść obrazu.

W opisywanym przypadku za ten stan odpowiedzialny okazał się uszkodzony układ scalony PIC501 - TDA3560. **J.S.**

SEG CT1901

Odbiornik włącza się, jednak na ekranie widać tylko śnieg.

Brak napięcia strojenia – elementem uszkodzonym był rezystor R818 8k2. Fragment schematu przedstawiono na rys.2. **J.S.**



Rys.2.

Unimor Neptun M547

Fonia bardzo głośna, nie daje się ściszyć.

Pomiary wykazały przerwę rezystora R757 - 22k. **J.S.**

Lexus RC4021

Strzępienie pionowych linii.

Dość ciekawym do zlokalizowania okazał się objaw szarpania obrazu w poziomie tylko przy niektórych tłach obrazu. Podobny objaw bywa przy utracie pojemności kondensatora w filtracji napięcia zasilania stopnia końcowego odchylania linii (100µF/160V). Ciekawe jest to, że przy włączeniu, tzw. zimnego odbiornika, dochodziło momentami aż do zrywania synchronizacji pionowej, a po około minucie obraz stabilizował się. Niemal jednoznacznie podejrzenie padło na któryś z „elektrolitów". Gorzej ze znalezieniem. Sprawcą okazał się kondensator C221 - 3µ3/50V w ARW, stojący w środku metalowej osłony układu p.cz. **A.L.**

Philips chassis. L6.2

Na ekranie widoczne linie powrotu plamki, a obraz lekko zawężony od góry i dołu.

Winnym tego okazał się kondensator elektrolityczny 2904 - 100µF/25V, który częściowo utracił pojemność. **A.L.**

Clatronic CTV322VT

Obraz przesunięty w poziomie.

Klient zgłosił usterkę: „Czasami robi mu się czarny pas pionowy z prawej stronie ekranu, a po lewej przesuwa się aż nie widać logo programu". Jeszcze przy kliencie włączyłem odbiornik i nie stwierdziłem żadnej usterki. Telewizor tego dnia pracował do końca pracy (około 7 godzin) bez szwanku. Następnego dnia z rana po włączeniu wystąpił zgłoszony objaw – obraz przesunięty w fazie H. Pierwsza myśl to: uszkodzony potencjometr fazy H. Błąd, ponieważ w ogóle nie reagował na kręcenie (napięcie na ślizgaczu zmieniało się). Miałem w pierwszym momencie wziąć się za wymianę TDA8362-3Y. Zastanowił mnie jednak fakt nadmiernego grzania się tranzystora końcowego linii (TR25). Nie posiadając do tego modelu schematu, poszedłem po ścieżce drogą sterowania bazą i natrafiłem na kondensator C125 - 47µF/25V, który utracił częściowo pojemność (stoi przy przetwornicy, obok kondensatora 100µF/150V). **A.L.**

Trilux TAP2831TS-X

Brak góry odchylania pionowego (obraz zawężony w środku ekranu w grubą linią poziomą), a dół prawidłowy.

Podejrzenie padło na układ scalony TDA8350Q, który rzeczywiście w późniejszej fazie został wymieniony. Aby uszkodzenie nie powtórzyło się, profilaktycznie przed jego wymianą, wymieniłem na nowe: C821 - 470µF/25V i C817 - 100µF/63V, które stoją koło trafopowielacza i odfiltrowują napięcie zasilania wzmacniacza odchylania V. Sam ich wygląd wskazywał na nadmierne grzanie się. **A.L.**

Samsung CK5933 chassis S60MT

Nie pracuje odchylanie poziome.

Podczas oględzin zauważono okopcone kondensatory wlutowane w miejsce C435. Były to: 1000pF całkowicie zwarty i 680pF z wyraźnym pęknięciem na obudowie. Zapewne te właśnie pęknięcia obudów (zalewy) kondensatorów ceramicznych spowodowały, po przeniknięciu do wnętrza wilgoci, ich zwarcie. Napięcie z kolektora tranzystora końcowego linii poprzez zwarty kondensator przeniosło się na układ korekcji i tam uległ uszkodzeniu tranzystor SQ03 - 2SC2073.

Brak odchylania pionowego.

Przyczyna oczywista – uszkodzenie układu TDA3654. Użytkownik skarżył się, że w ciągu pięciu lat wymieniono mu już cztery takie układy. Moją uwagę zwróciły nieobsadzone miejsca kondensatorów C427 i C428, podłączonych równolegle do diod D403 i D401. Według posiadanej serwisówki płyta PWB-POWER jest oznakowana jako S60MT (00), natomiast w naprawianym odbiorniku jest oznakowanie: (02), a więc jakaś późniejsza odmiana. Zastosowałem kondensatory 220pF/1kV. Odbiornik pracuje poprawnie już 1.5 roku. **J.M.**

Daewoo DMQ21A1TXT chassis CP330

Ekran okresowo rozjaśnia się.

Ekran rozjaśnia się i ciemnieje, czasem widać przy tym iskrzenie. Odbiornik jest czuły na stukanie. Stwierdzono, że przy rozjaśnieniu wzrasta napięcie S_2 (*SCREEN*). Przyczyną był zimny lut końcówki masy zespołu potencjometrów na trafopowielaczu. **J.M.**

Trilux TAP140VT

Wyłącza się po 1-2 godzinach pracy.

Okresy, po których odbiornik wyłączał się (przechodził do trybu *standby*) nie były równe i wydawało się, że mogą zależeć od czynników zewnętrznych. Do lokalizacji uszkodzenia posłu-

żono się suszarką do włosów. Po skierowaniu strumienia gorącego powietrza na procesor sterujący IC501 - ST6387 odbiornik wyłączył się. Podejrzenie padło na procesor IC501. Ze względu na koszt procesora postanowiono w pierwszej kolejności sprawdzić jego otoczenie. Pomiary elementów po ich wylutowaniu nie wykazały żadnych uszkodzeń i wszystko wskazywało na uszkodzenie IC501. Przed zakupem procesora zdecydowano się jeszcze na kontrolę przebiegów na jego wyprowadzeniach w trakcie podgrzewania obszaru, w którym jest zamontowany i okazało się, że brak przebiegu z kwarcu X501 - 8MHz. Oczywiście w zimnym odbiorniku oscylacje te występują. **M.B.**

Philips 14PT135A

Brak oznak pracy odbiornika.

Stwierdzono obecność napięcia na kondensatorze filtrującym, za prostownikiem po pierwotnej stronie transformatora przetwornicy. Po stronie wtórnej zaniżone jest napięcie gałęzi głównej: zamiast napięcia o wartości 100V było tam 35V. Odłączenie obciążenia z tej linii nie spowodowało wzrostu tego napięcia. Po sprawdzeniu elementów w tej gałęzi okazało się, że pojemność kondensatora 2530 - 47µF filtrującego napięcie 100V jest ledwo mierzalna. **M.B.**

Philips chassis GR2.1 AA

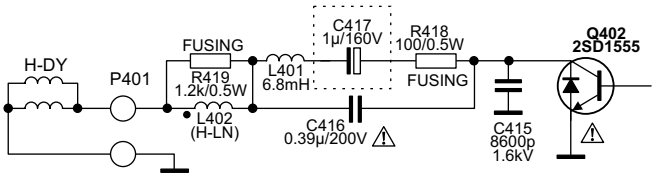
Zła jakość obrazu.

Szczególnie jest to widoczne, gdy sygnał CVBS pochodzi z wejść EXT1 lub EXT3. Zdarza się nawet, że dochodzi do zaniku synchronizacji. Sprawdzenie bloku p.cz. z układem 7000 - TDA2549 wykazało zaniżone napięcie zasilania na n.15 układu 7000. Przyczyną usterki było zwiększenie rezystancji rezystora 3019 - 47k. Po wymianie tego rezystora nastąpiła znaczna poprawa jakości obrazu, ale można było jeszcze mieć do niego drobne zastrzeżenia. Dalsze pomiary i oględziny pozwoliły na zlokalizowanie zimnego lutu rezystora 3014 - 82k, dołączonego do n.10 TDA2549. **M.B.**

Goldstar CBT9745 chassis PC91A

Po włączeniu zapala się dioda LED i pojawia się fonia, ale ekran jest ciemny.

Napięcia wyjściowe zasilacza są poprawne. Stwierdzono brak wysokiego napięcia i rozpoczęto sprawdzanie stopnia końcowego odchylania poziomego. Pomiary wykazały, że uszkodzeniu uległ kondensator C417 - 1µF. Fragment schematu układu odchylania poziomego z zaznaczonym kondensatorem C417 przedstawiono na rysunku 3. **M.B.**



Rys.3.

Philips 28ST2781

Po włączeniu odbiornika słychać próbkowanie przetwornicy.

Odłączano kolejno poszczególne linie zasilania po stronie wtórnej. Próbkowanie ustało po wyłączeniu zasilania linii. Sprawdzono wartości elementów tego układu i stwierdzono uszkodzenie kondensatora 2546 - 11nF. Wraz z wymianą tego kondensatora wymieniono tranzystor końcowy linii BU508. **M.B.**

Grundig M70-495 chassis CUC3800

Nie działa – brak napięć po stronie wtórnej przetwornicy.

Napięcie wyjściowe z prostownika miało właściwą wartość, ale wszystko wskazywało, że to napięcie nie jest kluczowane. Ponieważ układy sterujące kluczem T634 - BU546 pracowały właściwie, sprawdzono ten tranzystor i okazało się, że jest on uszkodzony. Po jego wymianie ponownym włączeniu efekt taki sam – uszkodzony klucz T634. Rozpoczęto kontrolę połączeń i elementów z jego otoczenia. Okazało się, że pęknięta była ścieżka, do której dołączony jest kolektor. **M.B.**

Trilux TAP2811 chassis PB250

U dołu ekranu po pewnym czasie pojawia się czarny pas o wysokości około 2 cm.

Uszkodzony był układ scalony IC701 - TDA3654.

Obraz w odcieniu zielonym.

Pomiary wykazały niewłaściwą wartość rezystora R411 - 68k/0.5W. Nie pomogła wymiana rezystora, ani regulacja balansu w trybie serwisowym. Dopiero wymiana układu scalonego IC402 - TDA6101Q spowodowała, że odbiornik pracował poprawnie. **J.P.**

GoldStar CBT9328 chassis PC-04X

Odbiornik nie działa, słychać tylko „cykanie" przetwornicy.

Pomiary omomierzem wykazały uszkodzenie tranzystora Q402 - 2SD1911(wstawiono BU508D) oraz diody D806 - RU-1AV (wstawiono BA159). Uszkodzenie tych elementów wskazuje na pracę przetwornicy przy znacznie zawyżonych napięciach. Dlatego też wymieniono „jak leci" kondensatory elektrolityczne po stronie pierwotnej przetwornicy: C801 - 47µF/25V, C802 - 100µF/25V, C817 - 10µF/25V i C818 - 1µF/63V. Przetwornica zaczęła pracować prawidłowo, ale brak było wysokiego napięcia. Tranzystor Q402 nie otrzymywał sterowania, gdyż nie pracował stopień na Q401. Przyczyną była przerwa rezystora R415 - 100R/1W. **J.P.**

Samsung CX558WT chassis P88MT

Nie działa – po włączeniu klawiszem sieciowym nie świeci dioda LED.

Przyczyną usterki były kondensatory elektrolityczne: C811, C812, C813 i C808, które wszystkie „hurtem" wymieniono. Odbiornik zaczął pracować, ale na obrazie występowało falowanie w kierunku poziomym z przesuwem jednocześnie w kierunku pionowym. Pomiary napięć na wyjściu przetwornicy wykazały nieco zaniżone napięcie w gałęzi +16.5V. Wymieniono kondensator elektrolityczny C819 - 1000µF/25V i odbiornik zaczął pracować poprawnie. **J.P.**

TEC 5176E

Brak startu zasilacza.

Nie stwierdzono uszkodzeń elementów ani po stronie pierwotnej, ani po stronie wtórnej przetwornicy. Rezystory rozruchowe prawidłowo polaryzują bazę tranzystora kluczującego Q604. Podmiana półprzewodników i kondensatorów elektrolitycznych nie przyniosła poprawy. Nie powiodła się próba uru-

chomienia na sztucznym obciążeniu po odłączeniu diod strony wtórnej, w tym także (nieco desperacka) bez tranzystorów Q602 i Q603, wyłączających Q604. Uszkodzony był transformator przetwornicy T601 – usterka nie dała się wykryć omomierzem (brak zwarć i przerw), jednak po jego wymianie zasilacz wystartował. Identyczny transformator występuje w wielu odbiornikach tej marki. **B.Sz.**

Saba M3700 chassis TX805

Brak reakcji po włączeniu do sieci.

Włączenie odbiornika do sieci daje na kondensatorze CP31 - 100µF/400V napięcie +310V. Nie ma napięcia U_{LED} = +15V. Okazuje się, że rezystor RP44 - 68k/0.5W ma przerwę. Po jego wymianie odbiornik pracuje prawidłowo. **R.S.**

Sanyo CEM3022P

Brak oznak pracy.

Nie pracuje przetwornica. Pomiary wykazują uszkodzenie: tranzystora kluczującego Q513 - 2SD1710 oraz kondensatora C516 - 680pF/2kV (zwarcie). Kondensator pracuje w układzie tłumienia drgań pasożytniczych przetwornicy i on był główną przyczyną uszkodzenia tranzystora Q513. **R.S.**

Samsung TVP5050XT

Brak wysokiego napięcia, VCR sprawny.

Przyczyną braku wysokiego napięcia U_A jest niepracujący generator odchylania H. Znajduje się on w uszkodzonym układzie scalonym TDA8374. Po jego wymianie należy wykonać regulacje w torze chrominancji oraz w obwodzie p.cz. **R.S.**

Panasonic TC-2195DRN

Raz na kilka dni uszkadza się tranzystor Q551 - 2SD1439.

Tranzystor ten pracuje w stopniu końcowym odchylania linii. Problem polega na tym, że czasami na krótko obraz mocno się zwęża, co jest przyczyną uszkodzeń tranzystora Q551. Dokładne przelutowanie okolic cewek odchylających H oraz L553, L551 i C552 usuwa tę usterkę. **R.S.**

Telefunken A225P chassis 417

Nie włącza się, przetwornica nie pracuje.

Uszkodzeniu uległy: tranzystor kluczujący TP32 - BU508A, rezystor RP - 4R7/5W, rezystor RP11 - 0R22/1W. Po wymianie uszkodzonych elementów przetwornica rusza, ale po stronie wtórnej transformatora pojawiają się mocno zaniżone napięcia. Okazuje się, że rezystancja na linii napięcia +90V mierzona względem masy układu wynosi około 400R. Przyczyną tego jest uszkodzony tranzystor TL54 - BUT76A pracujący w układzie napięcia systemowego. **R.S.**

Saba P42S51

Brak wizji i fonii.

Włączenie do pracy powoduje pulsowanie segmentów wyświetlacza. W stanie czuwania z zasilacza otrzymujemy prawidłowe napięcia: +90V, +24V. Po włączeniu w stan pracy wszystkie napięcia pulsują. Przyczyną tego stanu jest tranzystor TP01 - BU180E. Pracuje on w układzie tworzenia napięcia systemowego – można go zastąpić tranzystorem BUT76A. **R.S.**

Elemis 5470

Próbkowanie przetwornicy.

Uszkodzony jest główny tranzystor Q602 - S2055N i kondensator C620 - 470nF/250V, podający impuls na cewki odchylania poziomego. Przerwa tego kondensatora była przyczyną uszkodzenia tranzystora S2055N. **P.H.**

Elemis 6311ST

Dziwne trzeszczenie/iskrzenie w okolicach przetwornicy.

Odgłos ten pojawiał się nieregularnie, najczęściej zaraz po włączeniu wyłącznikiem głównym. Jeśli odbiornik był na czuwaniu, to równocześnie z trzeszczeniem występowało trzeszczenie w głośnikach. Przyczyną były iskrzące styki wyłącznika sieciowego – niby prozaiczna usterka, ale jednak jej zlokalizowanie może nastręczać problemy. **P.H.**

Telestar Profilo 6070TX ST

Próbkowanie przetwornicy.

Stwierdzono zwarcie w kolektorze tranzystora odchylania poziomego Q851, lecz sam tranzystor jest dobry. Zwarta jest dioda D577 - BY228 i uszkodzony jest układ EW, w którym trzeba zmienić: Q579 - BD237, Q578 - BC558 oraz rezystory R600, R601 i R602. Usterka spowodowana była wypaleniem pod wtykiem cewek odchylania poziomego. Podczas naprawy można korzystać ze schematu Telestar 4063T. **P.H.**

Loewe Contur S127 chassis 110C81

Nie włącza się.

Stwierdzono zwarcie tranzystora linii T539 - BU508D. Po wymontowaniu tego tranzystora i włączeniu okazuje się, że przetwornica zawyża około 2-krotnie napięcia wyjściowe. Uszkodzonym okazał się kondensator elektrolityczny C638 - 1µF/100V. Należy jednak wymienić również pozostałe elektrolity w zasilaczu. Co ciekawe – rzadko się zdarza, aby przetwornica zbudowana na TDA4601 zawyżała napięcia wyjściowe, ale jeśli w pierwszej kolejności straci pojemność właśnie ten kondensator, to przetwornica może stracić stabilność. **P.H.**

Curtis 20M1

Brak odbioru z anteny.

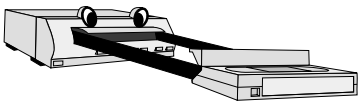
W pierwszej kolejności podstawiono głowicę – brak efektu, następnie układ w p.cz. TDA5940-2 – również bezskutecznie. W końcu okazało się że uszkodzony jest filtr L102, a dokładniej kondensator w tym filtrze. Stary kondensator należy usunąć i od strony ścieżek dolutować kondensator około 50pF. Po niewielkim dostrojeniu filtra odbiornik jest w pełni sprawny. **P.H.**

Philips 20GR1250 chassis GR1AX

Obraz pojawia się po kilku minutach.

Obraz pojawiał się jak rozszerzająca się plama. Uszkodzonym elementem okazał się kondensator elektrolityczny w układzie odchylania pionowego 2515 - 68µF/35V. **P.H.**

Magnetowidy



Otake VCR-L2

Po włączeniu odtwarzania prawidłowo pracuje przez około 3 minuty.

Potem odtwarzanie jest zatrzymane, dioda LED POWER gaśnie. Okazuje się, że przestaje pracować zasilacz (brak napięć wyjściowych). Przyczyna leży w uszkodzonym układzie STK5332. Po jego wymianie należy skontrolować napięcia: +5V, +12V, +30V na złączach: Co2504, Co2501. **R.S.**

Akai VS-G240

Od czasu do czasu podczas przełączania funkcji blokuje się mechanizm.

Zjawisko to dzieje się szczególnie przy zmianach: PLAY, przewijanie, STOP. Na wyświetlaczu wyświetla się wtedy komunikat: ”Error 2”. Kilkakrotne włączenie i wyłączenie magnetowidu powoduje start mechanizmu i wszystko funkcjonuje normalnie. Przyczyna takiego zachowania mechanizmu magnetowidu leży w uszkodzonym przełączniku funkcji. **R.S.**

JVC HR-D540EE

Przy nagrywaniu i odtwarzaniu obraz jest czarno-biały w systemie PAL, natomiast w systemie SECAM jest kolor.

Przyczyną tego stanu jest uszkodzony układ IC201 PB20227A w bloku wideo. **R.S.**

Philips VR165

Ciągłe wyświetlanie komunikatu TRACKING na wyświetlaczu.

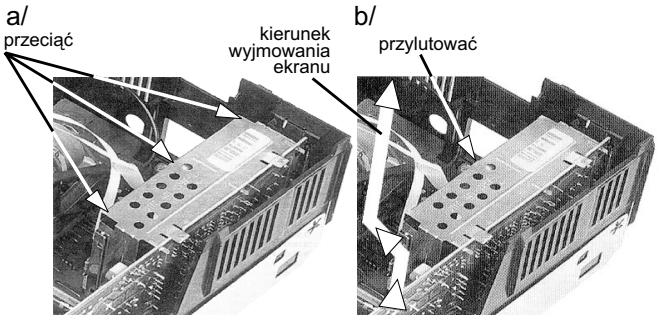
Sprawdzeniu poddano sygnały niosące informacje o stanie śledzenia przesuwu taśmy przez odpowiednie układy. Okazało się, że do procesora IC7400 (n.11 i 14) nie dochodzi sygnał świadczący o zsynchronizowaniu układu śledzenia i układ pozostawał nieustannie w stanie ustawiania *trackingu*. Nie było tego sygnału również na wyjściu układu interfejsu sterującego IC7460 (SAA1310). Kontrola przejścia sygnałów od głowicy CTL do wejścia układu interfejsu IC7460 poprzez złącze 1961 na płycie głównej wykazała prawidłowe przechodzenie sygnału CTL1 do n.2 IC7460 i brak sygnału CTL2 na n.3 tegoż układu. Przyczyna była trywialna, aczkolwiek zadziwiająca: sygnał ginął na zworze 9604 (wykonanej ze srebrzanki)!

Brak świecenia wyświetlacza.

Pomiary napięcia -28V zasilającego wyświetlacz 7202 na wyprowadzeniach 1 i 2 wykazały jego brak. Sprawdzenie linii tego zasilania od wyświetlacza do zasilacza ujawniły uszkodzoną diodę Zenera 6250 - BZX79-C12 jeszcze na panelu wyświetlacza. Po wymianie tej diody nadal jednak brak napięcia -28V na wejściu panelu wyświetlacza, a na wyjściu zasilacza jest ono jak najbardziej prawidłowe. Dalsze poszukiwania przyczyny uszkodzenia po ścieżce prowadzącej to napięcie wykazały, że napięcie -28V jest zabezpieczone na płycie głównej bezpiecznikiem 1403 - 80mA, który uległ przepaleniu.

Magnetowid całkowicie martwy, wyświetlacz nie świeci.

Sprawdzenie napięć wyjściowych zasilacza wykazało brak napięcia +33V (na 14 wyprowadzeniu złącza PSMx). Brak tego napięcia z kolei powoduje, że tranzystor 7470 - STD17N06 nie załącza napięcia +5ASW, zasilającego układy w otoczeniu głównego procesora sterującego 7400. Przetwornica tego magnetowidu zbudowana jest w oparciu o sterownik MC44603P. Brak napięcia +33V był spowodowany przepaleniem się rezystora 3080 - 47R (po wtórnej stronie transformatora 5050 na wyprowadzeniu 14). Największych trudności przysporzył mi demontaż ekranu bloku zasilacza, trzeba było aż zajrzeć do instrukcji serwisowej. Sposób demontażu pokazano na rys.1. Najpierw należy przeciąć ekran w 3 miejscach pokazanych na rys.1a., a następnie odciągnąć go o około 3 mm w poziomie i wyjąć go zgodnie z kierunkiem pokazanym na rys.1b. Montaż należy przeprowadzić w kolejności odwrotnej, na koniec przylutowując obie części ekranu z sobą w miejscu pokazanym na rys.1b.



Rys.1

Czyszczenie głowic wizyjnych.

W celu wyczyszczenia głowic wizyjnych należy nacisnąć na około 10 sekund przycisk **[TRACKING].** **W.W.**

Panasonic NVJ35

Nie działa.

Magnetowid nie wykonuje żadnych funkcji, po próbie włączenia z zasilacza słyszalne jest cykanie. Pomiary napięć wyjściowych z przetwornicy wykazuje brak napięcia U.REG 14V, a w związku z tym również napięć wyjściowych z regulatora IC1102 - STK5392. Stwierdzono zwarcie linii zasilania napięcia 14V do masy przez uszkodzony (zwarty) kondensator elektrolityczny C1119 - 680µF/20V.

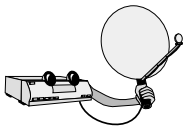
Nie działa, wyświetlacz nie świeci.

Po włączeniu wtyczki do gniazdka sieciowego słychać pracę mechaniki mechanizmu, a dokładnie jakieś mechaniczne szczęki i zgrzyty mechanizmu usiłującego bez powodzenia podjąć pracę, po czym następuje wyłączenie magnetowidu. Wyświetlacz cały czas pozostaje ciemny. Pomiary sygnałów na wyprowadzeniach mikroprocesora IC7501 - MN187125VHP wykazały brak sygnału taktującego na n.3, spowodowany uszkodzeniem rezonatora kwarcowego X7501 - VSX0140.

Nie podejmuje pracy.

Po dłuższym wyłączeniu magnetowid nie podejmuje pracy. Ogrzanie go (według słów klienta - postawienie na telewizorze lub w pobliżu kaloryfera) przywracało żywotność i prawidłowe funkcjonowanie na czas nieograniczony aż do następnego wystudzenia magnetowidu. Próba na warsztacie potwierdziła słowa klienta. Stwierdzono, że w stanie „zimnym” strona pierwotna nie podejmowała pracy. Przyczyną była utrata pojemności kondensatora C1109 - 1µF/400V. **H.D.**

Odbiorniki satelitarne



Comsat MINI

Pas zakłóceń + warkot.

Wymienić zestaw kondensatorów: C106 - 22µF/50V, C107 - 1000µF/25V, C108 - 1000µF/35V, C109 - 100µF/35V. **A.H.**

OTF model SR95

Zdjęcie blokady użytkownika, niektóre funkcje menu.

Tuner wyposażony jest w pilota SRC5895. Wszystkich ustawień dokonujemy za pomocą tego pilota. Jeśli po przyciśnięciu przycisku **[MENU]** pojawi się komunikat jak na rys.1, oznaczać to będzie brak dostępu do menu.

```
MENU IS LOCKED

ENTER CODE 8888
```

Rys.1.

```
MAIN MENU
1 PARENTAL LOCK
2 TIMER / CLOCK
3 PROGRAMME EDIT
4 INSATLL
5 POSITIONER
Select: 1-5,  exit: NORM
```

Rys.2.

Aby taki dostęp uzyskać, należy wprowadzić czterocyfrowy kod. Niestety często sami użytkownicy zapominają go lub przypadkowo wprowadzają inny. W takiej sytuacji należy odłączyć tuner poprzez wyciągnięcie przewodu sieciowego z gniazdka i chwilę odczekać. Następnie trzymając wciśnięty klawisz **[LEFT]** na panelu tunera podłączyć przewód do sieci. Po tej operacji zostanie ustawiony kod początkowy **1234**. Teraz, gdy pokaże się powyższe okno wprowadzamy ten kod, posługując się przyciskami numerycznymi pilota. Ukaże się okno głównego menu (rys.2), w którym możemy dokonać koniecznych ustawień.

Gdy wprowadzimy niewłaściwy kod, pojawi się napis CODE WRONG. Należy wtedy przycisnąć dowolny klawisz i **[MENU]**. Pojawi się ponownie okno wprowadzania kodu. Wyboru parametru w menu dokonujemy naciskając odpowiednią cyfrę na pilocie. Otwiera się wtedy następne menu. Zmiany zatwierdzamy przyciskiem **[STORE]**, a menu opuszczamy przyciskiem **[NORM]**.

Tuner pozwala użytkownikowi ograniczać dostęp do niektórych programów, tzw. blokada rodzicielska, a także do poszczególnych ustawień. Aby trwale usunąć blokady, należy postępować następująco: będąc w menu (rys.2) wybrać 1, ukaże się podmenu (rys.3). W tym podmenu wybrać 2 i po pojawieniu się napisu ENTER CODE wprowadzić kod **1234**. Wygląd okna po tej operacji przedstawia rys.4. Po naciśnięciu przycisku **[STORE]** i następnie **[NORM]** wychodzimy z ustawień.

```
PARENTAL LOCK
1 PARENTAL CONTROL
  INSTALATION        ON
2 LOCK MENU          YES
3 LOCK THIS PROG     NO
Select: 1-3
Save: STORE  exit: MENU
```

Rys.3.

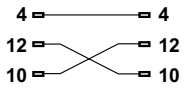
```
PARENTAL LOCK
1 PARENTAL CONTROL
  INSTALATION        ON
2 LOCK MENU          NO
3 LOCK THIS PROG     NO
Select: 1-3
Save: STORE  exit: MENU
```

Rys.4.

Jeśli przy odbezpieczaniu funkcji podamy niewłaściwy kod i pojawi się napis CODE WRONG, naciśnięciem jednocześnie klawiszy **[1]** i **[2]** lub **[3]** ponownie wrócimy do trybu wprowadzania kodu.

Programowanie odbiornika według ustawień innego egzemplarza (*download facility*).

W niektórych przypadkach, gdy zachodzi konieczność zaprogramowania większej liczby urządzeń, możemy skorzystać z trzeciej funkcji w menu INSTALL. Odbiornik, który będzie programowany odłącza się od zasilania poprzez wyjęcie wtyczki sieciowej, a następnie łączy się kablem scart-scart gniazdami dla dekodera według rys.5. Proces programowania rozpocznie się po naciśnięciu przycisku STORE. **K.J.**



Rys.5.

Amstrad SRD500

Wyłącza się do trybu *standby*.

Przy próbie włączenia odbiornika SAT następuje na krótki czas załączenie, następnie trzykrotne mignięcie diody LED i urządzenie wyłącza się do trybu *standby*. Pomiary wykazały zaniżone napięcie +5V do około 4.5V, czego przyczyną była utrata pojemności kondensatorów C13 - 470µF/10V i C14 - 1000µF/10V po wtórnej stronie przetwornicy. Odbiornik zaczął pracować, ale co któreś włączenie kończyło się niepowodzeniem – odbiornik pozostawał w trybie *standby*. Przyczyną niepewnego załączania były wyschnięte kondensatory C5 - 100µF/35V i C10 - 10µF/50V. Podobne objawy mają miejsce, gdy uszkodzona jest dioda D8 - 1N4184 lub rezystor R9 - 220R w bazie tranzystora Q1. **H.D.**

Pace MSS1000

Brak fonii, obraz prawidłowy.

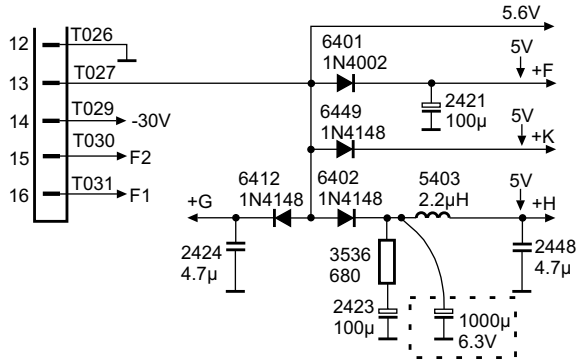
Ponieważ odbiornik SAT MSS1000 wyposażony jest w układy kina domowego naprawę rozpoczęto od zawężenia rejonu uszkodzenia: ustalono, że cały tor wzmacniaczy i efektów *Dolby Pro-Logic Surround* pracuje prawidłowo, a brak fonii nie zależy od źródła sygnału. A zatem podejrzanym okazał się układ cyfrowego przetwarzania fonii U18 - MSP3410. Do układu MSP3410 sygnały fonii dochodzą, natomiast brak ich na wyjściach 28, 29 do wzmacniaczy, ale na wyprowadzeniach 33 i 34, skąd są pobierane do modulatora, sygnały fonii występowały. Ponieważ napięcia zasilające część analogową (+5VA) i cyfrową (+5VD) mieściły się w normie (około 4.95V), a także rezonator kwarcowy pracował prawidłowo (n.62 i 63) wymieniono układ MSP3410. Niestety po wymianie układu sygnałów fonii do układów wzmacniających nadal nie było. Pozostało zatem żmudne szukanie uszkodzenia w aplikacji układu. Okazało się, że napięcie na n.39 – zasilanie +8V części analogowej mocy jest zaniżone i mocno niestabilne, tak jakby zmodulowane jakimś sygnałem. Powodem tego było uszkodzenie diody Zenera D38 - 8V2 oraz kondensatorów C119 i C252 - oba 100nF. Po wymianie napięcie było już prawidłowe, pojawiła się cicha fonia. Wymiana kondensatorów elektrolitycznych C122 i C123 - oba 10µF (na n.40 i 38) przywróciła prawidłową fonię na wyjściach zestawu. **H.D.**

Audio

Philips zestaw audio FW790P

Samoczynne przełączanie się w tryb DEMO.

Okazuje się, że po zmianie, za pośrednictwem pilota, trybu pracy odtwarzania utworów z płyty CD w tryb TUNER następuje samoczynne przełączenie się w tryb DEMO. Taka sama usterka występuje po przełączeniu urządzenia w tryb *standby* i ponownym włączeniu w tryb TUNER. Analiza schematu oraz pomiary napięć zasilających, a w szczególności wartości tętnień nasunęły podejrzenie, że znaczne wahania napięcia 5V na wyprowadzeniu +H mogą prowadzić do samoistnego *resetu* systemu. Postanowiono poprawić stabilność tego napięcia przez dołączenie dodatkowej pojemności 1000µF w miejscu pokazanym na rysunku 1. Na płytce taką modyfikacje wygodnie jest przeprowadzić łącząc plus tego kondensatora do zwory 9509 a minus do zwory 9577. **M.B.**



Rys.1.

DVD Grundig – problemy z pilotami

Wszystkie odtwarzacze DVD są fabrycznie wyposażane w nadajniki zdalnej regulacji, jednak podstawowe funkcje dla większości spotykanych na rynku modeli odtwarzaczy mogą być obsługiwane również za pomocą pilotów telewizyjnych: TP100C, TP110C oraz TP130 C. Problem polega jedynie na tym, iż w systemach zdalnej regulacji odtwarzaczy DVD – podobnie zresztą jak i magnetowidów – stosowane są dwa różne sposoby kodowania informacji, a w związku z tym dla obsługi niektórych modeli DVD będzie konieczne przełączenie kodu w pilocie TV.

Modele: GDV100D, GDV100D/002, GVD110 (oryginalny pilot RP100D) oraz GDV200 (oryginalny pilot TP80V) są obsługiwane przez wymienione piloty bezpośrednio, tzn. bez zmiany kodu, natomiast modele: Xenaro GDP5100, GDP5102, GDP5120, GDP6150 oraz Malaga SE1230 z oryginalnymi pilotami TP83D wymagają zmiany kodu nadawania. Czynność ta jest prosta i wymaga użycia czterech przycisków pilota.

Procedura zmiany kodu nadawania z ustawień fabrycznych na obsługę odtwarzaczy DVD Xenaro GDP5100, GDP5102, GDP5120, GDP6150 oraz Malaga SE1230 dla pilotów TP100C, TP110C oraz TP130C przebiega następująco: nacisnąć jednocześnie przyciski numeryczne **[4]**, **[5]** oraz **[6]**, a następnie nacisnąć przycisk pilota **[MODE]**.

Powrót do ustawień fabrycznych (obsługa: GDV100D, GDV100D/002, GVD110 oraz GDV200) wymaga wykonania podobnej procedury: nacisnąć jednocześnie przyciski numeryczne **[1]**, **[2]** oraz **[3]**, a następnie nacisnąć przycisk **[MODE]**.

Problem z obsługą odtwarzaczy DVD Xenaro GDP5100, GDP5102, GDP5120, GDP6150 oraz Malaga SE1230 za pomocą pilotów TP100C, TP110C oraz TP130C może pojawić się również wówczas, gdy napięcie baterii obniży się poniżej niedozwolonego poziomu. Otóż w tych warunkach wymienione piloty mogą automatycznie przełączyć się do ustawień fabrycznych. Dopiero wymiana baterii i ponowne przełączenie kodu zapewni ich poprawną obsługę. **B.S.**

Diora wzmacniacz WS304S

Nie działa lewy kanał.

Uszkodzone zostały następujące elementy lewego kanału: B301 - WTAT/2.5A, B101 - WTAT/1.6A, T113 - BDP285, T114 - BDP286, T112 - BD140, R162 - 56R/0.5W, C150 - 150pF/63V. Główną przyczyną uszkodzenia tych elementów było zwarcie na wyjściu kanału lewego wzmacniacza. **R.S.**

Eltra radiomagnetofon RMS801 Klaudia 2

Nie odtwarza kaset.

Przyczyną braku odtwarzania kaset była uszkodzona głowica ZRK 104.2. Podczas wymiany głowicy wstawiono głowicę Sony PP185-SX. **R.S.**

Thomson amplituner kina domowego DPL2000

Nie włącza się.

Pomiary napięć wychodzących z zasilacza wykazują zaniżone napięcie +5V (jest +3.2V). Przyczyną tego stanu jest kondensator elektrolityczny C138 - 6800µF/16V (utrata pojemności).

Nie świeci wyświetlacz amplitunera.

Przyczyną tej usterki jest uszkodzenie rezystora SMD R106 - 10R/0.125W (przerwa) w układzie wytwarzania napięcia -30V zasilającego wyświetlacz.

Nie odtwarza niskich tonów.

Brak odtwarzania tonów 20 ÷ 120Hz związany jest z uszkodzeniem *subwoofera* S-W805 firmy Pioneer. W *subwooferze* uszkodzony został układ TDA7294. **R.S.**

Panasonic walkman RQ-V164

Przerywana praca silnika magnetofonu.

Przyczyną przerywanej pracy silnika magnetofonu jest mikroprzełącznik podający napięcie + 3V z baterii 2×R6 do silnika magnetofonu. Nastąpiło mechaniczne zużycie styków tego mikroprzełącznika. **R.S.**

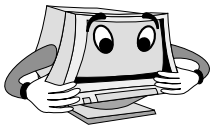
Sony odtwarzacz CD CDP-C265

Talerzyk obrotowy nie zatrzymuje się.

Przyczyną nieustannej pracy talerzyka obrotowego jest jego za duża prędkość obrotowa. W celu jej zmniejszenia należy:

- w egzemplarzach z serii 8000001÷8000100 od strony mozaiki płyty głównej dolutować równolegle do rezystora R457 rezystor 12k-1/4W,
- w egzemplarzach z serii 8000101÷8000682 od strony mozaiki płyty głównej dolutować równolegle do rezystora R457 rezystor 7k5-1/4W. **H.D.**

Monitory



Belinea 105550

Obraz o szerokości 1/3 wartości nominalnej.

Awaria dotyczy układu regulacji szerokości obrazu. Uszkodzeniu uległ tranzystor Q302 - IRF640. W rezultacie uszkodzone zostały dodatkowo następujące elementy: dioda Zenera ZD301-15V, tranzystory Q350, Q346 - PN1001 oraz kondensatory C350 i C343 1μF/50V. **R.S.**

Philips CM2315P

Po półgodzinnej pracy obraz jest znacznie zawężony.

Przyczyna tego stanu leży w zimnych lutowaniach na tranzystorze 7613 - TIP122. Jest to tranzystor wykonawczy w układzie regulacji szerokości obrazu. **R.S.**

Samsung SyncMaster 17GLS CFA7689L

Ekran nie świeci.

Po włączeniu w stan pracy silnie grzeje się tranzystor Q504 - BUH5150. Napięcie zasilające tranzystor wynosi +199V, czyli jest prawidłowe. Obciążeniem Q504 jest uzwojenie 1-2 trafopowielacza T502 - FTZ17A005. I to właśnie ten trafopowielacz jest uszkodzony. **R.S.**

NEC JC1571VMB

Obraz jest wąski i zniekształcony.

Nie działają przyciski regulacyjne na klawiaturze lokalnej. Sprawdzenie układów: odchylania poziomego i korekcji zniekształceń geometrycznych (elementy wykonawcze dużej mocy) daje wynik pozytywny, tj. brak uszkodzeń. Przy pomocy zamrażacza schłodzono układ procesora D7500CU-209. Po włączeniu monitora w stan pracy okazuje się, że obraz jest prawidłowy i działają regulacje geometrii obrazu. Monitor pracował poprawnie przez 3 godziny. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu wystąpiły objawy, takie same jak przed opisanym zabiegiem. Należy wymienić układ IC801 - D75008CU-209. **R.S.**

Proview TA786

Brak obrazu.

W chwili włączenia w stan pracy wchodzi wysokie napięcie, ale zaraz zanika. Sygnały sterujące: H_{sync}, V_{sync} oraz R, G, B są obecne. Przebiegi H_{sync} i V_{sync} są obecne na n.1, 2 układu IC601 - TDA9109. Pomiary napięć wykazują, że zamiast napięcia +12V mamy +0.8V. Uszkodzony był stabilizator KA7812. **R.S.**

Proview TA998

Brak regulacji zniekształceń geometrycznych przy rozdzielczościach od 800 x 600 w górę.

W rozdzielczości 640 × 480 jest prawidłowy obraz i możliwość regulacji zniekształceń geometrycznych. Przy wyższych rozdzielczościach ujawnia się uszkodzenie tranzystora Q630 - IRF644 (silnie się grzeje). Po jego wymianie można przeprowadzać regulacje zniekształceń geometrycznych przy wszystkich rozdzielczościach. **R.S.**

Digital PCXBV-FZ

Brak synchronizacji poziomej.

Pomiar impulsów H_{sync} na n.15 IC601 - TDA4855 wykazuje amplitudę około $1V_{p-p}$. Amplituda tych impulsów powinna wynosić $5V_{p-p}$. Rezystancja n.15 względem masy wynosi 120R. Uszkodzony jest więc układ TDA4855. **R.S.**

Sony CPD200GST

Zaniki obrazu, mruganie diody LED.

Przyczyną tych zjawisk są zimne lutowania na złączu CN309, przez które przechodzą sygnały H_{sync} i V_{sync} z komputera na płytę kineskopu. **R.S.**

Sampo KM511 chassis C411

Brak startu zasilacza.

Pomiary wykazały obecność wyprostowanego napięcia sieci. Na n.7 (zasilanie) układu UC3842A jest napięcie około 11V, na n.8 (wewnętrzny regulator 5V) brak napięcia, brak również impulsów sterujących tranzystorem kluczującym. Próby odłączania obciążenia transformatora oraz wymiana układu (zastosowałem UC3842B) nie dały rezultatu. Po zapoznaniu się z kartą katalogową tego układu stwierdziłem, że do jego startu wymagane jest napięcie 16V, jednak nawet przy wylutowanym układzie napięcie na ścieżce zasilającej n.7 wynosiło tylko 15V. Uszkodzona była dioda D907 (UF4004), zasilająca układ po starcie zasilacza (rezystancja w kierunku zaporowym wynosiła 22k). Po jej wymianie odłączyłem n.6 (wyjście impulsów) od ścieżki prowadzącej do tranzystora kluczującego i dołączyłem diodę LED z rezystorem – pokazały się serie impulsów. Po usunięciu tej modyfikacji, mającej na celu bezpieczne sprawdzenie działania układu sterującego monitor zaczął działać. **B.Sz.**

CTX 1569SE

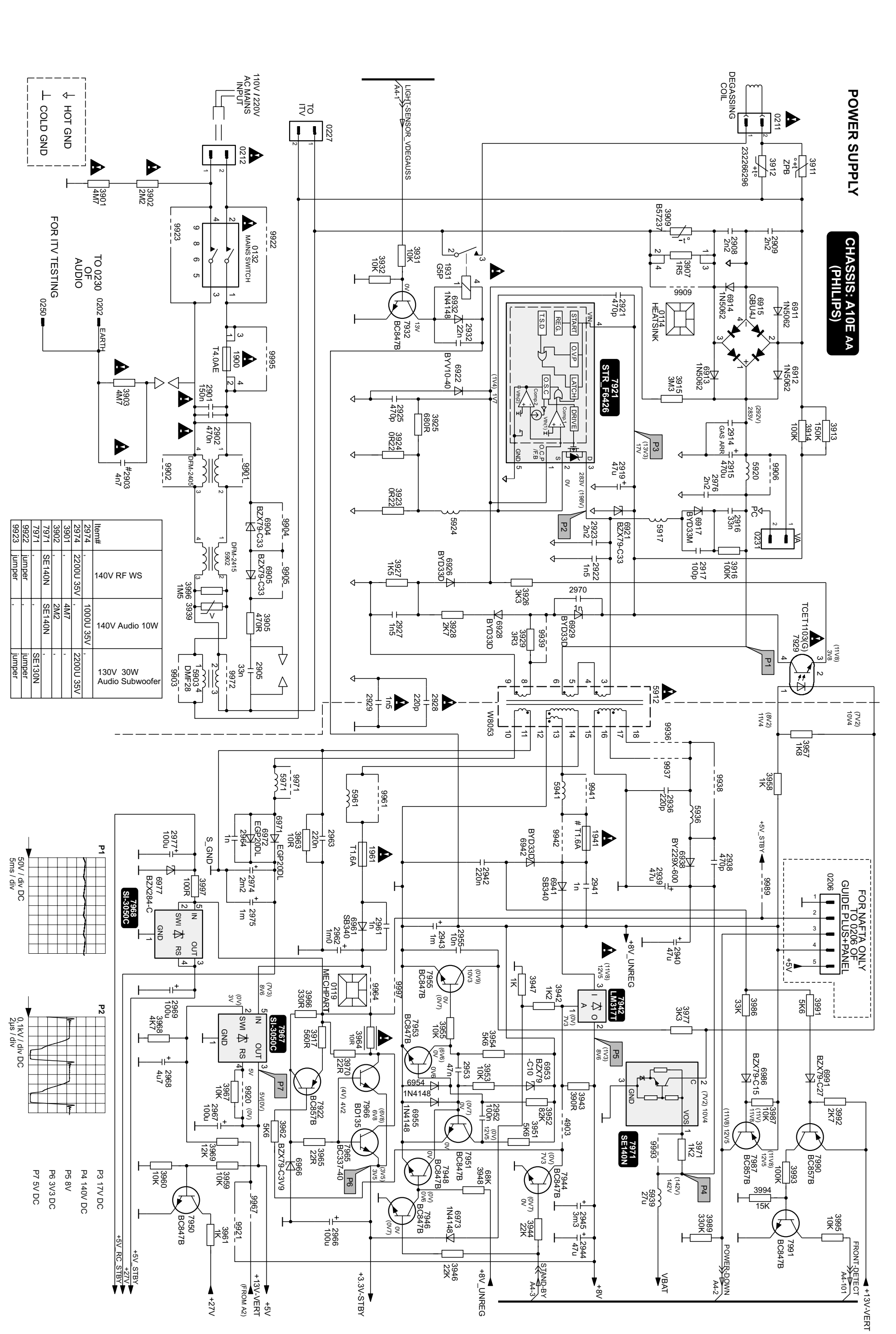
Nie działa.

Nie daje się uruchomić, dioda LED sygnalizująca włączenie również nie świeci. Pomiary wykazały zwarcie diody D407 (HER303), w miejsce której wstawiłem HER305 oraz zwarcie tranzystora Q401 - FS12UM-5 (250V, 12A), którego w związku z trudnością zdobycia z powodzeniem zastąpiłem tranzystorem IRF644 (250V, 14A). **W.W.**

ADI VD544

Nie daje się włączyć.

Stwierdzono, że przyczyną braku możliwości włączenia monitora jest zadziałanie układów zabezpieczeń, na skutek czego czego zasilacz nie może wystartować. Typując i sprawdzając najbardziej podejrzane elementy znaleziono uszkodzony tranzystor Q664 - IRF630. Po zamontowaniu nowego egzemplarza przetwornica startuje i monitor daje się włączyć, ale brak rastra. Przyczyną tej niesprawności okazał się kondensator elektrolityczny C854 - 100μF/250V. Zlokalizowanie jego ułatwiły wyraźne ślady przegrzania w okolicach punktów lutowniczych jego wyprowadzeń na płytce drukowanej. Teraz pojawił się obraz, ale stwierdzono, że włączanie monitora następuje z dość dużym opóźnieniem. Wymiana elektrolitów po pierwotnej stronie przetwornicy przywróciła prawidłowe włączanie się monitora. **W.W.**

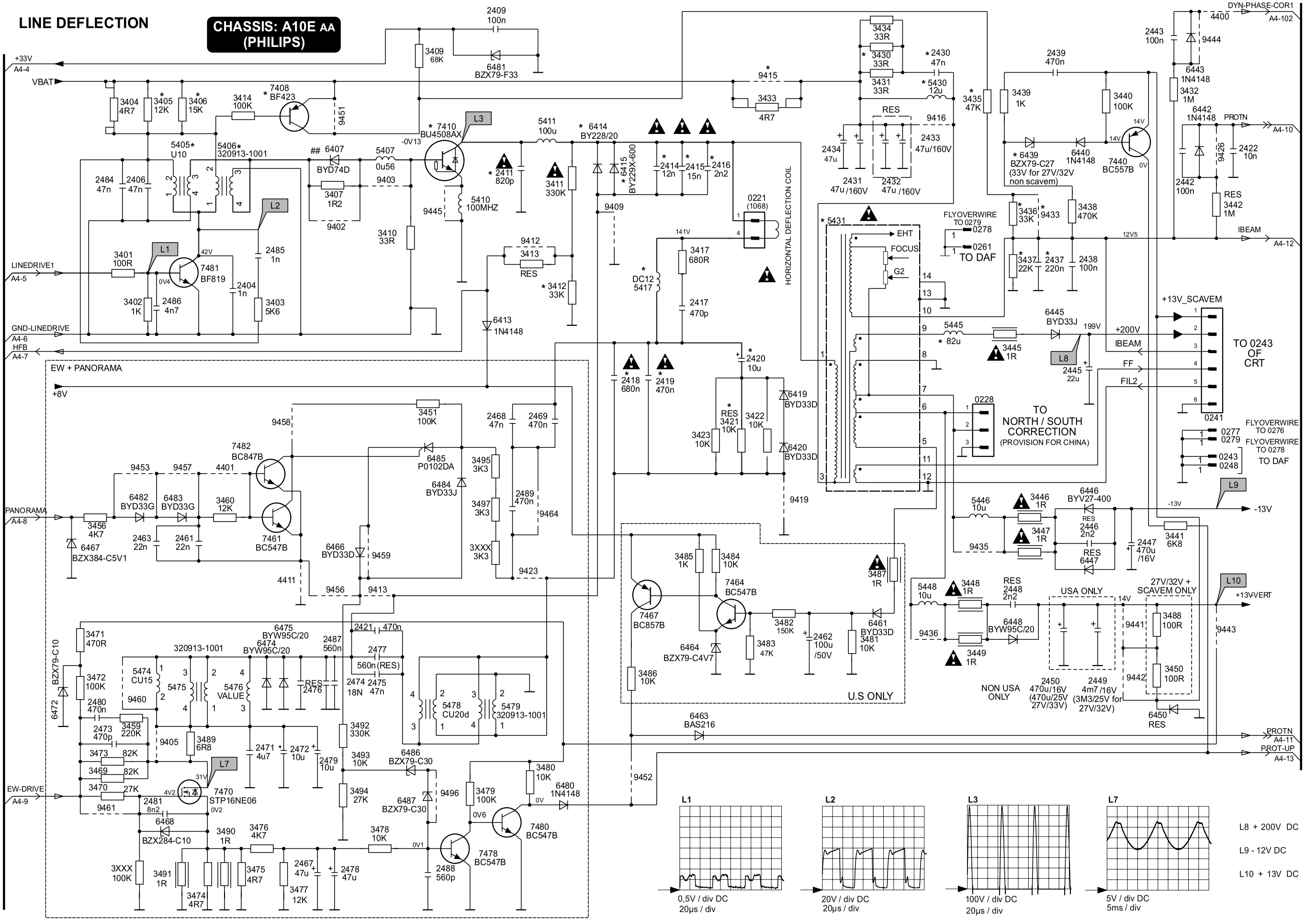


Item#		140V RF WS		140V Audio 10W		130V 30W Audio Subwoofer
2974	,		1000U 35V	,	2200U 35V	
2974	,	2200U 35V	,	4M7	,	
3901	,		4M7	,		
3902	,		2M2	,		
7971	,	SE140N	SE140N	,	SE130N	
7971	,		,		,	
9922	jumper		,		jumper	
9923	jumper		,		jumper	

Schemat ideowy układów zasilania OTVC Philips chassis A10E AA

Schemat ideowy układów zasilania OTVC Philips chassis A10E AA

Schemat ideowy układów odchylania OTVC Philips chassis A10E AA



Schemat ideowy układów odchylania OTVC Philips chassis A10E AA

Naprawa monitora Belinea 10 50 35

Andrzej Brzozowski

Charakterystyka monitora

Monitor Belinea 10 50 35 wyposażony jest w kineskop 15" i przeznaczony jest do pracy z napięciem sieci AC 110 ÷ 230V. Cechuje go:

- maksymalny pobór prądu z sieci równy 1.5A,
- wejściowe sygnały RGB: pozytywowe, 0 ÷ 0.7V_{PP}/75R,
- częstotliwość impulsów synchronizacji poziomej: 30÷69kHz,
- częstotliwość impulsów synchronizacji pionowej: 50÷120Hz.

Monitor może pracować w trybach pracy wymienionych w tablicy 1.

Tablica 1. Tryby pracy monitora Belinea 10 50 35

Tryb pracy	Karta	Częstotliwość		Rozdzielczość
		H [kHz]	V [Hz]	
1	VGA	31.5	70.08	640×400
2	VGA	31.5	60	640×480
3	VGA	37.5	75	640×480
4	VESA +600	46.8	75	800×600
5	VESA	43.2	85	640×480
6	VESA +600	46.09	75	800×600
7	VESA -48K	53.6	85	800×600
8	XGA	68.6	85	1024×768
9	VESA	63.8	60	1280×1024

Jeżeli monitor jest włączony i nie ma połączenia z komputerem lub komputer jest wyłączony, monitor jest w trybie *standby* i dioda LED miga. W czasie normalnej pracy dioda LED świeci zielonym światłem. Podczas kontroli poszczególnych układów monitor powinien być połączony z komputerem, a komputer włączony.

1. Uszkodzenia w układzie zasilania

1.1. Zasilacz nie działa

Podane w opisie napięcia zasilania dotyczą trybu VGA z częstotliwością odchylania poziomego 37.5kHz.

Pomiary wymienione w punktach 1.1.1÷1.1.4 należy wykonywać kolejno.

1.1.1. Skontrolować wyprostowane napięcie sieci na kondensatorze C106. Przy braku napięcia sprawdzić: F101, D101, D102, D103, D104, L101, L102, R104.

1.1.2. Sprawdzić elementy: Q101, D142, D105, C121, U101.

1.1.3. Skontrolować napięcia wyjściowe z przetwornicy:

- napięcie zasilania części sygnałowej 12V w punkcie TP101 (regulacja potencjometrem VR151),
- napięcie zasilania wzmacniaczy wizyjnych 78V na kondensatorze C171,
- napięcie 56V na kondensatorze C159,
- napięcie żarzenia 6.3V na kondensatorze C151,
- napięcie zasilania linii B+ = 65V +1V /-0.5V na kondensatorze C023 (regulacja potencjometrem VR001),
- napięcie zasilania układu odchylania pionowego 21V na kondensatorze C156,

Tablica 2

Napięcie wyjściowe	Przy braku napięcia sprawdzić:
B+ napięcie zasilania linii, 56V	D156, D157, C160, L010, T102, C159, Q001, D010, C023, U001
12V	D152, C152, L152, C162, Q161, Q162, C163
78V	D153, C169, L153, C171
6.3V	D151, C151, L151, R160
5V	D191, C191, R191, U191, C194

- napięcie zasilania układu sterującego 5V na kondensatorze C194.

Przy braku któregoś z napięć wyjściowych należy sprawdzić, czy nie występuje zwarcie w układzie przyłączonym do sprawdzanej gałęzi zasilania. Brak któregoś z napięć wyjściowych może być spowodowany uszkodzeniem elementów wymienionych w tablicy 2.

1.1.4. Sprawdzić elementy układu „oszczędzania energii": U102, Q134, D148, D147, D145, Q013, Q011, Q012, Q041, Q042.

1.1.5. Sprawdzić elementy układu *standby*: U103, D051, Q051, D052.

1.2. Miga dioda LED

Pomiary wymienione w punktach 1.2.1÷1.2.7 należy wykonywać kolejno.

1.2.1. Sprawdzić elementy układu sterującego linią: Q421, T401, R448, C428.

1.2.2. Sprawdzić elementy układu regulacji napięcia zasilania linii: C160, D010, C023, D156, Q001, U001.

1.2.3. Sprawdzić, czy gałąź zasilania układu odchylania poziomego – napięcie B+ – nie jest zwarta do masy.

1.2.4. Sprawdzić elementy: D151÷D155, C152, C156.

1.2.5. Sprawdzić rezystory: R124, R126.

1.2.6. Sprawdzić układ sprzężenia zwrotnego przetwornicy: D105, C121, C117, R110, R117, VR151, C111, R119, R118, R112, D116.

1.2.7. Sprawdzić elementy układu „oszczędzania energii": U102, Q134, D148, D147, D145,Q013, Q011, Q012, Q041, Q042.

1.3. Zakłócenia synchronizacji

1.3.1. Sprawdzić kondensator C117.

1.3.2. Sprawdzić elementy: C112, R123, R122, D116.

1.3.3. Skontrolować przebieg na nóżce 4 U101. Uszkodzony może być układ U101 (UC3842).

1.3.4. Sprawdzić, czy dioda D111 nie jest zwarta.

1.4. Zakłócenia

1.4.1. Sprawdzić kondensator C117.

1.4.2. Zmierzyć indukcyjność uzwojenia pierwotnego T101, powinna być równa 3mH.

1.4.3. Sprawdzić, czy kondensator C116 nie jest zwarty.

1.4.4. Sprawdzić, czy dioda D111 nie jest zwarta.

2. Uszkodzenie w układzie wizji

2.1. Ciemny ekran

2.1.1. Sprawdzić napięcia wyjściowe przetwornicy (p.1.1.3), w przypadku nieprawidłowości postępować wg p. 1.1.

2.1.2. Sprawdzić impulsy powrotu na kolektorze tranzystora Q422 w układzie odchylania poziomego. Jeżeli brak jest impulsów, należy sprawdzić, czy są impulsy sterujące H na nóżce 12 układu U401.

Sprawdzić elementy układu sterującego odchylaniem poziomym: Q421, R448, C428, T401 oraz D405 i D406 w modulatorze diodowym. Sprawdzić elementy przetwornicy: U101, Q001.

2.1.3. Sprawdzić napięcie siatki G1 na anodzie diody D415. Powinno ono być w zakresie od -60V do -75V. Sprawdzić napięcie siatki drugiej G2 na kondensatorze C563 na module kineskopu. Brak napięć G1, G2 oznacza uszkodzenie transformatora odchylania poziomego T404.

2.1.4. Sprawdzić napięcie żarzenia na kondensatorze C554 na module kineskopu. Powinno ono być równe 6.2V. Przy braku napięcia żarzenia uszkodzenia należy szukać w układzie wytwarzania tego napięcia: D151, C151, L151, R160.

2.1.5. Sprawdzić napięcia na katodach kineskopu – powinny mieścić się w zakresie 40÷70V.

2.1.6. Jeżeli wyniki pomiarów wykonanych w punktach 1÷5 są pozytywne, to uszkodzony może być kineskop.

2.2. Brak odchylania pionowego

2.2.1. Sprawdzić napięcie zasilania układu odchylania pionowego 21V na nóżce 8 układu U301. W przypadku braku tego napięcia sprawdzić elementy układu zasilania (tablica 2) oraz R323, C307.

2.2.2. Sprawdzić sygnał sterujący V na wejściu 2 układu U301.

2.2.3. Sprawdzić sygnał wyjściowy V na nóżce 4 U301. Brak sygnału może oznaczać uszkodzenie układu U301.

2.2.4. Sprawdzić cewki odchylania pionowego.

2.3. Nieprawidłowa częstotliwość odchylania poziomego

2.3.1. Sprawdzić elementy układu ustalania częstotliwości odchylania poziomego: napięcie na nóżce 34 U601, C424, Q404, Q403, VR402.

2.3.2. W przypadku braku zmian napięcia na nóżce 34 U601 przy zmianach trybu pracy, uszkodzony może być układ U601.

2.4. Nieprawidłowa częstotliwość odchylania pionowego

2.4.1. Sprawdzić impulsy V na nóżce 32 U601 i nóżkach 18, 19 układu U401.

2.4.2. Sprawdzić: C423, C422, R441, U301, Q301, Q305.

2.5. Wyłączanie się monitora

2.5.1. Sprawdzić napięcia wyjściowe z przetwornicy (p.1.1.3). W przypadku nieprawidłowości należy postępować według p.1.1.

2.5.2. Sprawdzić, czy napięcie w punkcie pomiarowym TP403 (wyprowadzenie 10 transformatora linii T404) jest mniejsze lub równe 1.8VDC. Jeżeli napięcie to jest nieprawidłowe, skontrolować elementy: D400, R413, R411, C421.

2.5.3. Sprawdzić: ZD402, D401.

2.6. Brak obrazu

2.6.1. Sprawdzić napięcie siatki pierwszej G1 na anodzie diody D415. Powinno ono być w zakresie od -60V do -75V.

Sprawdzić napięcie siatki drugiej G2 na kondensatorze C563 na module kineskopu. Brak napięć G1, G2 oznacza uszkodzenie transformatora odchylania poziomego T404.

2.6.2. Sprawdzić napięcie żarzenia na kondensatorze C554, na module kineskopu. Powinno być równe 6.2V. Przy braku napięcia żarzenia, uszkodzenia należy szukać w układzie wytwarzania tego napięcia: D151, C151, L151, R160.

2.6.3. Sprawdzić napięcie 12V. W przypadku nieprawidłowości należy postępować według p.1.1.

2.6.4. Sprawdzić impulsy klampujące na n.18 układu U201 i n.18 U202 na module kineskopu. Przy braku impulsów sprawdzić impulsy na n.33 U601 i rezystory: R633, R632.

2.6.5. Sprawdzić układ ograniczania prądu kineskopu: R472, C454, R473, R253, VR203, C253, R254, Q251.

2.6.6. Sprawdzić sygnały wideo R, G, B na wejściach 13, 8, 3 układu U201, na module kineskopu. W przypadku braku sygnałów sprawdzić kabel łączący monitor z komputerem.

2.6.7. Sprawdzić sygnały R, G, B na wyjściach 25, 30, 35 układu U201. Przy braku sygnałów wyjściowych wymienić U201.

2.6.8. Sprawdzić napięcie zasilania 78V wzmacniaczy R, G, B. Przy braku tego napięcia skontrolować: CD153, C169, L153, C171 na płycie bazowej i C562, C565, C561 na module kineskopu.

2.6.9. Sprawdzić na module kineskopu elementy wzmacniaczy sygnałów R, G, B: Q501, Q502, Q503, Q521, Q522, Q523, Q541, Q542, Q543, C503, C523, C543, R505, R506, R526, R525, R545, R546.

2.6.10. Sprawdzić elementy D550 i C560 zasilające układ ustalania napięcia odcięcia kineskopu.

3. Uszkodzenia w układzie sterowania

3.1. Nieprawidłowe działanie procesora U601

3.1.1. Sprawdzić napięcie zasilania 5V na nóżce 5 U601. W przypadku jego braku skontrolować elementy w układzie zasilania zgodnie z tablicą 2.

3.1.2. Sprawdzić czy napięcie na nóżce 4 U601 (wejście *reset*) jest równe 5V. Jeżeli jest mniejsze od 3V, sprawdzić: C605, D601, R605.

Należy także skontrolować poprawność sygnału *reset* - po włączeniu monitora napięcie na n.4 U601 powinno zmieniać się od stanu niskiego do wysokiego (min. 3V).

3.1.3. Sprawdzić, czy na nóżkach 7 i 8 U601 są sygnały z generatora 8MHz. Sprawdzić elementy: X601, C604, C603.

3.1.4. Sprawdzić mikrowyłączniki SW601÷SW604. Jeżeli żaden z przełączników nie jest naciśnięty nóżki: 16, 17, 18, 19 U601 powinny być w stanie wysokim. W momencie przyciśnięcia przełącznika na odpowiednim wyprowadzeniu powinien pojawić się stan niski.

3.2. Nieprawidłowe OSD

3.2.1. Sprawdzić mikrowyłączniki SW601÷SW604. Nóżki: 16, 17, 18, 19 U601 powinny być w stanie wysokim, gdy żaden z przełączników nie jest naciśnięty. W momencie przyciśnięcia przełącznika na odpowiednim wyprowadzeniu powinien pojawić się stan niski.

3.2.2. Sprawdzić, czy na nóżkach 8 i 20 układu U202 na module kineskopu jest napięcie zasilania 5V. Sprawdzić ZD201 i R208.
3.2.3. Skontrolować sygnały na wejściach: 4, 5, 6 U202. Brak sygnałów oznacza uszkodzenie układu U601.
3.2.4. Sprawdzić sygnały OSD na nóżkach 13, 15 i 17 U202. Brak sygnałów oznacza uszkodzenie U202.

3.3. Nie jest możliwe zapisanie danych w pamięci EEPROM

3.3.1. Sprawdzić napięcie zasilania 5V na nóżce 5 U601. W przypadku braku tego napięcia skontrolować elementy w układzie zasilania zgodnie z tablicą 2.
3.3.2. Sprawdzić, czy na nóżkach 7 i 8 U601 są sygnały z generatora 8MHz. Sprawdzić elementy X601, C604 i C603.
3.3.3. Sprawdzić połączenia pomiędzy nóżkami: 1, 2, 3, 4 pamięci EEPROM (U602) a odpowiednimi nóżkami U601 (11, 10, 9).
3.3.4. Wymienić układ EEPROM i sprawdzić czy możliwy jest zapis danych.
3.3.5. Jeżeli nadal nie jest możliwe zapamiętanie ustawień w pamięci EEPROM, należy wymienić procesor U601.

3.4. Nieprawidłowe działanie układu przełączania trybów pracy monitora

3.4.1. Sprawdzić napięcie zasilania 5V na nóżce 5 układu U601. W przypadku braku napięcia 5V skontrolować elementy w układzie zasilania zgodnie z tablicą 2.
3.4.2. Sprawdzić, czy napięcia sterujące przełączaniem trybów pracy w układzie odchylania poziomego CS1, CS0 na wyjściach 22 i 23 U601 zmieniają się przy przełączaniu trybów pracy. Sprawdzić elementy układu przełączającego: Q427, Q426, RL401, Q430, Q429, Q423, D408, ZD403.
3.4.3. Sprawdzić, czy na wejściu 39 U601 są poprawne impulsy synchronizacji H. Skontrolować ich częstotliwość i poziom. Sprawdzić połączenie pomiędzy wyprowadzeniem 13 złącza wejściowego monitora a nóżką 39 U601 oraz elementy R627, C600.
3.4.4. Sprawdzić, czy na wejściu 40 U601 są poprawne impulsy synchronizacji V. Skontrolować ich częstotliwość i poziom. Sprawdzić połączenie pomiędzy wyprowadzeniem 14 złącza wejściowego monitora a nóżką 40 U601 i rezystor R628.
3.4.5. Wymienić układ U601.

3.5. Zakłócenia widoczne w czasie przełączania trybów pracy

3.5.1. Sprawdzić napięcie zasilania 5V na nóżce 5 U601. W przypadku braku napięcia 5V skontrolować elementy w układzie zasilania zgodnie z tablicą 2.
3.5.2. Sprawdzić sygnał wygaszania na nóżce 12 U601. W czasie przełączania trybów pracy na nóżce tej powinien pojawić się stan niski na około 2s. Sprawdzić elementy: Q607, Q608, Q0024, D004.
3.5.3. Jeżeli na nóżce 12 U601 nie pojawia się stan niski, wymienić układ U601. ▣

Telewizory plazmowe firmy Sony KZ-32TS1U i KZ-42TS1U

Andrzej Brzozowski

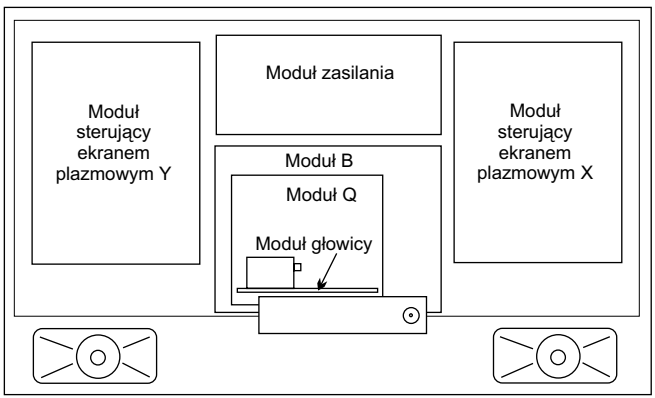
W artykule opisano sposoby diagnozowania uszkodzeń w plazmowych odbiornikach telewizyjnych firmy Sony KZ-32TS1U i KZ-42TS1U. Układy obu odbiorników są podobne, a różnice polegają na sposobie montażu modułów i wielkości ekranu plazmowego.

Odbiorniki KZ-32TS1U i KZ-42TS1U są wyposażone w ekran plazmowy, który zbudowany jest z komórek emitujących światło. Zespół trzech komórek, wśród których jedna zawiera fosfor zielony, druga czerwony, a trzecia niebieski tworzą piksel. Jaskrawość świecenia komórek określa barwę piksela. Cały ekran składa się z wielu tysięcy pikseli.

Każda z komórek działa podobnie jak neonówka. Przyłożenie napięcia zmiennego pomiędzy elektrody komórki powoduje świecenie elektrod. Komórka ekranu plazmowego wypełniona jest plazmą. Plazma jest zbiorem naładowanych cząstek będących mieszaniną neonu i ksenonu. Połowa z nich naładowana jest dodatnio, a połowa ujemnie. Na cząstki działa pole elektryczne wytwarzane przez elektrody. Cząstki emitują światło ultrafioletowe, zamieniane przez fosfor, którym pokryte są ściany komórki, na światło widzialne. Komórka posiada trzy elektrody: dwie z nich montowane są na ścianie frontowej komórki, a trzecia na tylnej. Dwie frontowe elektrody służą do sterowania emisją, a trzecia jest elektrodą danych. Im większa jest częstotliwość sygnału zmiennego sterującego elektrodami, tym większa jest jasność świecenia komórki.

Opisywane odbiorniki posiadają budowę modułową i zawierają następujące bloki:

- moduł głowicy TU zawierający część odbiorczą,
- moduł H1 zawierający przyciski dostępne dla użytkownika,
- moduł B zawierający układ sterujący z mikrokontrolerem oraz tor sygnałowy,



Rys.1. Położenie modułów w odbiornikach KZ-32TS1U i KZ-42TS1U.

- moduł Q zawierający układy przełączające sygnały wideo oraz układ sterujący wentylatorem,
- moduł A zawierający układy przetwarzania sygnału fonii,
- moduł sterowania ekranem plazmowym Y,
- moduł sterowania ekranem plazmowym X,
- moduł zasilania.

Na rysunku 1 przedstawiono położenie modułów w odbiornikach KZ-32TS1U i KZ-42TS1U.

Moduł zasilania

Na rysunku 2 przedstawiono schemat blokowy modułu zasilania. Układ zasilania znajduje się w stanie czuwania, gdy przycisk **[ON/OFF]** odbiornika jest włączony i świeci się czerwona dioda LED.

Zasilacz zaczyna pracę w trybie *standby*, gdy impuls o poziomie 6V pochodzący z układu IC1 przekazany zostaje przez kondensator C16 do układu zasilacza *standby* IC10. Układ IC10 zawiera generator sterujący transformatorem T1. Napięcia wyjściowe z zasilacza *standby* to 5V zasilające mikrokontroler na module B i 3.3V zasilające moduły sterowania ekranu plazmowego.

Dodatkowo układ zasilania *standby* wytwarza napięcie na elektrodzie dodatniej kondensatora C16, które jest niezbędne do utrzymania zasilacza w trybie *standby* po zaniku impulsu z układu IC1.

Normalna praca zasilacza rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku **[ON]** (SW4101). Czerwony wskaźnik w pobliżu tego przycisku świeci, wskazując, że jest napięcie 5V *standby*. Sygnał z przełącznika SW4101 podawany jest do mikrokontrolera IC1004 na module B. Odbiornik może zostać włączony do normalnej pracy poprzez naciśnięcie przycisków **[+]**, **[-]** lub **[ON]** klawiatury lokalnej lub pilota.

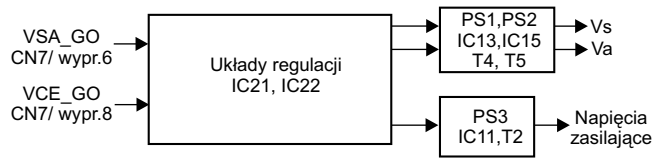
Włączenie modułów sterujących ekranem plazmowym następuje po podaniu przez mikrokontroler IC1004 stanu wysokiego 3.2V na linie CPU_GO i RDP_GO – wyprowadzenia 5 i 6 złącza CN1. Po zainicjowaniu pracy panelu plazmowego, na jego wyjściach VSA_GO i VCE_GO – wyprowadzenia 6 i 8 złącza CN7 pojawia się stan wysoki 3.2V, co powoduje włączenie zasilacza.

Zasilacz zawiera układy sterujące IC21 i IC22 oraz trzy układy wytwarzające napięcia wyjściowe: PS1, PS2, PS3 pracujące z transformatorami T4, T5 i T2.

Transformator T4 dostarcza napięcia V_s dla elektrody podtrzymującej. Napięcie to ma poziom 78V w odbiornikach z ekranem 32” i 82V w odbiornikach z ekranem 42”.

Transformator T5 dostarcza napięcia zasilania V_a = 54.5V dla elektrody danych.

Pozostałe napięcia: 3.3V, 5V, 6V i 13V wytwarzane są na wyjściach transformatora T2. Na rysunku 3 przedstawiono sygnały sterujące i napięcia w układzie zasilania.



Rys.3. Sygnały sterujące i napięcia w układzie zasilania.

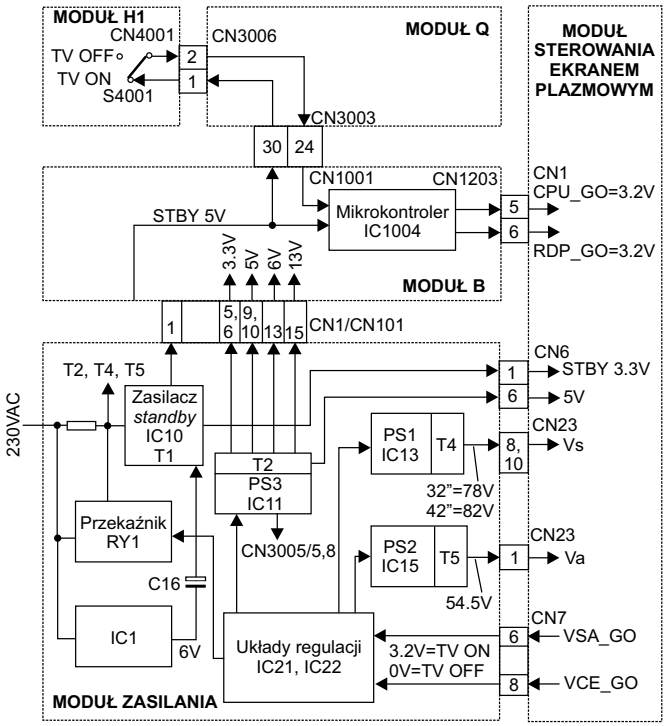
Tor sygnałowy

Na rysunku 4 przedstawiono schemat blokowy toru sygnałowego odbiorników KZ-32TS1U i KZ-42TS1U.

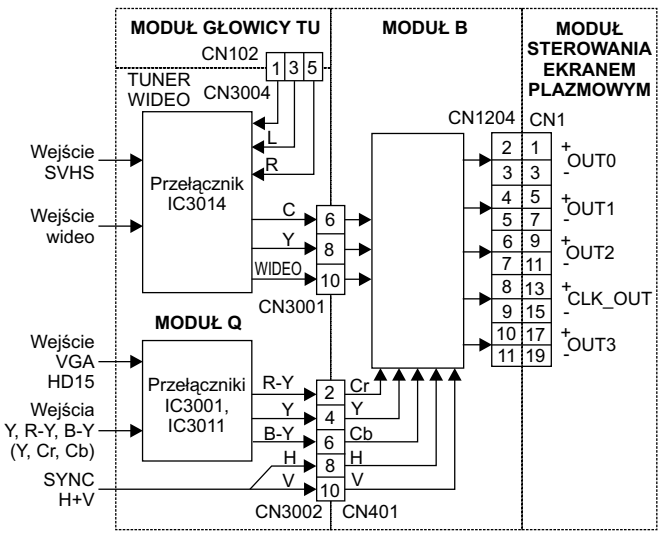
Przetwarzanie sygnału wideo odbywa się w obrębie trzech modułów: TU, Q i B. Moduł B zawiera układ sterujący z mikrokontrolerem IC1004 oraz układy przetwarzania wejściowych sygnałów wideo na sygnały sterujące ekranem plazmowym. Układy przełączające sygnały wideo z różnych wejść sterowane są sygnałami wyjściowymi z mikrokontrolera IC1004.

Typowe poziomy sygnałów wideo w torze sygnałowym oraz punkty pomiaru tych sygnałów podano w tablicy 1.

Tor sygnałowy wytwarza sygnały cyfrowe na wyjściach: OUT0, OUT1, OUT2, OUT3 i CLK_OUT, które podawane są do modułów sterujących ekranem plazmowym. Sygnał OUT0 zawiera ostatnie znaczące bity sygnału cyfrowego (LSB), a sy-



Rys.2. Schemat blokowy modułu zasilania.



Rys.4. Tor sygnałowy odbiorników KZ-32TS1U i KZ-42TS1U.

Tablica 1. Poziomy sygnałów wideo

Nazwa sygnału	Punkt pomiaru	Poziom sygnału
Sygnały z modułu głowicy TU		
Tuner wideo	CN3004 / wyprowadzenie 1	$1.2V_{PP}$
Wideo	CN3001 / wyprowadzenie 10	$1.2V_{PP}$
Wejście SVHS		
Y	CN3001 / wyprowadzenie 8	$1.2V_{PP}$
C	CN3001 / wyprowadzenie 6	$0.6V_{PP}$
Wejścia wideo		
Y	CN3002 / wyprowadzenie 4	$1V_{PP}$
R-Y	CN3002 / wyprowadzenie 2	$0.8V_{PP}$
B-Y	CN3002 / wyprowadzenie 6	$0.4V_{PP}$

gnał OUT3 najbardziej znaczące (MSB). Częstotliwość sygnału zegarowego CLK_OUT wynosi około 30MHz.

Poziomy cyfrowych sygnałów wyjściowych dla modułu sterującego ekranem plazmowym przedstawiono w tablicy 2.

Podane w tej tablicy poziomy sygnałów cyfrowych nie uwzględniają poziomu chwilowych zakłóceń od układów zasilania dochodzących do $6V_{PP}$. Jeżeli tylny ekran odbiornika jest zdjęty, zakłócenia te widoczne są również na ekranie w postaci poziomych pasów.

Brak sygnału zegarowego powoduje, że ekran jest ciemny, dźwięk pozostaje normalny. Brak sygnałów OUT0 i OUT1 powoduje wyświetlanie obrazu pozbawionego szczegółów.

Działanie wentylatora

Wentylator jest włączony w czasie normalnej pracy odbiornika, pracuje bardzo cicho, niewielki słyszalny szum spowodowany jest przepływem powietrza i jest to zjawisko normalne. Odbiornik wyłącza się, gdy termistor w układzie zasilania osiąga krytyczną temperaturę, natomiast nie wyłącza się gdy wentylator zostaje zatrzymany.

Wentylator pracuje na jednej z trzech prędkości zależnie od temperatury w układzie zasilania. Układ kontroli temperatury umieszczono w module zasilania. Napięcie liniowe w funkcji temperatury z układu kontroli temperatury z termistorem dostępne jest na wyprowadzeniu 4 złącza CN1. Napięcie 0V oznacza temperaturę 0°C, 4.7V oznacza temperaturę 100°C. Napięcie to podawane jest do procesora sterującego odbiornikiem (moduł B), który kontroluje obroty i napięcie startowe wentylatora. Stan wentylatora wyświetlany jest jako OK lub NG w menu użytkownika i serwisowym. W trybie serwisowym wyświetlana jest również temperatura w układzie zasilania. Jeżeli temperatura osiąga poziom 92°C w odbiornikach 32” lub 80°C w odbiornikach 42”, procesor wyłącza sygnały CPU_GO i RDP_GO podawane do modułu sterującego ekranem plazmowym i odbiornik wyłącza się. Po wyłączeniu wskaźnik *standby* miga trzykrotnie wskazując, że przyczyną wyłączenia był wzrost temperatury.

Na rysunku 5 przedstawiono układ sterowania wentylatorem. W czasie, gdy odbiornik jest włączony, procesor sterujący podaje napięcie 5V na wyprowadzenie 24 złącza CN1001 do układu sterującego wentylatorem (moduł Q). Powoduje to, że układ sterujący wentylatorem podaje napięcie 12V na wyprowadzenie 1 złącza CN3009 umożliwiając włączenie wentylatora. W czasie, gdy odbiornik jest włączony napięcie na wyprowadzeniu 1 złącza CN3009 powinno mieścić się w zakresie 8÷12V. Wentylator wyposażony jest w czujnik Halla mierzący obroty. Napięcie z czujnika poprzez wyprowadzenie 2 złącza CN3009 i wyprowadzenie 26 złącza CN1001 podawane jest do procesora sterującego. W momencie startu odbiornika napięcie sterujące na wyprowadzeniu 24 CN1001 spada z 5V do 1.5V, co powoduje, że napięcie zasilające wentylator na wyprowadzeniu 1 CN3009 osiąga poziom 8.6V aby umożliwić rozruch wentylatora na małej prędkości.

Jeżeli wentylator jest odłączony lub nie działa układ detekcji obrotów, procesor sterujący reaguje włączając napięcie 5V na wyprowadzeniu 24 CN1001 na bardzo krótki okres co dwie sekundy. W rezultacie co dwie sekundy na wyprowadzeniu 1 CN3009 pojawia się napięcie 12V zasilające wentylator.

Aby określić, czy przyczyną tego, że wentylator nie działa jest uszkodzenie na module Q czy też B, należy włączyć odbiornik, a następnie:

- pomierzyć napięcie na wyprowadzeniu 1 CN3009 (czerwony przewód) przy podłączonym wentylatorze,
- jeżeli pomiar wykazuje napięcie 12V, oznacza to uszkodzenie wentylatora,
- jeżeli napięcie jest równe 0V, należy zmierzyć napięcie na wyprowadzeniu 1 CN3005, jest to napięcie zasilania modułu Q i powinno być równe 13V; brak napięcia zasilania oznacza uszkodzenie w module zasilania.
- pomierzyć napięcie na wyprowadzeniu 24 CN1001 w czasie włączania odbiornika – powinien pojawić się impuls o poziomie 5V,
- jeżeli napięcie na wyprowadzeniu 24 CN1001 jest cały czas równe 5V, oznacza to uszkodzenie w module Q,
- jeżeli napięcie na wyprowadzeniu 24 CN1001 jest cały czas równe 0V, oznacza to uszkodzenie w module B.

Kontrolę wentylatora można przeprowadzić podłączając na jego wyprowadzenia napięcie stałe. Wentylator powinien startować przy napięciu 6V. W tych warunkach pobór prądu powinien być na poziomie 0.1A.

Można również sprawdzić wentylator przyłączając na jego wyprowadzenia napięcie z baterii 9V. Plus baterii należy przyłączyć do przewodu czerwonego, a minus do niebieskiego.

Sprawdzenie rezystancji wentylatora może jedynie wykazać, czy wentylator nie ma zwarcia.

Tablica 2. Poziomy sygnałów wyjściowych do modułu sterującego ekranem plazmowym

Nazwa sygnału	Wyjście z modułu B	Wejście modułu sterującego ekranem plazmowym	Kolor przewodu	Poziom sygnału
OUT 0 +/-	CN1204/ wyprowadzenia 2, 3	CN1 / wyprowadzenia 1, 3	Pomarańczowy	$0.7V_{PP}$
OUT 1 +/-	CN1204 / wyprowadzenia 4, 5	CN1 / wyprowadzenia 5, 7	Żółty	$0.7V_{PP}$
OUT 2 +/-	CN1204 / wyprowadzenia 6, 7	CN1 / wyprowadzenia 9, 11	Różowy	$0.7V_{PP}$
CLK OUT +/-	CN1204 / wyprowadzenia 8, 9	CN1 / wyprowadzenia 13, 15	Szary	$0.7V_{PP}$
OUT 3 +/-	CN1204 / wyprowadzenia 10, 11	CN1 / wyprowadzenia 17, 19	Biały	$0.7V_{PP}$

Diagnozowanie uszkodzeń

Dioda LED (*standby*) miga w przypadku wystąpienia uszkodzeń odbiornika.

1. Jeżeli odbiornik nie włącza się, dioda LED miga ciągle. Przyczyny takiego uszkodzenia mogą być następujące:
   - błąd odczytu lub zapisu pamięci EEPROM – moduł B,
   - uszkodzenie dekodera koloru – moduł B,
   - nie działa ekran plazmowy – moduł sterującym ekranem,
   - niskie napięcie V_s – moduł zasilacza lub moduł sterujący ekranem plazmowym.
2. Jeżeli odbiornik włącza się i po chwili następuje jego wyłączenie, dioda LED miga kilkakrotnie. Przyczyny uszkodzenia wymieniono w tablicy 3.
3. W tablicy 4 wymieniono uszkodzenia i moduły, w których uszkodzenie mogło powstać. Moduły są wymienione w kolejności, w jakiej należy je sprawdzać.

Tablica 3. Przyczyny uszkodzeń wskazywane przez miganie diody LED

Dioda miga:	Przyczyna uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia
2 razy	Moduł sterujący ekranem plazmowym	Moduł sterujący ekranem plazmowym, moduł zasilania
3 razy	Temperatura w odbiorniku za wysoka	Moduł Q, wentylator, moduł B
4 razy	Napięcie zasilania 5V za wysokie lub za niskie	Moduł zasilania CN1 / wypr. 9, 10, moduł B CN101
5 razy	Napięcie zasilania 3.3V za wysokie lub za niskie	Moduł zasilania CN1 / wypr. 5, 6, moduł B CN101
6 razy	Napięcie zasilania 6V za wysokie lub za niskie	Moduł zasilania CN1 / wypr. 13, 14, moduł B CN101

Tablica 4. Uszkodzenia

Objaw uszkodzenia	Uszkodzony
Problemy z dźwiękiem – na wszystkich wejściach AV fonii	Moduł Q lub moduł zasilania
Problemy z dźwiękiem przy odbiorze kanałów telewizyjnych	Moduł głowicy TU lub moduł zasilania
Ciemny ekran, dźwięk jest poprawny	Moduł B, moduł sterujący ekranem plazmowym lub moduł zasilania
Odbiornik nie włącza się, nie słychać przekaźnika w momencie włączenia	Moduł zasilania, moduł B lub moduł sterujący ekranem plazmowym
Odbiornik nie włącza się, słychać przekaźnik w momencie włączenia, dioda *standby* nie świeci	Moduł zasilania, moduł H1, moduł B lub moduł Q
Odbiornik nie włącza się, słychać przekaźnik w momencie włączenia, dioda *standby* świeci	Moduł zasilania, moduł B lub moduł sterujący ekranem plazmowym
Wentylator nie działa, dioda *standby* miga	Moduł Q, moduł zasilania, moduł B
Poziome zakłócające pasy widoczne na ekranie	Ekran z tyłu odbiornika musi mieć kontakt z siatką przewodzącą z czterech stron i musi być przykręcony w środku chassis zawierającego moduły
Zakłócenia obrazu przy odbiorze sygnału z gniazda SVHS lub z wejść wideo	Moduł Q lub moduł B
Zakłócenia obrazu widoczne przy odbiorze sygnału z dowolnego źródła	Moduł B, moduł Q lub moduł sterujący ekranem plazmowym

4. Gdy ekran jest ciemny, a dźwięk poprawny, należy sprawdzić sygnały i napięcia zasilające na złączach CN23 i CN1:
   - na wyprowadzeniu 1 CN23 powinno być napięcie 54.5V,
   - na wyprowadzeniu 3 CN23 powinno być napięcie 5V,
   - na wyprowadzeniach 8÷10 CN23 powinno być napięcie 78V w odbiorniku 32” i 82V w odbiorniku 42”,
   - na wyprowadzeniach 13 i 15 CN1 powinien być przebieg $1V_{PP}$ 30MHz.

Złącze CN1 jest położone na module sterującym ekranem plazmowym poniżej modułu zasilania. Jeżeli wymienione napięcia i sygnały są poprawne, to uszkodzony jest ekran plazmowy.

Wejście w tryb serwisowy

Aby wejść w tryb serwisowy należy wyłączyć odbiornik do stanu *standby*. Dioda *standby* musi świecić na czerwono. Korzystając z pilota należy szybko kolejno nacisnąć następujące przyciski: **[DISPLAY]**, **[5]**, **[VOLUME+]**, **[POWER ON]**, **[MENU]**.

Jeżeli odbiornik włączył się po naciśnięciu przycisku **[5]**, oznacza to, że za późno został naciśnięty przycisk **[VOLUME+]** i należy powtórzyć sekwencję od początku po wyłączeniu odbiornika do stanu *standby*.

Po wejściu w tryb serwisowy na ekranie pojawia się menu tego trybu. Poruszanie się po nim umożliwiają przyciski: **[▲]**, **[▼]**, **[◀]**, **[▶]**. Zapamiętanie ustawień następuje po naciśnięciu przycisku **[MUTE]** i następnie **[ENTER]**.

Menu trybu serwisowego

1. *EEPROM Initialize*

Uwaga: *Wybór ustawienia w tym menu umożliwia wykonanie jednego z dwóch działań: OK lub Cancel. Naciśnięcie OK przywołuje dane fabryczne i powoduje wyłączenie i włączenie odbiornika. Aby ponownie wejść w tryb serwisowy należy nacisnąć przycisk* ***[MENU]****. Należy używać przycisku OK tylko wtedy, kiedy jest się świadomym, które z ustawień serwisowych zostaną zamienione na ustawienia fabryczne.*

- Funkcja *Whole Area* umożliwia skasowanie całej pamięci EPROM. Po skasowaniu ustawień konieczne jest dokonanie kompletnej regulacji odbiornika. Funkcja ta używana jest tylko podczas produkcji odbiornika. Dla celów serwisowych stosowane są następne funkcje menu *EEP ROM Initialize.*
- Funkcja *Common* umożliwia skasowanie ustawień nie związanych z sygnałem, takich jak: wersja językowa, błędy diagnostyczne, numer seryjny, system koloru.
- Funkcja *White Balance* umożliwia ustawienie odcieni w środkowym położeniu w celu przygotowania odbiornika do regulacji balansu bieli po wymianie modułu B.
- Funkcja *Prog. Gamma* nie jest wykorzystana.
- Funkcja *Tuner* powoduje kasowanie zaprogramowanych kanałów i usuwanie kanałów zapamiętanych jako ulubione.
- Funkcja *Prog. Reset* powoduje usuwanie nazw kanałów wprowadzonych przez użytkownika.
- Funkcja *Last Memory* powoduje kasowanie ustawień dla wejść AV.
- Funkcja *User Mem* nie jest wykorzystana.
- Funkcja *Factory* powoduje kasowanie wszystkich ustawień użytkownika z wyjątkiem błędów diagnostycznych i numeru seryjnego.
- Funkcja *Tuner Micom* działa tak samo, jak funkcja *Tuner*.

2. Menu *Chroma Decoder*

Menu to umożliwia ustawienie kontrastu, ostrości, koloru i poziomów wyjściowych. Ustawienia parametrów powinny być następujące:

- Hue = 8,
- Cb/Cr Offset = 8,
- Y Delay = 8,
- Sharp fo = 3.

3. Menu *AD Converter*

Menu to umożliwia dostrojenie jaskrawości i odcienia dla każdego zestawu sygnałów wejściowych (wideo, YUV, RGB). Ustawienia powinny być wykonywane po wymianie modułu B. Ustawienia zapamiętywane są w pamięci EEPROM na module B.

Ustawienia należy wykonać dla każdego z wejść. Przy regulacji sygnałów RGB należy do wejść RGB podać sygnał pola białego. Przy regulacji sygnałów YUV należy podać sygnał pola białego do wejść: Y, R-Y, B-Y. Przy regulacji sygnału wideo należy podać sygnał pola białego do wejścia wideo.

Ustawienia fabryczne dla poszczególnych wejść przedstawiono w tablicy 5.

4. Menu *White Balance*

Menu to umożliwia dostrojenie jaskrawości na trzech poziomach: niskim (*Low*), średnim (*Mid*) i wysokim (*High*). Ustawienie powinno być wykonane zawsze po wymianie modułu B.

Na rysunku 6a. przedstawiono ustawienie balansu bieli w odbiorniku 32”, a na rysunku 6b. w odbiorniku 42”.

Regulacja balansu polega na ustawieniu pozycji „X” dla danego koloru. Zapamiętanie danych następuje po naciśnięciu przycisku **[MUTE]**, a następnie **[ENTER]**. Balans bieli powinien być tak ustawiony, aby dla całego zakresu regulacji jaskrawości białe fragmenty obrazu pozostały białe – bez zakolorowań.

5. Menu *General*

- Funkcja *AGC Wide & Narrow* dotyczy zachowania się układu ARW podczas strojenia odbiornika (*Wide*) i podczas normalnej pracy (*Narrow*). *Wide* powinno być ustawione na wartość 14, a *Narrow* na wartość 13.
- Funkcja *Fan Status* umożliwia odczyt temperatury w układzie zasilania i napięcie zasilające wentylator (8.6V oznacza *slow* czyli wolną pracę wentylatora).
- Funkcja *Vs/Va Setting* umożliwia ustawienie napięć V_s i V_a w przypadku, gdy wymieniony został moduł logiki na module sterującym ekranem plazmowym. Ustawienia powinny być następujące:
  - w odbiorniku 32”: U_{vrs} = 82, U_{vra} = 106,
  - w odbiorniku 42”: U_{vrs} = 93, U_{vra}=128.

Tablica 5. Ustawienia fabryczne menu A/D Converter

	Parametr	odbiornik 32”	odbiornik 42”
RGB	*Sub Cont RGB*	104	110
	Red Gain	100	114
	Green Gain	128	128
	Blue Gain	129	131
	Red Bias	142	139
	Green Bias	148	147
	Blue Bias	150	150
YUV	*Sub Cont YUV*	102	106
	Sub Brt YUV	146	145
	Cb Offset YUV	30	32
	Cr Offset YUV	31	31
Wideo	*Sub Cont Video*	68	65
	Sub Brt Video	150	142
	Cb Offset Video	32	34
	Cr Offset Video	32	34

a) Model KZ-32TS1U

Balans bieli *High*	Balans bieli *Mid*	Balans bieli *Low*
R X	R X	R X
G X	G X	G X
B X	B X	B X

b) Model KZ-42TS1U

Balans bieli *High*	Balans bieli *Mid*	Balans bieli *Low*
R X	R X	R X
G X	G X	G X
B X	B X	B X

Rys.6. Ustawienie balansu bieli w odbiornikach 32” i 42”.

6. Menu *Manual Control*

Wszystkie ustawienia powinny mieć wartość 00, z wyjątkiem parametru PDP = 20.

7. Menu *Service Status*

Menu to wyświetla status wejść AV i stan odbiornika.

- Funkcja *Signal/Sync* informuje o formacie, częstotliwości i polaryzacji synchronizacji sygnału wejściowego.
- Funkcja *Power Supply* informuje o wartości napięcia zasilania podanego w woltach.
- Funkcja *Fan & Temp* wyświetla napięcie wentylatora i temperaturę w układzie zasilania, a także wskazuje, które układy nie komunikują się z mikrokontrolerem sterującym – podmenu *No ACK Dev*. Błędy komunikacji wskazywane są przez czterocyfrowy kod. W tablicy 6 wymieniono wyświetlane błędy związane z komunikacją.

Tablica 6. Błędy wyświetlane w menu *No Ack Dev*

Kod błędu	Brak komunikacji z układem:
0001	Procesor fonii w module A
0002	Przełącznik sygnałów fonii w module Q
0004	Przełącznik sygnałów AV w module Q
0008	Układ V w module Q
0010	Filtr grzebieniowy 3D w module B
0020	Dekoder koloru w module B
0040	Ekran plazmowy
0080	Głowica w module TU
0100	Układ *Auto Wide* w module B
0200	Konwerter A/D w module B
0400	EPROM w module B
0800	Układ System w module B
1000	Układ V w module Q
2000	Układ PLD w module B
4000	Układ zegara RTC w module B
8000	Układ Scan Converter w module B

- Funkcja *Warning Status* wyświetla stan komunikacji pomiędzy mikrokontrolerem a pamięcią i innymi układami.
- Funkcja *Operation Time* wyświetla całkowity czas pracy odbiornika.
- Funkcja *Software & PLD version* wyświetla informację o wersji oprogramowania w mikrokontrolerze sterującym i mikrokontrolerze sterującym ekranem plazmowym. ▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Philips 25GR9960/22B. Uszkodzony był tranzystor końcowy odchylania poziomego BU508. Zasilanie główne z przetwornicy jest stabilne. Po wymianie tranzystora uszkodził się ponownie. Wymieniono podejrzane kondensatory: 2545 - 1.2 nF, 2548 - 8.2 nF, 2547 - 22 nF i założono ponownie tranzystor. Odbiornik wszedł w tryb pracy, ale obraz był zygzakowaty i po 3 minutach tranzystor uszkodził się ponownie. Gdzie może tkwić przyczyna usterki?

Jeśli wymieniono wyżej opisane kondensatory a napięcie zasilające jest poprawne i stabilne, to oznacza, że BU508 nie uszkodził się napięciowo (przebicie złącza). Można zatem podejrzewać niewłaściwe sterowanie, co oznacza bardzo szybkie nagrzewanie do wysokiej temperatury i uszkodzenie w krótkim czasie. Przyczyna może być prozaiczna i wystarczy np. tylko poprawka lutowań końcówek trafa przetwornicy, aby problem zniknął. W mojej statystyce uszkodzeń BU508 związanej z chassis G110 te dwie przyczyny są dominujące. Odbiorniki mające za sobą powyżej 5 - 7 lat intensywnej eksploatacji i trafiające po raz pierwszy do naprawy, mają zwykle opisane przez Czytelnika uszkodzenie. Aby za pierwszym „podejściem" problem rozwiązać, przed wymianą tranzystora należy w obszarze układów odchylania wykonać poprawkę większości lutowań, pomierzyć pojemności kondensatorów impulsowych i po wymianie BU można załączać do pracy. Może się zdarzyć, że pomimo tych czynności nadal uszkadza się BU. Wtedy należy skupić się na stopniu sterującym i bardzo wnikliwie pomierzyć poszczególne detale, a najlepiej wymienić, bo to sprawy groszowe a pewność większa. Dotyczy to tranzystora 7540 - BF819 i dalej C2544 - 100nF, C2542 - 1n5, R3542 - 3k3. Nie należy pominąć RR3545 - 82R, bo ma on swój udział w kształtowaniu przebiegu sterującego. No i na koniec najtrudniejsze do zlokalizowania jako przyczyna, to trafopowielacz ze złośliwym uszkodzeniem, będącym w stanie rozwojowym i zwykle nie do zbadania za pomocą testera. Takich uszkodzeń wielokrotnie doświadczyłem i dla jego zlokalizowania trzeba było poświęcić kilka tranzystorów, aby w końcu zdecydować się na wymianę trafopowielacza. Na szczęście tego rodzaju złośliwe uszkodzenie jest statystycznie rzadkie. **A.H.**

Uzupełnienie od autora pytania:

Po otrzymaniu wskazówek udało mi się odbiornik naprawić. A oto, jak postąpiłem:

- po wymianie kondensatorów powrotu, poprawieniu zimnych lutowań tranzystor BU508 ponownie uszkodził się,
- podstawiono trafopowielacz i tranzystor ponownie się uszkodził,
- zamontowano dwa rezystory (82R+39R)/12W w szereg zasilania tranzystora końcowego (150V),
- odbiornik zaczął pracować nie w 100%, ale tranzystor nie uszkadzał się,
- pomiary pokazywały, jakby było małe zwarcie,
- sprawdzano wszystkie elementy wokół tranzystora BF819 – sytuacja nie poprawiła się,
- wymieniono układ sterujący TDA2579 i odbiornik ruszył.

OTVC Thomson 21MG15ET chassis TX807C. Problem polega na tym, iż przy niektórych elementach obrazu biel przeciągana jest poza ich obrysy. Najbardziej jest to widoczne, gdy treść obrazu jest bardzo jasna. Wtedy również słychać burczenie fonii w głośniku. Objaw taki pojawił się po naprawie zasilacza, tj. po wymianie zużytych elektrolitów, które powodowały niestabilną pracę całości układu. Proszę o ewentualną pomoc w określeniu przyczyny tej usterki. Jednocześnie proszę o podanie ważniejszych ustawień w trybie serwisowym.

Przy tego rodzaju objawach pierwsze pomiary należy skierować na płytkę podstawki kineskopu. Do wykonania multimetrem pomiary napięcia G2 i katod RGB. To daje wstępną orientację co dalej. Poprawne napięcie na G2 powinno się zawierać w przedziale +300V do +400V, jeśli jest mierzone multimetrem o R_w = 10M (prawdziwa wielkość jest dwa razy większa, czyli +600V do +800V i zobaczymy takie wskazanie, jeśli do pomiaru użyjemy sondy w.n. o R_w = 1000M). Napięcia na katodach RGB mierzone tym samym multimetrem wynoszą około +120V. Tutaj pomiarem dającym lepsze rozeznanie o tym, jak jest sterowany kineskop, jest pomiar oscyloskopem z podłączonym na wejście EURO sygnałem testowym z generatora PAL. Statystycznie najczęściej uszkodzenie o opisanych objawach znajduje się właśnie na płytce podstawki kineskopu, chociaż nie można wykluczyć, że już z procesora TDA8842 wychodzą zniekształcone sygnały RGB, np. na skutek błędnych ustawień wprowadzonych do pamięci. Można to sprawdzić wchodząc w tryb serwisowy i analizując wszystkie opcje, porównując je z opisem wzorcowym. Można szybciej i prościej, podstawiając nową kostkę pamięci EEPROM zapisaną sprawdzoną zawartością. Zawartość EEPROM dostępna jest na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. Wszelkie operacje w trybie serwisowym są ryzykowne, jeśli nie dysponujemy pełnym opisem i doświadczeniem w tym zakresie.

Wejście w tryb serwisowy: nacisnąć przycisk **[VT]** na pilocie i nie zwalniając go włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym. Przycisk **[VT]** zwolnić dopiero po pojawieniu się obrazu. **A.H.**

OTVC Radiotone TV375AV (14"). Brak synchronizacji pionowej, obraz jest kolorowy, nieprzesterowany, ale przesuwa się od góry do dołu. Fonia jest prawidłowa. Napięcia zasilające są w normie (wymieniłem kondensatory filtrujące). Podłączyłem drugi, sprawny odbiornik pod eurozłacze. Sygnał z tunera TV375AV podany przez eurozłacze do tego odbiornika odtwarzany jest prawidłowo, natomiast przy podaniu sygnału na eurozłacze z zewnętrznego źródła, obraz jest bez synchronizacji pionowej. Wymieniłem układ TA8718N, TDA2549 oraz podejrzane elementy w ich aplikacjach (kondensatory, diody Zenera, rezystory,

kwarc 503kHz), ale usterka występuje w dalszym ciągu. Nie mam pomysłu, gdzie szukać przyczyny. Nie mam schematu, ani oscyloskopu.

Układ TDA2549 jest wzmacniaczem p.cz. oraz demodulatorem i nie jest w żaden sposób związany z synchronizacją. W niektórych przypadkach uszkodzeń tego układu mógłby on powodować brak synchronizacji, ale tylko wtedy, gdyby powodował zniekształcenie sygnału CVBS lub powodował wprowadzenie niewłaściwej składowej stałej tego sygnału. Wykonana próba podłączenia tego odbiornika jako źródła sygnału dla innego odbiornika potwierdza poprawność sygnału CVBS i odrzuca podejrzenie o uszkodzenie w tym obszarze. Układem odpowiedzialnym za synchronizację jest układ TA8718N. Sygnał CVBS dochodzi do wtórnika emiterowego Q201 - 2SC1815Y, gdzie pobierany z emitera kierowany jest do:

- linii opóźniającej i dalej jako sygnał Y do nóżki 29 układu TA8718N,
- obwodu chrominancji przez R255 - 270R i dalej jako sygnał chrominancji do nóżki 7 układu TA8718N,
- układu synchronizacji przez R241 - 120R, C228 - 2µ2, R240 - 120R do nóżki 16 układu TA8718N.

Najbardziej podejrzanymi elementami są Q201 i C228, które należy wymienić w pierwszym kroku. Profilaktycznie należy wymienić również C259 - 1µF przy nóżce 13 układu TA8718N.

Nie znam szczegółów budowy układu TA8718N, bo nigdzie nie znalazłem jego opisu ani schematu blokowego. Sam układ niezwykle rzadko występuje w konstrukcjach odbiorników telewizyjnych. Ze schematu odbiornika wynika, że częstotliwość 50Hz dla generatora ramki ustawiona jest wewnątrz układu TA8718N i wynika z wielokrotnego podziału częstotliwości 503kHz ustalanej rezonatorem ceramicznym. Nie podejrzewam, aby układ TA8718N posiadał opcje do ustawienia f_V = 60Hz, bo wtedy brak synchronizacji V objawiałby się szybkim przesuwaniem obrazu (lataniem klatek). **A.H.**

OTVC Trilux TAP2534TN. Wymieniono trafopowielacz oraz TDA8376, BU508AF, TDA8143; uszkodzone również: C815 - 100nF/250V, C816 - 220nF/250V. Nadal występuje usterka: po bokach ekranu ciemne pasy szerokości około 10 cm zasłaniające treść obrazu.

Ten rodzaj uszkodzenia wskazuje na przyczynę, którą zapoczątkowało wewnętrzne przebicie w części wysokonapięciowej trafopowielacza. Po wielokrotnych próbach załączania w celu (jak przypuszczam) odnalezienia uszkodzenia, rozwinęło się ono do złożonego uszkodzenia, z wieloma kosztownymi skutkami. Uszkodzony kondensator C816 - 220nF i rezystor R822 - 4k7 to dwójnik w linii BCL trafopowielacza. Jego uszkodzenie w 100% wskazuje na uszkodzenie trafopowielacza i pierwszą czynnością naprawczą powinna być jego wymiana. Potem jeszcze pozostaje dokładne sprawdzenie wszystkich elementów w linii BCL, prowadzącej do nóżki 22 układu TDA8376. To po tej linii dostał się duży impuls przepięciowy od strony trafopowielacza, doprowadzając do uszkodzenia TDA8376. Przy uszkodzeniu układu TDA8143 i tranzystora BU508AF należy wymienić profilaktycznie C805 - 47µF/50V i C803 - 220µF/50V. Teraz można zająć się wyjaśnieniem objawu widzianego na ekranie jako ciemne pasy zasłaniające treść obrazu. Efekt taki może wystąpić, jeśli do treści wizyjnej dostanie się impuls zakłócający lub modulujący o częstotliwości odchylania poziomego. Kształt tego impulsu – aby wywołać taki efekt – musiałby być obserwowany na oscyloskopie jako dwa szerokie impulsy gaszące na początku i końcu okresu wybierania w treści sygnału CVBS. Należy również sprawdzić poprawność impulsu SSC. Jeśli te pomiary potwierdzą poprawność sygnałów, podejrzenia należy skierować na moduł TXT. Tutaj taki efekt może powodować modulacja zakłóceniem linii BL2 przez uszkodzony procesor TXT, a oddziaływujący na nóżkę 14 układu TDA8376. Aby się przekonać, można zewrzeć tę nóżkę do masy, lub wyjąć moduł TXT (moduły wyjmujemy i wkładamy zawsze po wyłączeniu odbiornika z sieci). Ten ostatni wątek jest bardziej prawdopodobny i jego trafność oceniam na 80%. **A.H.**

Uzupełnienie od autora pytania:

Informacje sugerujące prawdopodobne przyczyny usterki były bardzo pomocne. Moduł teletekstu był sprawny. Po wyjęciu TXT obraz jest ciemny, jednak po zwiększeniu napięcia siatki drugiej też widoczne są pasy. Sugestia dotycząca impulsu SSC okazała się prawidłowa i doprowadziła do wykrycia usterki. Okazało się, że podczas wymiany TDA8376 spowodowałem mikrozwarcie między nóżką 40 i 41, niewidoczne nawet pod lupą.

OTVC Loewe Concept7000 chassis C9003. W chwilę po włączeniu przechodzi w standby, słychać wysokie. Napięcia z zasilacza przy obciążeniu żarówką są prawidłowe. Wymieniłem płytkę kineskopu, podstawiłem trafopowielacz – bez zmian. Po wymuszeniu 5V (on/off) pokazuje się na moment słaby raster i zanikają impulsy odchylania poziomego, DPU2553 podstawiłem.

Takie zachowanie odbiornika świadczy o działaniu systemu zabezpieczenia. Ponieważ zasilacz został sprawdzony i jest pewny, trafopowielacz został również wyeliminowany z kręgu podejrzeń, należy zatem skupić się na dwóch obszarach, statystycznie najbardziej usterkowych. Podejrzanym numer jeden w tej sytuacji jest układ odchylania pionowego i tam należy skierować pierwsze pomiary. Ponieważ układ odchylania poziomego na chwilę startuje, oznacza to, że można dokonać pomiaru napięcia zasilającego układ odchylania V – TDA8175. Należy dokonać tego pomiaru na n.2 układu TDA8175 multimetrem ustawionym na pomiar wartości maksymalnej z rejestracją w pamięci multimetru. Powinna zostać zarejestrowana wartość w przedziale 24V do 27V. Jeśli jest w porządku, to drugi taki pomiar na n.5 układu TDA8175. Tu powinna zostać zarejestrowana wartość zbliżona do połowy napięcia zasilającego, czyli 12V do 16V. Uszkodzenie układu TDA8175 będzie skutkowało wynikami pomiaru znacznie odbiegającymi od założonych i przeważnie jest powodowane wewnętrznym zwarciem w układzie. Ponieważ układ odchylania V nie pracuje, zostaje to zauważone przez mikrokontroler i praca odbiornika zostaje wstrzymana. Opisana sytuacja wymuszenia pracy potwierdza co prawda pracę układu odchylania V, ale jeśli czas obserwacji jest bardzo krótki, to czasami jest to tylko poświata związana z szybkim przemieszczeniem się linii poziomej po ekranie kineskopu. Przy krótkim odcinku czasu w którym układ odchylania poziomego i w.n. podejmuje pracę, ka-

tody kineskopu nie zdążą osiągnąć wystarczającej emisji, aby można zaobserwować wyraźny raster. Drugim obszarem podejrzeń (a najczęściej pierwszym) jest układ odchylania poziomego. W tym przypadku należy sprawdzić całe otoczenie trafopowielacza, kondensatory impulsowe, jakość lutowań, linię ABL, stopień sterujący H. Warto w takich przypadkach wykonać poprawkę większości lutowań w podejrzanych obszarach, bo często po takim okresie eksploatacji tam kryją się trudne przypadki. Dobrze jest zmierzyć (przez zarejestrowanie) wartość napięcia zasilającego wzmacniacze RGB. Jego wartość powinna być zbliżona do +200V. Jeśli wszystko to zostało sprawdzone i w dalszym ciągu mamy uszkodzenie, to wypada sięgnąć do „cyfrówki". Tutaj zwykle uszkodzenia są trudne do lokalizacji, ale pierwszy krok jaki trzeba wykonać, to podstawienie nowej kostki pamięci zapisanej sprawdzoną zawartością. To czynność łatwa, szybka i prosta i czasami jedyna jaką należy wykonać w całej naprawie, której objawy Czytelnik opisał. Dalej pozostaje już tylko podstawianie kolejnych układów w „cyfrówce", zaczynając od DPU2553. Ponieważ wszystkie są umieszczone w podstawkach, zadanie jest znacznie ułatwione. **A.H.**

OTVC Grundig T5574TOP chassis CUC7300. Po włączeniu odbiornik pracuje od kilka minut do godziny. Następnie zaczyna strzępić, po czym wyłącza wyłącznik sieciowy (wyłącznik wyskakuje). Czasami przypadkowo po załączeniu pracuje kilka godzin. W trybie czuwania napięcia są prawidłowe. Wymieniłem trafo linii wraz z tranzystorem końcowym.

Opisywanego w liście uszkodzenia osobiście nie miałem. Przygotowując tę poradę opierałem się na schemacie OTVC Grundig chassis CUC7302.

Wyłączenie odbiornika poprzez „wybicie" isostatu sieciowego jest najskuteczniejszym zabezpieczeniem jakie można w układzie zrealizować i wykonane jest za pośrednictwem przekaźnika sprzężonego mechanicznie z wyłącznikiem. Przekaźnik uruchamiany jest za pośrednictwem tranzystorów CT601, 602 i 603, natomiast sygnał pochodzi z n.24 mikroprocesora. Rozwiązanie takie umożliwia wyłączenie odbiornika za pomocą pilota nie tylko do stanu *standby*, ale wyłączenie zupełne. Natomiast w tym przypadku z pewnością sygnał wyłączający, jego aktywny stan (wysoki), pojawia się w reakcji na aktywny sygnał oznaczony na schemacie U_{SCHUTZ}. "Schutz" oznacza opieka, ochrona, a więc sygnał zabezpieczenia. Aktywny stan tego sygnału to stan niski, dociera do n.58 mikroprocesora przez diodę CD893. Istnienie diody CD892 jest istotne dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem samego mikroprocesora, co wynika ze sposobu wytwarzania sygnału U_{SCHUTZ}, o czym dalej.

•ródeł uaktywnienia tego sygnału może być kilka i skupiają się one „w okolicy" tranzystora T511.

1. Sygnał pochodzący z trafopowielacza, od uzwojenia zasilającego napięcie anodowe kineskopu, wyprowadzenie K, sygnał oznaczony SB. Analizując drogę tego sygnału, widać, że dociera on również do tranzystora CT191. Jest to ograniczenie prądu kineskopu poprzez redukcję napięcia regulacji kontrastu i ścieżką tą można się nie interesować. Natomiast po przekroczeniu przez SB napięcia ujemnego o wartości około -13V zostaną spolaryzowane diody CD514 i CD516 i napięcie U_{SCHUTZ} przyjmie stan niski, a więc aktywny.
2. Drugie źródło uaktywnienia sygnału zabezpieczenia pochodzi od układu odchylania pionowego (przez rezystor R511 na bazę tranzystora T511) i nim w tym przypadku możemy się też nie interesować.
3. Trzecie źródło przedstawia się układowo bardzo niepozornie i można je wręcz przeoczyć, natomiast jest ono najważniejsze. Napięcie żarzenia kineskopu pochodzące z wyprowadzenia F trafopowielacza podane jest również na diodę D513. Jest to napięcie impulsowe o określonej (przez przekładnię transformatora) proporcji do wszystkich pozostałych napięć na trafopowielaczu. Jeśli przekroczy ono wartość progową diody Zenera D512, zostanie wysterowana baza tranzystora T511, a jego kolektor ściągnie do stanu aktywnego napięcie SCHUTZ. Z bardzo dużym prawdopodobieństwem taka właśnie sytuacja ma miejsce w naprawianym przez Czytelnika odbiorniku.

Co może być zatem przyczyną występowania opisywanego strzępienia i zawyżenia amplitudy impulsów na uzwojeniach trafopowielacza? Z dużym prawdopodobieństwem możemy tu wskazać na jeden element i jest nim kondensator powrotu C506. Transformator, który Czytelnik wymienił również wchodził w zakres „podejrzanych", choć wtedy uaktywnienie „schutz-a" nastąpiłoby pierwszą z wymienionych wyżej „dróg". Tranzystor kluczujący w takich przypadkach leży poza podejrzanymi.

Jeśli nie sprawdzi się hipoteza z kondensatorem C506, jaką wtedy przyjąć kolejność i drogę postępowania, aby dojść do celu?

Wspomniałem na wstępie, że zastosowany sposób zabezpieczenia w odbiorniku z chassis CUC7300 jest bardzo skuteczny. Ale skutkiem tego jest, że w czasie strzępienia nie zdąży się dokonać żadnych pomiarów. Nie namawiam oczywiście do zabiegów likwidujących jakiekolwiek zabezpieczenie. Natomiast w sytuacji podczas naprawy, kiedy trzymamy palec jednej ręki na isostacie sieciowym, można usunąć źródło uruchamiające przekaźnik sprzężony z wyłącznikiem i jest to metoda postępowania uzasadniona i bezpieczna. Gdy pojawi się „strzępienie" mierząc napięcia na wymienionych na początku tej odpowiedzi nóżkach mikroprocesora można potwierdzić (lub nie) wysuniętą hipotezę co do przyczyny usterki. Postępując tak dalej, zgodnie z zarysowanym działaniem interesującego fragmentu odbiornika, zlokalizowanie przyczyny uszkodzenia nie powinno nastręczać większych kłopotów. Nadmienię również, że można podczas tych prac odłączyć cewki odchylające H. Ten zabieg jest również bezpieczny, a poza tym cewki należą w tym przypadku do elementów także podejrzanych o przyczynę awarii.

Jeszcze parę uwag praktycznych.

- Odłączenie cewek może usunąć „strzępienie" nie tylko wtedy, gdy były (są) one uszkodzone. Zmniejsza się wtedy wypadkowa indukcyjność całego obwodu. Zwiększa się czas powrotu i odpowiednie impulsy napięciowe przyjmują niższą wartość. Należy o tym pamiętać, aby nie wysunąć pochopnej i błędnej diagnozy, co do elementu drogiego i kłopotliwego w wymianie jakim są cewki odchylające.
- Należy pamiętać, że częstą przyczyną są zimne luty w stopniu wyjściowym układu odchylania poziomego.
- W mojej praktyce serwisowej miałem jeden przypadek podobny i bardzo kłopotliwy. Uszkodzony okazał się kineskop. Kontrola odbiornika ze zdjętym kapturkiem wysokiego napięcia zdiagnozowało przyczynę usterki (czynność tę należy robić bardzo ostrożnie). **K.Ś.**

Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.3)

Marian Borkowski

W części drugiej rozpoczęto opis układu odchylania poziomego. Zakończono go, gdy wiązka elektronów znajdowała się po lewej stronie ekranu. Część trzecia rozpoczyna się od dokończenia tego opisu.

Na rysunku 14 zilustrowano sytuację w czasie t3÷t4, gdy prąd płynie w odwrotnym kierunku niż w odcinku czasu t2÷t3. Zmiana kierunku prądu następuje w momencie, gdy napięcie na kondensatorach 2425 i 2426 jest wyższe od napięcia na kondensatorach 2433 i 2421.

Na rysunku 15 przedstawiono pracę układu odchylania poziomego w przedziale t4÷t5. W tym czasie, gdy zanika prąd, napięcie w cewkach usiłuje utrzymać przepływ ujemnego prądu i spowodować ładowanie kondensatorów. W tym czasie przewodzą diody 6422 i 6423, co powoduje przepływ prądu o takiej samej charakterystyce jak w okresie t1÷t2. W tym czasie wiązka elektronów przemieszcza się z lewej strony do środka ekranu. Tuż przed osiągnięciem przez prąd wartości zero wysterowany zostaje tranzystor 7421 i proces rozpoczyna się od początku (przedział t1÷t2).

Podczas, gdy tranzystor 7421 jest zablokowany, energia zgromadzona w transformatorze linii zamieniana jest na następujące napięcia strony wtórnej:

- wysokie,
- siatki drugiej,
- +180V do zasilania modułu kineskopu,
- +11D do bloku linii,
- +13V do bloku ramki,
- -15V również do bloku ramki.

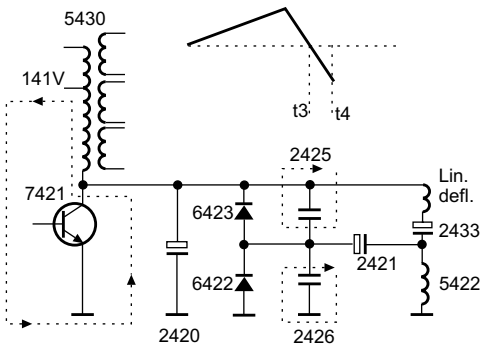
Przebieg prądu w cewkach odchylających powinien być liniowy, ale ze względu na fakt, że oprócz indukcyjności cewki te przedstawiają sobą rezystancję, prąd ten nie jest liniowy. W celu kompensacji tej nieliniowości zastosowano cewkę L5421, której rdzeń ulega przemagnesowaniu. Cewka ta włączona jest w szereg z cewkami odchylającymi. Efektem takiego zabiegu jest zwiększenie impedancji układu: cewka linii i cewka L5421 w przedziale czasu t1÷t3 w stosunku do impedancji tego układu w czasie t4÷t5. Dzięki takiej zmianie impedancji przebieg prądu w cewkach odchylających jest zbliżony do liniowego. Dla uniknięcia powstawania oscylacji, równolegle do cewki L5421 włączono układ złożony z szeregowego połączenia rezystora 3431 i kondensatora 2431. Jeżeli układ tłumiący oscylacje ulegnie uszkodzeniu, to z lewej strony ekranu mogą pojawić się pionowe linie, które zanikają w kierunku środka ekranu. Oprócz korekcji liniowości stosowana jest tzw. korekcja S, którą realizuje kondensator 2433.

Sygnał korekcji EW-DRIVE wytwarzany jest w układzie HOP i przez tranzystor 7481 i transoptor 7482 steruje tranzystorem polowym 7480. Za pośrednictwem tego tranzystora ładowany jest kondensator 2423. Stopień naładowania tego kondensatora zależy od odległości wiązki elektronów od środka ekranu. W momencie, gdy tranzystor 7480 podczas powrotu linii wchodzi w nasycenie, rozładowuje się kondensator 2421. Z kolei jest on ładowany w czasie wybierania przez przewodzącą diodę 6422. Na skutek tego wartość prądu w cewkach odchylających jest większa niż w cewce 5422. Wartość napięcia na cewkach linii wzrasta przez co wzrasta szerokość obrazu.

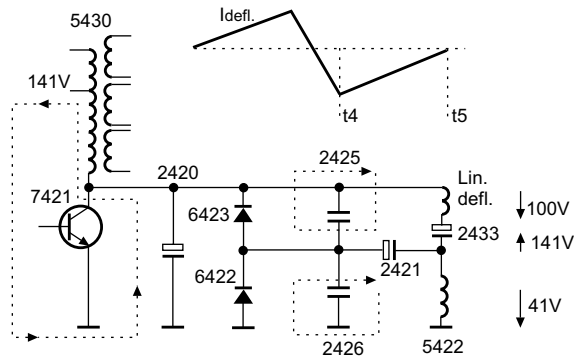
Natomiast po zablokowaniu tranzystora 7480 kondensator 2421 nie jest już rozładowywany i napięcie na nim nie zmienia się. W rezultacie na cewkach odchylających napięcie osiąga minimalną wartość, a na cewce 5422 – maksymalną. Odpowiedni dobór tych wartości pozwala na realizację następujących regulacji: szerokości H, paraboli i trapezu EW, korekcji w rogach ekranu EW.

Układ odchylania pionowego

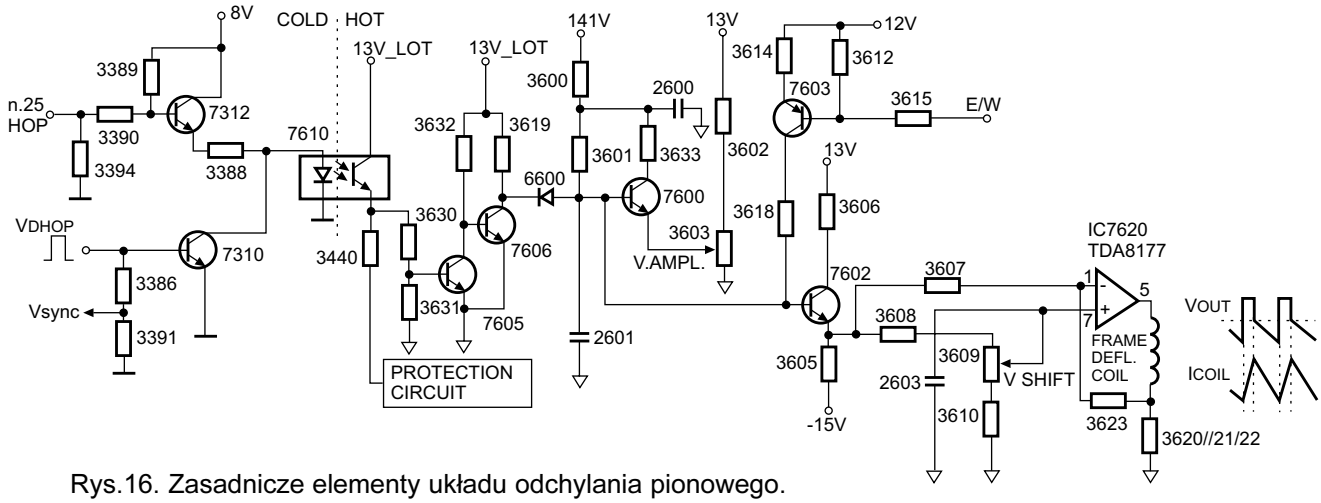
Układ odchylania pionowego sterowany jest z procesora HOP, który może być połączony z masą „gorącą". W takim wypadku w celu odizolowania masy „gorącej" od „zimnej" stosuje się transoptor. Impuls VD100 z układu PICNIC po uformowaniu w układzie z tranzystorami 7311 i 7309 podany jest do procesora HOP, gdzie dodane zostaje do niego napięcie stałe. Z nóżki 25 układu HOP wyprowadzony jest on jako sygnał FRAMEDRIVE+ i podany do transoptora 7610. Przebieg piłokształtny wytwarzany jest w układzie z tranzystorami 7605, 7606, rezystorami 3600 i 3601 oraz kondensatorem 2601. Układ z tranzystorem 7603 wprowadza do przebiegu wyjściowego ramki przebieg korygujący z układu EW. Tor główny obwodu



Rys.14. Praca układu odchylania poziomego w odcinku czasu t3÷t4.



Rys.15. Praca układu odchylania poziomego w odcinku czasu t4÷t5.



Rys.16. Zasadnicze elementy układu odchylania pionowego.

odchylania pionowego przedstawiono na rysunku 16. Stopień wyjściowy ramki zasilany jest dwoma napięciami: +13V i -15V uzyskiwanymi w stopniu końcowym linii. Podczas odtwarzania obrazu jest to wartość wystarczająca do wytworzenia niezbyt szybkich zmian prądu. Generator powrotów wytwarza na n.3 układu TDA8177 napięcie -15V, dioda Zenera 6622 przewodzi i na kondensatorze 2622 odkłada się napięcie około 19V ponieważ: 13V + (15V - 8.2V - 0.7V).

W czasie powrotu konieczna jest duża zmiana prądu w stosunkowo krótkim czasie, dlatego wymagane jest wyższe napięcie zasilające. Generator powrotów wytwarza teraz na n.3 napięcie równe +13V. Napięcie to dodaje się do napięcia na kondensatorze 2622, co daje w sumie 32V. Wartość tego napięcia dla chassis EM2E współpracującego z kineskopami o różnej przekątnej może się nieco różnić.

Z wyjścia IC7620 (n.5) płynie prąd przez cewki odchylania pionowego, prąd ten wywołuje spadek napięcia na równolegle połączonych rezystorach 3620, 3621 i 3622. Napięcie to podane jest na wejście odwracające wzmacniacza. W celu eliminacji wysokoczęstotliwościowych oscylacji na wyjściu wzmacniacza zastosowano filtr złożony z rezystora 3624 i kondensatora 2624. Z kolei układ złożony z diody 6619, kondensatora 2627 i rezystora 3627 zastosowano w celu tłumienia ewentualnych wyładowań.

Napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza ramki jest równe 0V, co eliminuje konieczność stosowania pojemności sprzęgającej.

W układzie odchylania pionowego wytwarzany jest również przebieg sterujący cewkami rotacji. Wartość napięcia rotacji zawarta jest w granicach –8V ÷ +8V.

Jeżeli układ odchylania pionowego pracuje poprawnie, tranzystor 7641 przewodzi, co wymusza przewodzenie również tranzystora 7652, a tym samym kondensator 2642 jest rozładowywany. Natomiast tranzystor 7407 jest zablokowany, a więc sygnał STANDBY „widzi” dużą oporność. Z kolei, gdy zanikną impulsy ramki tranzystor 7641 zostaje zablokowany, kondensator 2642 jest ładowany i tranzystor 7407 przewodzi. Powoduje to, że sygnał STANDBY przez rezystor 3403 zostaje podany do masy, co skutkuje wyłączeniem zasilacza głównego.

Tor fonii

Tor fonii w chassis EM2E zrealizowano w oparciu o rodzinę procesorów MSP34xx. W zależności od rodzaju odbieranego standardu fonii stosuje się różne wersje tego układu. W przypadku zastosowania układu MSP3410 stosuje się układ HEF4052 (IC7675), który pełni rolę selektora wejść dla procesora dźwięku. Jeżeli zastosowano układ MSP3415 jako przełącznik wyjść zastosowano układ IC7652 (HEF4052).

Układ MSP3451G jest przystosowany do odbioru wszystkich standardów, łącznie z obsługą systemu Virtual Dolby. Umożliwia on na podłączenie 4 źródeł sygnału stereofonicznego i ma jedno wejście monofoniczne (sygnał AM). Może także „obsługiwać” dwa wyjściowe gniazda SCART. Dzięki tym możliwościom układu MSP3451 nie trzeba stosować układu HEF4052. Rozdzielenie wyjść słuchawkowych od głośnikowych pozwala na niezależne sterowanie poziomem głośności na tych wyjściach. W tabeli 3 przedstawiono zastosowanie poszczególnych wersji układów rodziny MSP34x1G, a w tabeli 4 standardy i częstotliwości nośnych fonii, przy których układy te pracują. Obie te tabele ilustrują różnice między tymi układami. Opis wyprowadzeń tych układów zamieszczony został w nr 8/2003 „SE”.

Sygnał p.cz. doprowadzony zostaje do układu automatycznej regulacji wzmocnienia, a następnie do przetwornika analogowo-cyfrowego, na wyjściu którego pojawia się cyfrowy sygnał p.cz. fonii. Sygnał ten dostarczony jest do dwukanałowego demodulatora, którego pierwszy kanał przeznaczony jest dla sygnału FM i NICAM, a drugi dla FM i AM. W każdym kanale jest mieszacz, którego zadaniem jest zmiana częstotliwości wejściowego sygnału. Tak zmodyfikowany sygnał podany jest przez filtr do dyskryminatora. Procesor fonii zawiera układ *mute*, który wyłącza wyjścia sekcji analogowej w przypadku, gdy układ obecności nośnej zasygnalizuje jej brak.

Rodzina układów MSP umożliwia realizację funkcji automatycznego ograniczania poziomu głośności AVL (*Automatic Volume Levelling*). Funkcja ta ogranicza maksymalny poziom dźwięku niezależnie od odbieranej stacji i tego czy nadawane są reklamy, czy konkretny program. Włączanie AVL następuje w menu użytkownika.

Wzmacniacz mocy fonii zbudowano w oparciu o układ 7750 (TDA2616), który dostarcza do głośników mocy 2×10W. Sygnał wyciszania SOUND-ENABLE z procesora OTC doprowadzony jest do bazy tranzystora 7730. Wysoki stan tego sygnału powoduje przewodzenie 7730 i wymuszenie przepływu prądu z nóżki 2 układu TDA2616 przez rezystory 3765, 3756 i ten tranzystor do masy. Skutkiem tego jest zablokowanie układu TDA2616.

Tabela 3. Różnice między układami MSP34x1G

Typ układu	Przeznaczenie
MSP3401G	FM stereo, wersja A2
MSP3411G	NICAM i FM stereo, wersja A2
MSP3421G	Wersja A2 dla Korei, BTSC z systemem redukcji szumów MNR (*Micronas Noise Reduction*) i dla japońskiego systemu EIA-J
MSP3441G	Wersja A2 dla Korei, BTSC z systemem redukcji szumów DBX i dla japońskiego systemu EIA-J
MSP3451G	Wszystkie standardy fonii
MSP3461G	Wszystkie standardy monofoniczne

Teletekst

Dekoder teletekstu chassis EM2E jest częścią integralną procesora OTC. Na jego nóżkę 5 doprowadzony jest z procesora HIP sygnał zawierający dane teletekstowe. Wyjściowe sygnały RGB teletekstu wyprowadzone są na nóżki 77, 78 i 79 układu OTC, a na n.80 jest sygnał wygaszania. W omawianym chassis w odróżnieniu od innych, starszych chassis nie stosuje się oddzielnej pamięci dla procesora sterującego i teletekstu, ale jeden, wspólny dla obu obwodów (sterowania i teletekstu) układ pamięci DRAM (IC7007).

Płytka wzmacniacza wizji

Wzmacniacz końcowy sygnałów RGB zrealizowano w jednym układzie scalonym TDA6108 (IC7307). Katody kineskopu sterowane są z nóżek 7, 8 i 9. Na płytce wzmacniacza wizji zamontowano również układ SCAVEM (*SCAn Velocity Modulation*). Za pośrednictwem tego układu treść wyświetlanego obrazu ma wpływ na szybkość przesuwu plamki w poziomie. Te same sygnały RGB, które są podawane do układu TDA6108, podane są przez rezystory 3315, 3317 i 3320 na emiter tranzystora 7300, gdzie są sumowane. Sumaryczny sygnał dostępny jest na kolektorze tego tranzystora, z którego po przejściu przez wtórnik emiterowy 7301 doprowadzony jest do układu różniczkującego, składającego się z kondensatora 2303 i rezystorów 3309, 3318. Ze względu na małą stałą czasową układu różniczkującego tylko przebieg o dużej częstotliwości poddany jest procesowi różniczkowania. W zależności od polaryzacji sygnału na wyjściu układu różniczkującego przewodzi tranzystor 7302 lub 7303, powodując przepływ prądu w określonym kierunku przez cewki SCAVEM, które są zintegrowane z cewkami odchylającymi.

Procedura włączania zasilana

Pierwszymi napięciami, które muszą się pojawić po włączeniu odbiornika są 5.2V i 3.3V na wyjściu zasilacza *standby*. Po pojawieniu się tych napięć generowany jest impuls *resetu* (POR), który po podaniu do procesora OTC powoduje ustawienie poziomu wysokiego na wszystkich jego wyjściach. Po zakończeniu *resetu* układu OTC następuje standardowe ustawienie stanów wejść i wyjść tego procesora. Kolejnym krokiem jest sprawdzenie, czy odbiornik ma jeszcze pozostać w trybie *standby*. W tym celu sprawdzana jest wartość bitu STANDBY w pamięci NVM. Jeżeli odbiornik ma pozostać w tym stanie, procedura startu zostaje zatrzymana. Natomiast jeżeli odbiornik ma zostać włączony do pracy, na linii sygnału *standby* pojawi się stan niski, co spowoduje rozpoczęcie pracy układu sterowania stopniem wykonawczym linii. Początkowo, jak już wspomniano, częstotliwość linii będzie wynosiła 50kHz i w krótkim czasie będzie się zmniejszała aż osiągnie wartość nominalną. Z chwilą rozpoczęcia pracy układu linii zaczyna również pracę zasilacz główny i wytwarzane są napięcia: 5V, 8V i 141V. W momencie pojawienia się napięcia 8V procesor OTC trzy razy sprawdza jego wartość. Jeżeli w wyniku tego sprawdzenia okaże się, że jest ono nieprawidłowe lub zanika odbiornik przełączany jest w tryb zabezpieczenia. Dopiero po zidentyfikowaniu przez OTC prawidłowej wartości napięcia 8V następuje *reset* procesora fonii MSP.

Podczas startu obwodów linii magistrala I^2C jest zablokowana przez około 250ms w celu uniknięcia zakłóceń, które mogłyby się na niej pojawić na skutek przypadkowych wyładowań i zmian napięcia w czasie ustalania się wysokiego napięcia.

Tabela 4. Odbierane standardy i nośne fonii dla układów MSP34x1G

Standard TV	Częstotliwość nośna fonii [MHz]	Rodzaj modulacji sygnału fonii	MSP3401G	MSP3411G	MSP3421G	MSP3441G	MSP3451G
B/G	5.5 / 5.7421875	FM stereo (A2)	+	+	-	-	+
B/G	5.5 / 5.85	FM mono / NICAM	-	+	-	-	+
L	6.5 / 5.85	AM mono / NICAM	-	+	-	-	+
I	6.0 / 6.552	FM mono / NICAM	-	+	-	-	+
D/K	6.5 / 6.2578125	FM stereo (A2, D/K1)	+	+	-	-	+
	6.5 / 6.7421875	FM stereo (A2, D/K2)	+	+	-	-	+
	6.5 / 5.7421875	FM stereo (A2, D/K3)	+	+	-	-	+
	6.5 / 5.85 D/K-NICAM	FM mono / NICAM	-	+	-	-	+
Satelitarny	6.5	FM mono	+	+	-	-	+
Satelitarny	7.02 / 7.2 7.38 / 7.56	FM stereo	+	+	-	-	+
M/N	4.5 / 4.724212	FM stereo (A2)	+	+	+	+	+
M/N	4.5	FM FM	-	-	+	+	+
M/N	4.5	BTSC stereo+SAP	-	-	+	+	+
FM-Radio	10.7	Radio FM	-	-	+	+	+
Układ **MSP3461G** przeznaczony jest dla wszystkich standardów ale sygnał wyjściowy jest monofoniczny							

Dokończenie w następnym numerze

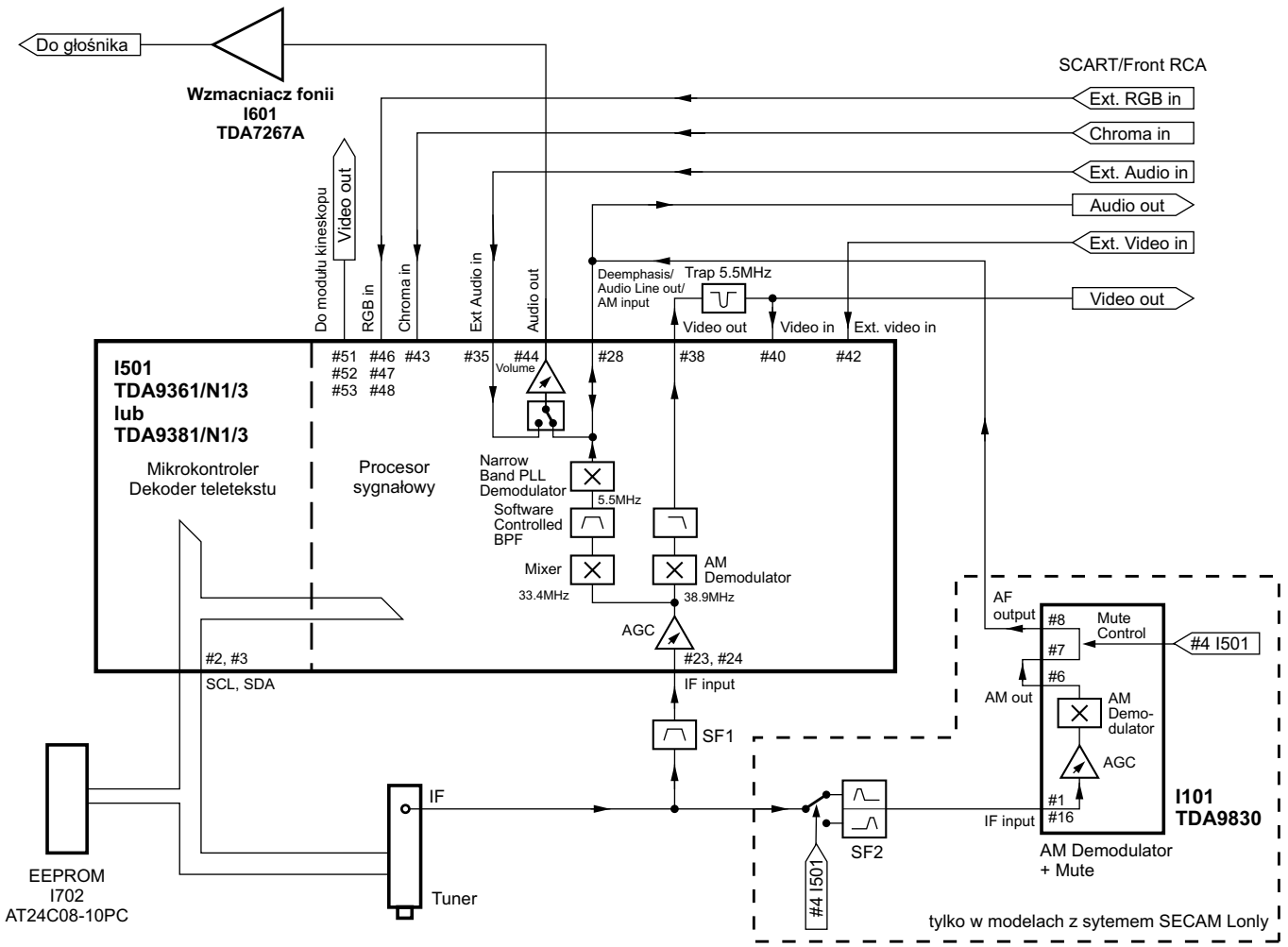
Chassis CP185 firmy Daewoo

Uwagi zawarte w poniższym tekście stanowią uzupełnienie artykułu „Tryb serwisowy serwisowy chassis CP185 firmy Daewoo” opublikowanego na łamach „Serwisu Elektroniki” nr 5/2001. W artykule tym obok opisu trybu serwisowego zamieszczony został schemat blokowy chassis CP185. Ze schematu tego wynikało, że w chassis CP185 zastosowano procesor fonii (I601) w wielonóżkowej obudowie (co najmniej 58-nóżkowej). Nie jest to prawda, gdyż przez I601 jest oznaczony wzmacniacz końcowy toru fonii TDA7267A (16-nóżkowy). Również wyposażenie w złącza sygnałów zewnętrznych jest uboższe niż sugerował wspomniany schemat blokowy. Wobec tego aby nie wprowadzać Czytelników w błąd i wyjaśnić wątpliwości w niniejszym artykule na rysunku 1 zamieszczono skorygowany i uzupełniony schemat blokowy chassis CP185 firmy Daewoo. Ponadto zamieszczono skrótowy opis wybranych układów tego chassis.

Chassis CP185 skonstruowane zostało do zastosowania go w odbiornikach monofonicznych z kineskopami 14”, 20” i 21”. Zastosowany tuner napięciowy umożliwia pełnozakresowy odbiór kanałów telewizji naziemnej, pasm kablowych S oraz hyperband. System umożliwia zapamiętanie 100 pozycji programowych. Funkcja teletekstu (opcjonalna w zależności od zastosowanego procesora) umożliwia zapamiętanie 10 stron FASTEXT (FLOF lub TOP). Obsługa i regulacja odbiornika współpracuje z systemem wyświetlania komunikatów OSD. Odbiornik z chassis CP185 może być wyposażony w jedno złącze SCART, SVHS, AV (RCA) oraz gniazdo słuchawkowe.

Koncepcja chassis CP185 bazuje na zastosowaniu zintegrowanego układu: mikroprocesora sterującego, dekodera teletekstu i procesora sygnałowego firmy Philips z rodziny TDA93xx. W odbiornikach wyposażonych w funkcje odbioru teletekstu jest to układ TDA9361/N1/3, a w odbiornikach bez teletekstu – TDA9381/N1/3.

Oba te procesory przeznaczone są do współpracy z kineskopami o kącie odchylania 90°. Praca układów obróbki sygnałów p.cz. wizji bazuje na multistandardowym demodulatorze niewymagającym żadnych regulacji. W pełni zintegrowany oscylator jest kalibrowany automatycznie z wykorzystaniem częstotliwości odniesienia z rezonatora kwarcowego 12MHz, będącego głównym źródłem częstotliwości zegarowej. Częstotliwość pośrednia ustawiana jest poprzez wewnętrzną magistralę I²C. Również częstotliwość ARCz (AFC) jest dostępna poprzez tę samą magistralę. Informacja o AFC jest pobierana z bajtu statusu procesora wizyjnego, a program sterujący



Rys.1

Tabela 1

Procesor	Język komunikatów OSD	Teletekst (generator znaków)
DW9361/N1/3-DE1	angielski, francuski, niemiecki, włoski, hiszpański, holenderski, duński, fiński, norweski, szwedzki, grecki, węgierski	angielski, niemiecki, szwedzki/fiński/węgierski, włoski, francuski, portugalski/hiszpański, turecki, grecki
	polski, czeski, rumuński	polski, niemiecki, estoński, włoski, francuski, serbski/chorwacki/słoweński, czeski/słowacki, rumuński
	rosyjski	polski, niemiecki, estoński, rosyjski/bułgarski, serbski/chorwacki/słoweński, czeski/słowacki, rumuński
DW9381/N1/3-DE1	angielski, francuski, niemiecki, włoski, hiszpański, holenderski, duński, fiński, norweski, szwedzki, polski, rosyjski, węgierski, czeski, rumuński, grecki	brak teletekstu

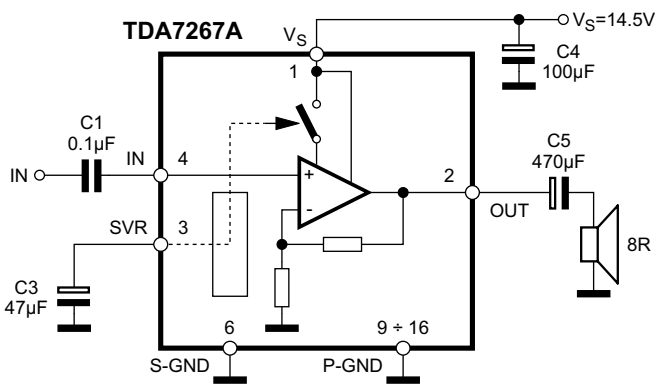
wykorzystuje ją do przestrojenia obwodów tunera. Typowa szerokość okna – krok przestrajania – wynosi 125kHz, a minimalna wartość kroku wynosi 62.5kHz.

Przełączany demodulator FM-PLL umożliwia odbiór monofonicznej podnośnej fonii o częstotliwościach 5.5MHz, 6.0MHz lub 6.5MHz. Cześć sygnałowa procesora zawiera dekoder PAL, SECAM i NTSC. W praktyce, w konkretnym odbiorniku skonstruowanym w oparciu o opisywane chassis można spotkać się z innym oznaczeniem tych układów, a mianowicie z charakterystycznym dla firmy Daewoo oznaczeniem polegającym na tym, że zamiast przedrostka ”TDA” stosowany jest prefiks ”DW”. W tabeli 1 zamieszczono informacje dotyczące języka komunikatów OSD i teletekstu dla obu procesorów: z i bez funkcji teletekstu.

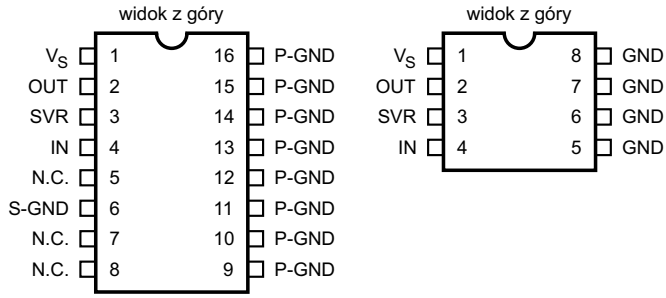
W odbiornikach przeznaczonych na rynek francuski z procesorem sygnałowym współpracuje układ demodulatora dźwięku telewizyjnego AM – TDA9830 (I101). Sygnał p.cz. z tunera jest doprowadzony poprzez filtr z falą powierzchniową SF2 - L9653M do wejść tego układu (n.1 i 16). Z wyjścia układu (n.8) sygnał fonii AM doprowadzony jest do n.28 (AudDeem) procesora I501. Na potrzeby przełączania standardów fonii FM/AM na wyprowadzeniu 4 mikroprocesora I501 przewidziano 3 poziomy napięciowe, których znaczenie jest następujące:

- FM – wyprowadzenie wewnętrznie zwarte do masy,
- AM L – wyprowadzenie podpięte do napięcia 3.3V,
- AM L´ – wysoka impedancja określona rezystorami R511, R156, R157.

Gotowy do wzmocnienia monofoniczny sygnał fonii jest wyprowadzony na nóżkę 44 (AMout) procesora I501, skąd doprowadzony jest do wzmacniacza końcowego fonii I601 - TDA7267A. Schemat blokowy tego układu pokazano na rysunku 2.



Rys.2.



Rys.3.

W handlu dostępne są dwa układy: TDA7267 i TDA7267A. Ich schemat blokowy i aplikacja są praktycznie identyczne, a podstawowe różnice pomiędzy nimi to moc wyjściowa:

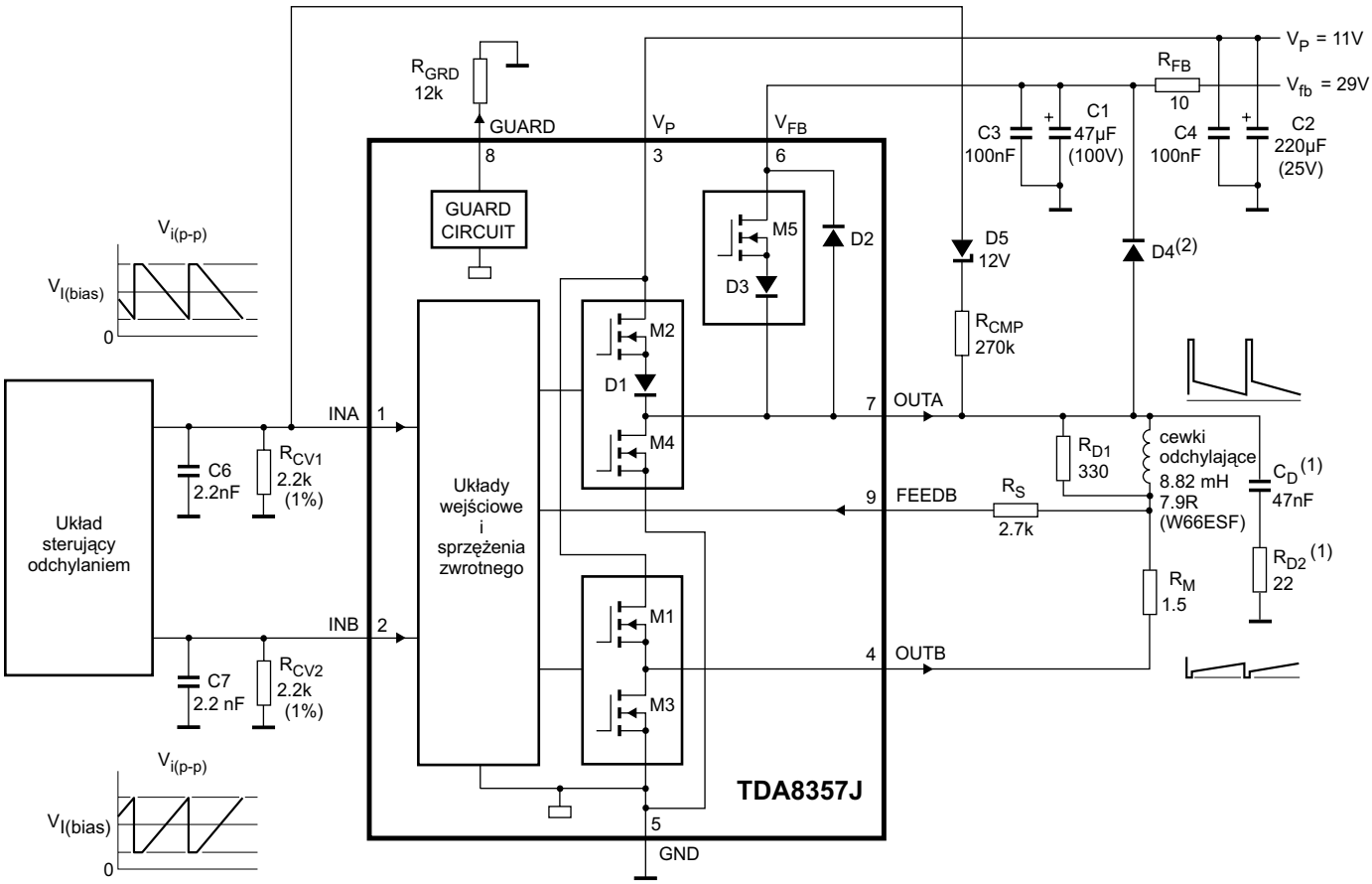
- TDA72672 - 2W (THD=10%),
- TDA72672A - 3W (THD=10%)

oraz typ obudowy i zawiązany z tym rozkład wyprowadzeń niepozwalający na wzajemne zastępowanie. Na rysunku 3 pokazano rozkład wyprowadzeń obu tych układów. Wzmacniacz TDA72672 występuje w 8-nóżkowej obudowie typ MINIDIP (4+4), natomiast układ TDA7262A w obudowie 16-nóżkowej PowerDIP (8+8).

Oba wzmacniacze wyposażone są w wejście realizujące funkcje mutingu. Sygnał włączający funkcję mute występujący na n.62 procesora I501 – TDA9361 jest doprowadzany poprzez rezystor R610 wprost do n.3 TDA7262A.

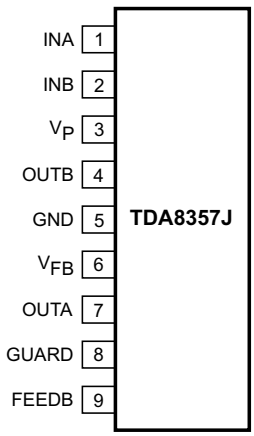
Układy synchronizacji odchylania poziomego i pionowego znajdują się w procesorze TDA9361/TDA9381. Różnicowo-prądowe wyjście układu sterującego odchylaniem pionowym wyprowadzone jest na nóżki 21 VdrB(-) i 22 VdrA(+). Wyjścia te mogą być stałoprądowo sprzężone z końcowym wzmacniaczem odchylania pionowego.

Jako wzmacniacz końcowy odchylania pionowego w chassis CP185 zastosowano układ TDA8357J firmy Philips. Schemat blokowy tego układu pokazano na rysunku 4, a na rysunku 5 opis jego wyprowadzeń. Stopień odchylania pionowego został skonstruowany w konfiguracji mostkowej. Cewki odchylania pionowego są podłączone pomiędzy wyjścia wzmacniaczy, które są sterowane przeciwsobnie w fazie. Próbka prądu wyjściowego jest zamieniana na napięcie na wejściach na rezystorach R350 i R351. Różnicowe napięcie wejściowe jest porównywane z prądem wyjściowym płynącym przez cewki odchylające, mierzonym jako napięcie na rezystorze R302, skąd informacja jest dostarczana do układu wewnętrznej pętli sprzężenia zwrotnego. Napięcie na rezystorze R302 jest proporcjonalne do prądu wyjściowego.



f_{vert} = 50Hz; t_{FB} = 640µs; $I_{I(bias)}$ = 400µA; $I_{i(dif)(peak)}$ = 494µA; $I_{o(p-p)}$ = 1.45A.
(1) Opcjonalnie, wz ależności od impedancji cewek odchylających.
(2) Opcjonalnie, pełni rolę zabezpieczającą przed wyładowaniami w kineskopie - BYD33D lub jej zamiennik..

Rys.4.



1 - wejście A
2 - wejście B
3 - napięcie zasilające
4 - wyjście B
5 - masa
6 - napięcie zasilające generator impulsów powrotu
7 - wyjście A
8 - wyjście układu zabezpieczenia
9 - wejście sprzężenia zwrotnego

Rys.5.

Wielkość impulsu powrotu jest zdeterminowana wielkością dodatkowego napięcia doprowadzanego do wyprowadzenia 6 (V_{FB}) TDA8357J.

Układ TDA8357J wyposażony jest w układ zabezpieczający przed zbyt wysoka temperaturą struktury oraz w układ przepięciowy na wyjściu A. Oprócz układów zabezpieczających układ scalony na wyjściu 8 jest wyprowadzony sygnał GUARD, który może być wykorzystany do ochrony kineskopu (poprzez wygaszenie treści obrazu) oraz sygnalizacji uszkodzenia. Układ wytwarzania sygnału GUARD generuje sygnał o wysokim poziomie w trakcie okresu powrotu w przypadku nieprawidłowej pracy układu odchylania pionowego lub jego przegrzania (temperatura złącza większa od 170°). W chassis CP185 z procesorami TDA9361/TDA9381 sygnał GUARD nie jest wykorzystany do wygaszania kineskopu.

W celu poprawienia stabilności pracy stopnia odchylania pionowego równolegle do cewek odchylania V montowany jest rezystor tłumiący R305.

Maksymalne napięcie zasilające układ TDA8357J wynosi 18V (typowo 12V), napięcie generatora powrotów: 68V (typowo 45V). Maksymalny prąd wyjściowy w czasie skanowania wynosi 2A.

Procesory TDA9361/TDA9381 wyposażone są tylko w jedno wejście zewnętrznego sygnału wizyjnego. Wyprowadzenie wejścia sygnału wideo złącza SCART (#20) jest w związku z tym połączone z gniazdem wejściowym sygnału wideo (RCA) na froncie odbiornika. Program sterujący pozwala na wybór jednego z następujących źródeł:

- sygnał wideo z tunera (n.40),
- zewnętrzny sygnał wideo,
- zewnętrzny sygnał SVHS ze złącza SCART.

Przełączanie sygnałów fonii następuje częściowo w procesorze sygnałowym i z udziałem demodulatora AM. Szczególna role odgrywa wyprowadzenie 28 procesora, które pełni następujące funkcje:

- ustalenie stałej czasowej deemfazy (C504),
- wejście sygnału fonii AM,
- wyjście monitorujące toru fonii. ▣

Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.1)

Bogdan Sikorowski

Chassis DA100 przeznaczone do odbiorników z kineskopami 4:3 oraz DW100 dla formatów obrazu 16:9 to stosunkowo młode opracowanie firmy Sharp Electronics. Na rynku pojawiło się ono pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Należy zauważyć, że jest to nadal chassis 50Hz i chyba dlatego niezbyt zaawansowane (opracowane jest też chassis 100Hz o tej samej nazwie). W serwisie można je spotkać również w nieco zmienionych wersjach oznaczeń. Spotykane modele odbiorników to: 59ESD7H, 66ESD7H, 56FW53H, 66FW53H, 76FW53H, 66FW54H, 76FW54H. Schemat odbiornika 66FW53H z chassis DW100, do którego odnosi się poniższy opis zostanie zamieszczony w jednym z najbliższych numerów „Serwisu Elektroniki”.

1. Obwody zasilania

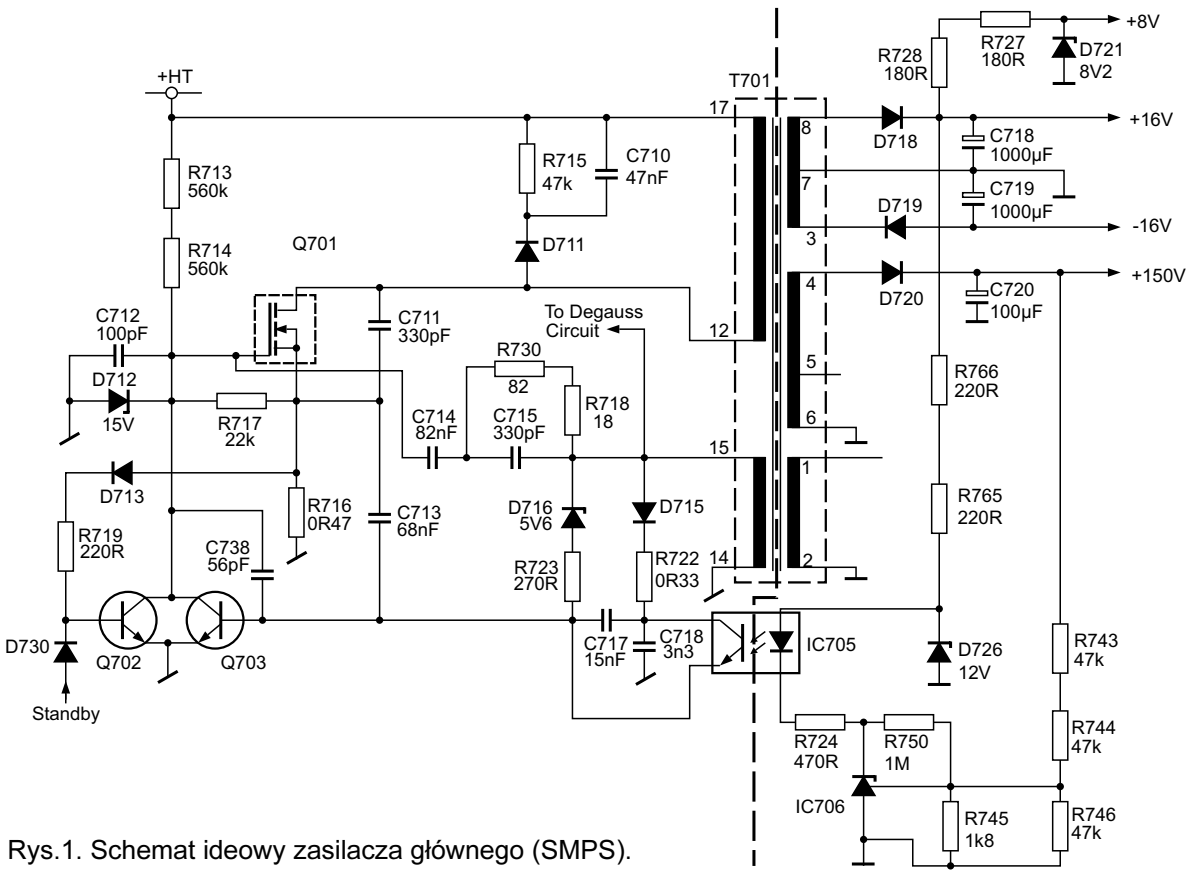
Układ zasilania chassis DA/DW100 składa się z dwóch, a dokładniej mówiąc nawet z trzech obwodów zasilaczy: zasilacza głównego, dostarczającego niezbędnych napięć do zasadniczych obwodów odbiornika, zasilacza układu *Dolby Prologic* i stopnia wyjściowego fonii (układ *Dolby Prologic* występuje tylko w niektórych modelach odbiorników) oraz zasilacza dla stanu *standby*. Odrębnego omówienia wymaga również zasilacz napięcia +5V, którego konfiguracja jest różna dla chassis DA100 (format 4:3) i chassis DW100 (format 16:9). Podobnie jak w starszych chassis Sharp'a (SC, CA10, CW100) również i tu zasilacz główny w trybie *standby* jest całkowicie wyłączony, tym samym wszystkie obwody odbiornika, łącznie z procesorem sterującym, nie są zasilane. Komunikację odbiornika z otoczeniem zewnętrznym, poprzez system zdalnego sterowania, zapewnia jedynie układ IC702 (ST6203), tzw. *slave processor*, który zasilany jest z niezależnego konwertera AC/DC opartego na tranzystorze Q715 (napięcie wyjściowe +5V). *Slave processor* pełni rolę procesora stanu *standby* (funkcja *on/off*), a dodatkowo steruje układem rozmagnesowania kineskopu. Wszystkie rozkazy z łącza IR są regenerowane i wstępnie interpretowane w układzie IC702. Odebrany rozkaz ON najpierw „budzi” zasilacz główny, a następnie, po pojawieniu się napięć zasilających, kontrolę nad odbiornikiem przejmuje główny procesor systemu sterowania IC1001 (ST10R272L).

1.1. Zasilacz główny

Działanie zasilacza głównego omówimy odnosząc się do jego zachowania w charakterystycznych momentach pracy. Schemat ideowy układu przetwornicy jest przedstawiony na rysunku 1.

Faza startu

Wyprostowane i wygładzone napięcie sieci (+320VDC) poprzez rezystory startowe R713 i R714 ładuje kondensator



Rys.1. Schemat ideowy zasilacza głównego (SMPS).

C714. Obwód ładowania zamyka się poprzez R730, R718 oraz uzwojenie 15-14 transformatora T701 do masy. Z uwagi na dużą stałą czasową (iloczyn wartości R730, R718 i C714) napięcie na C714, a tym samym na bramce tranzystora kluczującego Q701, narasta powoli. Włączenie Q701 nastąpi w chwili, gdy napięcie to przekroczy wartość 4.5V (dioda Zenera D712 zapobiega by napięcie bramki Q701 z jakichkolwiek powodów nie przekroczyło wartości 15V, wówczas mogłoby dojść do uszkodzenie tranzystora). Przewodzenie Q701 oznacza, że przez pierwotne uzwojenie transformatora przetwornicy (wyprowadzenie 17-12) popłynie liniowo narastający prąd z sieci zasilającej. Jego skutkiem będzie zmiana strumienia magnetycznego w rdzeniu T701, co z kolei spowoduje zaindukowanie się napięć w uzwojeniach wtórnych transformatora. Napięcie z uzwojenia pomocniczego (wyprowadzenia 15-14 T701) wywoła przepływ prądu przez diodę D715 oraz złącze C-E transoptora IC705 ładując pojemność C713 (baza Q703). W chwili, gdy napięcie na C713 osiągnie wartość około 0.6V tranzystor Q703 zacznie przewodzić. Stan przewodzenia Q703 oznacza połączenie bramki Q701 do masy, a tym samym wyłączenie tranzystora kluczującego, również kondensator C714 zostanie rozładowany. Od tego momentu strumień magnetyczny w rdzeniu T701 zacznie opadać, powodując powstanie napięć w uzwojeniach wtórnych transformatora o kierunku przeciwnym do poprzedniego (napięcie na wyprowadzeniu 15 stanie się ujemne). Brak przewodzenia diody D715 oznacza wyłączenie tranzystora Q703, jednak stan taki nie powoduje natychmiastowego włączenia się tranzystora Q701. Nastąpi to dopiero w chwili, gdy napięcie na C714 (G-Q701) osiągnie wymaganą wartość (około 4.5V). Należy zauważyć, że malejący strumień magnetyczny w rdzeniu T701 powoduje powstanie napięcia ujemnego o wartości około -12V na wyprowadzeniu 15 . Taka wartość napięcia przyłożona jest do okładziny C714 od strony transformatora, a więc aby uzyskać na G-Q701 napięcie około 4.5V należy najpierw zrównoważyć ładunek na C714 powstały od napięcia ujemnego, tym samym moment włączenia Q701 przedłuży się o czas wynikający z potrzeby dostarczenia dodatkowego ładunku do pojemności C714.

Praca przetwornicy w warunkach zmiennego obciążenia

Linią najbardziej obciążoną energetycznie, podlegającą regulacji, jest linia napięcia +150V (napięcie systemowe zasilające stopień końcowy linii). Jako napięcie odniesienia użyte jest napięcie z linii +16V zredukowane do wartości 12V (elementy: R766, R765 oraz D726). Pętla regulacyjna z obwodu wtórnego zamyka się poprzez transoptor IC705. W ten sposób zapewniona jest galwaniczna izolacja pomiędzy pierwotną i wtórną stroną transformatora T701.

Zwiększające się obciążenie linii (np. w skutek wzrostu prądu kineskopu) powoduje zmniejszanie się napięcia +150V, tym samym napięcie regulacyjne na elemencie IC706 również ulegnie obniżeniu. W efekcie napięcie na katodzie IC706 wzrośnie redukując przepływ prądu przez diodę transoptora IC705. Konsekwencją tego faktu jest zmniejszenie przewodności złącza C-E transoptora, a tym samym powiększenie występującego na nim spadku napięcia. Końcowym rezultatem tego procesu jest wydłużenie czasu ładowania pojemności C713, a tym samym włączenia się tranzystora Q703 (czyli wyłączenia Q701). Fakt ten oznacza, że w polu magnetycznym transformatora T701 zmagazynowana zostanie większa ilość energii, która następnie przekazana do obwodów wtórnych zapobiegnie dalszemu spadkowi napięcia na kontrolowanej linii +150V. Warto zauważyć, że opisany proces wiąże się ze spadkiem częstotliwości pracy przetwornicy.

Odwrotna sytuacja zachodzi wówczas, gdy ma miejsce zmniejszanie się obciążenie na linii +150V. Zwiększająca się w skutek wzrostu napięcia na wejściu regulacyjnym IC706, przewodność złącza C-E transoptora IC705, powoduje skrócenie się czasu ładowania C713, czyli wyłączenia Q701. Mniejsza ilość energii pola magnetycznego T701 przekazana do obwodów wtórnych zahamowuje dalszy wzrost napięcia na linii +150V. Również w tej sytuacji ma miejsce zmiana częstotliwości pracy zasilacza, tym razem jednak jest to wzrost częstotliwości przetwarzania. W warunkach normalnej pracy odbiornika częstotliwość pracy przetwornicy waha się od 144kHz przy minimalnym obciążeniu do 70kHz przy obciążeniu maksymalnym.

Zabezpieczenie nadnapięciowe

Rolę układu zabezpieczającego obwody wtórne przed skutkami zbyt wysokiego napięcia wejściowego pełni obwód z diodą Zenera D716. W przypadku, gdyby w obwodach wtórnych, na skutek zbyt dużego napięcia wejściowego (sieciowego) zaindukowane zostało napięcie przekraczające dopuszczalne wartości, dioda D716 podłączona do wyprowadzenia 15 (T701), zacznie przewodzić przyczyniając się do wydatnego skrócenia czasu ładowania C713 i bardzo szybkiego włączenia się tranzystora Q703 (wyłączenia Q701). W takich warunkach energia magazynowana w rdzeniu T701 osiąga wartości minimalne. Praktycznie po ustąpieniu przyczyny przepięcia, zasilacz przechodzi do fazy startowej.

Zabezpieczenie nadprądowe (przeciążeniowe)

Zabezpieczenie przeciążeniowe jest realizowane poprzez permanentne monitorowanie wartości prądu płynącego przez rezystor R716 (zamyka on obwód prądu uzwojenia pierwotnego transformatora przetwornicy do masy). Przepływający prąd powoduje powstawanie na rezystorze spadku napięcia o wartości wprost proporcjonalnej do wartości płynącego prądu. Obwód zabezpieczenia prądowego zbudowany jest w oparciu o tranzystor Q702. Jego uruchomienie może nastąpić wówczas, gdy napięcie na bazie Q702 przekroczy 0.6V. Uwzględniając jednak napięcie diody D713, wartością progową napięcia na rezystorze R716 potrzebną do zadziałania układu zabezpieczającego jest około 1.2V. Z powyższego wynika również, że zmieniając wartość rezystora R716 można regulować próg zadziałania zabezpieczenia. Dla wartości R716 równej 0.47R, zabezpieczenie włączy się, gdy prąd w obwodzie pierwotnym przetwornicy przekroczy 2.5A.

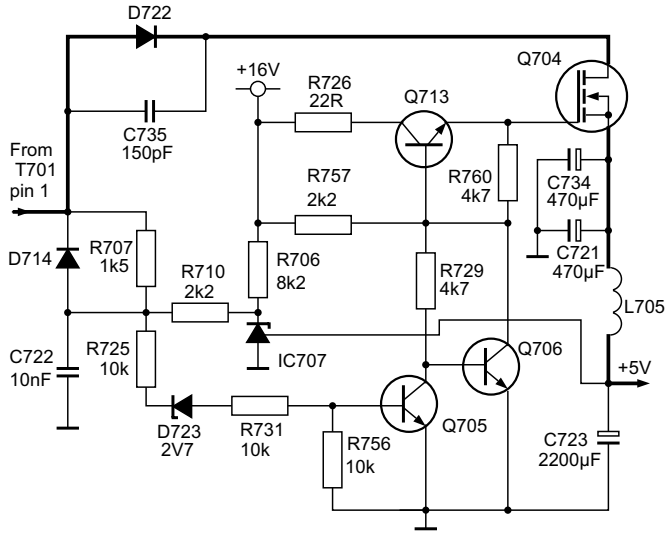
Uruchomienie obwodu zabezpieczającego oznacza przewodzenie Q702, to oczywiście powoduje gwałtowne rozładowanie pojemności C714 i wyłączenie klucza Q701. Będzie on pozostawał w takim stanie do momentu, gdy napięcie na R716 opadnie do bezpiecznej granicy. Od tej chwili C714 odzyska warunki do ponownego ładowania się. Jeśli jednak przeciążenie nie ustąpi, tranzystor Q702 ponownie włączy się i cały cykl pracy układu zabezpieczającego powtórzy się. W przypadku stałego zwarcia w obwodach wtórnych przetwornicy (np. uszkodzenie tranzystora linii), zasilacz pozostaje praktycznie na stałe z aktywnym obwodem zabezpieczającym, nie wytwarzając wtórnych napięć zasilających. W niektórych przypad-

kach taki stan może wywoływać w odbiorniku efekt „świerszczenia”, który będzie słyszalny w okolicach przetwornicy.

1.2. Zasilacz dla stanu *standby*

Zastosowany w omawianym chassis zasilacz dla stanu *standby* różni się, w sposób zasadniczy, od tych z poprzednich rozwiązań chassis. Zamiast rezystorów (2×68k) i diody Zenera (5V1) zastosowano tutaj szeregowy regulator wykorzystujący częściowo diody mostka prostowniczego zasilacza głównego. Schemat zasilacza dla stanu *standby* pokazano na rysunku 2.

Diody D708 i D707 tworzą jedną część mostka prostowniczego, drugą zaś stanowią diody D701 i D703. Z uwagi na brak jakiegokolwiek filtru, jako obciążenia mostka, na katodach D707 i D708 występuje sygnał składający się z dodatnich połówek sinusoid sieci, co oznacza, że jego częstotliwość wynosi 100Hz. Za każdym razem kiedy napięcie na katodach diod D707 i D708 przekracza wartość 47V dioda D729 zaczyna przewodzić, a co za tym idzie włącza się również tranzystor Q717. Przewodzenie Q717 powoduje przyłączenie bramki Q715 do masy. Ponieważ tranzystor Q715 jest MOSFET-em z kanałem typu N oznacza to jego zablokowanie. Podczas okresów, kiedy Q717 jest wyłączony, prąd przepływający przez Q715 ładuje pojemność C739. W warunkach normalnej pracy zasilacza napięcie na C739 osiąga wartość około +7V. Dla potrzeb zasilania *slave processor'a* (IC702) napięcie to jest ograniczane do wartości +5V (obwód: rezystor R777 oraz dioda D710). Z uwagi na krótkie okresy przewodzenia Q715 wydajność tak zdefiniowanego źródła +5V jest stosunkowo niewielka, w celu jej zwiększana dodano specjalny obwód składający się z elementów: D734, D731 oraz R721 i R703. Sygnał 100Hz, występujący na kolektorze Q717, wykorzystywany jest również przez obwody *slave processor'a* jako sygnał taktujący dla zegara czasu rzeczywistego. Obwód z tranzystorami Q708 i Q709 stanowi przerzutnik Schmitt'a, którego zadanie polega na usunięciu z sygnału zegarowego zbędnych „zanieczyszczeń”.



Rys.3. Zasilacz napięcia +5V w chassis DA100.

1.3. Zasilacz +5V

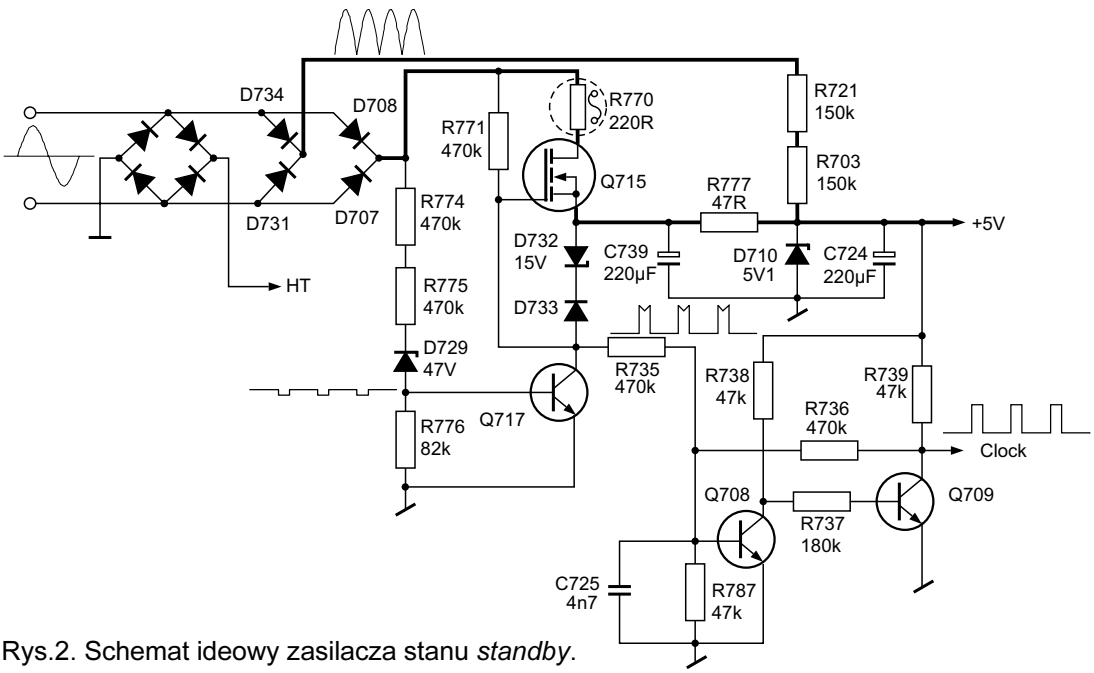
Jak już wspomniano topologia obwodu zasilacza +5V zależy od przeznaczenia chassis: do odbiorników z formatem obrazu 4:3 (chassis DA100) czy 16:9 (chassis DW100).

Chassis DA100 (modele odbiorników: 59ESD7H, 66ESD7H).

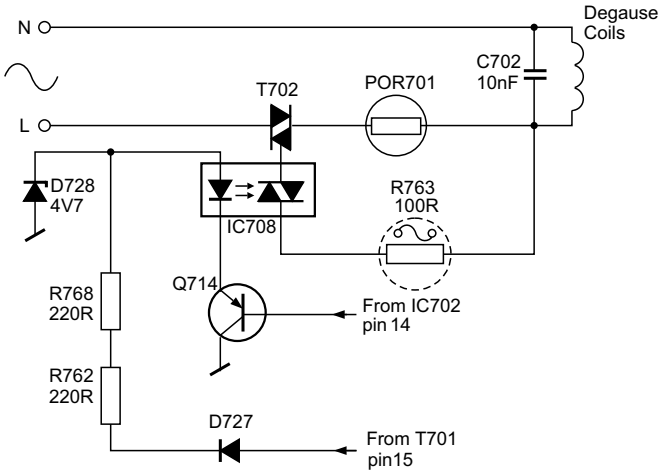
Zasilacz napięcia +5V do odbiorników z kineskopami o formacie 4:3 zbudowany jest jako regulator szeregowy bazujący na elementach dyskretnych (jego schemat pokazano na rysunku 3). Elementem wykonawczym jest tranzystor FET Q704. Napięcie regulacyjne sprzężenia zwrotnego pobierane jest z wyjścia (+5V), które następnie steruje elementem referencyjnym IC707. Przeznaczeniem obwodu z elementami D723, Q705 i Q706 jest ochrona przepięciowa zasilacza.

Chassis DW100 (modele odbiorników: 56FW53H do 76FW54H).

Zasilacz napięcia +5V występującego w odbiornikach z kineskopami o formacie 16:9, zbudowany jest on w oparciu o scalony układ konwertera DC-DC IC707 (L4978D). Układ ten może pracować przy napięciu wejściowym od 8 do 55V. Natomiast napięcie wyjściowe zależy od wartości rezystora R747 i może się wahać pomiędzy 3.3V a 50V (dla R747=2.7k, Uo=5V). Pojemność C741 podłączona do wyprowadzenia 3 gwarantuje miękki start układu zasilacza. Częstotliwość pracy układu konwertera jest stała i zależna od elementów R706 i C735. Obwody zabezpieczające nadnapięciowe i nadprądowe są wmontowane w strukturę układu IC707.



Rys.2. Schemat ideowy zasilacza stanu *standby*.



Rys.4. Schemat układu rozmagnesowania kineskopu.

2. Obwód rozmagnesowania kineskopu

Konstrukcja obwodu rozmagnesowania kineskopu jest tak pomyślana, by ten nie mógł uruchomić się za wyjątkiem sytuacji, kiedy główny zasilacz pracuje a wyprowadzenie 14 układu IC702 jest w stanie niskim. Schemat układu rozmagnesowania pokazuje rysunek 4.

Emiter tranzystora Q714 spolaryzowany jest dodatnim napięciem około 3.5V. Napięcie to pochodzi z 15 wyprowadzenia transformatora T701 po wyprostowaniu przez diodę D727 i ograniczeniu przez diodę Zenera D728. Z uwagi na fakt, iż Q714 jest typu pnp, to niski stan występujący na jego bazie, a pochodzący od procesora IC702 (n.14), spowoduje jego naturalne włączenie. To z kolei wywoła przepływ prądu przez diodę LED układu IC708, a następnie włączenie triaka T702, który umożliwi przepływ prądu przez cewki rozmagnesowujące i dokonanie właściwego procesu rozmagnesowania kineskopu. Prąd w cewkach będzie płynął do momentu, gdy albo pozystor POR701 osiągnie odpowiednio wysoką temperaturę i duża wartość jego rezystancji ograniczy prąd do wartość minimalnej (tzw. szczątkowej), albo gdy wyprowadzenie 14 układu IC702 zmieni stan na wysoki powodując wyłączenie triaka T702.

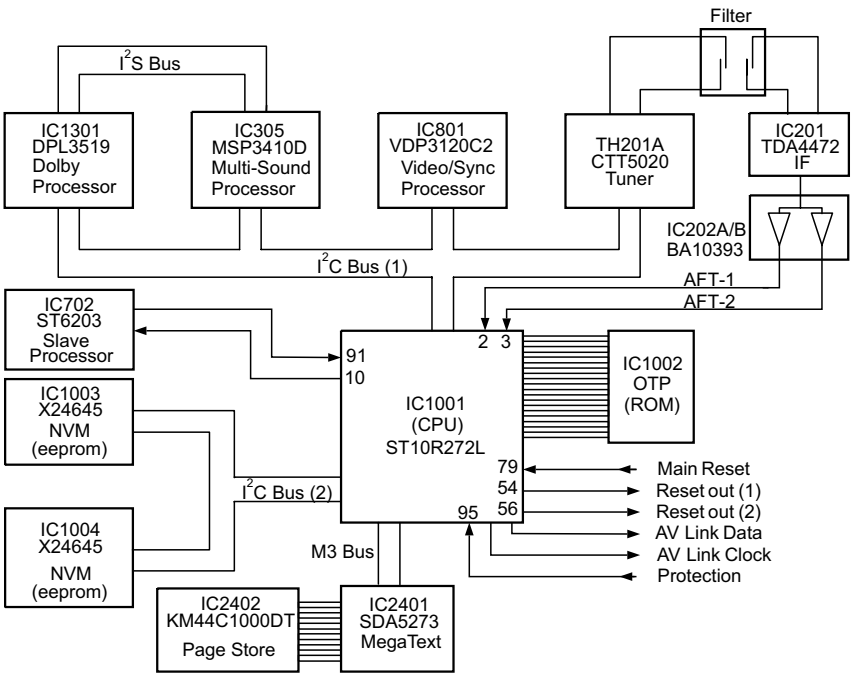
Domyślnym stanem wyprowadzenia 14 procesora IC702 jest stan niski, wynika z tego, że każde włączenie odbiornika do pracy włącznikiem sieciowym lub ze stanu *standby* spowoduje uruchomienie układu rozmagnesowania kineskopu niezależnie od tego czy *slave processor* nawiązał komunikację z procesorem głównym czy też nie.

3. Mikroprocesorowy system sterowania i kontroli

Mikroprocesor systemu sterowania – układ IC1001 - jest „sercem” całego odbiornika, tutaj mają początek prawie wszystkie magistrale komunikacyjne oraz sygnały kontrolno-sterujące. Z uwagi na złożoność, a przez to i obszerność procedur *software'owych* procesor sterujący wyposażony jest w zewnętrzną pamięć programu IC1002 (27C4000). Uproszczony schemat blokowy systemu sterowania przedstawiono na rysunku 5.

***Parallel Bus*:** Szyna komunikacyjna pomiędzy CPU a pamięcią ROM.

I^2C: W systemie sterowania występują dwie niezależne szyny komunikacyjne pracujące w standardzie magistrali I^2C. Szyna $I^2C(1)$ zapewnia komunikację pomiędzy procesorem IC1001, a głowicą TH201A, procesorem wideo IC801, multistandardowym procesorem fonii IC305 oraz procesorem *Dolby* (jeśli moduł *Dolby* jest zamontowany w odbiorniku). Natomiast, magistrala $I^2C(2)$ służy do komunikacji procesora z pamięcią nieulotną systemu sterowania IC1003 (w niektórych odmianach omawianego chassis mogą być stosowane dwa układy pamięci nieulotnej). W pamięci IC1003 przechowywane są wszystkie dane użytkownika, a więc: zapamiętane stacje odbiorcze, nastawy parametrów analogowych, dane regulacji serwisowych, a także inne dane ustawiane automatycznie przez procesor sterujący.



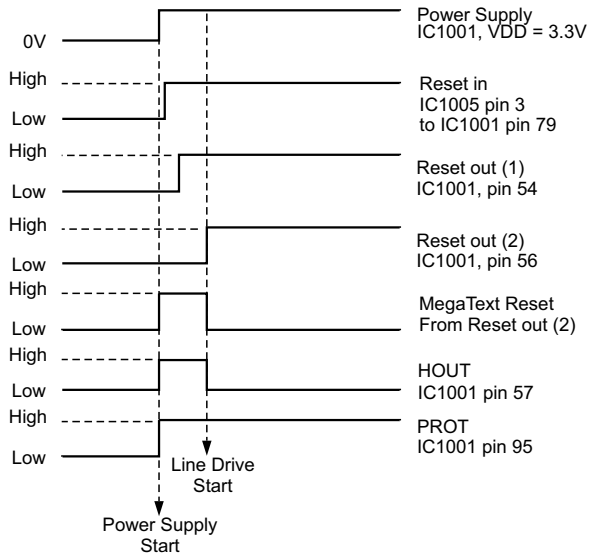
Rys.5. Schemat blokowy systemu sterowania.

***M3 Bus*:** Szyna komunikacyjna pomiędzy głównym procesorem a procesorem teletekstu IC2401 (w niektórych wersjach chassis, w towarzystwie procesora IC2401, może być montowana dodatkowa pamięć RAM dla poszerzenia ilości zapamiętywanych stron teletekstu).

***Main Reset*:** Sygnał wejściowy *reset* dla procesora IC1001 (n.79). Występuje on zawsze po pojawieniu się napięć zasilających w obwodzie procesora. •ródłem tego sygnału jest układ IC1005 (n.3). Stanem aktywnym dla wejścia *main reset* jest stan niski.

***Reset out (1)*:** Sygnał wyjściowy *reset* (IC1001 n.54) dla procesora wideo IC801 (n.2) - aktywny stan niski. Poprawny przebieg tego sygnału jest gwarancją prawidłowej pracy generatora linii w układzie IC801.

***Reset out (2)*:** Sygnał wyjściowy *reset* (IC1001, n.56) dla pozostałych układów odbiornika, m.in. dla układu IC305 (n.24) oraz po inwersji na tranzystorze Q1001, dla IC2401 (n.14). Sygnał ten może pojawić się dopiero po poprawnym przebiegu sygnału *reset out (1)*.



Rys.6. Zależności czasowe sygnałów sterujących procesora IC1001.

Zależności czasowe pomiędzy sygnałami *reset out (1)* i *reset out (2)*, a omawianymi już sygnałami kontrolnymi procesora IC1001 HOUT (n.57) oraz PROT (n.95) pokazano na rysunku 6.

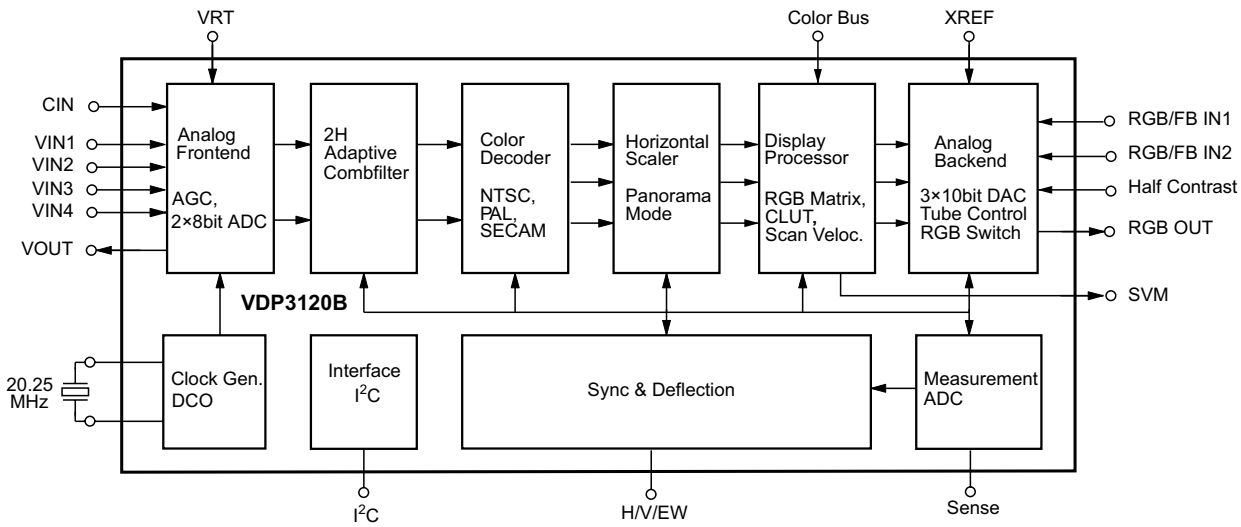
4. Procesor sygnałów wideo i synchronizacji

Zastosowany w torze sygnałów wideo i synchronizacji układ VDP3120B-C2 to członek rodziny procesorów wideo i synchronizacji VDP31xxB firmy Micronas (o rodowodzie wywodzącym się od firmy ITT). Układy te integrują w sobie cechy rozwiązań ekonomicznych z dużymi możliwościami zastosowań multistandardowych. Procesory VDP31xxB bazują na rozwiązaniach swych poprzedników w postaci układów VPC3200A (procesor wideo) oraz DDP3300A (procesor odchylania). W swych strukturach zawierają zarówno obwody obróbki sygnału wideo (łącznie z przełącznikiem wejść, dekoderami koloru, matrycą RGB i układami wyjściowymi), jak i procesor synchronizacji i odchylania. Całość sterowana jest za pomocą interfejsu szyny I^2C. Na rysunku 7 przedstawiono schemat blokowy układu VDP3120B.

5. Stopień wyjściowy układu odchylania poziomego

Podobnie jak w poprzednich opracowaniach Sharp'a również w omawianym chassis ma zastosowanie beztransformatorowy stopień sterujący dla obwodów wyjściowych linii.

Start linii następuje przy zasilaniu *driver'a* napięciem +8V, natomiast w czasie normalnej pracy zasilanie *driver'a* przejmuje wtórne uzwojenie transformatora linii T601. Podczas włączania odbiornika napięcie +8V pojawia się na kolektorach tranzystorów Q603 oraz Q602, a także na bazie Q601. W tym samym czasie na emiterze Q602, poprzez rezystor R619 pojawia się napięcie –16V. W tych warunkach Q603 i Q602 są włączone, natomiast Q601 pozostaje wyłączony. Pojawiający się na bazie Q603 sygnał sterujący HOUT, którego źródłem jest wyprowadzenie 50 układu IC801, powoduje cykliczne włączanie i wyłączanie tranzystorów Q603, Q602 oraz Q601 (przewodzenie dwu pierwszych oznacza wyłączenie ostatniego i odwrotnie). Przełączający się tranzystor Q601 powoduje przepływ prądu w uzwojeniu pierwotnym T601, a to z kolei umożliwia powstawanie napięć na jego uzwojeniach wtórnych. Napięcie z wyprowadzenie 10 po wyprostowaniu na diodzie D611, przejmuje zasilanie *driver'a*, natomiast z wyprowadzenia 6 (prostownik - dioda D610) jest źródłem ujemnego napięcia dla emitera Q602. Beztransformatorowe rozwiązanie układu *driver'a* powoduje szczególne narażenie tranzystora kluczującego linii na uszkodzenia podczas startu odchylania. Dlatego, w tego typu rozwiązaniach koniecznym jest, aby start linii odbywał się z wykorzystaniem tzw. fazy miękkiego startu. W przypadku omawianego chassis problem ten rozwiązano poprzez podwojenie częstotliwości sygnału sterującego w fazie rozruchu, a co za tym idzie skrócenie okresów przewodzenia Q601 o połowę (faza rozruchowa trwa do momentu ustabilizowania się wszystkich napięć zasilających). Obwody wtórne transformatora T601 są również źródłem napięć dla innych układów odbiornika. Wyprowadzenia 5 i 9 wytwarzają napięcia zasilania dla układu ramki (±13V), generator powrotów ramki zasilany jest również z transformatora linii (wyprowadzenie 1, napięcie +25V). Z kolei wyprowadzenie 7 T601 jest źródłem napięcia dla odwodów wzmacniacza wizji. Trans-



Rys.7. Uproszczony schemat blokowy procesora VDP3120B.

formator linii jest także źródłem sygnałów dla obwodów zabezpieczających. Sygnał HFB (wyprowadzenie 1 T601) podawany jest do obwodów procesora wideo IC801 jako sygnał taktujący (sygnał HB n.13) oraz jako sygnał zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem napięcia EHT (sygnał SF n.12). Wyprowadzenie 8 T601 z sygnałem ABL należy również do odwodów ochrony. Ujemna wartość napięcia na tym wyprowadzeniu odzwierciedla średnią wartość prądu kineskopu (im większy prąd tym niższe napięcie). Sygnał ABL (PROT) poprzez diodę D622 i tranzystor Q606 doprowadzony jest do wyprowadzenia 95 procesora sterującego IC1001. W sytuacjach kiedy wartość doprowadzonego sygnału przekroczy ustaloną wartość procesor przełączy odbiornik do stany *standby*.

W skład toru odchylania poziomego wchodzą również układy korekcji E-W. W omawianym chassis obwody korekcji spełniać muszą nie tylko funkcje przypisane takim obwodom w przypadku odbiorników z kineskopami 4:3 i kącie odchylania 110°, ich rola jest znacznie większa. Dla odbiorników szerokoekranowych z kineskopami 16:9 wyróżnia się trzy zasadnicze tryby wybierania obrazu: 4:3, 14:9 oraz 16:9. Dodatkowo, w przypadku zobrazowania w formacie 16:9 wyróżnia się trzy następne warianty zobrazowania: *Full*, *Panorama* i *Cinema*, których stosowanie (przez użytkownika) uzależnione jest od rodzaju odbieranej audycji. I tak, tryb *Full* przeznaczony jest do „rozciągania" obrazów nadawanych w formacie 4:3 i zawierających treści silnie dynamiczne (np. wyścigi samochodowe itp.). Stwierdzono bowiem, że dla takich obrazów nie ma większego znaczenia fakt, że nie jest zachowania liniowość pozioma obrazu. Tryb *Panorama* jest podobny do trybu *Full* jednak przeznaczony do treści mało dynamicznych lub wręcz statycznych (np. audycja ze studia telewizyjnego). W takich przypadkach oko ludzkie z łatwością wychwytuje zmiany liniowości obrazu. Aby zminimalizować ten niepożądany efekt stosowany jest zabieg polegający na utrzymywaniu poprawnej liniowości w obszarze centralnym obrazu, natomiast fragmenty skrajne podlegają rozciąganiu, aby wypełnić obszar całego widocznego rastra. Ostatni tryb *Cinema* przeznaczony jest do stosowania w przypadku obrazów nadawanych w prawdziwym formacie 16:9, tutaj oczywiście nie ma problemów z zachowaniem liniowości na całym obszarze ekranu.

Układ IC503 (BA10393) pełni rolę wzmacniacza przełączającego połączonego z układem całkującym dla wejściowych impulsów sterujących linii podawanych na wyprowadzenie 3. Impulsy te są wstępnie formowane w układzie z tranzystorem Q501 pracującym jako ogranicznik napięcia do 5V. W rezultacie tego zabiegu wejściowe impulsy linii posiadają zdecydowanie strome zbocza. Na drugie wejście wzmacniacza (n.2 IC503) podawany jest sygnał paraboli E-W, którego źródłem jest procesor wideo IC801 (n.32). Na wyjściu wzmacniacza (n.1) wytwarzane będą impulsy PWM o częstotliwości linii i współczynniku wypełnienia zależnym od chwilowej wartości sygnału paraboli. Następnie, sygnał PWM podawany jest na bazę Q506 (wzmacniacz pracujący w klasie D), a stąd poprzez filtr dolnoprzepustowy, elementy L603 i R610, do modulatora diodowego zrealizowanego na diodach D603 i D604. Zasada pracy modulatora jest typową dla tego typu rozwiązań układów korekcji E-W. Różnica polega na zastosowaniu cewki L604, łączącej układ korekcji z układem utrzymywania poziomej liniowości obrazu. Sygnał korekcyjny modulatora z cewki L603 podawany jest także (poprzez C611) na wspomnianą cewkę L604. Zbudowana jest ona z dwóch niezależnych uzwojeń, których jedne końce pozostają na stałe zwarte i właśnie te zwarte końce łączą się z układem korekcji liniowości poziomej (cewka L605). W ten oto sposób, poprzez oddziaływanie na paraboliczny sygnał korekcji E-W, możliwa jest zmiana liniowości obrazu dla różnych formatów zobrazowania.

6. Stopień wyjściowy fonii

Począwszy od chassis CS firma Sharp Electronics stosuje w swych opracowaniach wzmacniacze mocy pracujące w klasie D. W chassis DA/DW100 zastosowano specjalnie opracowane dla takich zastosowań układy TDA7480 (-81,-82) firmy SGS-Thomson. Charakterystyczną cechą tych układów jest bardzo wysoka sprawność przy dużych mocach wyjściowych (moc wyjściowa układu TDA7482 wynosi 25W). W omawianym chassis zastosowano dwa układy typu TDA7480 (wzmacniacz mocy audio i stopień wyjściowy odchylania pionowego) oraz jeden układ TDA7481 jako *driver* w torze *subwoofer'a*.

Przy omawianiu stopni wyjściowych z zastosowaniem układów z serii TDA7480 należy koniecznie omówić funkcje wyprowadzeń 9 i 12. Nóżka 9 (*Freq*) przeznaczona jest do podłączenia zewnętrznych elementów RC, których wartości jednoznacznie określają podstawową częstotliwość dla wyjściowego przebiegu PWM. Przy tym pamiętać należy, że dla zastosowań audio będzie to górna częstotliwość przenoszonego pasma, a więc elementy C354 i R352 (IC301) należy dobrać tak, aby częstotliwość sygnału PWM wynosiła powyżej granicy 20kHz. Natomiast wyprowadzenie 12 (*St-By/Mute*) determinuje warunki pracy całego układu wzmacniacza. Wartość napięcia na tym wyprowadzeniu poniżej 0.8V powoduje przełączenie układu do stanu *standby*, natomiast napięcie o wartości z przedziału 1.8V÷2.5V spowoduje przejście układu do stanu mute (tłumienie sygnału wyjściowego wynosi 60÷80dB). Normalne warunki pracy wzmacniacza mocy występują dopiero przy napięciu na n.12 powyżej 4V.

W czasie włączania odbiornika ładujący się kondensator C362 przytrzymuje wyprowadzenie 12 układu TDA7480 w stanie niskim zapobiegając pojawieniu się jakichkolwiek sygnałów wyjściowych w torze fonii przed ustabilizowaniem się wszystkich napięć zasilających. W chwili, gdy napięcie na n.12 przekroczy wartość 4V wewnętrzny oscylator obwodu PWM podejmie pracę, a na wyjściu układu pojawi się sygnał PWM, którego współczynnik wypełnienia zależeć będzie od amplitudy sygnału wejściowego występującego na n.11 (częstotliwość sygnału PWM jest określona przez elementy na wyprowadzeniu 9). Do eliminacji podstawowej częstotliwości PWM z sygnału wyjściowego fonii przeznaczony jest filtr dolnoprzepustowy złożony z elementów L352 i C361. Na wyjściu tego filtru występuje już sygnał analogowy przeznaczony do sterowania głośników w poszczególnych torach fonii. Część tego sygnału, poprzez rezystor R358, kierowana jest do układów zabezpieczających pracujących z udziałem procedur *software'owych* mikrokontrolera. W sytuacji, gdy np. średnia wartość sygnału audio nie jest równa zero mikrokontroler, poprzez tranzystor Q305, będzie wymuszał stan niski na wyprowadzeniu 12 układu TDA7480, co odpowiada wprowadzeniu go w tryb *standby*. Stan taki wymuszany jest również w sytuacjach, gdy ma miejsce *reset* systemu sterowania lub gdy pojawi się sygnał *Line Mute* (HOUT – n.57 IC1001).

Dokończenie w następnym numerze

SERWIS ELEKTRONIKI

6/2004 **Czerwiec 2004** **NR 100**

Od Redakcji

Ani się obejrzeliśmy, a tu stuknęła nam setka. Oczywiście nie mamy tu na myśli ilości lat, ale liczbę wydanych numerów „Serwisu Elektroniki". Czasopismo to jednak nie jedyna pozycja w naszym dorobku. W okresie od grudnia 1995 roku do dnia dzisiejszego wydaliśmy 25 „Dodatków Specjalnych", 10 płyt CD z programem „Bazy Porad Serwisowych", 2 płyty CD ze schematami. Jeżeli do tego dodamy jeszcze kilkanaście pozycji książkowych, to otrzymamy całkiem niezły dorobek wydawniczy. Z punktu widzenia Czytelnika jednak nie liczby są najistotniejsze. Liczy się to, czy publikowane informacje są zrozumiałe, dobrze udokumentowane i przede wszystkim, czy są użyteczne. Już sam fakt, że utrzymaliśmy się na rynku przez osiem lat, świadczy o tym, że jesteśmy w stanie podołać tym wymaganiom. Świadczą o tym również opinie naszych Czytelników, które docierają do redakcji. Są i opinie krytyczne, ale w większości przypadków jest to krytyka konstruktywna, która może spowodować jedynie poprawę jakości naszych usług.

Do bieżącego wydania „Serwisu Elektroniki" dołączona jest płyta CD, na której znajdują się wszystkie numery archiwalne z lat 1995, 1996 i 1997. Informacje zostały przygotowane w postaci plików PDF. Płyta wyposażona jest w prostą przeglądarkę, która ułatwi wybranie zawartości poszczególnych numerów. Czytelnicy, którzy nie posiadają pierwszych numerów „SE" będą mogli uzupełnić swoje zbiory, a Ci którzy dysponują kompletem naszych wydawnictw z pewnością zauważyli, że czasopismo w formie papierowej nie jest „wieczne" i taka swoista kopia bezpieczeństwa ma swoje uzasadnienie.

Wszystkim naszym Czytelnikom i sympatykom życzymy wszelkiej pomyślności i obyśmy mogli świętować wydanie dwusetnego numeru „SE".

Dodatkowa wkładka do numeru 6/2004:
OTVC Beko chassis 12.7 Modele: 14EK3, 20VC1, 21GS7 **- 1 × A2**,
OTVC Beko chassis 12.8 **- 1 × A2**,
OTVC Sharp 66FW53H chassis DW100 (50Hz) **- 4 × A2**,
Odtwarzacz płyt CD Technics SL-PS770A **- 2 × A2**,
Magnetowid Toshiba V-109CZ **- 4 × A2**.

Spis treści

Wzmacniacze klasy D (cz.2 - ost.) 4
Amplituner kina domowego DPL2000 firmy Thomson ... 9
Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.2–ost.) 14
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 26
- audio 27
- monitory 28
Schemat ideowy telefonu Connex AT-932A 29
Schemat ideowy zasilacza UPS APC SMART-UPS 450 30
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.4 - ost.) 33
Odpowiadamy na listy Czytelników 38
Opis układów VCT38xxA/B firmy Micronas (ITT) 41
Odtwarzacz płyt CD Technics SL-PS770A – diagnostyka uszkodzeń, metody napraw 46
Przegląd złącz radioodbiorników samochodowych firmy Grundig (cz.1.) 51
Wykaz transformatorów linii stosowanych w wybranych typach monitorów i ich odpowiedniki firmy Diemen 53
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Amplituner kina domowego Thomson DPL2000, DPL2010 **- 4 × A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-227 Gdańsk, ul. Do Studzienki 34b

Druk: Gdańskie Zakłady Graficzne Spółka z o.o., 80-164 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

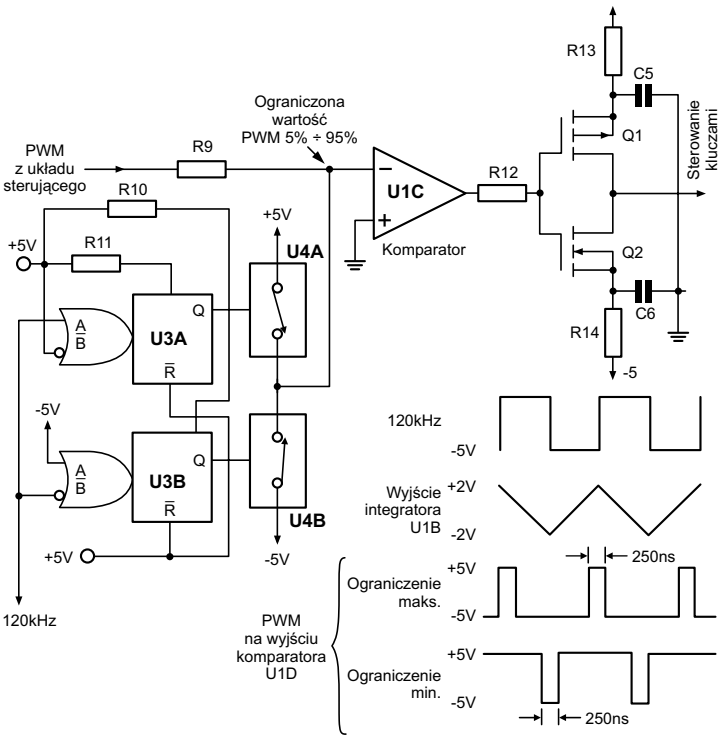
Wzmacniacze klasy D (cz.2 - ost.)

Karol Świerc

4.3. Układ zabezpieczenia przed przemodulowaniem

Jak wspomniano w punkcie 3, poprawna praca modulatora PWM wymaga, aby sygnał komparowany z przebiegiem trójkątnym miał amplitudę nie większą od tego przebiegu. W przeciwnym razie wyjście komparatora „oprze się” na jednym ze skrajnych napięć zasilania i zostanie utracona wierność informacji podawanej do dalszych stopni wzmacniacza kluczującego. Jak się przed taką sytuacją uchronić? Tutaj komparowany jest nie wejściowy sygnał foniczny, lecz sygnał błędu wzmocniony i odfiltrowany przez układ całkujący z kondensatorem C3. Konieczność uniknięcia sytuacji przemodulowania narzuca ścisłe restrykcje na amplitudę wejściowego sygnału podlegającego wzmocnieniu, tzn. na wejściu całego układu wzmacniacza klasy D. Skoro napięcie zasilające układ kluczy końcówki mocy wynosi +44V i -44V, a wzmocnienie napięciowe (wyznaczone stosunkiem rezystancji R5 i R4) wynosi 20, sygnał wejściowy musi zawierać się w przedziale ±2.2V. Równocześnie dla efektywnego wykorzystania „wrodzonej” wysokiej sprawności układu klasy D nie jest wskazane, aby sygnał wejściowy miał amplitudę zbyt małą, a tym samym sygnał PWM oscylował w niewielkim zakresie wokół 50% (oznacza to tyle, że napięcie zasilające stopień mocy nie powinno być dobrane ze zbytnią rezerwą). Jak z tego wynika, zabezpieczenie przed przemodulowaniem, leży ściśle po stronie kontroli sygnału, który trafia na wejście wzmacniacza. Jeśli jednak sytuacja przemodulowania wystąpi, pojawia się inne niebezpieczeństwo, poza utratą informacji i wynikających stąd zniekształceń. Niebezpieczeństwo to związane jest ze sposobem sprzężenia tranzystorów kluczy z *driverem*, który nimi steruje. Jak wyjaśniono w poprzednim punkcie, zrealizowano sprzężenie pojemnościowe i układ odtwarzania składowej stałej napięcia na kondensatorach sprzęgających (C7 i C8). Owo odtwarzanie ładunku przestanie funkcjonować, gdy w wyniku przemodulowania wyjście *drivera* pozostanie przez dłuższy czas w jednym (z dwu dozwolonych) stanie. Wprawdzie po pojawieniu się prawidłowego sygnału PWM odtwarzanie składowej stałej zostanie przywrócone, jednak przez pewien czas sterowanie jednego z kluczy będzie niepoprawne, jak również większe będą zniekształcenia sygnału wyjściowego. Fakt ten spowodował konieczność ograniczenia współczynnika modulacji PWM w zakresie 5÷95%. Zrealizowano to w układzie przedstawionym na rysunku 8.

Układy U3A i U3B to dwa uniwibratory. Jeden z nich pobudzany jest narastającym, drugi opadającym zboczem sygnału zegarowego 120kHz. Czasy uniwibratorów wyznaczają rezystory R10, R11 i ustalone są na 250ns. Każdy z nich włącza klucz U4A i U4B na tenże czas po (odpowiednio) zboczu dodatnim lub ujemnym. Klucze w tym miejscu wykonano na popularnym elemencie 4066 (4 klucze analogowe CMOS). Z kolei sprzężenie wyjścia komparatora U1D z wejściem U1C odbywa się przez rezystor R9. Zatem sygnał PWM może być skorygowany dominującym stanem podawanym przez jeden z wyżej wspomnianych kluczy. 250 nanosekund w stosunku do połowy okresu fali 120kHz, daje właśnie margines około 5%, poza który wielkość PWM podawana na wejście U1C nie może wyjść. Z kolei, jeśli współczynnik PWM będzie się mieścił w zakresie 5÷95%, praca kluczy U4A, U4B nie wnosi praktycznie niczego tj. nie zniekształca sygnału (pokryją się dwa stany wysokie lub dwa stany niskie). Wprawdzie takie rozwiązanie jeszcze bardziej zawęża wielkość sygnału wejściowego podlegającego poprawnemu przetwarzaniu (z 2.2V do 2.1V), jednak sterowanie tranzystorami kluczującymi będzie w każdej sytuacji poprawne.



Rys.8. Układ ograniczenia wartości PWM.

Funkcja komparatora U1C jest dość „mizerna”. Neguje on jedynie sygnał PWM pozyskany z komparatora U1D. Ta negacja jest jednak potrzebna, aby uzyskać nieparzystą liczbę odwrócenia fazy w całej pętli sprzężenia zwrotnego. Tutaj odwróceń tych jest aż 5 (a więc efektywnie sprzężenie zwrotne jest ujemne): wzmacniacz błędu U2C, komparator U1D, komparator U1C, odwrócenie fazy w stopniu *drivera* Q1-Q2 oraz w stopniu kluczy wykonawczych Q3-Q4 (rys.4).

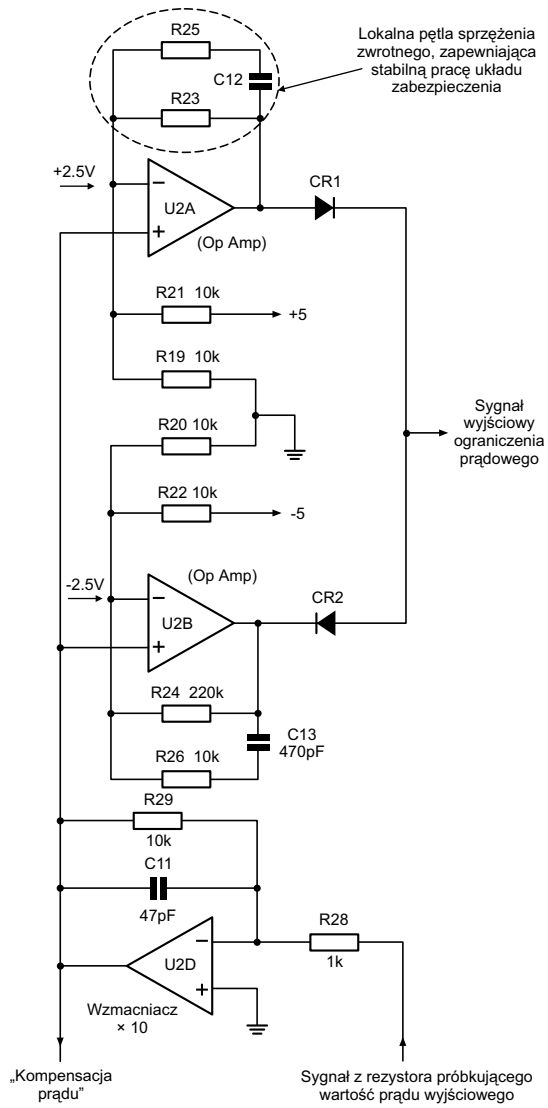
4.4. Zabezpieczenie nadprądowe i układ kompensacji prądu wyjściowego

Obwód realizujący te funkcje wyodrębniono na rysunku 9. Elementem próbkującym prąd wyjściowy wzmacniacza jest niskoomowy rezystor R27 (rys.4). Spadek napięcia na nim jest wzmacniany w układzie ze wzmacniaczem operacyjnym U2D, którego wzmocnienie ustalają rezystory R28 i R29 na wartość 10. Ta wielkość wraz z wartością rezystancji R27 (0.05R) daje przetwarzanie -0.5V na 1A prądu wyjściowego (wartość

ujemna, wzmacniacz U2D pracuje w konfiguracji odwracającej). Napięcie wyjściowe U2D wykorzystane jest w dwóch celach: dla układu zabezpieczenia i tzw. układu kompensacji prądu. Zaczniemy od drugiej funkcji, gdyż jest ona „ideologicznie" znacznie bardziej skomplikowana, choć realizacja układowa bardzo prosta. Napięcie odzwierciedlające prąd płynący w obwodzie głośnika doprowadzone jest przez rezystor R8 do głównego węzła sumacyjnego pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, czyli na wejście wzmacniacza błędu U2C. Wagę kompensacji ustala stosunek rezystancji R8 i R5. Wymusza on, aby na każdy 1A prądu wyjściowego napięcie wyjściowe (składowa średnia PWM) wzrosło o 0.1V. Analizę tej pętli pozostawiamy Czytelnikowi, natomiast proszę zwrócić uwagę na kierunek działania pętli. Wzrost prądu powoduje wzrost napięcia, a więc ma charakter dodatniego sprzężenia zwrotnego. 0.1V na 1A, jest to kompensacja rezystancji 0.1R. Zabieg ten ma na celu kompensację pasożytniczych rezystancji w obwodzie wyjściowym, z czego 0.05R stanowi sam rezystor próbkujący prąd i drugie tyle przewidziano dla rezystancji rzeczywistej cewek filtru wyjściowego L1 i L2. Zabieg ten powoduje, że głośnik „widzi" mniejszą rezystancję wyjściową wzmacniacza, którym jest sterowany. Ma to szczególne znaczenie dla pracy układu w zakresie niskich częstotliwości. Proszę również zwrócić uwagę, iż rezystor R27 mierzy nie sam prąd płynący przez głośnik, ale łącznie z obwodem filtru wyjściowego.

Funkcję zabezpieczenia realizują wzmacniacze operacyjne U2A i U2B. Pierwszy z nich kontroluje prąd o kierunku ujemnym, drugi dodatnim. Pracują one w charakterze komparatorów porównujących napięcie wyjściowe U2D (-0.5V/1A prądu wyjściowego) z napięciem referencyjnym wyznaczonym przez rezystory R19/R21 i R20/R22. Jednakowe wartości tych rezystorów dają napięcia na odwracających wejściach U2A i U2B odpowiednio +2.5V i –2.5V. Porównując te wartości ze współczynnikiem przetwarzania przez U2D otrzymujemy, że prąd jest ograniczony w zakresie –5A do +5A. Jeśli wartość ta zostanie przekroczona, układ ograniczenia prądu przejmie kontrolę nad pracą pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Nadrzędność w tym stanie (w stanie przekroczenia prądu poza zakres ±5A, a więc uaktywnienia wzmacniaczy operacyjnych U2A względnie U2B) pętli zamykającej się przez U2A/U2B wynika z niskiej impedancji wyjściowej układu U2A/U2B i rozdzielenia rezystancji R6/R7 w torze wzmacniacza błędu. Analizę pętli sprzężenia zwrotnego w warunkach uaktywnienia układu zabezpieczenia nadprądowego pozostawiamy również Czytelnikowi, zwrócę natomiast uwagę na cechy tej pętli. Jest to również pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego, w której wzmocnienie może osiągać duże wartości. Równocześnie przebieg charakterystyki fazowej zagraża stabilności układu. Trudno spodziewać się jakiegokolwiek zabezpieczenia, jeśli pętla w punkcie pracy mającym prąd ograniczać ulegnie wzbudzeniu. Jednego tylko można się spodziewać, uszkodzenia tranzystora lub tranzystorów kluczujących, nie wiadomo tylko czy szybciej, czy później, aniżeli bez istnienia opisywanego w tym punkcie układu zabezpieczenia. Dla ograniczenia wzmocnienia w zakresie niskich częstotliwości zastosowano rezystory R23 (R24) w lokalnej pętli wzmacniaczy U2A (U2B). Oporności te wraz z wypadkową dzielnika R19/R21 (R20/R22) wyznaczają wzmocnienie wzmacniaczy na poziomie 44 (220k / 5k). W zakresie wyższych częstotliwości charakterystyka amplitudowo-fazowa jest korygowana dwójnikiem R25/C12 (R26/C13). Wprowadzają one pojedynczy biegun i zero, a wybór położenia tych punktów osobliwych jest kompromisem między szybkością reakcji układu zabezpieczenia i stabilnością pętli przezeń utworzonej. Analizując te pętle należy zwrócić również uwagę, iż biegun wnosi również kondensator w lokalnej pętli U2D, lecz C11 (47pF) wraz z R29 (10k) czyni to dopiero na częstotliwości 300kHz, a więc można jego działanie zaniedbać. Natomiast istotnym czynnikiem kształtującym przebieg charakterystyki fazowej tejże pętli jest sam filtr wyjściowy wzmacniacza, szczególnie w warunkach zwarcia na wyjściu (głośniku), a wtedy przede wszystkim zabezpieczenie ma zareagować (również uwaga: kontrolowane jest nie napięcie a prąd, który w indukcyjności jest przesunięty o 90°). To wszystko sprawia, iż praca niby prostego układu zabezpieczenia nadprądowego okazuje się dość krytyczna. Okazuje się ona również zupełnie nieefektywna dla częstotliwości powyżej 8kHz.

Powyższe cechy pozwoliłem sobie wyeksponować nieco dokładniej niż pozostałe, ponieważ uszkodzony wzmacniacz klasy D trafiający do naprawy, ma z reguły uszkodzony (lub uszkodzone) tranzystory wyjściowe mocy. Dochodząc przyczyny tego stanu, należy wziąć pod uwagę, przede wszystkim elementy wyeksponowane wyżej.



Rys.9. Układ zabezpieczenia nadprądowego.

5. Problem z zasilaczem

Wzmacniacz klasy D, jako układ ujawniający fazy zwrotu energii, nie toleruje dowolnego źródła zasilania zdefiniowanego jedynie wartością napięcia i wydajnością prądową. •ródło zasilania musi być w stanie przyjąć energię od obciążenia, nie reagując wzrostem wartości napięcia. Dopóki fazy zwrotu energii są krótkie, sprawę „załatwi" odpowiednio dużej pojemności kondensator elektrolityczny. Występowanie przedziałów czasowych, kiedy prąd płynie „pod górkę" i doładowuje kondensator wyjściowy zasilacza wynika z samej „ideologii" wzmacniacza kluczującego i niezależnie od szczegółów konstrukcji, zawsze taka sytuacja ma miejsce. Jeśli uśredniona (w rozsądnie krótkim czasie) moc z każdego napięcia zasilającego jest dodatnia, nie ma problemu. Załóżmy jednak, że zasilacz jest wysterowany sygnałem zawierającym składową stałą, a dla pogorszenia sytuacji załóżmy zwarcie na wyjściu. Wzmacniacze klasy A, B, AB byłyby po prostu przeciążone i odpowiednie zabezpieczenie (nawet bezpiecznikiem) sprawę „załatwi". W układzie klasy D obciążenie w postaci zwarcia nie pobiera energii. Elementy filtru wyjściowego zgromadzą ją na określony odcinek czasu i zwrócą do źródła zasilania. Jeśli równocześnie składowa stała napięcia na wejściu wprowadzi asymetrię przebiegów na wyjściu, energia nie będzie zwracana do tego samego źródła, z którego została dostarczona. Może wystąpić zatem sytuacja, że do jednego z napięć (+44V lub -44V) będzie prąd z wyjścia dostarczany przez dłuższy odcinek czasu. Klasyczny zasilacz z diodą prostowniczą na wyjściu, niezależnie czy będzie to zasilacz liniowy, czy przetwornica dowolnej konfiguracji, w takiej sytuacji zareaguje wzrostem napięcia. Dużej pojemności elektrolit, może jedynie „zamortyzować" sprawę i niewiele przesunie w czasie moment uszkodzenia układu. Sprawa nie jest bagatelna i szczególnie w serwisie powinna zostać poddana analizie, gdy przyczyna uszkodzenia nie jest jasna. Konstrukcja zasilacza zdolnego przyjąć prąd przeciwny do kierunku swojego napięcia (poza oczywiście zasilaniem bateryjnym) nie jest prosta. W materiałach, z których zaczerpnięto opisywany przykład wzmacniacza klasy D, również zasilacza o takiej zdolności nie zastosowano. Wykonano natomiast bardzo pomysłowy układ bilansujący wartości napięć zasilających końcówkę mocy. To układ z tranzystorami Q5, Q6. Bramki tych tranzystorów pobudzane są symetrycznym przebiegiem o częstotliwości 20kHz. Przebieg ten jest synchroniczny z pracą przetwornicy zasilającej wzmacniacz, jak również z sygnałem 120kHz, wyznaczającym *timing* kluczowania wzmacniacza klasy D. Synchronizm tych zegarów zapewnia pętla PLL nieuwidoczniona na schemacie. Jeśli sytuacja zwrotu energii spowoduje podniesienie jednego z napięć wyjściowych, układ Q5-Q6 ma tendencję skompensowania i sumarycznego zbilansowania tej niekorzystnej sytuacji. Dreny tranzystorów Q5, Q6 pracują na wspólną indukcyjność. Brak symetrii napięć ±44V spowoduje pojawienie się składowej stałej prądu w tej indukcyjności. Ponieważ obciążenie indukcyjne również tylko gromadzi energię i zwraca, nadmiar będzie pobierany ze źródła o wyższym napięciu i oddany do źródła o napięciu chwilowo niższym. I to jest mechanizm bilansujący sytuację, gdy z jednego źródła zasilania energia jest pobierana, a do drugiego oddana choćby jej część. Na rdzeniu indukcyjności sprzęgającej dreny Q5-Q6 z masą dowinięto jeszcze jedno uzwojenie. Powstał więc transformator, a odpowiednio dobrana ilość zwojów uzwojenia wtórnego służy do zasilania stabilizatorów liniowych dostarczających napięcia +5V i -5V, które to napięcia zasilają zastosowane w układzie wzmacniacze operacyjne, uniwibratory i klucz analogowy. Tutaj pobór energii jest niewielki, jednak obciążenie mocą czynną stopnia z tranzystorami Q5-Q6 wprowadza pewne przesunięcia fazowe, nie naruszają one jednak w żaden sposób bilansującego działania tego stopnia.

W sprzęcie audio dominują jak dotąd zasilacze liniowe. Jednak dla zwiększenia sprawności całości urządzenia spotyka się coraz częściej przetwornice. Z uwagi na większą sprawność wzmacniacza klasy D, zasilacz może być zaprojektowany na mniejszą moc. Jednak dla sprzętu audio musi być to konstrukcja zapewniająca małe zakłócenia i/lub układ musi być ekranowany, aby zakłócenia nie przedostały się do czułych fragmentów układu wzmacniającego.

6. Praca elementów krytycznych w układzie

Działanie przykładowego wzmacniacza klasy D zostało w zasadzie opisane w poprzednich punktach. Punkt niniejszy natomiast, może być szczególnie interesujący z serwisowego punktu widzenia. Zostaną przedstawione warunki pracy elementów krytycznych mogących być skutkiem lub przyczyną uszkodzenia.

W pierwszej kolejności wymienimy elementy odpowiedzialne za ograniczenie sprawności energetycznej, a więc elementy i czynniki powodujące rozpraszanie energii we wzmacniaczu. Głównymi czynnikami rozpraszania energii są: rezystancja kanału włączonego tranzystora MOSFET, straty w tranzystorach kluczujących wynikające z ich parametrów dynamicznych, w tym parametrów samego tranzystora i diody inwersyjnej (których na schemacie nie uwidoczniono, jednak występują one między źródłem i drenem zastosowanych tranzystorów kluczujących). Poza stratami w elementach kluczujących, istotną rolę odgrywają straty mocy w elementach filtru wyjściowego. Są to straty wynikające z rezystancji rzeczywistej uzwojeń powiększone przede wszystkim występowaniem zjawiska naskórkowego (prądy płynące przez te cewki zawierają znaczne składowe wysokoczęstotliwościowe) oraz straty wynikające ze zjawiska histerezy przemagnesowania rdzenia. Wysokoczęstotliwościowe prądy płyną również przez kondensatory filtru wyjściowego. Kondensatory te powinny wykazywać dużą dobroć i małe ESR. W praktyce straty energii spowodowane parametrami kondensatorów są z reguły najmniej znaczące spośród innych wymienionych wyżej. Niemniej jednak kondensatory filtru należą do elementów krytycznych. Wzmacniacz pobudzany częstotliwością zbliżoną do rezonansowej filtru wyjściowego i w sytuacji odpięcia obciążenia (zmniejszenia tłumienia obwodu LC, a więc zwiększenia jego dobroci) spowoduje „rozhuśtanie" się napięć na elementach filtru do wartości mogącej znacznie przewyższyć zakres napięć zasilania wzmacniacza.

Teraz na uzasadnienie powyższej „wyliczanki" parę szczegółów w zakresie elementów wnoszących straty mocy. Rezystancja cewek zastosowanych w tym przykładzie wynosi 40 miliomów. Daje to w stosunku do obciążenia 8R stratę na poziomie 0.5%. Tak niewielka wartość występuje jednak w zakresie prądu stałego, względnie AC o małej częstotliwości. W zakresie 20kHz z uwagi na efekt naskórkowości straty te rosną do 2%. Przebieg prostokątny o częstotliwości 20kHz zawiera znaczne składowe o częstotliwościach harmonicznych. W efekcie stra-

ty w samym uzwojeniu cewek mogą osiągnąć poziom 5%. To już uzasadnia nawinięcie tych cewek licą. Wybór rdzenia, na którym cewki są nawijane nie jest również sprawą banalną. Dla zachowania liniowości filtru rdzeń nie może się nasycać przy maksymalnym prądzie, który wynosi tu ±5A. Równocześnie, wskazany jest materiał magnetycznie „miękki" o wąskiej pętli histerezy. Niespełnienie tych kryteriów, jak również nieoptymalnie dobrana szczelina rdzenia będą skutkowały nie tylko wydzielaniem nadmiernej ilości ciepła w elementach indukcyjnych, lecz również zniekształceniami z powodu nieliniowości elementów, jak również przesunięciem punktów załamania charakterystyki filtru dolnoprzepustowego (zaprojektowanego jako czterobiegunowy filtr Butterwortha o 3-decybelowej częstotliwości granicznej na poziomie 20kHz). Warto również mieć świadomość, że na prądy o dużej zawartości składowych wysokoczęstotliwościowych narażona jest przede wszystkim cewka L1, tj. od strony układu kluczującego. Materiały źródłowe dla tej części artykułu podają również, że w starannie zaprojektowanym i wykonanym filtrze, w sytuacji odłączenia głośnika i pobudzenia wzmacniacza niewielkim sygnałem dającym na wyjściu jedynie napięcie 1V lecz o częstotliwości zbliżonej do rezonansu równoległego elementów filtru, który wynosi tu 11.4kHz, spowoduje napięcie w punkcie połączenia L1-L2 60-krotnie wyższe. Może się to skończyć uszkodzeniem kondensatorów filtru i tranzystorów kluczujących. Należy jednak uczciwie dodać, iż warunki testowe zostały wybrane tendencyjnie niekorzystnie. Przy wzmacnianiu typowego sygnału fonicznego (muzyki lub mowy) sytuacja wywołująca taką destrukcję jest mało prawdopodobna z uwagi na spektrum typowego sygnału, tj. niewielką zawartość mocy w wąskim paśmie wokół 11.4kHz.

Dla celów serwisowych mogą być też wartościowe uwagi dotyczące sposobu zaprojektowania płytki drukowanej. Nierzadko obserwujemy w wyniku prac serwisowych, szczególnie niedbałego montażu elementów, naruszenie tych zasad w poprawnie fabrycznie wykonanym urządzeniu. Szczególnie krótkie powinny być wyprowadzenia cewek oraz zachowane zasady masy jednopunktowej. Również rezystor próbkujący prąd jest elementem krytycznym. Musi to być rezystor bezindukcyjny i podłączony do masy w tym samym punkcie co elektrolit zasilacza stopnia kluczującego.

Dobór zamienników tranzystorów kluczujących musi być dobrze przemyślany, a konieczność wymiany tych elementów jest wysoce prawdopodobna, skoro układ trafił do serwisu. Rezystancja włączonego kanału tranzystora MTP12N10 jest na poziomie 0.18R. Tranzystory z kanałem P mają ten parametr gorszy i dla MTP12P10 wynosi on 0.3R. Niby niewiele, lecz przeliczmy tego skutki. Przy maksymalnym prądzie (tu 5A) jest to moc 4.5W i 7.5W odpowiednio w tranzystorze z kanałem N i P. Spadek napięcia na tranzystorach wyniesie odpowiednio 0.9 i 1.5V. Ponieważ, jak wynika z wyżej przedstawionego opisu działania układu, we wzmacniaczu klasy D istnieją fazy przejęcia prądu przez każdy z tranzystorów w kierunku inwersyjnym, wyliczone spadki napięcia są wystarczająco duże aby spolaryzować w kierunku przewodzenia diodę istniejącą między ich źródłem a drenem. Wprawdzie fakt ten spowoduje zdjęcie nieco mocy z rezystancyjnej części kanału tranzystora polowego, jednak wystąpią dodatkowe straty związane szczególnie z parametrami dynamicznymi wspomnianych diod. Ładunek zgromadzony w złączu p-n diody zostanie przejęty przez drugi z tranzystorów w momencie przełączenia, kluczowania. Skutkuje to, choć krótkimi, dużymi impulsami prądowymi, których moc wydziela się w postaci ciepła na tych tranzystorach. Moc wywołana tym zjawiskiem jest ogromna, na szczęście jest to moc w bardzo krótkim czasie rzędu 0.1μs. Niemniej moc w tym czasie przekracza 1kW! Rekombinacja nośników mniejszościowych w złączu skutkuje impulsem prądowym około 12A. Proszę to przemnożyć przez 88V. Uśredniona moc w czasie cyklu kluczowania wynosi 10W dla tranzystora z kanałem N i 12W dla tranzystora z kanałem typu P. To nie koniec problemów ze stratami będącymi wynikiem istnienia diod źródło-dren. Wzrost temperatury elementu skutkuje wzrostem czasu magazynowania ładunku w złączu. Może to prowadzić do lawinowego wzrostu i uszkodzenia termicznego elementu. Również istnieje pasożytnicza pojemność dren-źródło tranzystora polowego. Dla zastosowanych tranzystorów jest to wartość rzędu 700pF. Przełączanie tej pojemności z częstotliwością 120kHz i napięciem 88V daje wartość mocy 0.3W, co w porównaniu do pozostałych strat jest faktycznie wartością zaniedbywalną. Wspomniane wyżej problemy dynamiczne odbijają się nie tylko na wzroście strat energetycznych, lecz duże impulsy prądowe będące ich wynikiem płyną przecież w obwodzie linii zasilania. A to implikuje problemy zakłóceń RFI. Znalezienie dobrego zamiennika tranzystora kluczującego może być problemem istotnym. Autor noty aplikacyjnej materiałów źródłowych przytacza, iż stwierdził znaczne różnice w nagrzewaniu się tranzystorów (będących odpowiednikami) różnych producentów. Co więcej, w kilku przypadkach stwierdził wzrost strat w tranzystorach o mniejszej rezystancji włączonego kanału (czyli katalogowo lepszych). •ródłem takiego zjawiska były gorsze parametry dynamiczne wspomnianych diod. W pracach serwisowych należy mieć świadomość jeszcze z jednego faktu: wolna dioda grzeje nie „swój" lecz przeciwny tranzystor.

Z przedstawionych wyżej wyliczeń można odnieść wrażenie, że straty są tak duże, że powinny obalić sens koncepcji wzmacniacza kluczującego. Jedna rzecz jest pewna, że częstotliwość kluczująca powinna być starannie przemyślanym kompromisem, gdyż jej wzrost zdecydowanie zwiększa problem obniżenia sprawności układu oraz komplikuje problem zakłóceń. Jednak gwoli uczciwości powyższe szacunkowe wyliczenia należy doprowadzić do końca. Wyszło, że przy prądzie 5A moc w tranzystorze MTP12N10 wyniesie 14.8W (4.5 + 10 + 0.3), a w tranzystorze MTP12P10 19.8W (7.5 + 12 + 0.3). Tranzystory kluczują ze współczynnikiem wypełnienia średnio 50%, a więc mamy moce 7.5 i 10W odpowiednio dla tranzystora z kanałem N i P. Również dla powyższych obliczeń przyjęto warunki maksymalnego prądu. W normalnych warunkach pracy, przy mocy wyjściowej 72W z pobudzeniem wzmacniacza sygnałem sinusoidalnym wydzielane ciepło w tranzystorze MTP12N10 wynosi 2W, a w tranzystorze MTP12P10 jest to 3W. To już wartości rozsądne, na poziomie 7% mocy wyjściowej. Niemniej, wielkość radiatora musi uwzględniać sytuację najgorszą, jak również powinien być limitowany czas pracy układu z uaktywnieniem ograniczenia prądowego. Wymieńmy jeszcze, jak poszczególne czynniki wpływają na straty mocy w zależności od warunków pracy. Straty wywołane rezystancją włączonego kanału tranzystora polowego zależą od prądu wyjściowego i rosną z kwadratem tego prądu. Straty wywołane pojemnością drenu rosną z kwadratem napięcia zasilającego i liniowo z częstotliwością kluczowania. Straty wywołane parametrami dynamicznymi diody są bardziej skomplikowaną funkcją prądu, napięcia, a ze wzrostem częstotliwości rosną proporcjonalnie.

Czy zatem jest możliwe obniżenie częstotliwości kluczowania wzmacniacza fonii pracującego w klasie D? Wybór tej częstotliwości jest kompromisem przede wszystkim między wyżej sygnalizowanymi problemami, a zniekształceniami sygnału wyjściowego. Między ten kompromis wkrada się również złożoność filtru na wyjściu układu. W prezentowanym przykładzie jest to filtr czterobiegunowy. Obniżenie częstotliwości kluczowania jest realne, lecz rząd filtru musi być wtedy wyższy. Kryteria odnośnie elementów filtru zostały już wymienione, natomiast rząd filtru decyduje o stromości przejścia między pasmem przepustowym i zaporowym. Obniżenie częstotliwości kluczowania nie tylko zbliża do siebie górną składową pasma akustycznego i podstawową harmoniczną kluczowania. Widmo sygnału wyjściowego jest bardziej skomplikowane, jest to widmo sygnału zmodulowanego fazowo. Nie wdając się w szczegóły, zaznaczmy tylko, że dolna wstęga może pokryć się ze szczytem sygnału, który trzeba przepuścić. Dalsze rozważania teoretyczne, na które nie ma tu miejsca, prowadzą do wniosku, iż praktycznym ograniczeniem na częstotliwość kluczowania jest czterokrotna częstotliwość najwyższej składowej pasma akustycznego. Wymagany jest też wtedy filtr 6-biegunowy. Jednak nie tylko ten filtr jest ograniczeniem w zakresie wyżej zasygnalizowanych problemów. W pętli sprzężenia zwrotnego „zastępuje go" filtr jednobiegunowy w postaci integratora U2C (patrz punkt 4.2). Przy zastosowaniu niższej częstotliwości kluczowania, trzeba przeprojektować też parametry tego członu. Trzeba by zwiększyć pojemność C3, a to również prowadzi do wzrostu zniekształceń.

Elementy najbardziej krytyczne zostały już wyczerpane, ale jeszcze parę uwag. W układzie zastosowano kilka wzmacniaczy operacyjnych, nie mają one wygórowanych parametrów. Jednak jedną rzecz można przeoczyć. Wzmacniacz klasy D charakteryzuje jedna cenna cecha: jest on absolutnie pozbawiony zniekształceń w punkcie przejścia sygnału przez zero, tak dokuczliwych w klasie B i będących powodem szukania „lekarstwa w klasie AB". Brak tych problemów jest faktycznie cechą „wrodzoną" klasy D, jednak jedynie od strony pracy końcówki mocy. Aby było to do końca prawdą, wzmacniacze operacyjne również nie powinny wprowadzać zniekształceń typu *crossover*. Układy MC14573 i MC14575 mają stopień wyjściowy skonfigurowany w klasie A.

Od strony serwisowej przytoczę jeszcze za autorem noty aplikacyjnej przykład jednego uszkodzenia, bardzo trudnego w lokalizacji. Przy budowie układu zaobserwowano pewien przydźwięk o częstotliwości 10kHz. Powodem tego zjawiska okazała się niewielka modulacja trójkątnego przebiegu odniesienia, a pochodziła ona z pracy pętli fazowej synchronizującej wszystkie zegary, tj. we wzmacniaczu i jego zasilaczu. Warto również nadmienić, iż dla zminimalizowania problemu zakłóceń pożądane jest, aby zegary taktujące pracę obu wzmacniaczy fonii (lewego i prawego kanału) były przesunięte w fazie o 180°.

7. Konkluzja – ciekawa analogia

Czy istnieje jakieś podobieństwo, jakaś analogia między wzmacniaczem pracującym w klasie D i przetwornicą napięcia? Na pierwszy „rzut oka" wydaje się, że to „zupełnie inna para kaloszy" jednak analogia jest i warto ją mieć na uwadze już na samym początku analizy pracy i działania takiego układu. Otóż, analogia jest zasadnicza i pierwszoplanowa. Porównując oba układy z ich liniowymi pierwowzorami stwierdzamy, iż stosują one elementy kluczujące w miejsce elementów aktywnych pracujących na aktywnej części swojej charakterystyki. Celem natomiast jest wytworzenie zadanego analogowego sygnału wyjściowego. W zasilaczu impulsowym jest to zadana, stała wartość napięcia, we wzmacniaczu klasy D – zadany przebieg tego napięcia podążający za analogowym sygnałem wejściowym. I choć na tym wspomniana analogia się kończy, jest ona sprawą kluczową wywodzącą się z jakże prostego spostrzeżenia, iż każdy element aktywny nie pobiera mocy, nie wydziela się w nim energia w dwu stanach: pełnego włączenia i wyłączenia. I jedynie to proste spostrzeżenie jest myślą przewodnią wszelkich komplikacji układów pracujących jako kluczujące, dla zwiększenia ich sprawności.

Myślą przewodnią niniejszego artykułu było przedstawienie (jedynie od strony jakościowej) trudnych problemów występujących w układach wzmacniaczy pracujących na zasadzie kluczowania. Zaprezentowano przede wszystkim problem krążenia energii, będącej wynikiem pracy elementów czynnych na części charakterystyki wykazującej minimalne straty mocy oraz zastosowanie w układzie elementów niepobierających mocy czynnej. Problemy te przedstawiono też pod kątem niebezpieczeństw uszkodzenia układu, będącego wynikiem ich występowania. Ich znajomość może okazać się w serwisie niezwykle cenna, gdy zajdzie potrzeba wymiany elementów uznanych za krytyczne lub, gdy układ trafia do naprawy z notorycznie tym samym uszkodzeniem. Wypytanie klienta o okoliczności wystąpienia uszkodzenia plus analiza schematu w oparciu o wyżej przedstawione informacje, wydaje się jedynym i w pełni skutecznym środkiem zaradczym.

Wymienione w artykule problemy wydają się czasem drugorzędne, dalekie od rzeczywistości i przesadzone. Można zmienić zdanie, dopiero jeśli uświadomimy sobie, iż we współcześnie projektowanym sprzęcie (dotyczy nie tylko wzmacniaczy klasy D i nawet nie tylko sprzętu RTV), warunki pracy wszystkich elementów „wyżyłowane" są do granic możliwości. Z drugiej strony, tylko takie urządzenie można uznać za dobrze zaprojektowane i zoptymalizowane, a że tak jest rzeczywiście, przykładów w sprzęcie RTV nie brakuje.

Nie jest również „odkryciem Ameryki" stwierdzenie , iż sprzęt elektroniczny dostarcza nam wciąż nowych łamigłówek, nie pozwalając „osiąść na laurach". Także i we wzmacniaczach klasy D obserwujemy coraz to nowe rozwiązania , choć wydawałoby się, że w tym temacie zostało już wszystko powiedziane. Dla przykładu, pojawiły się konstrukcje, w których dla dalszej optymalizacji sprawności układu moc wyjściowa jest regulowana nie zmianą współczynnika wypełnienia fali sterującej filtr i głośnik (ściślej „nie tylko"), lecz precyzyjną regulacją napięcia zasilającego kluczujący stopień mocy. Pojawiły się również konstrukcje, w których są znacznie złagodzone warunki pracy i parametrów filtru wyjściowego. Układy te reklamowane są jako "*filter free amplifier*" (choć filtr ten mimo wszystko zawierają). Faktycznie, zdecydowane złagodzenie kryteriów w zakresie filtracji składowych wysokiej częstotliwości daje zasilanie głośnika przebiegiem nie dwupoziomowym, a trójpoziomowym ($+U_Z$, $-U_Z$ i 0V – widmo takiego przebiegu jest znacznie „korzystniejsze"). Tutaj, tematu tego rozwijać nie będziemy. Trudno jednak stwierdzić, iż temat został wyczerpany i z pewnością na łamach „SE" jeszcze do niego powrócimy. ▣

Amplituner kina domowego DPL2000 firmy Thomson

Mirosław Sokół

Amplituner DPL2000 jest centralnym elementem kina domowego, na który oprócz niego powinny się składać (rys.1):

- telewizor lub projektor,
- źródło dźwięku i obrazu (DVD, SAT, VCR, itp.),
- zestaw 5 głośników i subwoofer (głośnik niskotonowy).

Amplituner DPL2000, którego schemat ideowy publikujemy we wkładce schematowej a schemat blokowy na rys.2 jest przeznaczony do pracy w systemach kina domowego jako 5+1-kanałowy wzmacniacz m.cz. z wbudowanymi dekoderami dźwięku: Dolby Digital, Dolby Prologic i DTS. Moc kanałów przednich i tylnych oraz kanału centralnego wynosi 5 × 100W. Dodatkowo do amplitunera można podłączyć aktywny głośnik niskotonowy – subwoofer.

Do wzmacniacza audio można podłączyć odtwarzacz CD, magnetofon, telewizor, odtwarzacz DVD, tuner satelitarny lub kablowy i dwa magnetowidy. Wzmacniacz posiada ponadto wejście sygnału m.cz. z zewnętrznego dekodera kina domowego (wejście 6 kanałów audio).

Do sekcji wideo można podłączyć magnetowid, tuner satelitarny lub kablowy i odtwarzacz DVD (wejścia *Composite Video* i *S-Video*). Do wyjść przełącznika sygnałów wideo można podłączyć monitor i magnetowid.

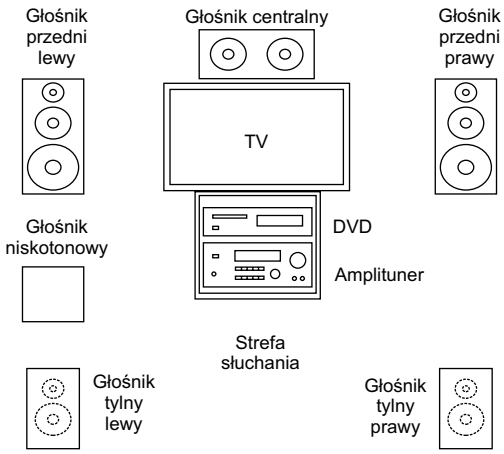
Amplituner wyposażono w trzy wejścia cyfrowe audio: koncentryczne dla odtwarzacza CD i optyczne dla tunera satelitarnego i odtwarzacza DVD. Tor tunera umożliwia odbiór stereo FM od 87.5MHz do 108MHz i odbiór AM na zakresach MW/LW. Tuner wyposażono w odbiornik RDS.

Wzmacniacz amplitunera wyposażono w cyfrowy procesor dźwięku DSP pozwalający na symulację różnych warunków odtwarzania: *stadium* (stadion), *concert* (koncert), *theater* (teatr), *church* (kościół), *arena* (duża hala) i *club* (klub).

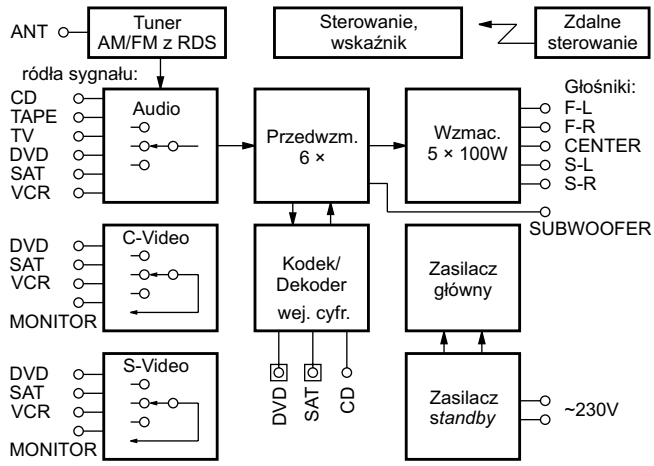
Korektor dźwięku wzmacniacza (*equalizer*) umożliwia zmianę barwy dźwięku w zależności od rodzaju muzyki: *classic* (klasyczna), *pop, rock, jazz, vocal* (wokal) i *flat* (żaden).

Dekodery dźwięku

Szczególną rolę w pracy amplitunera kina domowego odgrywają dekodery dźwięku przestrzennego systemu analogowego Dolby Prologic i systemów cyfrowych Dolby Digital i DTS.



Rys.1. Zestaw kina domowego z amplitunerem.



Rys.2. Schemat blokowy amplitunera DPL2000.

Dolby Prologic to analogowy system zapisu dźwięku wielokanałowego na stereofonicznej ścieżce dźwiękowej. Nośnikiem tego systemu może być taśma magnetowidowa stereo, transmisja stereo radiowa i telewizyjna. Informacja oryginalna poprzez kodowanie macierzowe zapisywana jest w postaci stereofonicznej, a następnie podczas odtwarzania jest rozkodowywana i rozdzielana na cztery kanały: 2 kanały główne (lewy i prawy), kanał centralny i kanał tylny *surround*. Dwa głośniki kanału tylnego zasilane są tym samym sygnałem o paśmie ograniczonym do 7kHz.

Dolby Digital (AC-3) to cyfrowy system zapisu dźwięku wielokanałowego firmy Dolby Laboratories. Jest to system najczęściej stosowany do zapisu dźwięku na płytach DVD w formacie 5.1 czyli pięć kanałów (dwóch przednich, centralnego i dwóch tylnych) i dodatkowo jednego niskotonowego (o paśmie poniżej 200Hz). W tym systemie zastosowano silną kompresję dźwięku 12 : 1.

DTS (*Digital Theater Sound*) to cyfrowy system zapisu dźwięku wielokanałowego o formacie 5.1. System ten opracowano na zlecenie S. Spielberga i jest on konkurencyjny w stosunku do systemu Dolby Digital. W tym systemie zastosowano mniejszą kompresję dźwięku rzędu 4 : 1 co zapewnia, że dźwięk jest bardziej naturalny i zawiera więcej szczegółów.

1. Tor tunera

Tuner AM/FM jest osobnym blokiem (*Tuner board*) połączonym z blokiem głównym amplitunera (*Main board*). Blok tunera zawiera:

- głowicę UKF KSTF401VA montowaną jako kompletny zestrojony moduł,
- układ tunera AM/FM LA1837D - IC1,
- dekoder RDS BU1924M - IC3,
- układ syntezy LM72131 - IC4.

1.1. Tor FM

Podczas odbioru zakresu FM układ syntezy IC4 - LC72131 (rys.3) włącza zasilanie głowicy (n.9) za pomocą tranzystora Q2 i przełącza układ IC1 - LA1837D na pracę z FM za pośrednic-

twem tranzystora Q6. Ukształtowany przez filtry ceramiczne CF1, CF2 sygnał p.cz. po wzmocnieniu w stopniu na tranzystorze Q1 podawany jest do wejścia układu tunera AM/FM (IC1 - n.1). Układ ten (opis w SE 7/99) zawiera: wzmacniacz i ogranicznik p.cz. (n.1, 3), detektor FM (n.9), układ sterujący wskaźnikiem poziomu (n.11), układ sterujący wskaźnikiem dostrojenia (n.6), regulator poziomu autostopu (n.30 – potencjometr SVR1) oraz wyjście ARCz (n.26). Detektor FM zrealizowany jest na filtrze CF4. Sygnał m.cz. z wyjścia detektora (n. 23) po ograniczeniu pasma podawany jest poprzez potencjometr regulacji przesłuchów SVR2 na wzmacniacz (n.22) i dekoder stereo.

Dekoder stereo wyposażono w wewnętrzny generator pętli PLL (VCO 304kHz), układ wyciszania (sterowanie n.13). Odbiór stereo może być wyłączany (n.15) poprzez układ syntezy IC4 - n.8. Dekoder stereo wyposażono w filtry pilota i podnośnej BPF1 i BPF2.

1.2. Układ syntezy

Układ syntezy IC4 - LC72131 pracuje z kwarcowym generatorem pętli PLL X-TAL - 7.2MHz (n.1, 22). Układem steruje mikroprocesor poprzez szyny: CE (n.3), DATA IN (n.4), CLK (n.5), natomiast poprzez szynę DATA OUT (n.6) mikroprocesor pobiera dane z układu syntezy. Sygnały oscylatorów tunera podawane są na wyprowadzenia: 15 - AMIN i 16 - FMIN. Do wyjścia detektora fazy (n.18) dołączono filtr pętli zrealizowany na wewnętrznym tranzystorze (n.19, 20). Napięcie przestrajania VT doprowadzane jest do głowicy UKF KSTF401VA - wyprowadzenia VT (n.5) oraz do zespołu filtrów antenowych i obwodów oscylatorów toru AM - KSNT-403ML.

Układ syntezy LC72131 wyposażono w licznik częstotliwości p.cz. FM (n.12), oraz w rejestr z buforami (B01÷B04) i układy wejściowe (IO1, IO2). W omawianej aplikacji wykorzystano je do realizacji następujących funkcji:

- LW/MW - sterowanie przełączaniem zakresów fal AM (n.7),
- ST/MO - sterowanie przełączaniem stereo/mono (n.8),
- AM/FM - sterowanie przełączaniem zakresów fal (n.9),
- MUTE - sterowanie wyciszaniem (n.10),
- ST LED - odbiór stereo (n.11),
- TU LED - dostrojenie do stacji (n.13).

1.3. Tor AM

Obwody wejściowe toru AM przystosowano do stosowania anteny ramowej dostarczanej wraz z odbiornikiem. Sygnał z anteny podawany jest do filtru antenowego zintegrowanego z obwodem oscylatora i diodami warikapowymi – KSNT-403ML. Sygnał z obwodu antenowego doprowadzany jest do wzmacniacza w.cz. w układzie IC1 (n.27 - LA1837N), skąd po zmieszaniu z sygnałem oscylatora (n.29) przechodzi przez filtr p.cz. KSNT-104I (n.2 i 4). Po detekcji i ograniczeniu pasma sygnał m.cz. (n.24) podawany jest do wzmacniacza (n.22) oraz dekodera stereo i układu wyciszania. Sygnał oscylatora AM poprzez bufor (n.30 - IC1) podawany jest do układu syntezy (n.15 - IC4), natomiast sygnał p.cz. AM (n.13 - IC13) podawany jest do licznika układu syntezy (n.12 - IC4).

1.4. Dekoder RDS

Układ IC3 - BU1924 (rys.4) jest dekoderem RDS/RBDS. Spełnia on rolę 57kHz-filtru pasmowego i cyfrowego demodulatora, który odzyskuje strumień danych RDS z sygnału MPX uzyskiwanego z n.22 układu IC1 - LA1837D. BU1924 zawiera:

- wejściowy filtr antyintermodulacyjny (wej. MUX - n.4),
- filtr pasmowy 57kHz ósmego rzędu,
- komparator (CMP - n.8),
- układ PLL odtwarzania fali nośnej 57kHz,
- układ PLL odtwarzania częstotliwości zegarowej 1187.5kHz (RCLK - n.16),
- dwufazowy dekoder (QUAL - n.1; stan H - dane prawidłowe, stan L - błędne dane),
- dekoder różnicowy (RDATA - n.2),
- oscylator kwarcowy 4.332MHz (XI - n.13, XO - n.14).

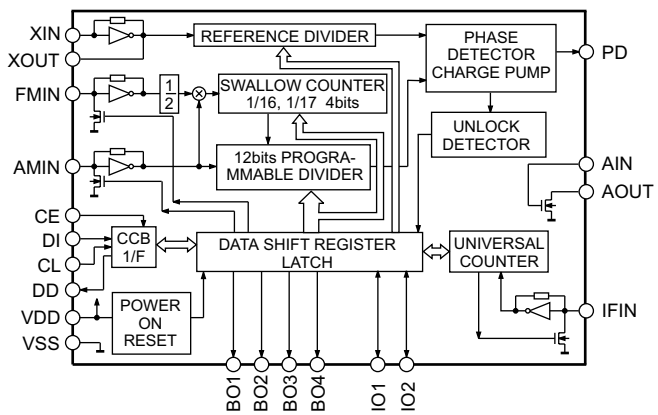
Układ BU1924 jest podobny do opisanego w nr 3/2001 „SE" układu BU1922, a różni się możliwością zasilania niższym napięciem już od 2.7÷5.5V. Z dekodera RDS do mikroprocesora głównego wyprowadzany jest sygnał zegara RCLK - n.16 (szyna RDS CLK) i danych RDATA - n.2 (szyna RDS DATA).

2. Tor wzmacniacza

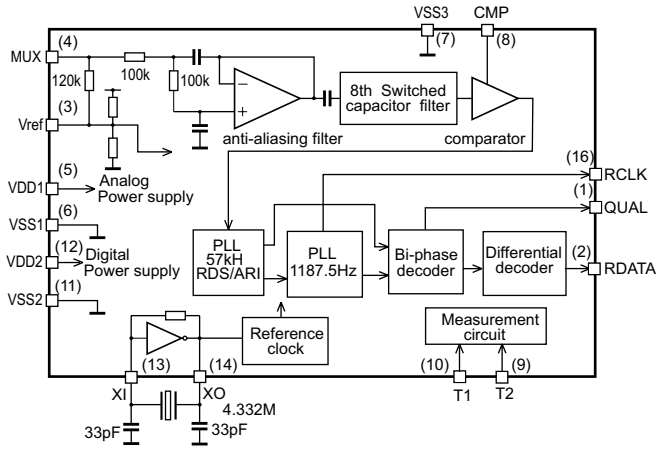
Tor wzmacniacza rozlokowany jest na kilku blokach:

- bloku głównym (*Main board*), zawierającym zasilacz, przedwzmacniacz i przełącznik źródeł sygnałów,
- bloku wzmacniaczy mocy (*Amplifier board*),
- bloku regulacji głośności (*Volume board*),
- bloku gniazda słuchawkowego (*Headphone-jack board*),
- bloku gniazd głośnikowych (*Speaker board*),
- bloku wejść/wyjść wideo (*Video input/output board*),
- bloku procesorów sygnałowych (*Digital processing board*).

Cały amplituner sterowany jest przez blok sterowania (*Control/display board*).



Rys.3. Schemat blokowy układu LC72131.



Rys.4. Schemat blokowy układu BU1924.

2.1. Zasilacz

Na płycie głównej znajduje się zasilacz sieciowy dostarczający napięcia zasilania dla procesora sterującego amplitunerem również w stanie *standby*. Zasilacz ten zawiera transformator sieciowy małej mocy TRANS1, mostek prostowniczy na diodach D102÷D105, stabilizator 5.1V z diodą Zenera D124 i stabilizator napięcia 6.6V na układzie IC101 - 78M06.

Włączenie głównego transformatora sieciowego następuje po zadziałaniu przekaźnika RY101 sterowanego z bloku sterowania poprzez tranzystor Q101. Po włączeniu zasilania na wskaźnik fluorescencyjny FL300 podawane jest napięcie żarzenia AC 3V, a na *driver* tego wskaźnika, zawarty w mikroprocesorze IC300, podawane jest napięcie -30V ze stabilizatora na tranzystorze Q102 i diodzie D110.

Wzmacniacze mocy zasilane są z prostownika z mostkiem D112 - KBPC3504W i dwoma kondensatorami elektrolitycznymi o pojemności 12000µF/80V - C120 i C121. Wzmacniacze operacyjne w torze wzmacniacza zasilane są napięciami ± 15V ze stabilizatorów IC102 - 78M15 i IC103 - 79M15-M.

Do zasilania pozostałych układów analogowych (A) i cyfrowych (D) zastosowano następujące stabilizatory zasilane poprzez mostek z diodami D117 ÷D120:

- IC104 - 78M06 – zasilacz stabilizowany +6V,
- IC105 - 79M05-M – zasilacz stabilizowany -5V,
- IC106 - 78M05 – zasilacz stabilizowany +5VD,
- IC107 - BA033T – zasilacz stabilizowany +3.3VA,
- IC108 - BA033T – zasilacz stabilizowany +3.3VD.

Na bloku głównym znajduje się układ zabezpieczenia wzmacniaczy mocy na tranzystorach Q103÷Q105. Układ ten opóźnia włączenie wzmacniaczy mocy, zabezpiecza je przed przekroczeniem prądu wyjściowego, przed pojawieniem się napięcia stałego na wyjściu głośnikowym oraz przed przekroczeniem maksymalnej temperatury – termistor T1 dołączony do złącza CP107.

Ponadto zastosowano układ wyciszania dla tunera na tranzystorach Q909, QL908 i QR908 oraz układ analogowych kluczy sygnałów audio IC109 - BU14053. Układ IC109 przełącza dla kanałów przednich sygnały audio z przełącznika wejść lub z układu DSP.

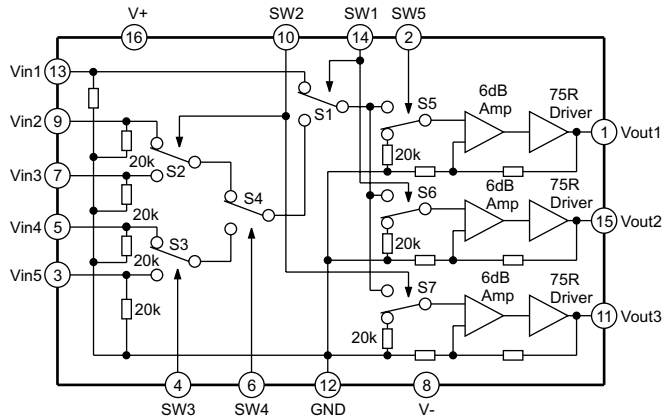
2.2. Przełącznik źródeł sygnału

Sygnały audio z gniazd wejściowych i z tunera przełączane są za pomocą dwóch układów IC701, IC704 - LC78211. Układy te mają po dwa poczwórne i po cztery podwójne przełączniki. Układy te sterowane są szynami A-CLK (n.15), A-DATA (n.14) i 7821-CE (n.13). Sygnał audio z przełącznika IC701 poprzez bufory na podwójnym układzie operacyjnym IC702 - NJM2068 podawany jest na przełącznik IC109 - BU14053 oraz na blok procesora DSP.

Sygnały S-Video przełączane są przez układ IC801 - NJM2296 (rys.5). Układ ten wyposażono w 5 wejść wideo i 3 wyjścia wideo ze wzmacniaczami 6dB i *driverami* 75R. Do sterowania przełącznikiem wideo zastosowano 8-bitowy rejestr magistrali IC802 - BU4094, który sterowany jest szynami A-CLK (n.3), A-DATA (n.2) i BU4094-CE (n.1).

2.3. Przedwzmacniacz

Na wejściu przedwzmacniacza zastosowano przełącznik sygnałów audio IC401 - KIC9162 służący do dołączania do wzmacniacza własnych dekoderów audio lub dekodera zewnętrznego dołączonego do gniazd: FL, FR, SL, SR, CTR i SW.



Rys.5. Schemat blokowy układu NJM2296.

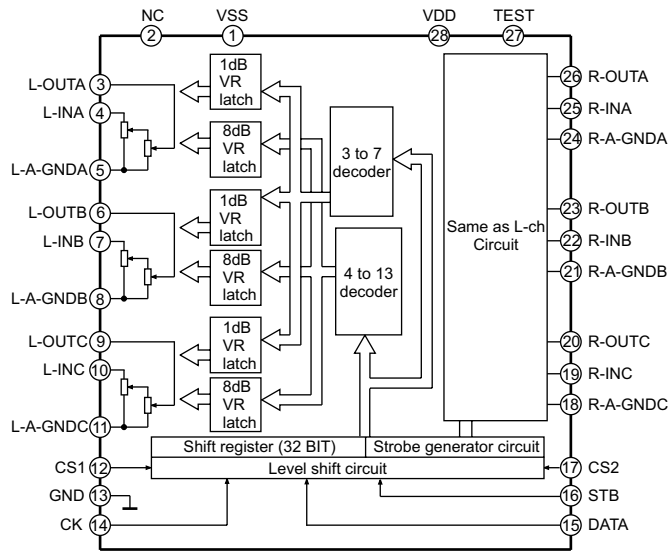
Za przełącznikiem IC401 umieszczono bufory na podwójnych wzmacniaczach operacyjnych IC404÷IC406 - NJM2068. Sygnał kanału niskotonowego (do subwoofera) z bloku DSP podawany jest na filtr na układzie IC414 - NJM2068. Sygnał z wyjścia tego filtru poprzez przełącznik audio IC401 podawany jest na bufor IC406 lub w przypadku pracy bez głośnika niskotonowego sygnał ten poprzez klucz na tranzystorze Q413 sterowanym przez układ na tranzystorach Q411, Q412 podawany jest na mieszacze na wzmacniaczach operacyjnych IC402, IC403 - NJM2068. W ten sposób sygnały niskotonowe subwoofera pojawią się w kolumnach przednich dołączonych do amplitunera.

Sygnały audio z wyjść buforów IC404÷IC406 podawane są na układ 6-kanałowego potencjometru elektronicznego IC407 - TC9482N (rys.6). Układ ten reguluje głośność od 0dB do -95dB ze skokiem 1dB. Sygnały z wyjścia regulatora głośności poprzez bufory na układach IC408÷IC410 podawane są do:

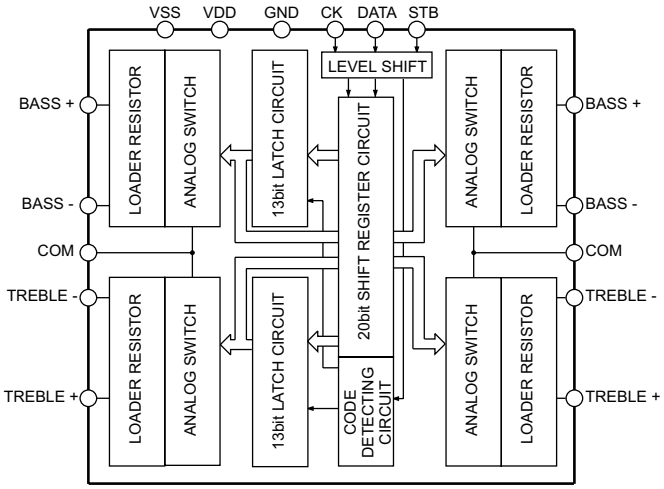
- regulatora barwy dla kanałów przednich,
- bloku wzmacniacza mocy dla pozostałych kanałów.

Układ regulacji barwy dźwięku dla kanałów przednich zrealizowano na podwójnym wzmacniaczu operacyjnym IC412 - NJM2068 i układzie czterech potencjometrów elektronicznych IC411 - TC9184AP (rys.7). Potencjometry z układu TC9184AP mają zakres regulacji ± 12dB ze skokiem 2dB. Na wyjściu regulatora barwy znajdują się bufory na układzie IC413 - NJM2068.

Na wyjściu przedwzmacniacza zastosowano układ wyciszania na tranzystorach Q401÷Q410.



Rys.6. Schemat blokowy układu TC9482.



Rys.7. Schemat blokowy układu TC9184.

2.4. Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz mocy amplitunera DPL2000 zawiera pięć identycznych wzmacniaczy umieszczonych na jednej płytce: dwa wzmacniacze kanałów przednich (F-LEFT CH. i F-RIGHT CH.), dwa wzmacniacze kanałów tylnych *surround* (S-LEFT CH. i S-RIGHT CH.) i wzmacniacz kanału centralnego (CENTER CH.).

Pojedynczy wzmacniacz mocy (np. F-LEFT CH.) zawiera:

- stopień wejściowy realizujący wzmocnienie napięciowe w układzie wzmacniacza różnicowego: Q601, Q602,
- źródło prądowe stopnia wejściowego: Q603, Q604,
- układ stabilizacji prądu spoczynkowego: Q608,
- stopień sterujący stopniem wyjściowym: Q605÷Q607, Q609, Q610,
- stopień wyjściowy zrealizowany na komplementarnych parach tranzystorów połączonych w układzie Darlingtona: Q613 - 2SD2390, Q614 - 2SB1560.

Do rezystorów umieszczonych w emiterach tranzystorów stopni wyjściowych dołączono układy zabezpieczenia przed przekroczeniem prądu maksymalnego na tranzystorze Q615.

Wzmacniacze mocy dla pozostałych kanałów są identyczne, a różnią się jedynie numeracją elementów.

Na płytce wzmacniaczy mocy znajduje się ponadto tranzystor wyciszania Q676, sterujący poprzez diody D601, D603, D605, D607 i D509 źródłami prądowymi stopni wejściowych wzmacniaczy mocy.

Gniazda głośnikowe umieszczono na osobnej płytce wraz z przekaźnikiem RY301 dołączającym głośniki przednie. Przekaźnik RY301 sterowany jest poprzez tranzystor Q321 z bloku sterowania - IC300 - n.60.

2.5. Przełącznik źródeł sygnału S-Video

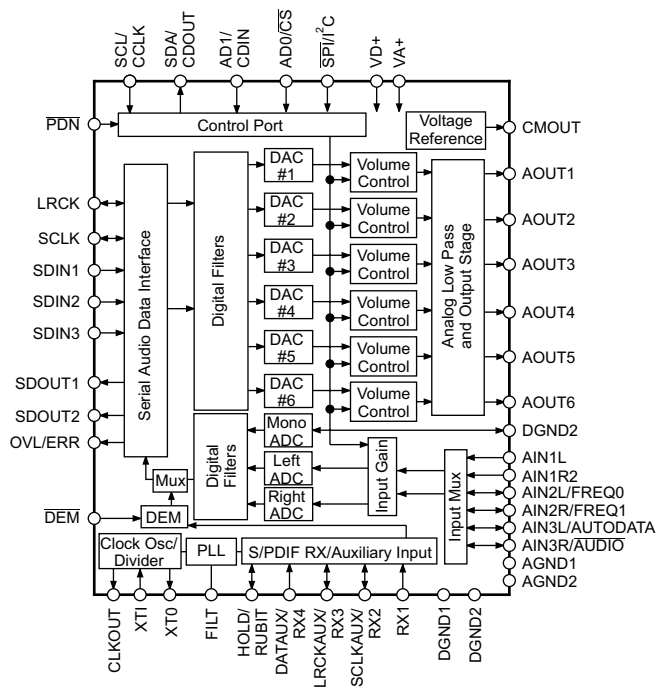
Sygnały z wejść S-Video przełączane są przez układy IC301, IC302 - NJM2296 (rys.5). W sygnale S-Video rozdzielone są sygnały luminancji (Y) i chrominancji (C). Układ IC301 służy do przełączania sygnałów chrominancji, a IC302 przełącza sygnały luminancji. Do sterowania przełącznikami wideo zastosowano 8-bitowy rejestr magistrali IC303 - BU4094, który sterowany jest szynami A-CLK (n.3), 4094-2DATA (n.2) i 4094-CE (n.1).

2.6. Cyfrowy procesor sygnałowy DSP

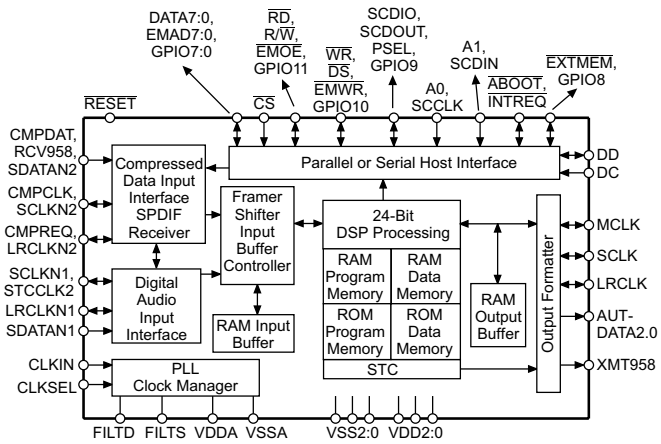
Do bloku DSP podawane są cyfrowe sygnały audio poprzez wejście koncentryczne JACK1 i poprzez dwa wejścia optyczne OPTI1 i OPTI2. Do detekcji dołączenia sygnału cyfrowego, do któregoś z tych wejść wykorzystano inwertery IC13, IC14 - 74VHC04 i diody D3, D6 i D7. Sygnały z wejść cyfrowych podawane są do kodeka IC5 - CS4226 (rys.8). Do IC5 podawane są ponadto, poprzez podwójny wzmacniacz operacyjny IC12 - NJM2068DD, sygnały analogowe audio. Sygnały te są wykorzystywane do wytwarzania tylnych kanałów *surround*.

Układ kodeka IC5 - CS4226 (rys.8) zawiera trzy 20-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe i sześć 20-bitowych przetworników cyfrowo-analogowych. Na wyjściach przetworników D/A znajduje się sześć regulatorów głośności. Odbiornik S/PDIF zawiera wejścia cyfrowe wraz z układem automatycznego wykrywania sygnałów AC-3 i MPEG.

Kodek IC5 - CS4226 współpracuje z dekoderem Dolby Digital 5.1 (AC-3) i Dolby Prologic IC4 - CS4923 lub dekoderem DTS CS4926 (rys.9). Układy CS4923/6 należą do rodziny 24-bitowych procesorów DSP firmy Cirrus Logic przeznaczonych



Rys.8. Schemat blokowy układu CS4226.



Rys.9. Schemat blokowy układu CS4923/6.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń mikroprocesora CXP828XX

Nr	Nazwa	Opis funkcji	Nr	Nazwa	Opis funkcji
1÷2	GRID2, GRID1	siatki wskaźnika VFD	39	EXTAR	oscylator kwarcowy
3	NC	niewykorzystane	40	XTAL	oscylator kwarcowy
4	POWER-DOWN	wej. zaniku zasilania sieciowego	41	GND	masa
5	RDS-CLK	wej. zegara z odbiornika RDS	42	NC	niewykorzystane
6	ENCODER-UP	regulacja głośności w górę	43	GND	masa
7	ENCODER-DOWN	regulacja głośności w dół	44	VDD	napięcie zasilania +5V
8	RMC	wej. zdalnego sterowania	45	VFDP	napięcie zasilania -30V
9	RDS-DATA	wej. danych z odbiornika RDS	46	ST-BY	wyj. włączenia *standby*
10	TC9482N-CLK	wyj. zegara do regulatora głośności	47	P-MUTE	wyj. włącz. wyciszania wzm. mocy
11	TC9482N-DATA	wyj. danych do regulatora głośności	48	SUB ON/OFF	wyj. włącz./wyłącz. subwoofera
12	OPT2-IN	sygnał na wejściu optycznym 2	49	TC9184AP-CE	wyj. zezwolenia dla regulatora barwy
13	CDAX-IN	sygnał na wejściu cyfrowym audio	50	LC72131-CE	wyj. zezwolenia dla układu syntezy
14	JOG-UP	przełącznik funkcji w górę	51	A-CLK	wyj. zegara dla układów audio
15	JOG-DOWN	przełącznik funkcji w dół	52	A-DATA	wyj. danych dla układów audio
16	TUNED	wej. sygn. dostr. do stacji tunera	53	A17	wej./wyj. dla pamięci układu DSP
17	H/P-CHK	wej. dołączenia słuchawek	54	A16	wej./wyj. dla pamięci układu DSP
18	FREQ1	wyj. częstotl. 1. do kodeka CS4226	55	4226RST	wyj. *resetu* dla kodeka CS4226
19	FREQ2	wyj. częstotl. 2. do kodeka CS4226	56	BU4094-CE	wyj. zezwolenia dla odbiornika RDS
20	OPT1-IN	sygnał na wejściu optycznym 1	57	LC7821-CE	wyj. zezwolenia dla przełącz. audio
21	DSP-INTREQ	wyj. żądania do układu DSP CS4926	58	TC9482N-CE	wyj. zezwolenia dla reg. głośności
22	A15	wej./wyj. dla pamięci układu DSP	59	T-MUTE	wyj. wyciszania tunera
23	CE4926-CE	wyj. zezwolenia dla układu DSP	60	SPKR-RLY	wyj. sterow. przekaźnikiem głośników
24	CS4226-CE	wyj. zezwolenia dla kodeka	61	S-MUTE	wyj. wyciszania kanałów tylnych
25	DSP-CLK	wyj. zegara do układu DSP	62	C-MUTE	wyj. wyciszania kanału centralnego
26	DSP-DATA	wej. danych z układu DSP i kodeka	63	F-MUTE	wyj. wyciszania kanałów przednich
27	DSP-DA	wyj. danych do układu DSP	64	W-MUTE	wyj. wyciszania subwoofera
28	VREF	napięcie odniesienia – nap. zasilania	65÷67	NC	niewykorzystane
29	PROTECTION	wej. zabezpieczenia	68	LC7231-CLK	wyj. zegara dla przełączników audio
30÷32	KEY-IN1÷KEY-IN3	klawiatura	69	LC7231-DATA	wyj. danych dla przełączników audio
33	SPK	wej. dołączenia mikrofonu	70	9162CE	wyj. zezwolenia dla regulatora barwy
34	OPTION	wej. wyboru opcji: RDS/brak RDS	71	TONE-G	niewykorzystane
35	IF/STEREO	wej. danych z układu syntezy	72÷88	SEG1÷SEG17	segmenty wskaźnika VFD
36	STEP-OPTION	wej. wyboru opcji: USA/EUR/KOR	89	VDD	napięcie zasilania +5V
37	VSS(G)	masa	90, 91	SEG18, SEG19	segmenty wskaźnika VFD
38	RST	wej. *resetu*	92÷100	GRID11÷GRID3	siatki wskaźnika VFD

do dekodowania sygnałów audio w systemach kina domowego. Układy te oprócz dekodowania sygnałów audio umożliwiają zmianę opóźnień kanałów *surround*, zarządzanie odtwarzaniem basów, a także realizację zaawansowanych procesów pozycjonowania dźwięków. Procesory te korzystają z własnej pamięci ROM i RAM, a także z zewnętrznej pamięci IC8 - 27LV010A (AC-3) lub 27LV020A (DTS), obsługiwanej poprzez dwa 8-bitowe przerzutniki D IC9, IC11 - TC74VHC574FW.

Komunikacja między kodekiem IC5 a układem DSP IC4 odbywa się poprzez n.32÷34, 37, 38 IC5 i n.39÷43 IC4, a także poprzez 8-bitowy nad./odb. linii IC10 - TC74VHC244FW, pośredniczący w przesyłaniu danych między n.31, 35, 36 IC5 a n.1, 22, 27 IC4. Układ IC10 buforuje szyny, poprzez które główny mikroprocesor steruje układem DSP IC4. Poprzez układ IC10 doprowadzono do układu DSP IC4 sygnał *resetu* (IC10 - n.1, 18, IC4 - n.36) i sygnał oscylatora X2 (IC10 - n.17, 3, IC4 - n.30). Sygnał oscylatora X2 doprowadzany jest także do n.28 kodeka IC5.

Na wyjściu kodeka IC5 znajduje się sześć filtrów dolnoprzepustowych na podwójnych wzmacniaczach operacyjnych IC1 - NJM20658DD i IC2, IC3 - NJM2068DD.

3. Sterowanie

Na bloku sterowania (*Controls/display board*) znajduje się mikroprocesor IC300 - GXP828XX (tabela 1) wraz z dołączonym do niego wyświetlaczem fluorescencyjnym FL300, obrotowym przełącznikiem funkcji EN301, odbiornikiem zdalnego sterowania RM301, tranzystorem *resetu* Q300, tranzystorami włączania wyciszania Q301÷Q304 i tranzystorami przekazującymi informację o dołączeniu przewodów do wejść cyfrowych audio Q361÷Q366. Do bloku sterowania dołączone są następujące płyty:

- płytka z przyciskami wyboru źródła sygnału i trybu pracy cyfrowego procesora dźwięku,
- płytka regulatora głośności VR301,
- płytka włącznika zasilania SW301 i wskaźnika *standby*.

Sterowanie amplitunerem odbywa się poprzez dwa złącza:

- CN301 – dołączone do bloku głównego,
- CN302 – dołączone do bloku DSP.

Uwaga: *Ze schematów amplitunera DPL2000 widać, że Część bloków amplitunera DPL2000 jest wykorzystywana w innych amplitunerach, takich jak: DPL500, DPL550HT, DPL2010 i RT2250, RT2500.* ▣

Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.2–ost.)

Bogdan Sikorowski

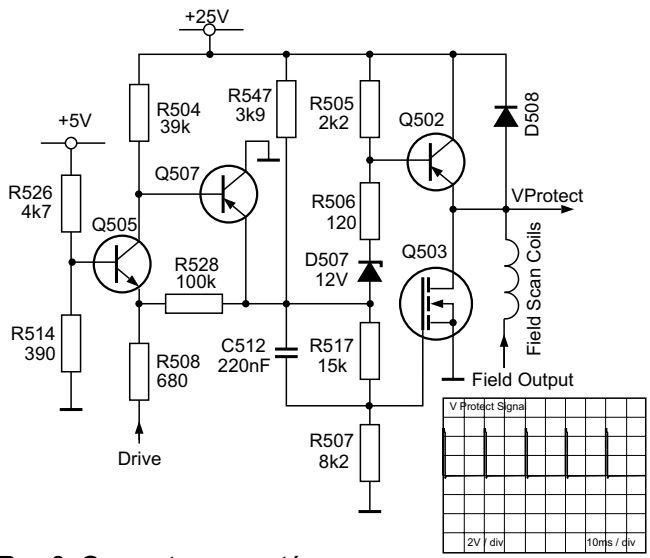
7. Stopień mocy układu odchylania pionowego

Aplikacja wzmacniacza klasy D (układ TDA7480 - IC501) w stopniu mocy obwodów odchylania pionowego jest bardzo podobna do tej omawianej przy okazji aplikacji w końcówce mocy fonii. Istotna różnica dotyczy tylko obwodu *mute*, który w tej aplikacji po prostu nie jest stosowany.

Kondensator C511, podobnie jak C362 w obwodzie audio, przytrzymuje n.12 w stanie niskim do momentu, gdy napięcia zasilania układu (+13V oraz -13V) osiągną stabilne wartości. Sygnał wyjściowy PWM dostępny na wyprowadzeniu 4 podawany jest na filtr dolnoprzepustowy (elementy L352 i C504), a stąd, już jako przebieg piłokształtny, podawany jest na cewki odchylające ramki wywołując w nich przepływ prądu o pożądanym kształcie. Amplituda występującej na cewkach „piły" zmienia się od +13V, kiedy strumień wybierający znajduje się na samym szczycie obrazu, do -13V kiedy wybieranie dotyczy dolnych fragmentów obrazu. Prąd cewek V zamyka swój obwód do masy poprzez tranzystor Q503 typu FET. Tranzystor ten jest w stanie przewodzenia podczas wybierania pola, natomiast podczas okresów powrotu strumienia wybierającego zostaje wyłączany.

Układ wzmacniacza operacyjnego IC502 pełni rolę wzmacniacza błędu w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego wzmacniacz mocy. Sygnał wyjściowy wzmacniacza błędu podawany jest na wejście (n.11) układu TDA7480 w celu poprawy liniowości odchylania, a także stabilizacji amplitudy prądu odchylania.

Na oddzielne omówienie zasługuje tzw. generator powrotów stosowany w obwodzie ramki w celu skrócenia czasu powrotu wiązki elektronowej z dolnego prawego rogu ekranu do jego górnego lewego. Schemat ideowy generatora powrotów przedstawiono na rysunku 8.



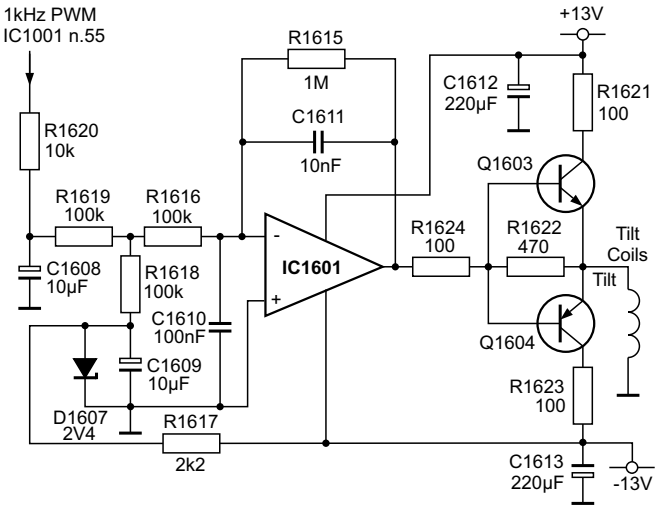
Rys.8. Generator powrotów w układzie odchylania pionowego.

Fragment sygnału sterującego ramką, którego źródłem jest wyprowadzenie 31 układu IC801 (VDP3120C2), na czas powrotu ramki ma ujemną wartość w stosunku do normalnego przebiegu piły. Właśnie ten ujemny impuls jest czynnikiem inicjującym pracę generatora powrotów ramki. Sygnał wyjściowy z n.31 układu IC801 oprócz wyprowadzenia 11 układu IC501, podawany jest także na emiter tranzystora Q505. Dzielnik rezystancyjny w obwodzie bazy Q505 dobrany jest w ten sposób, aby tranzystor mógł przewodzić jedynie podczas występowania ujemnego przebiegu na jego emiterze. Włączający się Q505 umożliwia następnie włączenie kolejnego tranzystora Q507 i przyłączenie jego emitera do masy. Fakt ten jest przyczyną następujących zdarzeń: tranzystor Q503 zostanie wyłączony z powodu braku właściwej polaryzacji jego bramki, dioda D507 z powodu pojawienia się na niej odpowiednio dużego napięcia zacznie przewodzić, to z kolei spowoduje włączenie się tranzystora Q502. Nasycenie się Q502 oznacza pojawienie się na jego kolektorze, a tym samym na cewkach odchylających V, napięcia zasilania +25V. W tym czasie na drugim końcu cewek odchylających występuje napięcie -13V, oznacza to, że efektywnie operujące na cewkach V napięcie ma wartość około 38V. Taka wartość napięcia spowoduje przepływ prądu w cewkach V o dużej wartości (kierunek przepływu jest przeciwny do tego z okresu wybierania), co oczywiście oznacza, że czas powrotu strumienia wybierającego z dołu ekranu na jego górę będzie odpowiednio krótki. Wąski impuls napięciowy z generatora powrotów ramki, występujący na kolektorze Q502, podawany jest zwrotnie na wyprowadzenie 11 układu IC801 jako sygnał zabezpieczający (Vprotect). Jeśli układ IC801 nie wykryje opadającego zbocza tego sygnału, oznaczać to będzie jakąś niesprawność o obwodach ramki. W takiej sytuacji, działanie zabezpieczające polegać będzie na zablokowaniu sygnałów sterujących RGB w celu ochrony kineskopu.

8. Układ rotacji obrazu

Dla odbiorników szerokoekranowych (format 16:9), a zwłaszcza o dużych przekątnych obrazu, ważnym zagadnieniem staje się wpływ zewnętrznych pól magnetycznych na skręcenia rastra obrazu. W celu rozwiązania tego problemu w obszar wokół kineskopu wprowadza się dodatkowe cewki wytwarzające pole magnetyczne skierowane przeciwnie do pola zakłócającego. Istotnym jest, aby obwód sterujący cewkami rotacji zezwalał na przepływ prądu w dwóch kierunkach, chodzi o to, aby zawsze istniała możliwość kompensacji zniekształceń niezależnie od kierunku ich działania. Schemat korekcji skręcenia obrazu wywołany zewnętrznym polem magnetycznym pokazano na rysunku 9.

Sygnałem sterującym układem rotacji jest sygnał PWM pochodzący z mikrokontrolera IC1001 (n.55). Sygnał ten po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy jest podawany na wejście wzmacniacza błędu w układzie IC1601. Sygnał wyjściowy wzmacniacza może zmieniać się od wartości dodatnich do ujemnych zależnie od współczynnika wypełnienia wejściowego sygnału PWM. W warunkach braku pola zakłócającego poziom wyjściowy z IC1601 jest tak dobrany, aby żaden z tranzystorów



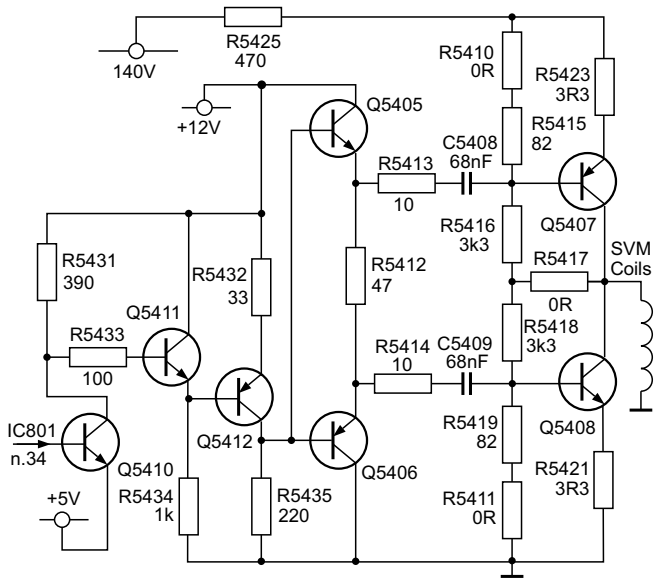
Rys.9. Schemat układu rotacji obrazu.

Q1603 i Q1604 nie przewodził. Jeśli jednak sygnał ze wzmacniacza błędu jest dodatni, wówczas tranzystor Q1603 zacznie przewodzić i przez cewki *tilt* do masy popłynie prąd ze źródła +13V. W przypadku ujemnego sygnału sterującego przewodzącym tranzystorem będzie Q1604, a prąd płynąć będzie tym razem od masy przez cewki *tilt* do źródła -13V. Sterowanie przepływem prądu przez cewki rotacji dostępne jest dla użytkownika w *menu* ekranowym. Należy zaznaczyć również, iż lokalizacja układu rotacji w chassis DA/DW100 jest zależna od modelu odbiornika.Dla odbiorników o przekątnej ekranu 66cm układ rotacji usytuowany jest na module kineskopu, a z ekranem 76cm na płycie PWB.

9. Układ modulacji prędkości odchylania (SVM)

Uzasadnienie stosowania układu SVM polega m.in. na zapewnieniu utrzymania stałego poziomu luminancji w czasie, gdy strumień elektronów porusza się po powierzchni ekranu. Chodzi tu o to, że odległość dział elektronowych od powierzchni ekranu nie jest stała – jest większa licząc do krawędzi ekranu niż do jego środka. Fakt ten uwydatnia się szczególnie silnie dla kineskopów z formatem 16:9. W rezultacie istnienia tych konstrukcyjnych zależności otrzymujemy różną intensywność świecenia plamki na powierzchni kineskopu w zależności od jej położenia na powierzchni ekranu w czasie wybierania linii obrazowych. Rozwiązanie tego problemu polega na zastosowaniu kolejnej cewki, tym razem usytuowanej na szyjce kineskopu i to w jak najbliższym sąsiedztwie wyrzutni dział elektronowych. Działanie obwodów SVM polega na zmianie prędkości plamki (przyśpieszanie i zwalnianie) w czasie jej „wędrówki" po ekranie. Schemat układu SVM pokazano na rysunku 10.

•ródłem sygnału sterującego obwodami SVM jest wyprowadzenie 34 układu IC801. Intensywność oddziaływania układu może być dowolnie regulowana przez użytkownika w *menu* ekranowym.



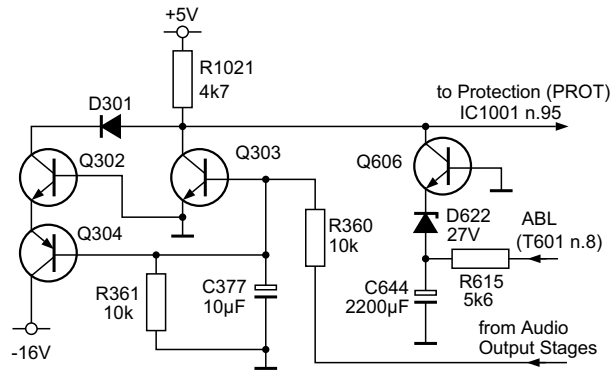
Rys.10. Schemat układu modulacji prędkości odchylania.

10. Układy zabezpieczeń

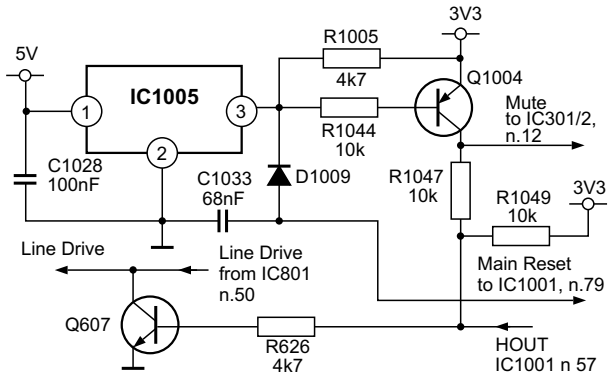
Chassis DA/DW100 wyposażone jest w szereg zabezpieczeń uniemożliwiających pracę odbiornika w warunkach zagrażających bezpieczeństwu zasadniczym układom odbiornika. Do systemu ochrony aktywnej, tzn. mogącej podejmować decyzje o dalszym zachowaniu się odbiornika, należy główny procesor sterujący IC1001 oraz procesor wideo-sync IC801. Sygnałem monitorowanym przez procesor IC1001 jest sygnał PROT, który w warunkach normalnej pracy odbiornika powinien pozostawać w stanie wysokim. Fragment schematu pokazujący elementy ochrony wpływające na sygnał PROT pokazano na rysunku 11.

Poprawny stan sygnału PROT może być zakłócony przez nieprawidłowości w stopniach końcowych torów fonii lub w wyniku zbytniego wzrostu prądu kineskopu. Wyjścia wszystkich stopni mocy audio oddziaływują na bazy tranzystorów Q303 i Q304. Dwójnik C377 i R361 stanowi układ uśredniający dla docierających tu sygnałów. Ponieważ większość sygnałów audio ma charakter przebiegów będących złożeniem określonej liczby sygnałów o kształcie sinusoidalnym, to ich wartość średnia powinna być równa zero. Jeśli z jakichś powodów napięcie na układzie dwójnika zacznie rosnąć, Q303 włączy się ściągając sygnał PROT do stanu niskiego. Wykrycie niskiego poziomu napięcia na n.95 procesora jest sygnałem do przełączenia odbiornika w stan *standby*. Podobna sytuacja zaistnieje, gdy napięcie na dwójniku uśredniającym zacznie być ujemne, tym razem do niskiego stanu PROT przyczynią się przewodzące tranzystory Q302 i Q304.

Niski stan na szynie PROT może być spowodowany również przewodzącym tranzystorem Q606. Jak już wspomniano przy omawianiu stopnia końcowego linii, zbyt duża wartość prądu kineskopu będzie powodowała przyrost ujemnego napięcia na kondensatorze C644. W chwili, gdy dioda D622 zacznie prze-



Rys.11. Układ generacji sygnału PROT.



Rys.12. Obwód oddziaływania sygnału HOUT.

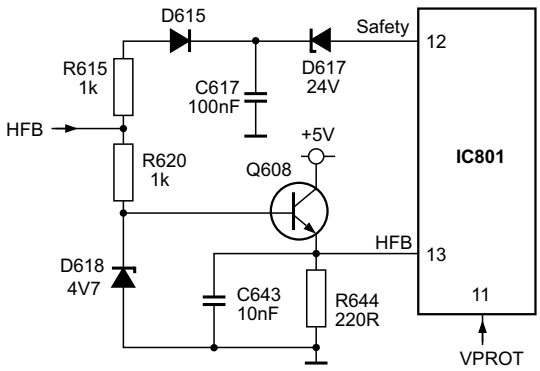
wodzić, zaistnieją warunki do włączenia tranzystora Q606 – odbiornik w tym momencie przełączy się w tryb *standby*.

Główny procesor sterujący dysponuje również sygnałem oddziaływującym na pracę toru linii. Jest to sygnał HOUT dostępny na n.57 układu IC1001. Wysoki poziom tego sygnału powoduje zablokowanie sygnałów sterujących linią poprzez włączenie tranzystora Q607, a także wystawia sygnał *mute* dla stopni końcowych fonii. Wysoki stan na linii HOUT ma miejsce w czasie *resetu* głównego procesora (po włączeniu zasilania), a także, gdy mikrokontroler wykryje brak komunikacji z układami sterowanymi za pomocą magistrali I^2C. Fragment schematu pokazujący opisywane sygnały pokazano na rysunku 12.

Jak już wspomniano, procesor wideo-sync IC801 zawiera w swej strukturze obwody mogące monitorować pracę układów odchylania i generacji wysokiego napięcia. Obwody, o których mowa mają swe wyprowadzenia na nóżkach 12 i 11 układu. Stosowny fragment schematu pokazano na rysunku 13.

Wyprowadzenie 12 monitoruje poziom docierającego tu napięcia z obwodu stopnia końcowego linii. Elementy D651 i C617 stanowią układ prostownika dla impulsów powrotu HFB (wypr. 1 T601), dioda D617 pracuje jako ogranicznik wyprostowanego napięcia. W warunkach normalnych na wyprowadzeniu 12 układu IC801 panuje napięcie nieco powyżej 1V. W strukturze tego wejścia ustawione są dwa progi napięciowe, reakcją na przekroczenie pierwszego z nich (wskutek wzrostu napięcia WN) będzie zablokowanie sygnałów wyjściowych RGB z procesora wideo (nóżki: 37, 38, 39 IC801). Jeśli napięcie na n.12 będzie nadal wzrastało i przekroczy poziom drugiego progu, nastąpi również zablokowanie wyjściowego sygnału sterującego stopniem odchylania poziomego (HOUT - n.50 IC801).

Wejście 11 (VPROT) procesora IC801 przez kontrolę impulsów powrotów ramki monitoruje pracę stopnia wyjściowego odchylania pionowego. Jeśli po wystąpieniu narastającego zbocza tego impulsu i po upływie określonego czasu nie pojawi się zbocze opadające, procesor wideo zablokuje wyjścia sygnałów RGB.



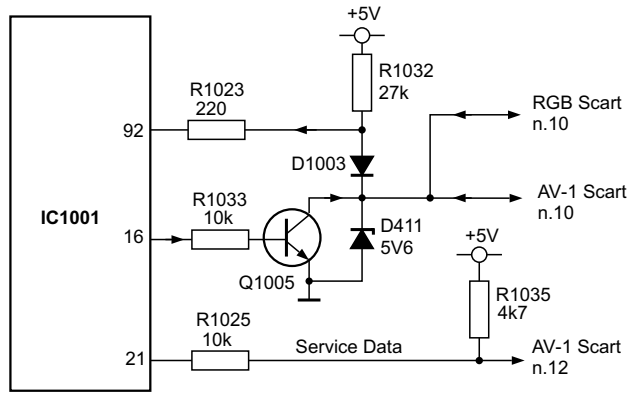
Rys.13. Obwody bezpieczeństwa z układem IC801.

11. Interfejs *AV Link*

Omawiane chassis wyposażone jest w funkcję współpracy z magnetowidem poprzez gniazdo SCART, polegającą na przejęciu całkowitego sterowania nad zespołem CTV-VCR za pomocą interfejsu *AV Link*. Warunkiem poprawnej współpracy jest, aby podłączany magnetowid był zgodny z systemem *AV Link* oraz aby użytkownik podczas instalacji zdecydował, które z urządzeń pełnić będzie rolę nadrzędną. Fragment schematu z elementami interfejsu *AV Link* pokazano na rysunku 14.

Ścieżka przepływu danych z CTV do VCR prowadzi od 16 nóżki IC1001 poprzez Q1005 do 10 wyprowadzenia gniazda AV-1 SCART lub RGB SCART. Odwrotny kierunek danych to: wypr. 10 SCART – n.92 IC1001.

W uzupełnieniu należy dodać jeszcze, że dla potrzeb komputerowych procedur diagnostycznych na wyprowadzenie 12 gniazda AV-1 SCART wyprowadzone są dane z n.21 procesora IC1001.



Rys.14. Interfejs *AV Link*.

12. Uwagi i zalecenia serwisowe

Poniżej przedstawiono zalecane przez producenta procedury postępowania w przypadku zaistnienia nieprawidłowości w pracy układów chassis DA/DW100. Procedury obejmują dwa podstawowe przypadki: przypadek pierwszy – brak napięcia na linii zasilania +150V, przypadek drugi – napięcie na linii +150V jest obecne.

I. Procedura postępowania w przypadku niestwierdzenia napięcia na linii +150V (napięcie zasilania stopień odchylania poziomego) została przedstawiona na rysunku 15.

II. Procedura postępowania w przypadku stwierdzenia obecności napięcia na linii +150V – rysunek 16.

W uzupełnieniu przedstawionych procedur podano kilka spostrzeżeń wynikających z praktyki serwisowej.

Na linii zasilania +150V (zasilanie stopnia końcowego linii) odnotowano podwyższone napięcie – powyżej 200V.

Przyczyna tego stanu rzeczy może być tylko jedna – brak sprzężenia zwrotnego do obwodów pierwotnych przetwornicy, spowodowany uszkodzeniem diody LED w transoptorze IC705 (TCFT1103G). W takich okolicznościach zwykle uszkodzeniu ulega kondensator C720 (100µF, 200V), a czasami również i tranzystor w stopniu końcowym linii Q601 (BUH515) oraz układ

wzmacniacza wizji IC1801 (TEA5101A). Po wymianie uszkodzonych elementów, a przed włączeniem odbiornika, wskazane jest sprawdzić ciągłość ścieżek w otoczeniu IC705, a zwłaszcza:

- n.1 IC105 do katody D726,
- n.2 IC705 do rezystora R724,
- n.4 IC705 do bazy Q703,
- n.5 IC705 do połączenie R722 i C717.

Zalecane jest również dokładne sprawdzenie elementów współpracujących z transoptorem IC705. Dobrym rozwiązaniem „na przyszłość" jest także dioda lawinowa D735, która powinna być zamontowana do płyty PWB od strony ścieżek.

Odbiornik nie włącza się, zielona dioda LED świeci ciągle, oscyloskopowa obserwacja szyny I²C(2) pokazuje tylko jeden "burst" aktywności.

Podejrzenie pada na pamięć EEPROM (IC1003), potwierdzeniem tej diagnozy będzie zachowanie się zielonej diody LED po wyjęciu pamięci. Jeśli w takiej sytuacji, po włączeniu odbiornika, zaobserwujemy dwa błyski LED-a (patrz tabela 1), oznaczać to będzie, że system nie odnalazł pamięci IC1003 (co jest oczywiste) oraz (co ważne), że procesor główny IC1001 i pamięć EPROM (IC1002) pracują poprawnie. A więc najprawdopodobniej problem tkwi w wyjętej pamięci EEPROM.

Po wymianie pamięci EEPROM (IC1003) połowa obrazu w teletekście pojawia się na niewłaściwym miejscu na ekranie - zbyt blisko lewej lub prawej krawędzi ekranu.

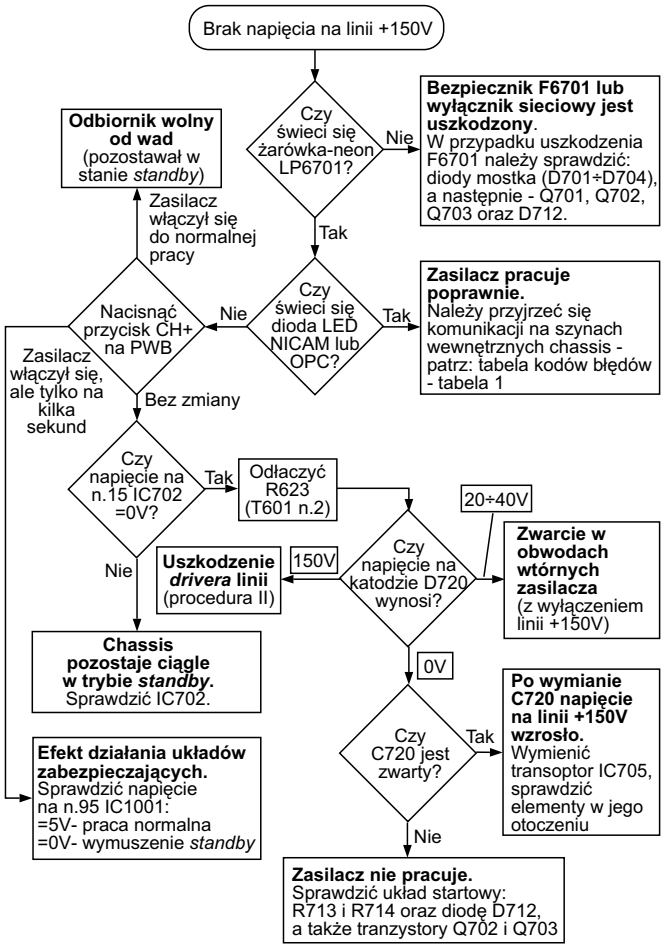
Problem tkwi w niewłaściwych ustawieniach parametrów w trybie serwisowym dotyczących ustawień teletekstowych. Poprawna wartość parametru w pamięci nieulotnej (str. 00hex, adres 68hex) powinna wynosić 36hex.

Przy współpracy odbiornika z zewnętrznymi sygnałami RGB poprzez gniazdo EURO-SCART w niektórych sytuacjach jaskrawość obrazu zmienia się zależnie od treści obrazu.

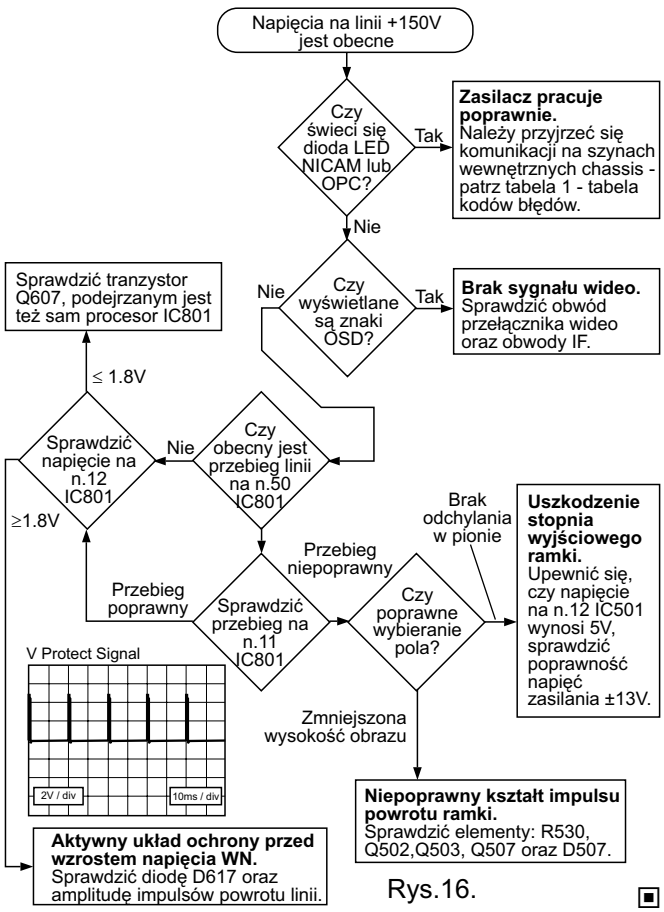
Powodem jest niewłaściwe ustawienie poziomu klampowania czerni. W pamięci EEPROM na stronie 0Dhex pod adresem 0Chex należy dokonać zmiany z wartości 73hex na 57hex.

Tabela 1. Kody błędów

Umiejscowienie uszkodzenia	Stan diod LED	
	LED zielona (NICAM)	LED pomarańcz. (OPC)
Main Reset lub EPROM - IC1002	*Standby*	off
Pamięć EEPROM X24C645 - IC1003	2 błyski/ przerwa	off
Procesor fonii MSP3410D - IC305	3 błyski/ przerwa	off
Procesor wideo VDP3120B-C2 - IC801	4 błyski/ przerwa	off
Zablokowana szyna I²C	Powtarzająca się ciągle sekwencja startowa	
Zablokowana szyna M3	on	1 błysk/ przerwa (1:3)
Układ Mega Text SDA5273 – IC2401	on	1 błysk/ przerwa (1:1)
Sekwencja startowa (*boot sequence*)	on	on
	on	off
	off	off
Uwaga: Sekwencja startowa może powtórzyć się sześć razy zanim wyświetlona zostanie właściwa sekwencja zawierająca kody błędów.		



Rys.15.

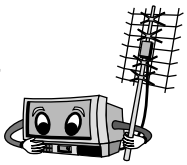


Rys.16.

Porady serwisowe

Edward Bitner, Leszek Kaleta, Robert Karnówka, Aleksander Borodin, Jerzy Pora, Ryszard Strzępek, Marian Borkowski, Marek Ugriczicz, Jerzy Znamirowski, Jacek Skulski, Andrzej Lewowicki, Aleksander Huzar, Zenon Krynicki, Władysław Wójtowicz, Henryk Demski

Odbiorniki telewizyjne



Curtis 2102VT

Ekran całkowicie ciemny, brak fonii.

Kineskop żarzy, jest w.n. Występują zaniżone napięcia na układzie PIC501 - TDA3560A – szczególnie na n.1 (tylko +5.6V – powinno być około +12V). Dalsze pomiary doprowadzają do rezystora R437 - 1R/1W, który posiadał rezystancję w granicach 28R. Podobne uszkodzenie, polegające na samoczynnym wzroście rezystancji może dotyczyć rezystora R427, pracującego w tej samej gałęzi zasilania. Należy tylko dodać, że wspomniane napięcie jest tworzone przez trafopowielacz. **E.B.**

Axxion AX6121T

Nie wyłącza się całkowicie.

Następuje co prawda wyciemnienie ekranu i wyciszenie fonii, ale odbiornik mimo wszystko nadal pracuje. Nie wyłącza przekaźnik. Wymiana nic nie daje. Należy dokonać przeróbki: kondensator C617 - 100µF/160V wymienić na mniejszy o wartości 22µF/200V. Zapobiega to zgrzewaniu się styków przekaźnika w czasie włączania odbiornika. Zgrzewanie to następowało w wyniku nieuniknionego i dość dużego prądu udarowego, który występował w pierwotnej wersji wykonania (kondensator C617 powodował gwałtowne ładowanie drugiego kondensatora o wartości również 100µF/160V, który jest zamontowany tuż za stykami przekaźnika). Stąd objawy jak wyżej. Taka przeróbka rozwiązuje problem. Nie można jednak usuwać całkowicie tego kondensatora – mogą wówczas wystąpić dokuczliwe zakłócenia w gałęzi AFT. Uwaga: omawianego kondensatora nie ma na schemacie ideowym. **E.B.**

Thomson 21MG15ET chassis TX807C

Nie świeci dioda *standby*.

Napięcie +300V w zasilaczu impulsowym dochodzi do tranzystora TP20 - STP3NB90FP. Między bramką a masą TP20 występuje zwarcie. Tranzystor sprawny. Zwierała dioda Zenera DP021 - BZX55B16. Wstawiono diodę BZX55C15 i odbiornik ruszył. Nie znaleziono przyczyny uszkodzenia się diody. **E.B.**

Telestar 8137 Ultra

Nie świeci dioda *standby*.

Rutynowe sprawdzenie zasilacza ujawnia zwarcie Q1 - BUZ90A, R1 - 5R6 oraz bezpiecznika F01 - 2A. Dokładniejsze sprawdzenie pozostałych elementów zasilacza naprowadza na rozwarty rezystor R9 - 47R. Ten ostatni element najprawdopodobniej przyczynił się do powstania uszkodzenia zasadniczego (użytkownik wspomniał o krótkotrwałym wzroście napięcia sieci). Przypadek zrządził, że posiadane przeze mnie tranzystory BUZ90A miały wadę fabryczną i wymieniłem ich kilka ze skutkiem jak wyżej. Ostatni z posiadanej serii zmierzyłem jeszcze przed wstawieniem – niestety zły – przyniosło to jednak ulgę, ponieważ w zasilaczu nie było elementu, który można byłoby podejrzewać (wszystkie zostały sprawdzone). Wspomniane tranzystory były produkcji Siemensa i najprawdopodobniej były podróbką tej firmy. Wstawienie oryginalnego Siemensa ratuje sytuację. Na tym nie koniec. Po dwóch dniach odbiornik wraca z takim samym objawem. Od razu zabieram się za wymianę IC1 - TDA4605-3 i zupełnie niepotrzebnie, ponieważ Q1 ocalał. Uszkodził się tylko bezpiecznik. W tym przypadku pozostaje ostatni element do wymiany. Jest nim pozystor (dwunóżkowy) 090Q - 02FC. Wzmianka o wzroście napięcia sieci była w tym przypadku dość istotna, ponieważ pozystory w takiej sytuacji zmieniają swoje parametry i może to doprowadzać do przepalania się bezpiecznika sieciowego (szczególnie, gdy włączony zostanie odbiornik wychłodzony). Schemat podobny: Telestar 4155T. **E.B.**

Grundig ST430

Brak wizji, fonia przerywana.

Wizualnie stwierdzono dość dużo niepewnych połączeń na druku płyty bazowej. Poprawa połączeń nie przyniosła oczekiwanej poprawy. Sprawdzenie modułu odchylania V o symbolu 29504-107 ujawnia całkowite wypalenia regulatorów wysokości R7044 o wartości 100R i centrowania w pionie R7032 o wartości 2k2. Układ scalony TEA8170 do wymiany (zamiennik to TDA8170). Po wymianie tych elementów pojawia się prawidłowa fonia oraz niepełny obraz, w dolnej części ekranu z dużym podwinięciem. Ostatnim i dość sprytnie zamontowanym elementem do wymiany jest rezystor o wartości 0R33/2W, który nie jest zamontowany na module V, lecz na płycie bazowej obok gniazda tego modułu (ponadto do złudzenia wyglądem przypomina diodę w obudowie z tworzywa sztucznego). Nie posiada on zewnętrznych objawów przepalenia, a jednak jest przepalony. Schemat podobny: Grundig ST460TEXT opublikowany w dodatkowej wkładce do „SE" 11/03. **E.B.**

Grundig T70-340A-CTI chassis CUC3410

Wyświetlacz pracuje, napięcie zmienne z trafa jest bardzo małe.

Uszkodzone trafo 29201-022.04, które mierzone testerem na odczepach M-N wykazuje zwarcie. Odczepy robocze przetwornicy A-B nie wykazywały uszkodzenia. **L.K.**

Sharp 70ES-14S

Nie świeci LED.

Zwarty Q601 - BU2525AX. Po wymianie są problemy z włączeniem. Przeginanie chassis uruchamia i wyłącza odbiornik. Po usunięciu zimnych lutów w okolicy w.n. i gniazda modułu DIGITAL pokazał się obraz z postrzępionymi pionowymi liniami. Po wymianie C607 - 330µ/10V pokazał się obraz bez zakłóceń.

Uwaga: *Podczas naprawy nie należy rozłączać masy kineskopu dołączonej do punktu L2 na płycie głównej. Rozłą-*

czenie powoduje buczenie w głośnikach (50Hz) i wyginanie treści obrazu (jak przy braku filtracji napięć). **L.K.**

Philips 28PW6305 chassis A10E

Obraz pojawia się z opóźnieniem (po około 4 minutach).

Wyświetlane są wówczas różne napisy: *installation in progress*, *language*, *country*, *searching* i następuje proces wyszukiwania stacji TV, który trwa około 30 minut bez zapisania ich do pamięci. Uszkodzony był procesor SAA5667HL/M1/0289 (zwarta n.79 procesora – SCL). Zwarcie tego wyprowadzenia nie było stabilne, gdyż niekiedy odbiornik podejmował normalną pracę. **L.K.**

Watson FA2170

Nie można włączyć z czuwania – natychmiast wyłącza się.

Trzymanie włącznika (na zwartych odczepach startowych) powoduje, że pojawia się obraz i numer programu na wyświetlaczu, lecz ciągle się wyłącza (przekaźnik stuka). W momencie włączania spada napięcie na CV05 - 220μ/50V z 16V do 8V. Dalej zasilanie procesora M50431-101SP i pamięci M58655P również obniża się do 3.5V. Sprawdzenie elementów zasilacza i stabilizatora 5V zbudowanego na QV01 - 2SC2120 nic nie daje. Dopiero zastosowanie scalonego stabilizatora UA7805 ożywia odbiornik na około 5 minut i nagle ginie wizja i fonia. Dopiero teraz namacalnym uszkodzeniem była pamięć IV02 - M58655P, która mocno się grzała. Po wymianie pamięci można było przywrócić fabryczną stabilizację 5V i TV pracował poprawnie. W czasie pracy odbiornika napięcie na CV05 wynosi 11V. **L.K.**

Philips 28CL6776/00Z chassis FL1.0 AD

Mocno postrzępiony obraz (iskrzenia obrazu).

Dodatkowo gorący był 7400 - TDA2579B. Sądząc, że jest on uszkodzony został wymieniony wraz z elektrolitami w jego aplikacji. Usterka nie ustąpiła. Pomiary napięć na tym układzie wykazały na n.16 około 13.5V, a powinno być 9V. Zwartym okazał się tranzystor SMD 7417 - BC858C. **L.K.**

Philips chassis FL1.0 AD

Informacja serwisowa.

W przypadku zabezpieczania się zasilacza (migają wtedy diody LED: *Stereo*, *Standby*, *Mute*), aby odłączyć układ protekcji, na czas naprawy można wylutować rezystor 3645 - 130R. Wówczas łatwiejsze będzie ustalenie przyczyn zadziałania układów zabezpieczających. **L.K.**

Toshiba 7010HYP

Po około 10 sekundach normalnej pracy wyłącza się do czuwania.

Można włączyć włącznikiem i sytuacja powtarza się. Napięcia z przetwornicy na czuwaniu i w czasie pracy są poprawne, brak zimnych lutów. Jedynym miejscem gdzie występowały zmiany napięcia to wyprowadzenie 5 wtyku P820A, gdzie po włączeniu napięcie powoli rosło do poziomu +1.6V i następowało odcięcie impulsów sterujących linią wychodzących z IC501 - TA8783N. Po wyłączeniu się odbiornika na R840 - 1M z jednej strony było napięcie +2.6V, a z drugiej +1.6V. Prawidłowe wartości z obu stron R840 to około minus 0.3V. Po schłodzeniu zamrażaczem Q840 - BC557B, Q841 - 2SA1320 i Q843 - 2SA1321 odbiornik zaczął normalną pracę, a dalsze zamrażanie, nagrzewanie, przeginanie nie powodowało wyłączania się odbiornika! Należało wymienić wszystkie trzy tranzystory. Za tranzystory Q841 i Q843 można wstawić BF421S (kolejność wyprowadzeń zgodna). **L.K.**

Sony KV29C1D

Strzępi pionowe linie obrazu.

Występuje również chwilowe zwiększanie się wymiarów obrazu (w pionie i poziomie), a następnie wyłącza się do czuwania. Uszkodzony był trafopowielacz 859898800. Zamienniki to: HR7364 lub HG2808. **L.K.**

Unimor Siesta 3A

Włącza się częściowo po symulacji zaniku sieci.

Po włożeniu wtyczki do sieci (przy włączonym włączniku) słychać pracę układów odchylania, ekran ciemny, brak fonii. Niekiedy dawał się uruchomić i działał prawidłowo aż do wyłączenia z sieci. Sprawny odbiornik po włączeniu zasilania musi zostać na czuwaniu.

Przyczyną takiego zachowania odbiornika był brak RESETU procesora U701 - SDA20563-A515 na n.14. Brak tego sygnału spowodowany był uszkodzeniem kondensatora C703 - 100μ/16V, którego pojemność spadła do 1μ. Na schemacie C703 ma wartość 22μ/16V. **L.K.**

Sharp 63CS03S

Szum z głośników, również po ściszeniu (jak bez anteny).

Pomogła wymiana C349 i C350 – oba po 100μ/35V/105°.

Uciążliwe „skwierczenie" w głośnikach (jak na falach krótkich).

Wzbudza się końcówka fonii zbudowana na elementach SMD. Przybliżanie np. ręki w pobliże końcówki mocy eliminowało owe zakłócenia. Próba wykonania ekranu w tej okolicy nic nie dała. W takim przypadku należy zamontować cztery rezystory 0.125W w koszulkach izolacyjnych od dołu płyty bazowej. Pierwszy 8k2 z n.1 gniazda głośnikowego (SP) do n.5 IC303 - BA10393, drugi 8k2 z n.4 gniazda głośnikowego (SP) do n.2 IC303, trzeci 12k z n.6 IC303 do punktu wspólnego dwóch rezystorów SMD o oznaczeniach 222 i 104, czwarty z n.2 IC303 do punktu wspólnego rezystorów SMD o oznaczeniach 222 i 104. **L.K.**

Philips 28ML8600/00B FL1.7 AA

Wyłącza się i migają diody LED.

Ponowne włączenie telewizora z klawiatury lokalnej było możliwe po kilku sekundach, jednak po 2-3 sekundach ponownie telewizor się wyłączył.

Zadziałał układ zabezpieczenia – linia PROT uaktywniła tyrystor w zasilaczu, zbudowany na tranzystorach 7380 - BC858C i 7381 - BC848C. Układ zabezpieczenia wykrył zwiększony prąd kolektora tranzystora 7610 - 2SA1359 w układzie korekcji EW. Zwiększony prąd tego tranzystora spowodowany był ubytkiem pojemności kondensatora 2523 -8n2/2000V (koloru niebieskiego). Okazało się, że kondensator miał pojemność 7.6nF. Zwy-

kle spadek pojemności kondensatora w obwodzie kolektora tranzystora linii objawia się zmniejszeniem szerokości, tutaj jednak spadek szerokości był niezauważalny. **R.K.**

Sony KV-C2569D chassis AE1C

Po kilku minutach pracy na dowolnym programie samoczynnie przełącza się na program 0.

Zjawisko to występuje również podczas odbioru teletekstu. Przyczyną usterki jest uszkodzona pamięć SDA2546-5. Zawartość pamięci można było przeczytać za pomocą programatora, jednak każdorazowo podczas próby programowania pamięć nie reagowała – nie wystawiała potwierdzenia. **R.K.**

Panasonic TC26B3EE, TC21B3EE

Po włączeniu wyłącznikiem głównym w głośniku słychać silny szum, jest obraz, lecz brak stacji, brak grafiki, odbiornik nie reaguje na pilota.

Przyczyną usterki była przerwa rezystora R882 - 330k/0.5W w zasilaczu. Nie startował zasilacz 5V, którego zadaniem jest między innymi zasilanie procesora. **R.K.**

Telefunken S550M chassis ICC10

Telewizor startuje, pojawia się OSD, ale brak wizji i fonii.

Po podwyższeniu jaskrawości (U_{G2}) widać na ciemnym tle ledwo prześwitujący, niezsynchronizowany jakiś sygnał wizyjny. Po prześledzeniu oscyloskopem sygnału wizyjnego od wyjścia p.cz. i dalej znaleziono winowajcę. Uszkodzony okazał się tranzystor TH006 na płycie głównej.

Uwaga: *Na schemacie ten tranzystor omyłkowo podany jest jako npn, ale w rzeczywistości jest to tranzystor pnp – widać to od razu ze sposobu zasilania tego tranzystora.*

Bardzo słaby poziom głośności.

Przy ustawieniu na maksimum fonia jest bardzo cicha i czysta, ale tylko w systemie NICAM. Przy okazji zauważono brak możliwości zaprogramowania systemu SECAM DK w menu instalacyjnym. Telewizor uparcie pozostawał w systemie BG Europe i to naprowadziło mnie na „wspólny mianownik" tych objawów. Przyczyną okazała się uszkodzona pamięć 24C16. Po wstawieniu nowej, wstępnie zaprogramowanej pamięci telewizor pracuje bez zarzutu. Przy ustawionym systemie SECAM DK telewizor odbiera: PAL i SECAM, fonię 6.5MHz i NICAM. Przypominam tylko jeszcze o potrzebie włączenia polskich znaków w telegazecie w trybie serwisowym i o sprawdzeniu poprawności geometrii obrazu po wymianie pamięci. **A.B.**

Saba, Thomson chassis ICC5

Brak obrazu, a na całej wysokości ekranu, od góry do dołu, skośne białe linie.

Przyczyną niesprawności okazał się kondensator CL52 - 1000μ/50V, filtrujący napięcie U5, zasilające układ odchylania pionu. **A.B.**

Daewoo chassis CP375

Przy próbie włączenia słychać krótką próbę startu i telewizor wraca na *standby*.

Po zbadaniu stwierdzono, że to procesor włącza telewizor tylko na sekundę i wyłącza. Test szyny I^2C wykazał prawidłową pracę szyny, prawidłowe pytania i odpowiedzi na szynie zgodnie z testem wzorcowym. Mimo tego, uszkodzona okazała się pamięć EEPROM - 24C08. Po wstawieniu nowej, wstępnie zaprogramowanej pamięci telewizor wystartował i pracuje poprawnie. **A.B.**

Sharp 70DS15S chassis CA100

Brak obrazu – nie ma żarzenia kineskopu.

Nieprawidłowo pracuje układ odchylania H. Niby jest wysokie napięcie: neonówka zbliżona do trafopowielacza świeci, ale brak żarzenia kineskopu. Po oględzinach stwierdzono spalony rezystor R610 - 560R/2W. Wydawało się, że przyczyną spalenia tego rezystora powinna być przerwa korektora liniowości obrazu, ale tak nie było. Przyczyną problemów okazała się przerwa na kondensatorze C607. Dla utrudnienia ten punkt był pokryty klejem i nie był widoczny. **A.B.**

ICE TV1027PS, Clatronic CTV227

Nie działa – uszkodzony zasilacz.

Pomiary wykazały uszkodzone elementy: bezpiecznik F402 - T5A/250V, stabilizator IC402 - AL2711K, tranzystor Q403 - 2SD1680 (z braku oryginału wstawiono BU426), ale niestety w tym układzie tranzystor silnie się grzeje, co przy prawie pełnej zabudowie wnętrza i słabej wentylacji powoduje spory wzrost temperatury w środku odbiornika. Największy kłopot przy naprawie stanowił właśnie ów stabilizator, który jest niesamowicie drogi, co stawiało pod znakiem zapytania naprawę odbiornika. Poradzono sobie w ten sposób, że w miejsce stabilizatora IC402 wstawiono układ zastępczy, składający się z tranzystora 2N3055, stabilizatora L7810CV i 2 diod 1N4004. Niżej podano sposób połączenia tych elementów z układem w odbiorniku:

- usunięto uszkodzony stabilizator i na jego radiatorze zamocowano tranzystor 2N3055, dodając jeszcze dodatkowy radiator z uwagi na jego znaczne nagrzewanie,
- kolektor 2N3055 połączono z wyjściem 2 na płycie bazowej oraz z wejściem stabilizatora L7810CV, a emiter 2N3055 połączono z wyjściem 3 na płycie bazowej,
- bazę tranzystora 2N3055 połączono z wyjściem stabilizatora L7810CV, a jego środek połączono z masą przez dwie diody połączone w szereg (katodą jednej z nich na masę).

J.P.

Nokia 7294 Cinescreen chassis EURODIGI

Zmiany szerokości obrazu przez kilkanaście minut po włączeniu.

Przełączanie we wszystkich formatach działało prawidłowo. Zwiększeniu szerokości obrazu towarzyszyło pojawienie się zniekształceń geometrycznych obrazu E-W, co sugerowało uszkodzenie w układzie korekcji, obejmującym stopnie na tranzystorach TB526 - IRF09220, TB527 - BC547B, TB528 - BF422 i TB529 - BC547B. Niektóre luty w tym rejonie nie wyglądały zbyt dobrze – pomogło staranne przelutowanie tego obszaru.

Zaniki fonii w różnych odstępach czasu (od kilku godzin do kilku dni).

Zanik następował albo na 1-2 sekundy lub na dłużej. Oscyloskopem ustalono, że zanik następuje na module AUDIO SUBMODULE STEQ10, a podejrzanym był układ scalony ICE03 - CD4053BCM i wymiana na nowy usunęła uszkodzenie.

Tło obrazu wpada w zielony odcień.

Pomogło prawidłowe ustawienie balansu bieli. W celu wykonania tej regulacji należy wejść w tryb serwisowy. **J.P.**

Elektronika C-431

Przetwornica próbkuje.

Sprawdzono elementy, które zazwyczaj ulegają uszkodzeniu, tj.: kondensatory elektrolityczne, diodę Zenera VD1 - D818W na 9V1, D1 - K174GF1 i inne. Niestety nic to nie dało i dopiero wymiana zwykłych kondensatorów, mogących mieć wpływ na pracę przetwornicy, pozwoliła na zlokalizowanie uszkodzenia. Próbkowanie powodował jeden z kondensatorów C18 - 2200pF/1600V. **J.P.**

Orbis DCS2011ME

Nieczynny – nie pracuje przetwornica.

Rozpoczęto od pomiarów omomierzem, gdyż oględziny nie wykazały obecności uszkodzonych elementów. Znaleziono zwartą diodę D805 - 1N4937 (wstawiono BA159), ale przetwornica nadal nie startowała. Po sprawdzeniu reszty elementów okazało się, że do wymiany jest układ scalony Q801 - STR5412. Prawidłowe napięcia stałe na wyprowadzeniach układu, patrząc od lewej strony, są następujące: n.1 +300V, n.2 +104.1V, n.3 0V (masa), n.4 +104.2V i n.5 +7.1V. **J.P.**

Nokia 6355VT

Nie włącza się w stan pracy.

Odbiornik włącza się w stan czuwania, co sygnalizuje dioda LED VE10. Przy próbie włączenia do pracy, np. przyciskami **[Pr+]** lub **[Pr-]** klawiatury lokalnej lub nadajnikiem podczerwieni, dioda VE10 mruga, a odbiornik nie wchodzi w stan pracy. Sprawdzono trafopowielacz, układy odchylania H i V. Nie dało to żadnych rezultatów, wszystkie elementy były sprawne. W następnym kroku podmieniono układ N080 - TEA5170. Jest to układ pracujący w sprzężeniu zwrotnym przetwornicy opartej o sterownik N010 - TEA2164G. To także nie dało rezultatu. Przy wielokrotnych próbach włączenia w stan pracy, czasami udaje się włączyć odbiornik. Wtedy na wyjściu przetwornicy mamy wszystkie napięcia (lekko zawyżone), ale brak sterowania stopniem H. Przyczyna tych wszystkich kłopotów leży w układzie 7701 firmy Texas Instruments, resetującym procesor czuwania NE20 - P953AF. Układ NE20 przy włączeniu w stan pracy podaje zasilanie +12V na układ sterownika przetwornicy N010. Zamiast stabilnej wartości podawane jest napięcie pulsujące rzędu 2÷6V. **R.S.**

Unimor M651TS

Przypadkowe problemy z włączeniem odbiornika.

Sprawdzono kondensatory elektrolityczne po stronie pierwotnej przetwornicy – okazały się dobre. Przyczyną usterki było przerwanie wyprowadzeń kondensatora C616 - 1μF/50V, podającego impulsy sterujące H z układu TEA2029C na układ sterujący stopniem końcowym odchylania H, tj. na bazę tranzystora BC639.

Początkowo małe, a potem nasilające się zakłócenia obrazu.

Jest to wyrywanie poziomych linii, falowanie na brzegach ekranu, wyrzucanie koloru z obrazu, zrywanie synchronizacji. Sprawdzono filtrację wszystkich napięć z przetwornicy – bez rezultatów. Napięcia wychodzące z trafopowielacza są zakłócone. Spowodowane to było iskrzeniem przewodu w.n. wewnątrz trafopowielacza. **R.S.**

Salora 28S4SVT

Obraz w kolorze czerwonym.

W czasie pierwszych 5 minut pracy obraz i fonia są normalne. Potem całe tło obrazu staje się czerwone. Próby ustawienia balansu bieli nie dają rezultatów. Pomiary emisji katod kineskopu A66ECF10X05 dają odpowiedź dlaczego tak się dzieje. Kiedy katody kineskopu są zimne emisja wszystkich wyrzutni jest praktycznie równa (około 1mA). Daje to dobry balans bieli. Po upływie czasu emisja katod wygląda następująco: R = 0.6mA, G = 0.75mA, B = 0.95mA. To powoduje, że nie można uzyskać właściwego balansu bieli (zbyt duże różnice emisji między katodami). Kineskop A66ECF10X05 kwalifikuje się do wymiany. **R.S.**

Goldstar CF-21C22X

Po kilku minutach pracy nie reaguje na pilota i klawiaturę lokalną.

Odbiornik włączony do pracy po długim wyłączeniu pracuje prawidłowo przez kilka minut. Po tym czasie nie reaguje na żadne regulacje. Sprawdzono układ „resetujący" procesor oraz pracę oscylatora 6MHz. Wszystkie elementy są sprawne. Przy pomocy zamrażacza schłodzono procesor LG8334-11D. Po schłodzeniu procesora odbiornik pracował prawidłowo przez 15 minut, co jednoznacznie wskazywało na jego uszkodzenie. **R.S.**

Unimor M449TS

Od połowy w górę brak obrazu.

Po sprawdzeniu regulacji amplitudy i centrowania V okazuje się, że nie działa centrowanie V. Pomiary rezystorów w układzie dzielnika: R583, R584, R585 wykazują, że rezystor R585 - 300k/0.5W ma przerwę. **R.S.**

Sanyo CEM6022P

Nie reaguje na sterowanie z pilota i klawiatury lokalnej.

Procesor IC701 - M34300N4-624SP uległ uszkodzeniu. Po wymianie procesora należy przeprowadzić jego inicjację. Polega ona na tym, że w procesorze trzeba przepisać dane z pamięci ROM do pamięci EEPROM. Opis inicjacji znajduje się w artykule pt. „Chassis A3A/B/C w odbiornikach firmy Sanyo" cz.3 („SE" 8/1998). Podczas tych operacji należy używać tylko oryginalnego pilota, bowiem często przy pomocy zastępczych nadajników podczerwieni nie można tego wykonać. **R.S.**

Luma LF71M50

Nie daje się włączyć w stan pracy.

Po obejrzeniu wnętrza odbiornika widać, że nastąpił skok napięć z zasilacza, bowiem kilka kondensatorów elektrolitycznych filtrujących napięcia wychodzące z przetwornicy ma zdeformowane kształty. Naprawę rozpoczęto od wymiany tych kondensatorów oraz wszystkich kondensatorów elektrolitycznych znajdujących się po stronie pierwotnej transformatora przetwornicy. W tym stanie odbiornik został włączony do pracy. Efekt jest taki, że włącza się na 1÷2 sekundy i wraca do stanu czuwania. Okazuje się, że na linii zasilania +5V jest zwarcie. Przyczyną tego zwarcia jest układ teletextu CF70095. Po wymianie uszkodzonego układu uzyskano obraz, ale wysokość jego była równa 2/3 nominalnej wartości. Przyczyna leżała w układzie odchylania pionowego TDA8170. Wymiana

układu TDA8170 spowodowała, że odbiornik pracował normalnie przez około 3 godziny. Po tym czasie nastąpiło zwężanie się obrazu w poziomie. Tym razem okazało się, że transformator końcowy H jest do wymiany. **R.S.**

Sony KV21M1D

Chwilowy zanik obrazu po zmianie programu.

Przy przełączaniu programów chwilowo zanika obraz, ale jest raster i OSD. Charakter uszkodzenia wskazywał na usterkę raczej w rejonie p.cz. niż po stronie końcowych sygnałów wideo, dlatego kontrolę napięć i elementów rozpoczęto od układu p.cz. Wszystko wskazywało, że przyczyną może być układ IC101 - TDA9806, dlatego po upewnieniu się, że elementy jego aplikacji są sprawne, wymieniono go i telewizor przełączał się prawidłowo. **M.B.**

Grundig T6335Text chassis CUC5310

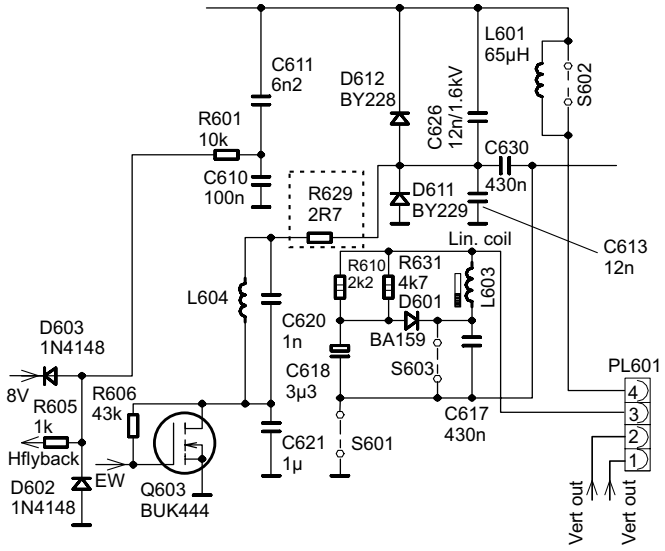
Zaniki obrazu.

Podczas pracy odbiornika zdarzały się nagłe zaniki obrazu i pojawienie się „śniegu". Czasami obraz wracał po chwili, a czasem dopiero po wyłączeniu odbiornika i odczekaniu pewnego czasu. Nie pomogło opukiwanie płytek ani poprawa lutowania połączeń w okolicy wejścia antenowego. Zdecydowano się na podstawienie głowicy (29504-101.22) i okazało się, że obraz przestał zanikać. Ze względu na cenę nowej głowicy i fakt posiadania jej schematu („SE" 7/2000) podjęto próbę jej naprawy. Po wstępnych pomiarach wszystko wskazywało, że rezonator Q9007 - 4MHz nie generuje impulsów. Jego wymiana pozwoliła na „uratowanie" głowicy. **M.B.**

Crown 25V5STN

Wąski obraz.

Po bezowocnym sprawdzeniu napięć zasilających i poprawności pracy układu odchylania poziomego przystąpiono do kontroli układu korekcji EW. Pomiar wartości elementów wykazał zwiększenie wartości rezystora R629 do 8k, rezystor ten powinien mieć 2R7. Na rysunku 1 pokazano fragment układu korekcji z zaznaczonym rezystorem R629. **M.B.**



Rys.1.

Philips 24PW6005 chassis A10E

Zaniki fonii.

Sprawdzono tor fonii i wartości napięć zasilających. Okazało się, że obwody fonii pracują poprawnie, ale wadliwie działa układ *mute*. Sterowanie tym układem odbywa się za pośrednictwem procesora 7064 - SAA5667. Sygnał SOUND-ENABLE z tego procesora podany jest na bazę tranzystora 7701 - BC847B, a z jego kolektora na nóżkę 8 układu końcówki mocy fonii 7702 - AN5277. Jeżeli tranzystor 7701 nie zostanie włączony, układ *mute* jest aktywny. Niestety okazało się, że brak generowania sygnału SOUND-ENABLE przez procesor i należy go wymienić. Ze względu na koszt nowego procesora klient nalegał aby „obejść" układ wyciszania. Udało się to zrobić włączając między bazę i kolektor tranzystora 7701 rezystor 22k. **M.B.**

Philips 27CE4699 chassis 2B

Czerwony raster.

Brak obrazu, a kineskop świeci na czerwono. Ponadto widać powroty, które również mają kolor czerwony. Sprawdzono kineskop podejrzewając wewnętrzne zwarcie którejś z elektrod. Kineskop był sprawny, kolejnym podejrzanym blokiem był wzmacniacz końcowy sygnałów RGB. Pomiary elementów toru koloru czerwonego pozwoliły na zlokalizowanie uszkodzonego elementu. Okazał się nim rezystor R3456 - 75k, którego przerwa spowodowała niewłaściwą kalibrację układu wygaszania kineskopu w układzie TDA4580. Takie same objawy powoduje przerwa rezystora R3458 - 75k, ponieważ rezystory te połączone są równolegle. **M.B.**

Hitachi C28-P745VT

Jest fonia, kineskop żarzy, po chwili widać pionową linię na ekranie.

Tranzystor końcowy odchylania poziomego T525 - 2SD1577 nagrzewa się nadmiernie. Sprawdzić: C527, C525, D526, transformatorek FUI026 oraz diodę D525 - BYV95C (można zastosować BY159). W tym konkretnym wypadku dioda D525 miała upływność rzędu 700R w kierunku zaporowym.

Jest fonia, kineskop żarzy, ekran nie świeci.

Sprawdzić C527, C525, D526, transformatorek FUI026, diodę D525 - BYV95 oraz elementy korekcji E/W. W tym konkretnym wypadku stwierdziłem przerwę na ścieżce łączącej T526 z transformatorkiem FUI026 oraz nadmierną oporność diody D525 w kierunku przewodzenia.

Brak odbioru, nie świeci LED *standby*.

Pomiary wykazały zwarcie tranzystora końcowego odchylania poziomego T525 - 2SD1577 (nie radzę stosować S2000N). Po wymianie tranzystor T525 natychmiast bardzo się nagrzewa i uszkadza. Aby móc obejrzeć przebiegi sterujące tranzystorem, włączyłem szeregowo żarówkę 60W między jego kolektor a punkt połączenia D525, D524 i R538 (chciałem dzięki temu uniknąć uszkodzenia następnego tranzystora i zabezpieczyć sobie czas na dokonanie pomiarów). Żarówka zapalała się i gasła. Impulsy sterujące tranzystorem były zniekształcone w punktach narastania i opadania zbocza. Przechodząc stopniowo od bazy T525 do układu scalonego IC501 - DPU2543 (można stosować DPU2553), który generuje impulsy sterowania linią, stwierdziłem, że zniekształcone impulsy wychodzą już z jego nóżki 31. Podstawienie scalaka, jak również sprawdzenie tętnień w gałęzi +5V zasilają-

cej układ, niczego nowego nie wniosło. Wszystkie elementy układu odchylania poziomego oraz korekcji E/W zachowały swoje parametry. Nie pozostało więc nic innego jak uszkodzenie trafopowielacza (który jest w jednej obudowie z transformatorem przetwornicy) lub samo zasilanie (przetwornica). Stwierdziłem tętnienia w gałęzi -13V. Po wymianie C628 i C627 w gałęzi +13V (gałęzie symetryczne), oba po 470µF/25V, uzyskałem ciągłe świecenie żarówki, której użyłem jako sztucznego obciążenia. Po jej odłączeniu, uruchomieniu odbiornika oraz regulacji w trybie serwisowym odbiornik działa bez zarzutu.

Nie działa, wyświetlacz nie świeci.

Uszkodzony bezpiecznik sieciowy F701 - 2A/250V i tranzystor wykonawczy przetwornicy T701. Podstawienie nowych elektrolitów po stronie pierwotnej niczego nie zmieniło. Dopiero dokładne pomiary elementów przetwornicy pozwoliły na ustalenie przyczyny usterki. Rezystor R705 - 12R1 z tolerancją 1% zmniejszył swoją wartość do 0R3. **M.U.**

Royal-Lux TV-3799TXT

Nie daje się włączyć, brak jakiejkolwiek reakcji.

Przepalony bezpiecznik sieciowy. Po stronie pierwotnej przetwornicy nie było widać uszkodzonych elementów. Zdecydowano się na wymianę pozystora, który wyglądał na mocno przegrzany. Po założeniu nowego bezpiecznika, odbiornik wystartował i naprawę uznano za zakończoną. Niestety już na drugi dzień, klient przyszedł z reklamacją. Objawy, jak i samo uszkodzenie były identyczne. Na próbę wymieniono kondensator 100µF/400V i to pomogło. **J.Z.**

Philips chassis L6.2

Pojawia się bardzo ciemny, czarno-biały obraz o zmniejszonych wymiarach i o zakłóconej synchronizacji pionowej.

Przy „pierwszym podejściu" do naprawy zupełnie pominięto dokładny pomiar napięcia głównego (150V). Jednak jak się później okazało, właśnie zaniżone napięcie tej gałęzi było przyczyną wszystkich usterek wymienionych wyżej. Napięcie spadło poniżej 110V, a było to spowodowane wylaniem kondensatora elektrolitycznego 47µ/160V. Po jego wymianie wszystko wróciło do normy. **J.Z.**

Samsung CX558WT

Nie daje się włączyć, uszkodzony rezystor R801 - 5R6.

Po zdjęciu tylnej ścianki czuć było wyraźnie zapach spalenizny, spalony był rezystor R801 - 5R6, co jednoznacznie wskazywało na uszkodzenie w obrębie zasilacza. Spalonym elementem okazał się kondensator „pastylkowy" C814 - 2.2 nF/1600V (niebieski). **J.Z.**

Royal TV5175B

Po nagrzaniu (około 10 minut) obraz zaczyna „skakać" i zwężać się w poziomie.

Zlokalizowanie usterki nie było proste, gdyż zachowanie telewizora nie należało do typowych. Dodatkowo, po jeszcze dłuższym czasie pracy, odbiornik tracił kolor. Postanowiono pomierzyć napięcia. Stwierdzono powolny spadek wszystkich napięć zasilających. Żeby mieć pewność, że nie jest to spowodowane obciążeniem którejś gałęzi zasilania, podłączono żarówkę 60W, po uprzednim odłączeniu diod po stronie wtórnej. Po odpowiednim wygrzaniu okazało się, że napięcie główne spada nawet do 90 V. Po standardowej wymianie elektrolitów nic się nie zmieniło, wymiana tranzystorów również nic nie dała. Uszkodzonym okazał się potencjometr 1k (w przetwornicy), który zwiększył wartość do 1k8. **J.Z.**

Sony KV-2184

Po włączeniu zapala się dioda LED, po chwili gaśnie, słychać cichy terkot transformatora przetwornicy.

Napięcia wychodzące z przetwornicy, mierzone zaraz po diodach były w porządku, jednak na nóżce 4 trafopowielacza brak napięcia 115V. Przyczyną tego był przepalony bezpiecznik PS801 - ICP-N20. Po założeniu nowego i rutynowym sprawdzeniu elementów w gałęzi głównej włączono telewizor. Odbiornik zaczął pracować, jednak po około 2 minutach pracy dało się zauważyć silne iskrzenie w szyjce kineskopu. Po nagrzaniu kineskopu zwierała katoda B. Jedynym sposobem na uratowanie kineskopu było zastosowanie dodatkowej pętli złożonej z trzech zwojów przewodu nawiniętego na rdzeń trafopowielacza. Oczywiście przy tej czynności należało odciąć ścieżki żarzenia na płytce kineskopu oraz ustawić odpowiednią wartość napięcia żarzenia, dobierając szeregowy rezystor włączony w ten obwód. **J.Z.**

Trilux TAP2102T

Odbiornik nie działa, pali bezpieczniki sieciowe.

Pomiary wykazały zwarcie pozystora R601 T250 9651. **J.S.**

Unimor M645TS

Na ekranie oprócz treści obrazu wybranego kanału obserwujemy również słabe przebicie innego programu.

Za ten stan odpowiedzialny okazał się uszkodzony filtr F101 OFW-K3254. **J.S.**

ICE TV1037

Jest fonia, ekran nie świeci.

W opisywanym przypadku pomiary wykazały przerwę rezystora R501 - 1R5. **J.S.**

Trilux TAP2107

Nie działa, uszkodzony zasilacz.

W zasilaczu uszkodzeniu uległ sterownik zbudowany na układzie I801 - STRS5707. W wyniku tej usterki zniszczeniu uległy dwa z trzech wzmacniaczy RGB: IC901 oraz IC902 TDA6106 (brak kolorów R i G). **J.S.**

Elemis 3711T

Brak wizji i fonii.

Odbiornik zachowuje się, jak gdyby był przełączony w tryb AV, z tą różnicą, że wyświetlane OSD wskazywało na poprawne przełączanie kanałów oraz działanie wszelkich regulacji – łącznie ze strojeniem odbiornika. Na module „Teletextu i AV" sygnał wideo docierał do n.17 układu US905 - TEA5115, brak było go na n.15 tegoż układu. Przy pomiarze napięć stwierdziłem znaczne zaniżenie napięcia na n.3 – do około 2.3V (klucz

przełączający w tryb AV). Po odłączeniu n.3 od reszty układu napięcie na tej linii podskoczyło powyżej 7V. Po wymianie TEA5115 pojawiła się poprawna wizja i fonia. Przy naprawie można skorzystać ze schematu Elemisa 5510T, opublikowanego w dodatkowej wkładce do „SE" 9/2000. **A.L.**

Elemis 5510T

Jasne poziome prążki – około 3 mm, nakładające się na cały obraz, od czasu do czasu zrywanie synchronizacji pionowej, a w tym czasie zanik fonii.

Efekt taki można uzyskać niewłaściwym ustawieniem regulacji ARW w większości tej rodziny odbiorników. Winowajcą jednak okazał się kondensator elektrolityczny C508 - 2µ2/25V, podłączony do n.10 US501 - TDA8305. **A.L.**

Elemis 6330ST

W górnej części ekranu widoczne jest wyszarpywanie linii.

Efekt jest taki, jak gdyby sygnał odchylania ramki był w pewnym fragmencie silnie zakłócony. Słychać głośną pracę układu odchylania ramki. Usterka jest trudna do zlokalizowania, ponieważ przeprowadzone pomiary niewiele dają – wszystko wydaje się być w porządku. Przyczyną usterki jest uszkodzenie rezystora o wartości 120R/2W, umieszczonego bezpośrednio na zespole cewek odchylania pionowego. **A.L.**

Curtis 21M1VT

Brak możliwości zaprogramowania nowych stacji – nie pamięta nowych ustawień.

Uszkodzoną pamięć MCM2814BP wymieniłem na 24C02. Należy przy tym pamiętać, aby n.7 układu zewrzeć do masy. **A.L.**

Skytronic TV2130

Przy włączeniu do sieci słychać dość głośny gwizd przetwornicy.

Pomiar oporności poszczególnych gałęzi zasilania nie wykazał odchyłek od normy. Standardowa wymiana kondensatorów elektrolitycznych w samej przetwornicy również nie przyniosła sukcesu. Pomiar w gałęzi zasilania stopnia końcowego linii wykazał napięcie około 60V (lekko zmieniające się w czasie). Przyczyną usterki był uszkodzony kondensator C621 - 4n7/1kV, zamontowany równolegle do diody prostowniczej w linii 120V (zasilanie stopnia końcowego linii). **A.L.**

Grundig CUC6310

Po włączeniu wtyczki do sieci, nie daje się włączyć ani wyłącznikiem sieciowym, ani z pilota.

Pomiar napięcia +M, z którego między innymi po stabilizatorze brane jest napięcie 5V (zasilanie procesora), wykazuje, że jest ono zaniżone, a wskazówka waha się, jakby przetwornica „nie wyrabiała". Rutynowa wymiana elektrolitów w przetwornicy nie przyniosła oczekiwanego rezultatu. Pomiary też niewiele dawały do myślenia. Okazało się, że w ten sposób objawiało się uszkodzenie wyłącznika sieciowego, polegające na przerwaniu kontaktu dodatkowego styku, załączanego tylko w momencie przyciśnięcia klawisza wyłącznika.

Po kilku minutach działania chwilowe zaniki fonii.

Pomogła wymiana wyłącznika sieciowego. Spotkałem już taki objaw w innych odbiornikach, gdzie doprowadza on nawet do ich wyłączania lub samoczynnego włączania się z trybu *standby*. Przyczyną tego jest mała upływność dodatkowego styku, który ma mieć kontakt tylko w momencie włączania włącznika. Omomierzem trudno wykryć tę usterkę, można jednak spróbować inaczej: jedno z wyprowadzeń łączymy do napięcia, np.120V i woltomierzem robimy pomiar na drugim. Nawet niewielka upływność spowoduje wychylenie wskazówki miernika. **A.L.**

Daewoo DTL28G7K chassis CP776

Obraz mocno zwężony w poziomie i pionie.

Usterka wystąpiła po wielokrotnym strzeleniu z DST, do tego brak menu po polsku i brak polskich liter w TXT. Wymieniono wsad pamięci na wzorcowy i jest OK. Oczywiście wcześniej wymieniono trafopowielacz. **A.H.**

Funai TV2100AMK7

Nie można zaprogramować, nie odczytuje z pamięci.

Sprawdzono na nowej kostce pamięci TC89101P i nic. Sprawdzono na wcześniej zaprogramowanej i też nic. Strojenie *manual*, jak i *auto* działa prawidłowo. Po wyjściu z programowania jest tylko szum na ekranie. Sprawdzono dokładnie wszystkie połączenia pamięci z mikroprocesorem sterującym TMP47C434N-R214 i znaleziono R411 - 2k7, który zwiększył swoją rezystancję do wartości około 100k. Przy okazji sprawdzono, że można stosować zamiennie TMP47C634N-R514, ale odwrotnie nie, ponieważ wersja R214 nie obsługuje TXT. **A.H.**

GoldStar CKT4742 chassis PC91A

Samoczynne przestawianie wpisów w pamięci MDA2062.

Zdarza się to co kilka miesięcy, czasem co kilka tygodni. Wymiana pamięci oraz dokładne sprawdzenie zasilania, poprawka lutowań w podejrzanych obszarach, często nie jest skuteczne. Pozostaje zatem wymiana mikroprocesora SAA1293. Można jednak taniej i prościej: wystarczy, jeśli po zaprogramowaniu wszystkich odbieranych programów i nastaw analogowych, zablokujemy możliwość zapisu nowych ustawień. Wystarczy wylutować jedną końcówkę rezystora R746, który podaje napięcie +20V do n.3 układu MDA2062. **A.H.**

Philips 21PT1653 chassis L6.2

Zaniżone napięcie zasilania do 80V – pulsowanie, jest fonia.

Po podniesieniu napięcia G2 widoczny jest pulsujący raster, pomniejszony znacznie w poziomie i pionie. Po dalszym podniesieniu napięcia G2 zanika odchylanie pionowe. Przyczyna to przerwy wewnętrzne kondensatora C2515 - 47µF/160V. Uszkodzenie proste, ale lokalizacja może być czasochłonna. **A.H.**

Philips 25PT4423 chassis L6.2AA

Zwężenie obrazu w poziomie + poduszka.

Przyczyną usterki był zwarty C2909 - 15nF w bramce tranzystora T7908-P4NA40. **A.H.**

Philips 28PT4503 chassis MD1.2E

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - TMP87CM36N, EEPROM - 24W04. W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10101100 +	EEPROM P6	24W04
RE	10101101 +	EEPROM P6	24W04

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	00100000 +	TXT	CF70200
WR	10000000 +	AUDIO PROC	MSP3400
RE	10000001 +	AUDIO PROC	MSP3400
WR	10001010 +	TV SIGN PROC	TDA8366
RE	10001011 +	TV SIGN PROC	TDA8366
WR	10101100 +	EEPROM P6	24W04
RE	10101101 +	EEPROM P6	24W04
WR	11000000 +	PLL	głowica

Brak wizji, jest fonia BG.

Nie wychodzą sygnały sterujące RGB z układu TDA8366 (n.17, 18, 19). Napięcia składowej stałej na wyjściach tych powinny wynosić około 2.3V, a są w okolicach 0.4V. Sygnały różnicowe koloru i sygnał Y mają poprawne oscylogramy. Informacje przekazywane z płytki kineskopu do TDA8366 na n.16 i 20 wykazują znaczną odchyłkę i to stanowi o skierowaniu podejrzeń na PK. Wszystkie tranzystory sprawdzone. Ostatecznie znaleziono uszkodzony R3387 - 10R (bezpiecznikowy) podający napięcie +14.7V (opisane jako +13V). Po jego wymianie objaw bez zmian. Okazało się, że jeszcze jest uszkodzony TDA8366. Uszkodzenie to należy wiązać ze sobą, bo istnieje podejrzenie, że przyczyną były wyładowania w kineskopie. **A.H.**

LG CF21D30X chassis MC64B

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler - LG8734-04B/GMS84524-TB008, pamięć EEPROM - 24C04. W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10100000 +	EEPROM P0	24C04
RE	10100001 +	EEPROM P0	24C04
WR	10100010 +	EEPROM P1	24C04
RE	10100011 +	EEPROM P1	24C04

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	00100010 +	TXT	SAA5281P/H
RE	00100011 +	TXT	SAA5281P/H
WR	10000010 ±	AUDIO PROC	TDA8425
WR	10100000 +	EEPROM P0	24C04
RE	10100001 +	EEPROM P0	24C04
WR	10100010 +	EEPROM P1	24C04
RE	10100011 +	EEPROM P1	24C04

A.H.

EI Color 5650NS

Nie pracuje przetwornica - uszkodzenie lawinowe.

Do wymiany: R901 - 10R/11W, R902 - 10R/11W, T901 - BU526 (jako zamiennik wstawiono BU208A Toshiba), Th903 - P0102, R910 - 1R0/3W, C913 - 10µF/63V, C905 - 100µF/50V, C921 - 47µF/63V.

Brak odchylania pionowego.

Przyczyną był wzrost napięć produkowanych przez przetwornicę. Do wymiany na module: TDA1170S, C802 - 100µF/50V, C811 - 22µF/50V i R821 - 5R1/5W poza modułem.

Zniekształcenia E/W.

Do wymiany potencjometr P709 - 10k. Dodatkowo C704 - 47µF/50V, C705 - 470µF/16V. **A.H.**

Sony KV2184MT

Nie zatrzymuje się podczas automatycznego strojenia.

W czasie odbioru odstraja się. Przyczyną usterki są zimne luty na filtrach w układzie p.cz.

Nie działa.

Uszkodzony układ IC601 - STR50115B i dioda D608 - R2M. **Z.K.**

Unimor M651TS

Nie działa.

Uszkodzony tranzystor kluczujący w przetwornicy T501 - BUZ90. Przyczyną usterki było uszkodzenie diody D505 - BA159.

Brak startu. Na wyświetlaczu świecą się wszystkie segmenty.

Napięcie +5V ST (*standby*) wynosi około 4V. Uszkodzony był kondensator C528 - 1000µF/16V, znajdujący się przed stabilizatorem napięcia *standby*.

Brak startu odbiornika, zasilacz działa poprawnie.

Silnie grzeje się rezystor R601. Zwarty jest tranzystor T601 - BC639 w sterowaniu linią. Przyczyną usterki było uszkodzenie transformatora T601 w stopniu sterującym linią.

Na wyświetlaczu dwie odwrócone siódemki, brak wizji, jest fonia.

Uszkodzona jest pamięć U702 - SDA2586.

Mała wysokość obrazu, okresowo samoczynnie wyłącza się.

Uszkodzony jest kondensator C610 - 47µF/250V w zasilaniu +210V.

Słychać dwie fonie.

Odbiornik odtwarza jednocześnie fonię z odbieranego programu i z eurozłącza, do którego podłączony jest magnetowid. Przy podniesieniu poziomu fonii, w głośnikach słychać taktowanie z pilota (charakterystyczny odgłos „tyk, tyk, tyk, tyk"). Uszkodzony jest układ stereodekodera U201 - TDA6612.

Zakłócenia na obrazie – białe *dropy*.

Uszkodzony jest układ na module p.cz. U103 - TDA5850.

Brak wizji, fonia jest.

Zwarte są tranzystory T402, T405, T408 (wszystkie BF869), T412 - BC548, T354 - BC558. Przyczyną usterki jest okresowe przebijanie trafopowielacza TR602. **Z.K.**

Trilux TAP2833

Próbkuje zasilacz.

Uszkodzony jest tranzystor linii T802-BU508AF (zwarty). Przyczyną usterki są kondensatory C801-1nF/100V i C802-100nF/63V.

Brak w.n., fonia jest.

Uszkodzony jest układ IC801-TDA8143, sterujący układem odchylania poziomego.

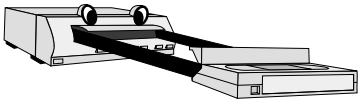
Obraz zniekształcony w pionie.

Uszkodzony jest układ odchylania pionowego IC701-TDA8350Q i rezystor R705-36R/0.5W w zasilaniu układu IC701 (linia +35V).

Próbkuje zasilacz.

Zwarty jest tranzystor linii T802-BU508AF. Przyczyną tego jest utrata pojemności kondensatora C627-1000µF/25V, który filtruje napięcie zasilające stopień *drivera*. **Z.K.**

Magnetowidy



JVC HRDX20A(DK)

Nie działa, wyświetlacz ciemny, dioda *standby* nie świeci.

Napięcia wyjściowe zasilacza impulsowego są prawidłowe. Na płycie bazowej przy złączu CN81od strony druku widać wyraźne ślady wypalenia. Na n.7 złącza brak napięcia +6V (to napięcie zasila mikrokontroler sterujący – pod wyświetlaczem). Ponownie sprawdzono zasilacz impulsowy i znaleziono przepalony bezpiecznik półprzewodnikowy CP2. Można zastąpić go rezystorem bezpiecznikowym 1R/0.25W. **E.B.**

Hitachi VT-P60

Uszkodzona głowica.

Był problem z dobraniem głowicy. Firmy wysyłkowe nie miały skatalogowanego tego dwugłowicowego modelu. Występuje w nim głowica o numerze 5457471. Taka sama występuje w modelach: VT100, VT110, VT111, VT113, VT115, VT118, VT120, VT125, VT128, VT220, VT225, VT410, VT413, VT414, VT415, VT418, VT510, VT515, VT518, VT520, VT525, VT526, VT710, VT-P50, VT-P60, VT-M726, VT-M727, VT-M728, VT-M820, VT-M821, VT-M825, VT-M920, VT-M921. **L.K.**

Hitachi VTM640

Niski poziom sygnału z wyjścia antenowego magnetowidu.

Odtwarzany w telewizorze obraz z wyjścia antenowego tego magnetowidu był zaszumiony i blady. Spowodowane to było niskim poziomem sygnału na wyjściu modulatora. Pomiary modulatora nie wskazywały na jego uszkodzenie. Aby upewnić się, że jest on sprawny, podstawiono nawet inny, ale obraz nie uległ poprawie. Rozpoczęto poszukiwania usterki w układach poprzedzających modulator. Okazało się, że napięcie 12V zasilające tranzystor Q1532 - 2SC1740S ma zaniżoną wartość. Przyczyną tego było zmniejszenie pojemności kondensatora C1536 - 47µF, który filtruje to napięcie. **M.B.**

Sony SLV-X57ME

Po kilkunastu minutach wyłączał się.

Naprawę rozpoczęto od sprawdzenia działania zasilacza. Istotnie, ten trop okazał się dobry. Przyczyną tego zjawiska był kondensator 1µF/100V po stronie pierwotnej transformatora. **J.Z.**

Panasonic NVJ35

Brak obrazu na wyjściu w.cz.

Brak obrazu na wyjściu w.cz. modulatora, natomiast na złączu AV występuje prawidłowy obraz. Pomiary na wyprowadzeniach modulatora wykazały brak napięcia zasilającego REG 12V na wyprowadzeniu 5. Brak było tego napięcia również na złączu P1101 bloku zasilacza. Uszkodzeniu uległ tranzystor Q1102 - 2SD1330 po wtórnej stronie przetwornicy.

Po 30 minutach odtwarzania przełącza się w tryb STOP.

Przez 30 minut odtwarzanie taśmy jest prawidłowe, po czym następuje samoczynne zatrzymanie odtwarzania – tryb STOP. Pomiary napięć zasilających wykazały zaniżone napięcie N.SW 5V. Przyczyną tego była dioda Zenera D6001 - MA4051. W trakcie pracy zmieniały się jej parametry i zamiast diody Zenera o napięciu 5.1V „robiła się" dioda Zenera o coraz niższym napięciu nominalnym.

Wyłącza się.

Samoczynne wyłączenie się magnetowidu ma charakter przypadkowy. Napięcia zasilające były w normie. Jedyne co stwierdzono to fakt, że po zresetowaniu procesora magnetowid podejmował prawidłową pracę aż do następnego wyłączenia. Ten fakt zawęził poszukiwania do procesora IC2001 - MN6740VCQK i elementów jego aplikacji. Pomiary i obserwacje przebiegów na wyprowadzenia procesora wykazały nieprawidłowy przebieg na n.63. Do tego wyprowadzenia doprowadzany jest przebieg generowany przez rezonator wykonany w postaci małego modułu OSC PACK C.B.A. (VEP06583B). Na tym module uszkodzeniu uległ rezonator kwarcowy X6101 - VSX0244.

Silnik *capstan* wiruje za szybko lub nie obraca się wcale.

Kondensator C1122 - 330µF/10V w zasilaczu utracił pojemność.

Silnik *capstan* wiruje za szybko.

Nieprawidłowy impuls tacho (FG2) doprowadzany z silnika *capstan*, spowodowany zmianą rezystancji rezystora R2302 - 1k5 w kolektorze tranzystora Q2301. **W.W.**

Philips VR422

Zakłócenia obrazu.

W trybie „STOP-KLATKA" obraz zakłócony jest równomiernie rozłożonymi na całym ekranie czarnymi dropami, mającymi kształt łez. Należy dokonać następującej zmiany wartości elementów w bloku sygnałowym PMS w układzie FM PROCESSING:

- pojemność kondensatora 2093 zmniejszyć z 1nF do 120pF,
- rezystancję rezystora 3126 zmniejszyć z 470R do 150R.

Elementy te są połączone szeregowo w gałęzi łączącej emiter tranzystora 7017 z kolektorem tranzystora 7041. **W.W.**

Philips VR647

Brak fonii.

Brak fonii z tunera w trybie E-E, po nagraniu na taśmę również brak zapisu fonii. Przy odtwarzaniu taśm fonia jest obecna, ale tylko monofoniczna. Uszkodzeniu uległ procesor fonii 7320 - TDA9610 (SMD).

Blokuje się.

Po kilku minutach pracy w trybie odtwarzania lub nagrywania magnetowid blokuje się – jest włączony, ale nie realizuje żadnych funkcji. Po odłączeniu zasilania i ponownym włączeniu sytuacja się powtarza. Ponieważ napięcia wychodzące z zasilacza były poprawne, zaczęto obserwować sygnały współpracujące z procesorem 7060 - UPD78134 i w ten sposób stwierdzono, że uszkodzeniu uległ układ interfejsu 7040 - SAA1310T na płycie FAMILY BOARD.

Nie nagrywa fonii.

Fonia nie jest nagrywana, a poprzednio nagrana nie jest kasowana. Zaśniedziały konektorki na przewodach dochodzących do głowicy kasowania – wystarczy je odciąć i przylutować przewody bezpośrednio. **W.W.**

Audio

Philips FW-C80/34

Nie odtwarza.

Włączenie napięcia zasilania powoduje ciągłe wykonywanie nieokreślonych funkcji mechanicznych w zespole magnetofonów, wyświetlacz nie działa, brak *standby*. Przy transformatorze sieciowym przepalony jest bezpiecznik 1205 - 2.5A. Po wymianie natychmiast ponownie ulega przepaleniu. Po rozmontowaniu modułu końcowych wzmacniaczy mocy stwierdzono w jednym z dwóch układów scalonych AN7164 zwarcie do masy. Jak się później okazało wymienić należało i drugi układ, mimo że zwarcia nie powodował. **E.B.**

Thomson A3000

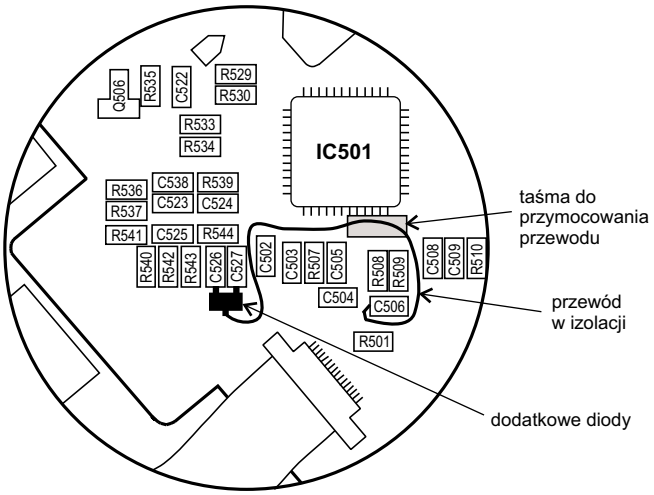
Blokuje się mechanizm CD, nie można wysunąć kieszeni.

Objawy są dość różne i przypadkowe. Może wystąpić zaczepianie się talerza za zespół silniczka napędu płyty. Może w nieskończoność pracować mechanizm załadunku wózka lasera, itd. Zwykle po takim zdarzeniu wyświetlany jest komunikat "ERROR". W tym przypadku można podejrzewać uszkodzenie mechaniczne zespołu talerza i załadunku płyty lub elastycznej wstążki przewodów. Nic z tych rzeczy. Pod mechanizmem CD jest zamontowany moduł, a na nim trzy transoptory szczelinowe PI005, PI001, PI002. Te pod wpływem mechanicznej pracy całego zespołu narażone są na naprężenia zmęczeniowe. To powoduje powstawanie niewidocznych gołym okiem przerw na druku, które należy bezwzględnie usunąć (poprawić) przez ponowne przelutowanie tych punktów. **E.B.**

Aiwa CDC-X146M/X1460M/X176M/X1560/ X1760M/X1765M/R136/R146M/R176M

Nieprawidłowe działanie odtwarzacza płyt CD.

Wadliwe działanie odtwarzacza CD może objawiać się następująco: brak odczytu zawartości płyty (TOC), przeskakiwanie ścieżek w trakcie odtwarzania, brak odtwarzania, itp. W celu usunięcia tej wady należy pomiędzy nóżkę 48 układu IC501 (czyli punkt wspólny połączenia kondensatorów C526 i C527) a nóżkę 6 tego samego układu (czyli punkt wspólny połączenia kondensatora C506 i rezystora R508) zamontować



Rys.2.

przeciwsobnie (antyrównolegle) dwie diody przełączające. Ze względu na montaż powierzchniowy i gęstość upakowania elementów wygodnie jest zastosować do tego celu diodę SMD BAV99U, zawierającą w jednej obudowie typu SOT-323 dwie diody połączone szeregowo i wyprowadzony na zewnątrz punkt wspólny obu diod. Schemat elektryczny przeróbki przedstawiono na rysunku 1, natomiast wskazówki dotyczące montażu na spodniej stronie płytki drukowanej mechanizmu CD pokazano na rysunku 2. **H.D.**

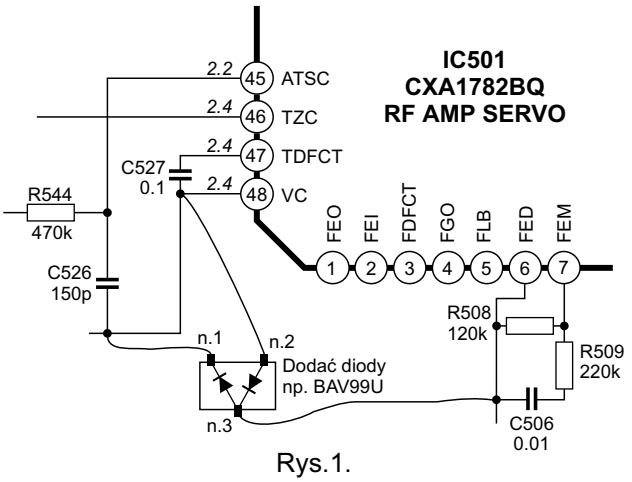
Aiwa NSX-SZ50/-SZ52/-BL54/-BL56

Trzaski w momencie włączania zestawu.

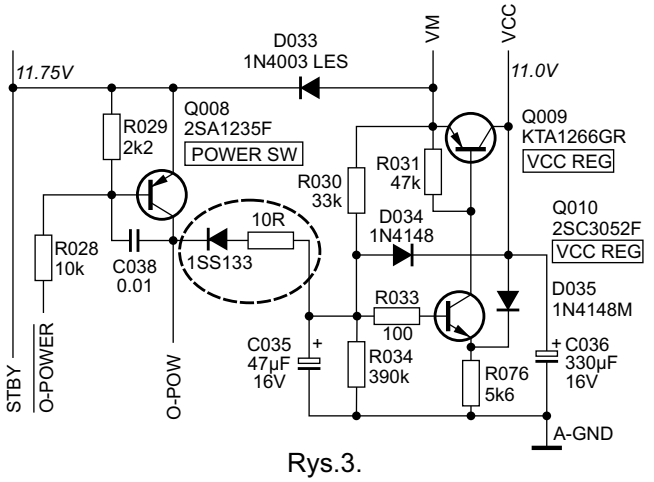
Te niepożądane efekty są słyszalne z głośników raczej jako głośne wystrzały niż trzaski. W miarę eksploatacji zestawu efekty te stają się coraz bardziej dokuczliwe. W celu wyeliminowania tego defektu należy wprowadzić następującą modyfikację w zasilaczu (pokazaną na rysunku 3):

- połączyć szeregowo diodę 1SS133 i rezystor 10R-1/8W, rezystor należy podłączyć do anody diody,
- katodę diody dwójnika przylutować do kolektora tranzystora Q008 (SMD),
- wolne wyprowadzenie rezystora przylutować do dodatniego bieguna kondensatora C035.

Ponieważ tę modyfikację najwygodniej jest wykonać od strony druku, należy zadbać o zapewnienie izolacji pomiędzy dołączonym „koziołkiem" i polami lutowniczymi płyty. **H.D.**

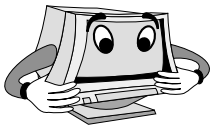


Rys.1.



Rys.3.

Monitory



Medion MD1772ie

Nie działa – po włączeniu natychmiast łukowo pali się R330.

Jest on podłączony do n.8 trafopowielacza o symbolu 19.70052.011. Nie ulega wątpliwości – uszkodzony jest trafopowielacz. Z powodzeniem wstawiono trafo o symbolu 19.700.001. Rezystor R330 dobrano o wartości 10k/0.25W. Po wyregulowaniu ostrości i napięcia *screen* naprawę zakończono. **E.B.**

Acer 7176ie

Ekran nie świeci, kineskop żarzy, nie pracuje blok w.n (brak napięcia zasilania).

Jest dość typowa usterka. W bloku odchylania poziomego występuje nietypowa aplikacja, składająca się z D3950, D3951 oraz szeregowo połączonych kondensatorów C3950, 3951, 3952 (3 × 2.2μF/400V). Kondensatory te ulegają przegrzewaniu, a następnie przebiciu, powodując zwarcie w zasilaniu bloku H. Ich przeznaczenie jest bliżej nieznane (po ich wymontowaniu monitor pracuje całkowicie poprawnie). Osobiście polecam zamontowanie jednego kondensatora typu MKT(P) o pojemności 33nF lub większej na napięcie pracy przynajmniej 1000V, który montujemy między punktami +C3950 i -C3952. **E.B.**

Highscreen MS17C

Cykliczne i dość głośne próbkowanie.

Pomiary wykazują zwarcie końcowego tranzystora odchylania poziomego Q716 - 2SC5244A – można go zastąpić tranzystorem 2SC3998. Z uwagi na cenę tych tranzystorów wskazane jest zwiększenie powierzchni radiatora. Innych usterek i nieprawidłowości powodujących uszkodzenie Q716 początkowo nie stwierdzono, ale po dwu godzinach prawidłowej pracy monitora przegrzaniu i zwarciu uległa dioda D720 - RU2. Tę ostatnią zastąpiono diodą dużo większej mocy STHZ52 (przykręcana do radiatora – pasuje bez przeróbek). **E.B.**

Optimus Optiview 15S

Nie pracuje odchylanie poziome.

Wstępnie stwierdzono rozwarty rezystor bezpiecznikowy R159 1R/1W w gałęzi +55V, zasilającej końcowy blok H. Wymieniony przepala się natychmiast. Końcowy tranzystor linii sprawny. Podejrzany jest trafopowielacz. Rezonansowy test pozwala uznać go za sprawny, jednak test dynamiczny wykazuje jego wadę (nieokreślone harmoniczne przebiegu H na uzwojeniach pomocniczych oraz niewspółmiernie duży pobór prądu). Po wymianie trafopowielacza producent zaleca sprawdzić wartość w.n. (może być niebezpiecznie zawyżone). **E.B.**

Likom L5032LD

Po włączeniu słychać tylko działanie układu rozmagnesowania kineskopu.

Zasilacz natychmiast przechodzi w stan zabezpieczenia awaryjnego i zostaje wyłączony. Pomiary w jego aplikacji nic nie wnoszą. Nie stwierdzono również zwarć lub przeciążeń w pozostałych blokach. Dynamiczny test trafopowielacza o symbolu 6174Z-2004F wykazuje nadmiernie duży pobór prądu oraz widmo harmonicznych przebiegu H. Obserwuje się także silne wyładowania w.n. między końcówkami *focus* i pozostałymi (przy teście po wymontowaniu trafa). Wymiana trafopowielacza rozwiązuje problem. Należy bezwzględnie skontrolować poziom wysokiego napięcia (może być za duże). **E.B.**

NEC JC1531VMB

Zielone lub czerwone tło ekranu.

Zmienia się również intensywność świecenia. Brak pozostałych kolorów. Z pomiarów wynika, że może być uszkodzony przedwzmacniacz RGB IC701 - M52035P lub IC702 - M52013AP. Ich wymiana mija się z celem i nie zmienia stanu rzeczy. W tym przypadku należy zwrócić uwagę na ciemny odcień przelotek. Wokół nich, od strony montażu pojawia się ciemne (przewodzące prąd) napylenie i to właśnie ono powoduje opisane objawy. Należy oczyścić te miejsca sposobem mechanicznym, a następnie przemyć płynem do czyszczenia płytek drukowanych (dla ułatwienia sobie czynności wcześniej wymontować znajdujące się tam rezystory). Przy zielonym tle ekranu najlepiej przeciąć ścieżkę między n.13 IC701 a najbliższą przelotką, wylutować jednym końcem rezystor R713B (od strony przelotki przy nim). Powstałą przerwę obwodu połączyć przewodem, pomijając zwierający fragment ścieżek i przelotek. Zaznaczam, że nie jest to odosobniony przypadek w tym modelu monitora.

Zmiana wysokości obrazu do cienkiej poziomej linii włącznie.

Brak reakcji na typowe działania udarowe. Początkowo wydawało się, że były to niewidoczne gołym okiem zmęczenia połączeń lutowniczych przy końcowym układzie scalonym odchylania V IC401 - LA7837. Niestety po kilku godzinach pracy usterka powróciła. Należało wymienić IC401 (najlepiej na LA7838). Ten jest zamontowany pod modułem zasilacza, a dostęp do tego miejsca wymaga zdemontowania całego monitora, co nie jest czynnością ani prostą, ani łatwą. Przy tego typu uszkodzeniu również należy sprawdzić stan przelotek w aplikacji IC401. **E.B.**

Peacock Entrada-19

Brak obrazu, pulsacyjnie świeci dioda LED.

Przetwornica jest mocno przeciążona, ponieważ napięcie +200V wynosi około +20V. Uszkodzone zostały tranzystory (zwarcia między wyprowadzeniami): Q425 - 2SK2485 i Q431 - 2SK1917. Przyczyną tych uszkodzeń był trafopowielacz T404 o symbolu TBC000*261. **R.S.**

Iiyama A701GT

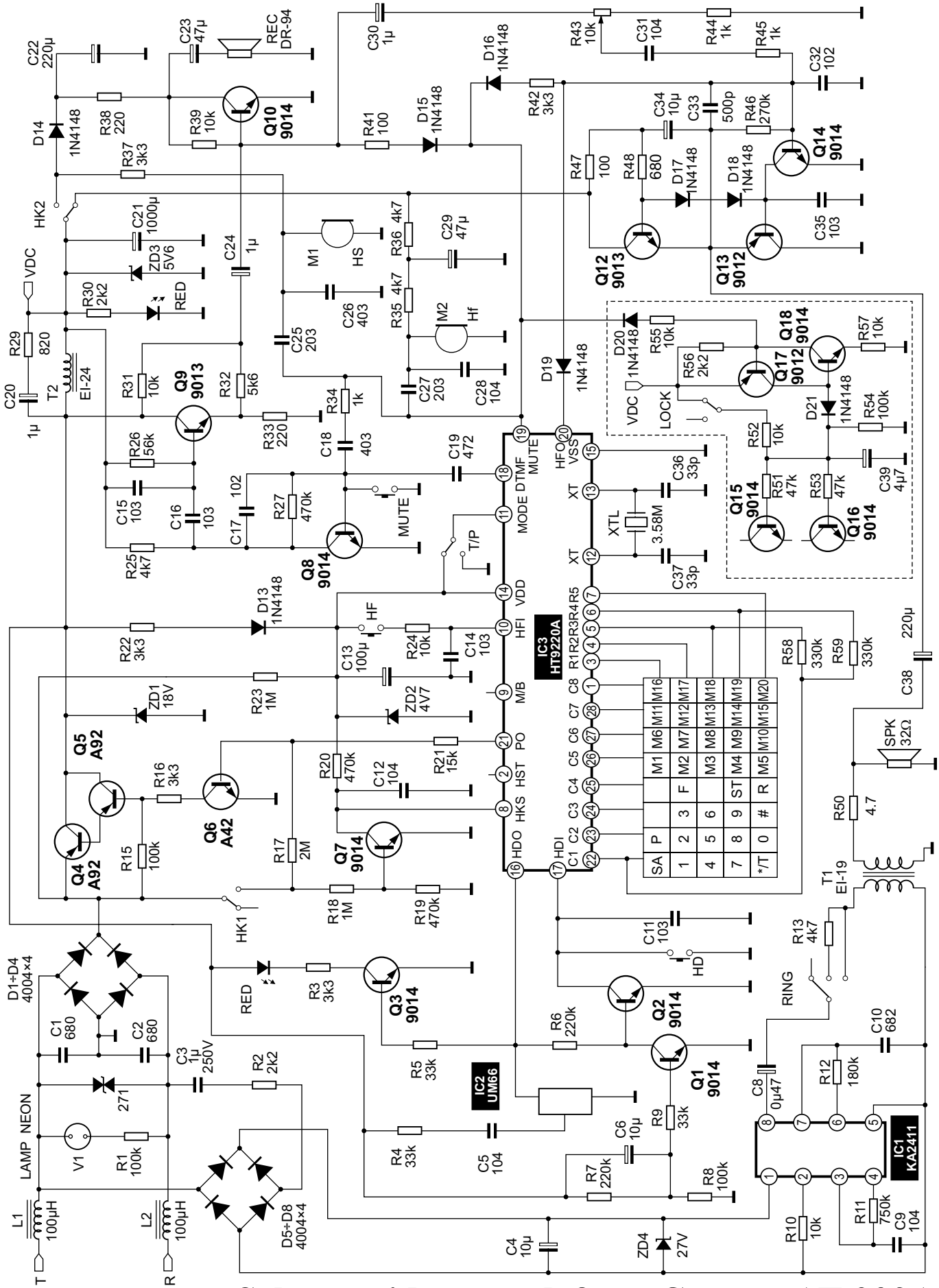
Po włączeniu słuchać strzały.

Okazuje się, że wysokie napięcie wynosi około 30kV, zamiast 25kV. Przyczyną tego stanu jest układ regulacji ABL i wysokiego napięcia HVIC501. Jest to układ hybrydowy, którego główną część stanowi układ MMCPCS02 firmy Murata. **R.S.**

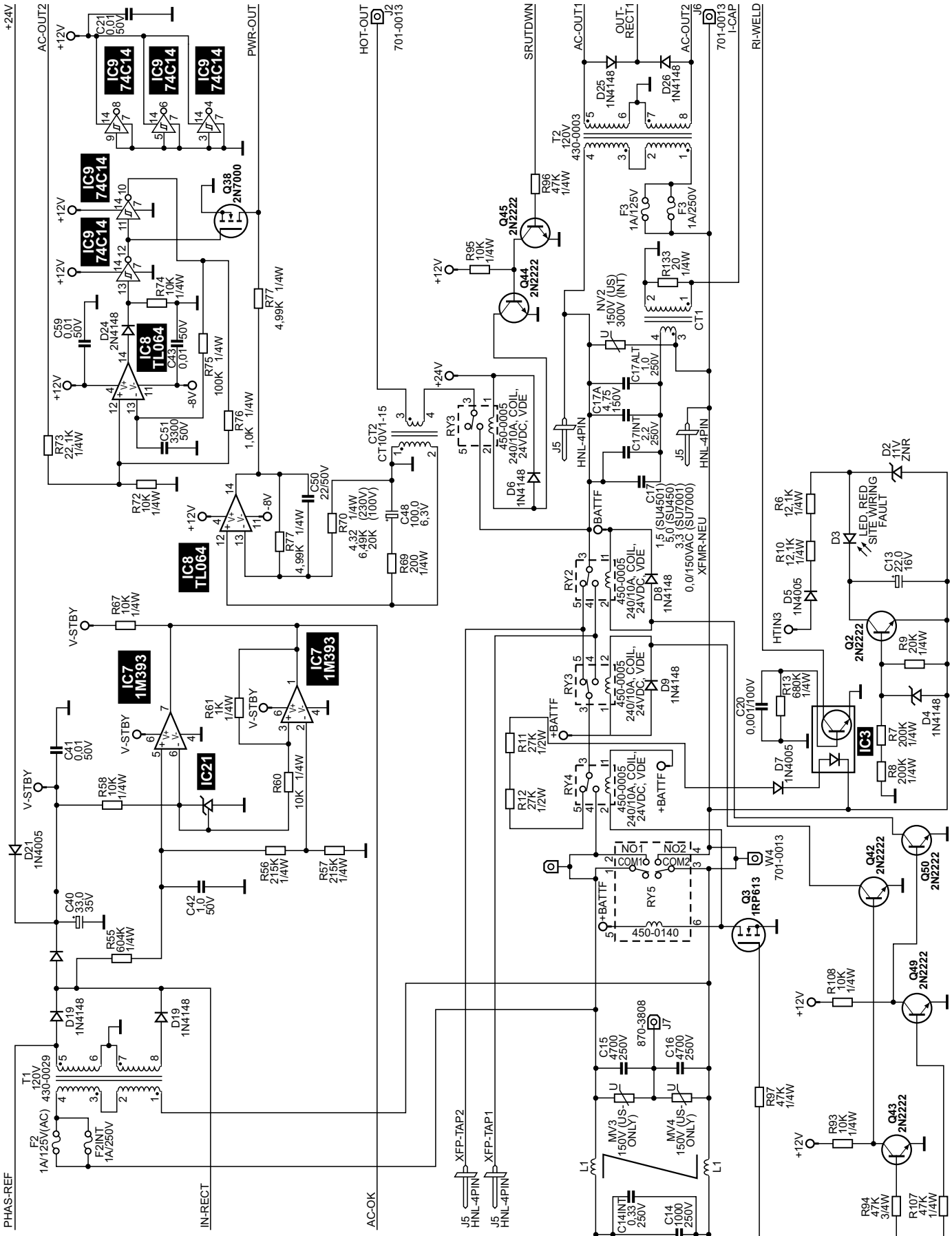
Belinea 106020

Brak świecenia ekranu.

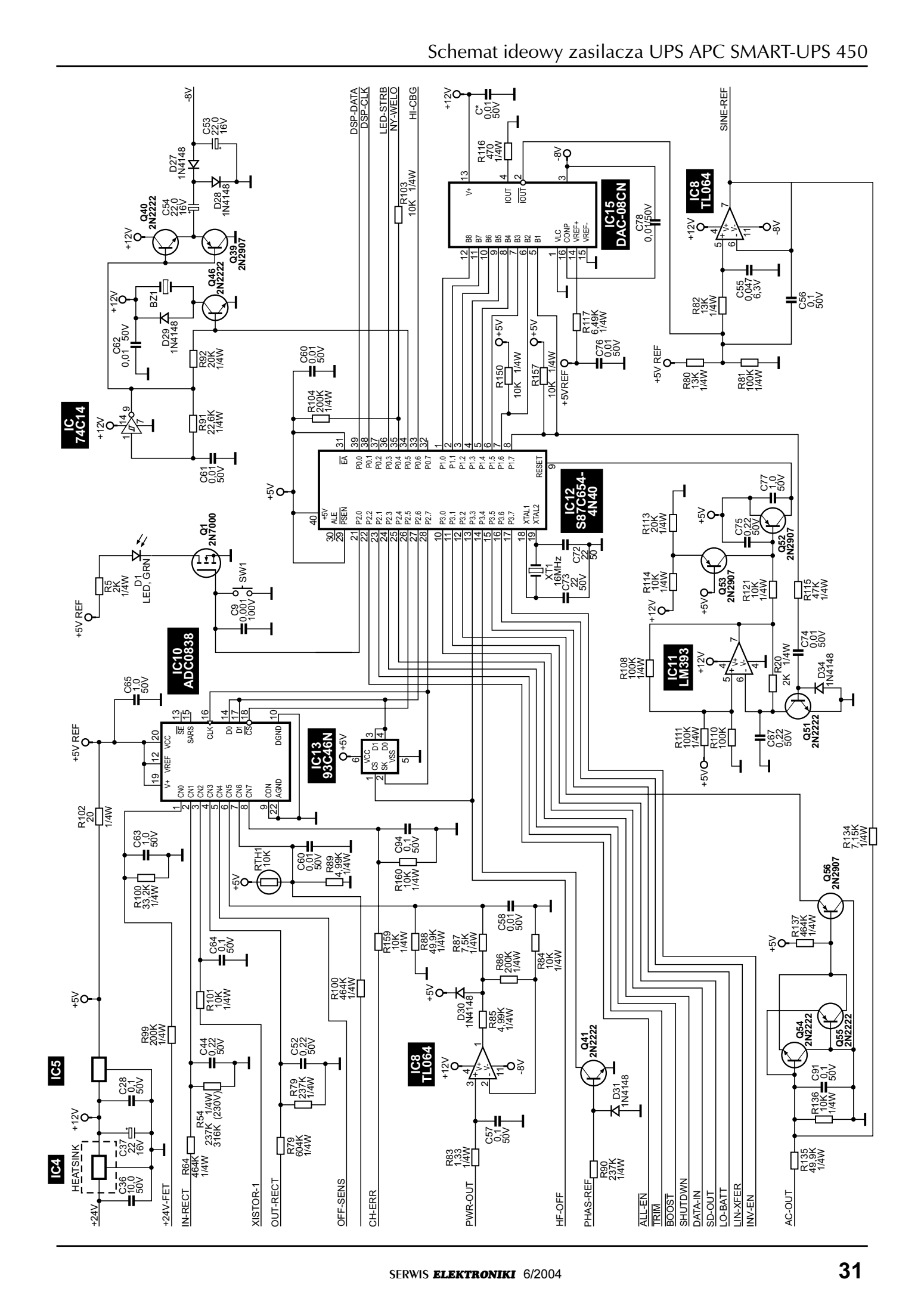
Pomiary napięć wykazują, że napięcie +12V wynosi około +1V, a napięcie +14.5V jedynie +1.5V. Przyczyną tego jest uszkodzony tranzystor Q106 - 2SB772. **R.S.**

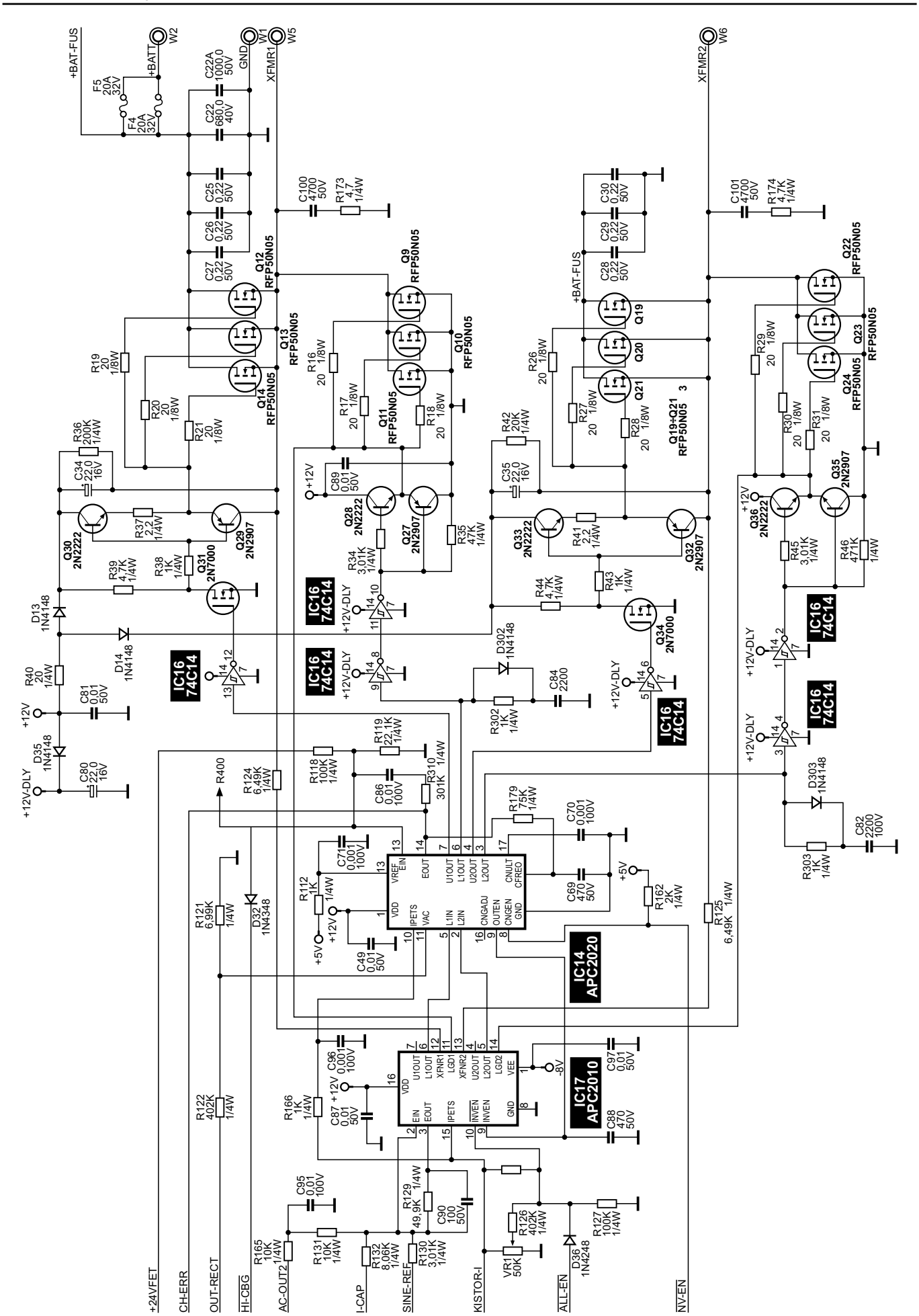


Schemat ideowy telefonu Connex AT-932A



Schemat ideowy zasilacza UPS APC SMART-UPS 450


IC4
IC5
IC 74C14
IC10 ADC0838
IC13 93C46N
IC8 TL064
IC12 S87C654-4N40
IC11 LM393
IC15 DAC-08CN
HEATSINK
+24V
+24V-FET
IN-RECT
XISTOR-1
OUT-RECT
OFF-SENS
CH-ERR
PWR-OUT
HF-OFF
PHAS-REF
ALL-EN
TRIM
BOOST
SHUTDWN
DATA-IN
SD-OUT
LO-BATT
LIN-XFER
INV-EN
AC-OUT
DSP-DATA
DSP-CLK
LED-STRB
NY-WELO
HI-CBG
SINE-REF
+5V REF


+BAT-FUS
W2
+BATT
GND
W1
XFMR1
W5
XFMR2
W6
F5 20A 32V
F4 20A 32V
C22A 1000,0 50V
C22 680,0 40V
C25 0,22 50V
C26 0,22 50V
C27 0,22 50V
C100 4700 50V
R173 4,7 1/4W
C101 4700 50V
R174 4,7K 1/4W
C30 0,22 50V
C29 0,22 50V
C28 0,22 50V
Q12 RFP50N05
Q13 RFP50N05
Q14 RFP50N05
Q9 RFP50N05
Q10 RFP50N05
Q11 RFP50N05
Q19
Q20
Q21
Q19+Q21 RFP50N05 3
Q22 RFP50N05
Q23 RFP50N05
Q24 RFP50N05
R19 20 1/8W
R20 20 1/8W
R21 20 1/8W
R16 20 1/8W
R17 20 1/8W
R18 20 1/8W
R26 20 1/8W
R27 20 1/8W
R28 20 1/8W
R29 20 1/8W
R30 20 1/8W
R31 20 1/8W
R36 200K 1/4W
C34 22,0 16V
R37 2,2 1/4W
Q30 2N2222
Q29 2N2907
R39 4,7K 1/4W
R38 1K 1/4W
Q31 2N7000
D13 1N4148
D14 1N4148
R40 20 1/4W
C81 0,01 50V
D35 1N4148
C80 22,0 16V
+12V
+12V-DLY
C89 0,01 50V
Q28 2N2222
Q27 2N2907
R34 3,01K 1/4W
R35 47K 1/4W
R42 20K 1/4W
C35 22,0 16V
Q33 2N2222
Q32 2N2907
R41 2,2 1/4W
R43 1K 1/4W
R44 4,7K 1/4W
Q34 2N7000
D302 1N4148
C84 2200
R302 1K 1/4W
Q36 2N2222
Q35 2N2907
R45 3,01K 1/4W
R46 471K 1/4W
IC16 74C14
D303 1N4148
C82 2200 100V
R303 1K 1/4W
R400
R124 6,49K 1/4W
R118 100K 1/4W
R119 22,1K 1/4W
C86 0,01 100V
R310 301K 1/4W
R179 75K 1/4W
C70 0,001 100V
C71 0,001 100V
R112 1K 1/4W
C49 0,01 50V
C69 470 50V
+5V
R162 2K 1/4W
R125 6,49K 1/4W
R121 6,99K 1/4W
D32 1N4348
IC14 APC2020
VREF
EIN
EOUT
U1OUT
L1OUT
U2OUT
L2OUT
CNULT
CFREQ
VDD
IPETS
VAC
L1IN
L2IN
CNGADJ
OUTEN
CNGEN
GND
C96 0,0001 100V
C87 0,01 50V
R166 1K 1/4W
R122 402K 1/4W
IC17 APC2010
XFNR1
LGD1
XFNR2
LGD2
INVEN
VEE
-8V
C97 0,01 50V
C88 470 50V
C95 0,01 100V
R165 10K 1/4W
R131 10K 1/4W
R132 8,06K 1/4W
R129 49,9K 1/4W
R130 3,01K 1/4W
C90 100 50V
R126 402K 1/4W
VR1 50K
D36 1N4248
R127 100K 1/4W
+24VFET
CH-ERR
OUT-RECT
HI-CBG
AC-OUT2
I-CAP
SINE-REF
KISTOR-I
ALL-EN
NV-EN

Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.4 - ost.)

Marian Borkowski

Tryb serwisowy

W chassis EM2E wyróżnić można trzy rodzaje trybów serwisowych:

- SDM (*Service Default Mode*) – ustawienia domyślne,
- SAM (*Service Alignment Mode*) – regulacje serwisowe,
- CSM (*Customer Service Mode*) – regulacje dokonywane przez użytkownika.

Tryb SDM

W tryb SDM można wejść trzema sposobami:

- przez zwarcie między ścieżkami na płytce SSB w miejscu oznaczonym 4006, powoduje to wyłączenie wszystkich programowych zabezpieczeń,
- przez naciśnięcie przycisku **[DEFAULT]** na pilocie serwisowym podczas normalnej pracy odbiornika,
- za pośrednictwem standardowego pilota po naciśnięciu następującej sekwencji przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]**, a następnie **[MENU]**,

Tryb SDM charakteryzuje się następującymi cechami:

- obwody wejściowe głowicy dostrojone zostają do częstotliwości 475.25MHz,
- dla odbiorników przystosowanych do odbioru standardów BGLM wymuszony zostaje standard BG,
- ustawienia jaskrawości, kontrastu, nasycenia i odcienia koloru (*hue*) wynoszą 50% swojej maksymalnej wartości,
- ustawienia dotyczące dźwięku (tony niskie, wysokie i balans) wynoszą również 50%, ale siła głosu ustawiona zostaje na 25% swojej maksymalnej wartości,
- nieaktywne są takie funkcje, jak: wyłącznik czasowy (*sleep timer*), blokada przed nieuprawnionym użytkownikiem oraz *blue mute*.

Wyjście z trybu SDM następuje po wyłączeniu odbiornika do stanu *standby*. Wyłączenie wyłącznikiem sieciowym nie powoduje wyjścia z tego trybu, ponowne włączenie odbiornika spowoduje aktywację trybu SDM.

Tryb SAM

Wejście w tryb SAM następuje przez:

- naciśnięcie na pilocie przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]**, a następnie **[OSD]**,
- naciśnięcie przycisku **[ALIGN]** na pilocie serwisowym, gdy odbiornik znajduje się w trybie pracy lub SDM, a następnie wprowadzenie kodu 3140 i naciśnięcie przycisku **[OK]**,
- przez zwarcie dwóch punktów oznaczonych 4005, wyłączone wtedy zostają wszystkie programowe zabezpieczenia,

Po wejściu w tryb SAM na ekranie wyświetlane są następujące informacje:

- data,
- wersja oprogramowania,
- ilość godzin pracy,
- kody błędów, maksymalnie 10, ostatni kod błędu wyświetlany jest na górze z lewej strony ekranu,
- symbol uszkodzonego modułu. Jeżeli w buforze znajduje się kilka kodów błędów, które są wygenerowane na skutek uszkodzenia kilku modułów, wówczas wyświetlany jest komunikat *Unknown* – nieznany,
- po wyborze z menu funkcji *Reset Error Buffer* i naciśnięciu przycisku **[OK]** następuje wyczyszczenie bufora błędów,
- po wybraniu *Functional Test* i potwierdzeniu przyciskiem **[OK]** wybranego bloku następuje jego testowanie, a znalezione błędy są wyświetlane,
- funkcja *Alignments* pozwala na przywołanie podmenu funkcji regulacji,
- dla serwisu pomocna może być funkcja *Dealer Options*, dzięki której możliwe jest wyświetlenie dodatkowych cech omawianego chassis.

Wyjście z trybu SAM następuje po naciśnięciu przycisku **[MENU]** lub wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

Tryb CSM

Chassis EM2E wyposażone jest w specjalny tryb użytkownika *Customer Service Mode*, który na prośbę serwisanta może być uaktywniony i wyłączony przez użytkownika. Wprowadzenie tego trybu ma umożliwić serwisantowi w zorientowaniu się jakiego rodzaju uszkodzenie wystąpiło i jeżeli jest to kwestia pewnych regulacji czy ustawień możliwych do wykonania przez użytkownika, poinformowanie go o tym, na przykład przez telefon. W tym trybie nie ma możliwości wykonywania regulacji, jest on przeznaczony tylko do odczytu danych.

Uruchomienie trybu CSM następuje po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **[MUTE]** na klawiaturze lokalnej odbiornika i pilota użytkownika oraz przytrzymanie ich przez co najmniej 4 sekundy. Tryb CSM zostanie włączony, gdy na ekranie nie jest wyświetlane żadne menu.

Wyłączenie trybu CSM możliwe jest przez naciśnięcie dowolnego przycisku (oprócz przycisków **[GÓRA]**, **[DÓŁ]**) na pilocie lub na klawiaturze lokalnej odbiornika, albo po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

Po włączeniu trybu CSM na ekranie pojawia się pierwsza strona menu, pokazana na rysunku 17. Wyjaśnione zostanie teraz znaczenie poszczególnych linii (wierszy) tej strony.

Linia 1: (*Software version*) wersja oprogramowania – AAABCX.Y, gdzie:

- AAA – nazwa chassis (EM1 – Painter procesor, EM2 – OTC procesor),
- B – region przeznaczenia (E - Europa, A – Azja i Pacifik, U - USA),
- C – język,
- X – główny numer programu,
- Y – numer wersji podprogramu (*sub version*).

Linia 2: (*Code 1*) w linii tej odczytać można pięć ostatnich kodów błędów pobranych z bufora błędów.

Linia 3: (*Code 2*) w tej linii wyświetlanych jest pięć pierwszych kodów błędów. Ostatnio zarejestrowany kod błędu wyświetlany jest z lewej strony tej linii. Ponieważ jak już wcześniej zaznaczono zarejestrowanych może zostać 10

CUSTOMER SERVICE MENU 1

1	SW Version	.....
2	Code 1	... ...
3	Code 2	... ...
4	LS Volume	..
5	LS Brightness	..
6	LS Contrast	..
7	LS Colour	..
8	LS Headphone	..
9	Sharpness	.
10	Dolby	....
11	Surround mode	.....
11a	Tuner Frequency	.....

▼

Rys.17. Strona pierwsza trybu CSM.

▲

CUSTOMER SERVICE MENU 2

13	Centre Volume	.
14	DNR	...
15	Noise Figure	.
16	Digital option	.....
17	Colour System	.....
18	TV System	....
19	Audio System	....
20	Tuned bit	....
21	Speaker confg.	.....
22	Digital Sources	.....

Rys.18. Strona druga trybu CSM.

kodów błędów, to w przypadku ich kompletu wszystkie pozycje w tej linii są zajęte. Jeżeli jest mniej zarejestrowanych kodów, wówczas pozycje z prawej strony tej linii są puste. Kody błędów wyświetlane są za pomocą 3 cyfr. W przypadku, gdy nie ma żadnego błędu wyświetlany jest napis *No Errors*.

Linia 4: (*LS Volume*) w linii tej znajduje się informacja o sile głosu ostatnio ustawionej przez użytkownika. Zakres wartości jakie mogą się pojawić wynosi 0÷24, gdzie 0 odpowiada całkowitemu wyciszeniu, a 24 maksymalnej sile głosu.

Linia 5: (*LS Brightness*) jest tu informacja o wartości jaskrawości ustawionej przez użytkownika. Wartość tej wielkości zawiera się w granicach 0÷63, co odpowiada całemu zakresowi możliwej regulacji jaskrawości. Jaskrawość można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję PICTURE i parametr *brightness*.

Linia 6: (*LS Contrast*) podobnie jak dla jaskrawość w linii 5, w tej linii wyświetlana jest informacja o wartości kontrastu ustawionej przez użytkownika. Również wartości kontrastu zawierają się w przedziale 0÷63. Kontrast można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję PICTURE i parametr *contrast*.

Linia 7: (*LS Colour*) w linii tej pojawia się informacja o nasyceniu, zakres jej zmian wynosi 0÷63, co odpowiada pełnemu zakresowi zmian nasycenia. Nasycenie można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję PICTURE i wybrać parametr *colour*.

Linia 8: (*LS Headphone*) w linii tej znajduje się informacja o wartości siły głosu jaka została ustawiona dla słuchawek. Wartość ta zawiera się w granicach 0÷24. Siła głosu w słuchawkach może być zmieniona za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję SOUND i parametr *headphone*.

Linia 9: (*Sharpness*) wyświetlana jest informacja o „ostrości", której wartość zawiera się w przedziale 0÷7. W przypadku słabego sygnału antenowego ustawienie dużej wartości *sharpness* powoduje, że na ekranie widoczne są szumy. „Ostrość" można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję PICTURE i parametr *sharpness*.

Linia 10: (*Dolby*) w linii tej wyświetlana jest informacja o zidentyfikowaniu w odbieranym sygnale fonii nadawanej w systemie Dolby. Jeżeli wykryto, że jest to fonia w systemie Dolby wyświetlany jest napis *preset*, a jeśli nie, pojawia się napis *not preset*. Informacja o systemie Dolby wysyłana jest z nadajnika za pomocą oddzielnego bitu. Jeżeli bit ten nie zostanie odebrany lub niewłaściwie zinterpretowany, wówczas wyświetlany będzie napis *not present*, chociaż fonia będzie nadawana w systemie Dolby.

Linia 11: (*Surround Mode*) informacja w tej linii sygnalizuje, czy użytkownik wybrał tryb *surround*. Jeżeli odbiornik nie jest ustawiony na odbiór sygnału fonii w systemie Dolby, wtedy wyświetlane w tej linii będzie „0". W przeciwnym razie wyświetlany będzie napis *Pro Logic*, *Dolby 3 Stereo, Hall* lub *Off*. Tryb *surround* (przy włączonym systemie Dolby) można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję SOUND i parametr *surround settings*.

Linia 11a: (*Tuner Frequency*) wyświetlana jest informacja o częstotliwości, do której dostrojony jest odbiornik. Częstotliwość ta może być zmieniana za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]**, co powoduje dokładne dostrojenie (*fine tune*).

Po naciśnięciu przycisku **[DÓŁ]** na pilocie znajdującym się na wyposażeniu odbiornika przechodzi się na stronę 2 drugą trybu CSM. Stronę tę przedstawiono na rysunku 18. Na stronie tej kontynuowane jest sprawdzanie wartości ustawień dokonanych przez użytkownika.

Linia 13: (*Centre Volume*) siła głosu w głośnikach centralnych. Zakres zmian wynosi 0÷63. Siłę głosu można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję SOUND i parametr *Dolby Pro Logic i centre volume*. Regulacja ta jest możliwa, gdy *surround* jest w trybie *Dolby Pro Logic* lub *Dolby 3 Stereo*.

Linia 14: (DNR – *Dynamic Noise Reduction*) jest tu informacja o ustawieniu parametru DNR dla wybranej transmisji. Możliwe są następujące ustawienia: *off*, *min*, *med* lub *max*.

Linia 15: (*Noise Figure*) w linii tej odczytać można wartość stosunku sygnał/szum. Wartość ta zawiera się w granicach 0÷255. Wartość „0" oznacza, że sygnał jest dobry, dla średniej jakości sygnału wartość ta wynosi 127, a przy słabym sygnale jest równa 255.

Linia16: (*Digital Option*) wyświetlone jest ustawienie cyfrowej części odbiornika: 100Hz lub *Digital Scan*. Cyfrowe opcje można zmieniać za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie, następnie należy nacisnąć przycisk **[MENU]** oraz wybrać funkcję PICTURE i parametr *digital options*.

Linia 17: (*Colour System*) jest tu informacja o rodzaju transmisji sygnału chrominancji. Następujące komunikaty oznaczają:
- *black and white* – brak podnośnej koloru (obraz czarno-biały),
- PAL – odbierany jest sygnał koloru nadawany w standardzie PAL,
- SECAM – odbierany jest sygnał koloru nadawany w standardzie SECAM,
- NTSC – odbierany jest sygnał koloru nadawany w standardzie NTSC.

Linia 18: (*TV System*) w linii tej wyświetlana jest informacja o standardzie w jakim nadawany jest sygnał wideo. Poszczególne komunikaty oznaczają:
- BG – standard BG,
- DK – standard DK,
- I – standard PAL I,
- L – standard SECAM L,
- M38.9 – standard NTSC M z nośną 38.9MHz,
- MN – standard NTSC M.

Linia 19: (*Audio System*) pojawia się w tej linii informacja o systemie fonii:
- *Sound Muted* – brak fonii,
- *Dolby Pro Logic* – odbierany sygnał fonii nadawany jest w systemie *Dolby Pro Logic*,
- Mono – fonia monofoniczna,
- Stereo – fonia stereofoniczna,
- Dual I – dźwięk 1 sygnału dwudźwiękowego,
- Dual II - dźwięk 2 sygnału dwudźwiękowego,
- Digital Mono – fonia cyfrowa monofoniczna,
- Digital Stereo – fonia cyfrowa stereofoniczna,
- Digital Dual I – dźwięk 1 sygnału cyfrowego dwudźwiękowego,
- Digital Dual II - dźwięk 2 sygnału cyfrowego dwudźwiękowego.

Linia 20: (*Tuned Bit*) pokazywana jest tu informacja o sposobie strojenia i zapamiętania stacji telewizyjnych. Jeżeli wyświetlany jest komunikat *Yes* oznacza to, że przeszukiwanie i zapamiętanie wykonane zostało ręcznie bez obecności sygnału z nadajnika. Po włączeniu odbiornik dostraja się do tak ustawionego programu i jeżeli zakończy się to sukcesem, wyświetlony zostanie komunikat *No*.

Linia 21: (*Speaker config.*) informacja ta podaje sposób skonfigurowania głośników. Jeżeli nie jest ustawiony system Dolby, wyświetlane jest „0". W przypadku aktywnego systemu Dolby wyświetlane jest: *Full internal*, *L/R external*, *Surround external* lub *Full external*. Dla systemu Dolby konfiguracja głośników może być zmieniana za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** na pilocie po wybraniu funkcji SETUP w menu instalacyjnym. Menu instalacyjne może być uruchomione po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **[TIMER]** i **[POWIĘKSZANIE TXT]**. Jest to możliwe w odbiornikach z układem Virtual Dolby.

Linia 22: (*Digital Sources*) w linii tej pojawia się informacja o konfiguracji cyfrowych źródeł sygnału. Mogą to być następujące wejścia: FRONT, EXT1, EXT2 lub żadne. Jeżeli któreś z tych źródeł jest wybrane, jest ono automatycznie wybierane. •ródła te mogą być zmienione za pośrednictwem przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** po wybraniu SETUP w menu instalacyjnym, które może być uruchomione po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **[TIMER]** i **[POWIĘKSZANIE TXT]**.

Przykłady wykorzystania trybu CSM

W tym punkcie podanych zostanie kilka przykładowych sposobów wykorzystania trybu CSM.

Obraz zaszumiony („śnieg")

Jeżeli na oglądanym programie jest „śnieg", należy wybrać linię 15 (*Noise Figure*) i sprawdzić jaka wartość jest w niej wyświetlana. Jeżeli wartość ta wynosi 127 lub więcej i tyle samo wynosi na innych programach, należy sprawdzić instalację antenową.

Należy również sprawdzić wartości jakie zostały ustawione w liniach 9 (*Sharpness*) i 15. Jeżeli w linii 9 ustawiona jest wartość 3 lub 4, a w linii 15 odczytano 127 lub więcej, wówczas należy zmniejszyć wartość w linii 9.

Za ciemny obraz

Sprawdzić linię 5 (*LS Brightness*) i 6 (*LS Contrast*). Jeżeli wartość odczytana w tych liniach jest mniejsza od 10, należy zwiększyć te wartości.

Obraz za jasny

Również w tym przypadku wskazane jest odczytanie wartości z lini 5 (*LS Brightness*) i 6 (*LS Contrast*). Jeżeli w linii 5 ustawiono więcej niż 40, należy wartość tę zmniejszyć. Z kolei, gdy w linii 6 odczytano 50 i więcej trzeba kontrast zmniejszyć.

Białe linie wokół znaków teletekstu

Jednym ze sposobów jest wybór linii 9 (*Sharpness*) i zredukowanie „ostrości". Nowa wartość zostanie automatycznie zapamiętana na wszystkich kanałach.

Brak obrazu

Wybrać linię 20 (*Tuned bit*) i jeżeli odczytany tam zostanie komunikat *Yes*, to należy powtórzyć instalację wybranego programu.

Odbierany obraz jest czarno-biały

Sprawdzić wartość ustawioną w linii 7 (*LS Color*). Jeżeli wartość tam ustawiona jest mniejsza od 10, należy ją zwiększyć. Nowa wartość zostanie automatycznie zapamiętana dla wszystkich kanałów.

Brak koloru

Wybrać linię 17 (*Colour System*) i sprawdzić, czy przypadkiem odbiornik nie jest ustawiony na odbiór obrazu czarno-białego (*Black and White*). Jeśli tak nie jest, koniecznie trzeba się upewnić, czy wybrany system odbioru jest właściwy dla obszaru, w którym się znajdujemy. W instrukcji obsługi należy sprawdzić dla jakiego regionu przeznaczony jest nasz telewizor i ewentualnie skorygować ustawienia w linii 17. Skontrolować należy również parametry wyświetlane w linii 18 (*TV System*). Ustawienia z linii 17 i 18 sprawdzić należy również gdy kolory są niewłaściwe, gdy na obrazie widoczne są zakłócenia oraz gdy obraz jest niestabilny.

Niezadowalająca ostrość znaków teletekstowych

W takim przypadku, należy wybrać linie 6 (*LS Contrast*) i sprawdzić zapisaną w niej wartość. Jeżeli odczytana wartość jest większa od 50, należy zmniejszyć kontrast.

Kody błędów

Kody błędów, jak już zaznaczono, gromadzone są w buforze, z którego można je odczytać różnymi sposobami:

- w trybie SAM można odczytać 10 ostatnio zarejestrowanych kodów błędów. Jeżeli wyświetlana jest sekwencja:
  - 0 0 0 0 0 – oznacza to, że w buforze nie ma ż a d n e g o kodu błędu,
  - 3 0 0 0 0 – oznacza to, że w buforze zarejestrowano jeden błąd o kodzie 3,
  - 2 3 0 0 0 – oznacza to, że w buforze wystąpiły dwa błędy, ostatnio zarejestrowany błąd ma kod 2, a przed nim zapisany został błąd o kodzie 3,
- za pomocą liczenia ilości błyśnięć diody LED. Jest to przydatne, gdy na skutek uszkodzenia brak obrazu. W trybie SDM ilość błyśnięć tej diody jest równa numerowi kodu błędu.

Innym sposobem pozwalającym na odczytanie kodu błędu jest naciśnięcie przycisku **[DIAGNOSE]** na pilocie serwisowym, a następnie naciśnięcie przycisków **[1]** i **[OK]**. Umożliwia to zidentyfikowanie kodu ostatniego zarejestrowanego błędu. Naciśnięcie przycisku **[2]** i kolejnych oraz **[OK]** pozwala na odczytanie wcześniejszych kodów błędów.

W tabeli 5 przedstawiono przyporządkowanie poszczególnym kodom błędów potencjalnie uszkodzonych układów.

Kasowanie zawartości bufora błędów można przeprowadzić w trybie SAM przez wybór pozycji RESET ERROR BUFFER w głównym menu lub po naciśnięciu przycisków **[DIAGNOSE]**, **[9]** i **[9]** na pilocie serwisowym.

Zabezpieczenia

W chassis EM2E tylko mikroprocesor OTC jest zasilany napięciem 3.3V w stanie *standby*. Napięcie to uzyskiwane jest z 5V. Napięciem 3.3V zasilany jest również układ pamięci współpracujący z tym procesorem. Jeżeli zidentyfikowane zostanie uszkodzenie, generowany jest kod błędu i w zależności od rodzaju uszkodzenia odbiornik jest przełączany w tryb zabezpieczenia lub nie. Wejście odbiornika w tryb zabezpieczenia sygnalizowane jest miganiem diody LED z częstotliwością 3Hz. Na rysunku 19 przedstawiono ogólny szkic systemu zabezpieczeń chassis EM2E. Można na nim wyróżnić następujące zabezpieczenia:

- szyny I^2C. W trakcie normalnej pracy rejestry szyny I^2C są odświeżane co 200ms, jeżeli stwierdzone zostanie zwarcie między szynami SCL i SDA lub zwarcie którejś z nich do masy aktywowany jest system zabezpieczenia.
- układu OTC (kontrola stanów na wejściach i wyjściach). Jeżeli na którymś wejściu pojawi się niewłaściwy stan, sprawdzane są co 200ms wszystkie wejścia. Sprawdzanie to jest powtarzane 5 razy i jeżeli po upływie 1 sekundy uszkodzenie nadal występuje, odbiornik przełączany jest w tryb zabezpieczenia.
- układu HOP, głównie układów odchylania. Również i tu co 200ms sprawdzane są przez procesor OTC rejestry układu HOP. Jeżeli wykryty zostanie błąd, odpowiedni bit błędu w rejestrach HOP ustawiany jest w stan wysoki. Jeżeli po upływie 1 sekundy stan wysoki nie ulegnie zmianie, układ OTC zapisuje odpowiedni kod błędu w buforze błędów, którym jest pamięć NVM.
- pozostałych układów. Jeżeli zidentyfikowany został błąd, układ OTC próbuje 5 razy uruchomić odbiornik, trwa to około 1 minutę. Jeśli próby te zakończą się niepowodzeniem, generowany jest błąd o numerze 15 i dioda LED zaczyna migać.

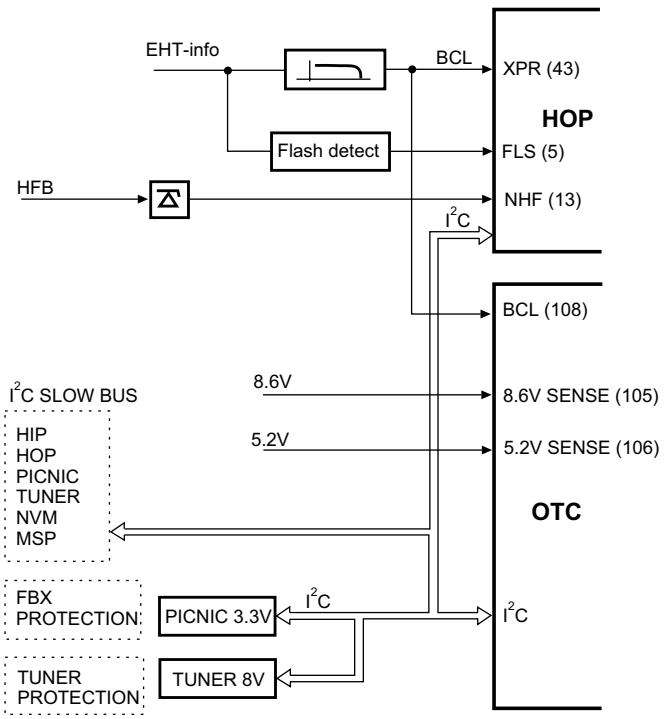
Tabela 5. Kody błędów chassis EM2E

Kod błędu	Uszkodzenie
1	Pamięć NVM 7011 (ST24E32) na module sterowania
2	Zabezpieczenie układu odchylania poziomego
3	PICNIC - układ 7709 (SAA4978) w bloku *Feature Box*
4	Zasilanie 5V
5	Zasilanie 8V
6	Blokada szyny I^2C
7	HOP – układ 7301 (TDA9330)
8	HIP – układ 7323 (TDA9320)
9	Zabezpieczenie przed promieniowaniem X
11	Zabezpieczenie układu HOP
12	Zabezpieczenie głowicy (sprawdzić zasilanie 8V)
13	Głowica U1200 (UV1316)
14	Procesor fonii 7651 (MSP3451/3415)
15	Zabezpieczenie aktywizowane wyładowaniami
16	Zabezpieczenie bloku *Feature Box*

Regulacje elektryczne

Przed przystąpieniem do regulacji, należy odbiornik wygrzewać co najmniej 20 minut. Na rysunku 20 zaznaczono elementy regulacyjne umieszczone na płycie LSP (*Large Signal Panel*). Dla poszczególnych bloków zostały przyporządkowane następujące punkty pomiarowe:

- P1, P2, P3, ... dla układów zasilacza,



Rys.19. Ogólny schemat zabezpieczeń chassis EM2E.

- L1, L2, L3, ... dla sterowania i stopnia końcowego układu odchylania poziomego,
- F1, F2, F3, ... dla układu odchylania pionowego,
- R1, R2 dla układu rotacji,
- S1, S2, S3, ... dla układu synchronizacji,
- V1, V2, V3, ... dla układów sygnału wideo,
- I1, I2, I3, ... dla układu głowicy i toru pośredniej częstotliwości,
- A1, A2, A3, ... dla toru sygnału fonii,
- C1, C2, C3, ... dla obwodu sterowania i teletekstu,
- F1F, F2F, F3F ... dla układu bloku kineskopu (wzmacniacze końcowe),
- SC1, SC2, SC3, ... dla układu poprawy wyrazistości obrazu przez regulację prędkości przesuwania się wiązki elektronów (*Scavem circuitry*).

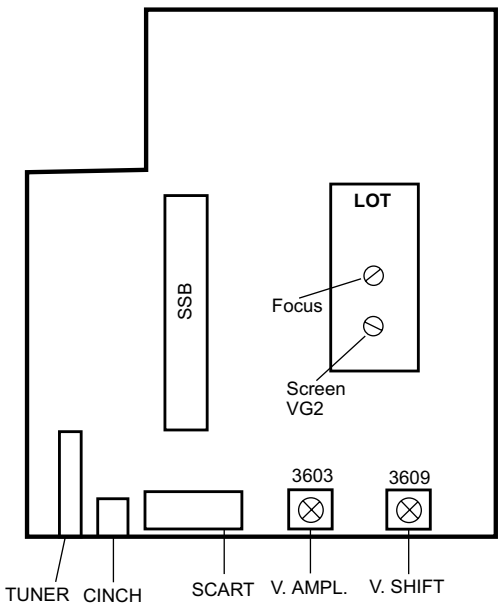
Regulacja napięcia siatki drugiej

Wejść w tryb SDM i do wejścia antenowego (z częstotliwością 475.25MHz) podać sygnał pola czarnego. Podczas trwania impulsu wygaszania ramki oscyloskopem zmierzyć poziom czerni na każdej z katod. Następnie na katodzie, na której poziom te jest najwyższy potencjometrem regulacji napięcia siatki drugiej ustawić poziom czerni na 160±3V, zgodnie z rysunkiem 21.

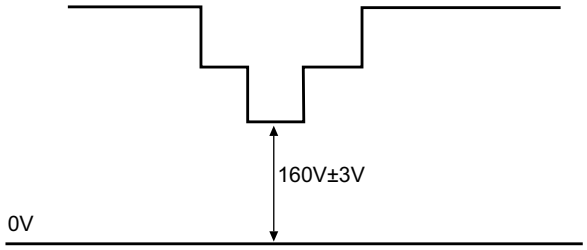
Automatyczna Regulacja Częstotliwości

Należy wejść w tryb SAM i na częstotliwości 475.25MHz podać na wejście antenowe sygnał wideo o poziomie co najmniej 1mV, a następnie:

- wejść do *Installation menu*,
- wybrać *Manual installation* i dostroić odbiornik do częstotliwości 475.25MHz,
- jeżeli odbiornik dostroi się do częstotliwości między 475.18MHz a 475.31MHz, pojawi się napis *Fine tune* i w takim przypadku nie jest konieczna żadna dodatkowa regulacja,
- jeżeli tak się nie stanie, oznacza to, że obwód ARCz nie działa prawidłowo i należy w pozycji *Alignments* wybrać pozycję *General – IF AFC*,



Rys.20. Rozmieszczenie elementów regulacyjnych na płycie LSP.



Rys.21. Sposób ustawienia poziomu czerni.

Tabela 6. Informacja OSD wyświetlana podczas strojenia ARCz

„Okno” ARCz	Identyfikacja zakresu ARCz
Out	High
In	High
In	Low
Out	Low

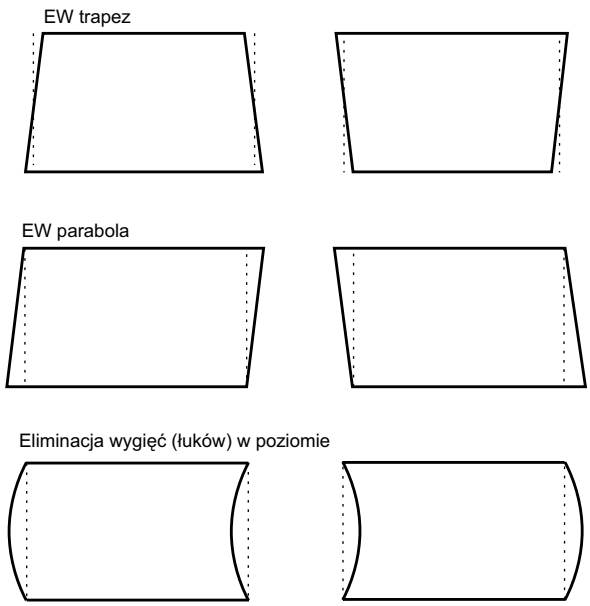
- podczas strojenia ARCz u góry ekranu OSD wyświetlana jest jedna z informacji pokazanych w tabeli 6. Pierwsza kolumna tej tabeli informuje czy znajdujemy się wewnątrz, czy na zewnątrz „okna” ARCz, a w drugiej kolumnie można odczytać czy częstotliwość ARCz jest za duża, czy za mała.

Regulacja ARW głowicy

Po podaniu na wejście antenowe sygnału o poziomie około 2mV zmierzyć napięcie stałe na wyprowadzeniu 1 głowicy i w razie potrzeby tak je skorygować (w trybie SAM przez zmianę parametru *Tuner AGC*), aby było ono nieznacznie mniejsze od 3.5V.

Regulacja geometrii

Po wejściu w tryb SAM należy po wybraniu *Vertical slope, Horizontal amplitude and centering* oraz *East/west alignment* dokonać regulacji geometrii, tak aby odtwarzany raster był prostokątem, a liniowość obrazu na całej jego powierzchni była jednakowa. Na rysunku 22 zilustrowano poszczególne regulacje geometrii EW.



Rys.22. Ilustracja regulacji korekcji EW.

Odpowiadamy na listy Czytelników

Monitor Optimus Optiview 17L. W monitorze uszkodzony był trafopowielacz KFS61432, taki też założyłem. Obraz widać, ale jest maksymalnie zielony. W nastawach można regulować czerwony i niebieski, a w regulacji koloru zielonego jest napis „FIX" i nie można tym regulować. Wymieniłem pamięć 24LC04B na czystą, ale jest ta sama sytuacja.

Uszkodzenie trafopowielacza prawie zawsze powoduje dodatkowe uszkodzenia w najbliższym otoczeniu lub w układach niezależnych, ale znajdujących się w pobliżu ścieżek czy przewodów w.n. Objaw opisany przez Czytelnika sugeruje, że jeśli w trafopowielaczu nastąpiło przebicie, to znacznie zawyżone napięcie mogło się dostać w obszar podstawki kineskopu i po kilku wyładowaniach na iskiernikach lub ścieżkach druku, spowodowały uszkodzenia w układach sterujących sygnałami RGB. Podejrzenia należy kierować na układy: U402 - LM2405, U401 - MC13282 i U403 - MC14154CP4. Oczywiście pierwsze pomiary należy wykonać w aplikacjach tych układów. Istnieje duże prawdopodobieństwo uszkodzenia jednej z dziewięciu diod znajdujących się w liniach RGB prowadzących do katod kineskopu, ale jeśli tu nie znajdziemy żadnego uszkodzenia, to pomiary oscyloskopem powinny wskazać winowajcę wśród tych trzech układów. Na schemacie monitora Hyundai HT5870A (jest na płycie 2001/SCH1), który jest modelem bardzo zbliżonym układowo, podane są oscylogramy, na których można opierać porównania z pomiarów między torami RGB. Należy prześledzić drogę sygnałów RGB od nóżek 2, 4, 6 układu U401 - MC13282 i dalej nóżki 15, 19, 22 tego samego układu. Jeśli tu jest OK, to do wymiany układ U402 - LM2405. Jeśli jest błąd, to pozostaje wyjaśnić, czy jest on wnoszony przez U401, czy układ U403 powoduje niewłaściwe regulacje i wmiksowanie OSD. Układ U403 - MC14154CP4 realizuje grafikę OSD i wykonuje niezbędne regulacje poprzez magistralę I^2C. Tutaj wystarczy porównać sygnały wchodzące na nóżki 8, 10, 12 układu U401, zwracając również uwagę na poziom składowej stałej, na której osadzone są sygnały. To uszkodzenie jest łatwe do lokalizacji oscyloskopem, natomiast bez niego pozostaje kolejne podstawianie układów i dużo więcej czasu na dobrnięcie do celu. **A.H.**

OTVC Thomson 21MF15ET chassis TX807C/CS. Po włączeniu do sieci dioda świeci, napięcie systemowe wynosi 113V. Podczas włączania pilotem do stanu pracy, gaśnie dioda, napięcie systemowe spada do 85V i czasami pojawia się bardzo blady obraz, zwężony po bokach o około 3 centymetrów. Innym razem po włączeniu pilotem, dioda gaśnie, słychać start i wyłącza się, a napięcie główne wynosi 128V i więcej nic się nie dzieje, katody kineskopu nie żarzą. Sprawdziłem kondansatory elektrolityczne, jak również rezystory w zasilaczu i nic podejrzanego nie znalazłem. Podmieniłem transoptor, RP020, trafopowielacz i układ scalony ramki TDA9302H – bez rezultatu. Sprawdziłem również większość tranzystorów i diod w zasilaczu oraz za trafopowielaczem. Regulator napięcia systemowego PP051 w stanie standby i po włączeniu do pracy bez żadnej reakcji.

Z opisu wynika, że w zasilaczu już wszystko sprawdzono i wyczerpały się możliwe i podejrzane detale do sprawdzenia. Oznacza to, że być może należy skierować dalsze poszukiwania na inne układy, które w jakikolwiek sposób oddziaływałyby na takie zachowanie zasilacza. Przedtem sprawdziłbym jeszcze napięcie na głównym elektrolicie filtrującym CP08 - 100µF/400V w momentach „dziwnego" zachowania (bywa ostatnio złośliwy). W każdej sytuacji powinno tu być powyżej +300V. Drugą czynnością powinna być wymiana elementu IP50 - TL431, jako że jest on odpowiedzialny za stabilność napięć wyjściowych. Dobrze jest też sprawdzić RP20 - 1R0/2.5W i poprawić profilaktycznie jego lutowania. Wzrost jego rezystancji, np. do 1R5 mógłby znacznie wcześniej uruchamiać zabezpieczenie nadprądowe przetwornicy i powodować niestabilność pracy. Jeśli tutaj wszystko jest sprawdzone i pewne, to teraz pozostają do sprawdzenia inne obszary, leżące poza przetwornicą. Do sprawdzenia są napięcia +5.0V, zasilające mikrokontroler i EEPROM oraz +8.0V, zasilające układ TDA8842. Tu powinna być dokładność ±0.1V. Co do spadku napięcia systemowego do 85V przy jednoczesnym wyświetleniu bladego, zwężonego obrazu, to można podejrzewać, że spowodowane jest to znacznym obciążeniem zasilacza przez np. uszkodzony trafopowielacz, ale tu powinno skutecznie zadziałać zabezpieczenie. Tak się co prawda dzieje, ale nie za każdym razem, jak to wynika z opisu. Podejrzenie w każdym bądź razie istnieje i dobrze byłoby trafopowielacz przetestować testerem. W podobny sposób może objawiać się uszkodzenie cewek odchylania, ale wtedy jeśli nie zadziała zabezpieczenie powodujące wyłączenie odbiornika, zobaczymy zmniejszony obraz typu „koperta" z dużymi zniekształceniami trapezowymi i jednocześnie dużą rozbieżnością kolorów na krawędziach „koperty". Często w takich przypadkach dobrze jest przypomnieć sobie o pamięci i o zawartości w niej zapisanej, aby na próbę podstawić kostkę i mieć „odhaczony" jeden punkt z podejrzanych. Nigdy do końca nie wiemy, jaki wpływ na pracę odbiornika ma mały błąd w jednej tylko komórce pamięci. Co do regulatora PP051, to na schemacie, który posiadam dla chassis TX807 ten regulator nie występuje, ale być może jest to związane z różnicą dla chassis TX807C/CS. Sądzę jednak, że regulator będzie działał prawidłowo przy sprawnym odbiorniku i należy napięcie systemowe ustawić na wartość 115.5V (±1.5V), przy pracującym odbiorniku. **A.H.**

OTVC Philips 25PT4454 chassis L6.3. Konstrukcja zasilacza w tym odbiorniku jest odmienna niż w tych, z którymi spotykałem się do tej pory. Nie wiem, jak zlokalizować usterkę. Po włączeniu słychać pisk zasilacza, dioda standby świeci. Przy wyłączeniu

odbiornika słychać niezbyt głośne pykanie, które stopniowo zanika, tak jakby rozładowywał się kondensator. Napięcia po wtórnej stronie przetwornicy: na kondensatorze C2512 - 14V, na C2514 - 3V, na C2423 - 0V. Tranzystor 7906 - BU1508AX jest sprawny.

Taki objaw sugeruje pracę przetwornicy mocno przeciążonej, a to oznacza, że nie można zbyt długo trzymać odbiornika włączonego, bo istnieje obawa, że za chwilę uszkodzenie może się rozwinąć do lawinowego. W tej chwili wszystko wskazuje na to, że przetwornica jest sprawna, ale pracuje w stanie prawie zwarciowym. Uszkodzenie może występować w układzie odchylania linii, co wydaje się być najbardziej prawdopodobne, biorąc pod uwagę statystykę uszkodzeń odbiorników z tym chassis. Na początek do sprawdzenia: C2913 i C2915 oba po 390nF i dalej C2912 - 2n2/1.6kV. Ten ostatni potrafi uszkodzić się tak złośliwie, że tylko w warunkach pracy daje objawy uszkodzenia. Po wylutowaniu należy go dokładnie obejrzeć i jeśli widać na jego powierzchni rysę pęknięcia lakieru, to nie ulega wątpliwości, że jest do wymiany. Podobną wątpliwość można wyrazić co do tranzystora wykonawczego w odchylaniu H. Sprawdzony multimetrem potwierdza, że jest sprawny, a w warunkach dynamicznych ma zwarcie. Dobrze jest też sprawdzić, czy nie występują zwarcia w tych gałęziach zasilania, które produkuje trafopowielacz. Jeśli tu nie ma nigdzie uszkodzenia, to pozostaje do sprawdzenia trafopowielacz. Najlepszym sposobem na sprawdzenie jest wykonanie testu specjalnym przyrządem, ale przed jego wylutowaniem dobrze jest sprawdzić, jak będzie zachowywał się zasilacz, jeśli odłączymy przez odessanie końcówkę 1 lub 2 trafopowielacza. Zasilacz powinien bez obciążenia produkować napięcie zbliżone do nominalnego. Zakładam, że takie elementy jak R3506 i 1502 - MP63 zostały sprawdzone na samym wstępie. **A.H.**

Czy głowice (tunery) 3402 PHC - 3X9 451 oraz 3412 PYC - 3X9 479, występujące w TV CURTIS - są między sobą zamienne?
Czy w TV Curtis 28M1 VT istnieje możliwość zmiany standardu fonii poprzez wejście w tryb serwisowy? Do zakładu trafił właśnie taki telewizor z brakiem fonii. Na pierwszy rzut oka przełączony w system BG, niestety – „pudło". Po zagłębieniu się i sięgnięciu po oscyloskop, stwierdziłem, że sygnał fonii z IC351 (n.7- sygnał fonii jest, n.8- występuje tylko szum o dużej amplitudzie), dociera do IC350 (n.2 i 3). W pierwszym odruchu chciałem podmienić MC44131 (IC350), lecz po doświadczeniach z TV Panasonic chassis EURO-4 (ukryte opcje serwisowe) zaniechałem tego. Może i w tym wypadku istnieją jakieś ukryte opcje, pozwalające na zmianę systemu fonii w trybie serwisowym?

Problem z doborem zamiennika głowicy zawsze wiąże się ze znacznym nakładem czasu i w większości przypadków jest eksperymentowaniem. Ponieważ nie zdarzyło mi się stosować jako zamiennika głowicy wymienionej przez Czytelnika, nie jestem w stanie odpowiedzieć pewnikiem. Wątpliwości dotyczące zamienności głowic można szybko rozwiać. Podstawowe wymagania jakie powinna spełniać głowica zamienna to wymiary, rozstaw końcówek i ich znaczenie. Do tego musimy mieć pewność, że głowica będzie pracować pod tym samym adresem I^2C lub jej nóżkę adresową możemy ustawić na adres zapewniający komunikację z mikrokontrolerem. Jeśli te warunki są spełnione, to pozostaje już tylko próbne podłączenie i sprawdzenie w warunkach pracy. Tu może się jeszcze okazać, że jeśli występuje niezgodność rastra kanałowego i jeśli w trybie serwisowym nie występuje opcja wyboru głowicy danego producenta lub nie ma możliwości ustalania krawędzi pasm, to głowica niestety nie jest zamienna.

Co do trybu serwisowego TVC Curtis 28M1VT, to nie spotkałem się z jakimikolwiek dodatkowymi informacjami, poza tymi opublikowanymi już w „Serwisie Elektroniki". Tryb serwisowy tego odbiornika należy do bardzo prostych i w dodatku nie wymaga wstępnego zaprogramowania pamięci. Oznacza to, że odbiornik można uruchomić na „czystej" pamięci i po dokonaniu ustawień w trybie serwisowym według publikowanych opisów, odbiornik rozpocznie poprawną pracę. Pojęcie pamięci „czystej" w definicji producentów oznacza pamięć zapisaną samymi jedynkami (lub jak kto woli samymi „FF"). Można również poeksperymentować i wykonać próbę na pamięci zapisanej samymi zerami. W tym przypadku możemy uzyskać efekt w postaci trudniejszego ustawiania, z innej pozycji wyjściowej i dodatkowych nieoczekiwanych błędów w pracy odbiornika. W niektórych odbiornikach to drugie rozwiązanie jest korzystniejsze i skutecznie rozwiązuje trudne problemy związane z naprawą. Przypadek Czytelnika dotyczy prawdopodobnie sytuacji, gdzie nastąpił samoczynny niekontrolowany zapis przypadkowych wartości do tych komórek pamięci, które odpowiadają za poprawną pracę procesora fonii. W przypadku takiego podejrzenia należy wymienić kostkę pamięci na nową, bo jest przypuszczenie że sytuacja może się powtórzyć – jeśli nie w ciągu kilku tygodni, to w ciągu kilku miesięcy. Podchodząc do sprawy praktycznie, problem należy rozwiązać szybko i skutecznie, nie wnikając w szczegóły zapisu poszczególnych komórek pamięci, a to zapewnia baza sprawdzonych zawartości pamięci. Można oczywiście eksperymentować, ale to już bardziej dla własnej edukacji niż dla komercyjnej usługi. **A.H.**

OTVC Philips 28PT44023/00 chassis L6.2. W odbiorniku przeprowadzona została naprawa zasilacza. Wszystkie napięcia wyjściowe są właściwe. Problem tkwi w bloku wysokiego napięcia. Telewizor startuje, na ekranie pojawia się śnieg. W momencie wyłączenia z sieci i ponownego włączenia słychać pisk i pali się tranzystor BU508AF, natomiast z oryginalnym tranzystorem BU1508AX okres działania jest odrobinę dłuższy i wynosi około 20 sekund.
Identyczny problem miałem kiedyś z takim samym telewizorem, tyle że on palił tranzystor w momencie kiedy telewizor działał zdecydowanie dłużej. Jeżeli TV był zimny, bez problemu można było go włączać i wyłączać. Kiedy się rozgrzał (po około godzinie), w momencie wyłączenia odbiornik piszczał i palił tranzystor.

Problem prawdopodobnie tkwi w stopniu *drivera* linii (a więc chyba jednak nie w bloku odchylania i wysokiego napięcia – *deflection modul*).

Stopień *drivera* linii w chassis L6.2 jest wykonany w sposób bardzo nietypowy i w tym chassis jest on źródłem większości, jak się okazuje, kłopotliwych problemów serwisowych. Na początek, tylko jedno zdanie wyjaśnienia, „usprawiedliwienia", dlaczego tak fikuśny układ w tym miejscu zastosowano. Wiąże się to z konstrukcją zasilacza, który nie zapewnia izolacji galwanicznej od sieci energetycznej, a przez to jest bardzo prosty (pod względem ilości elementów, bo pod względem działania już taki prosty nie jest) i proszę zwrócić uwagę, jak mały jest transformator i jak łagodne są warunki pracy tranzystora kluczującego przetwornicy. Chociaż i tu można mieć „mieszane uczucia", gdyż te łagodne warunki nie zapewniają, rzadszego uszkadzania się aniżeli w innych konstrukcjach. Wydaje się więc, że nadrzędnym celem projektu była chęć maksymalnego obniżenia kosztów elementów i wielkości płyty drukowanej.

Końcowy stopień linii znajduje się potencjale „gorącym", generator i część *drivera* na masie „zimnej", a elementem izolującym jest transoptor. Spostrzeżenie Czytelnika, że układ działa trochę lepiej na oryginalnym tranzystorze BU1508AX aniżeli na BU508, potwierdza przypuszczenie, że problem tkwi w *driverze*. Układ ten jest bardzo wrażliwy na zmiany impedancji wejściowej tranzystora kluczującego i co stwierdziłem na własnej skórze, na tranzystorze BU1508DX nie działa w ogóle! A dlaczego? Przecież dodatkowa dioda w tranzystorze kluczującym linii niczemu nie przeszkadza. Faktycznie, dioda nie przeszkadza, ale tranzystor BU1508DX oprócz diody ma również dodatkowy rezystor między bazą a emiterem. Rezystor ten w układzie konwencjonalnym również nie przeszkadza, czasem jest wskazany, lecz tu przeszkadza i to zdecydowanie.

Już przechodzę do sedna problemu, natomiast powyższa uwaga niech będzie przestrogą dla rutyny, jak w moim przypadku, gdy nie mając pod ręką tranzystora …AX, wlutowałem …DX, nie rejestrując nawet tego faktu i zdziwienie, że układ nie działa. W takiej sytuacji przychodzi do głowy myśl, że zapewne jest jeszcze jakaś inna usterka. Taka też była, ale po jej usunięciu układ dalej nie działał. Dopiero pomiary oscyloskopowe doprowadziły do konkluzji: nowy tranzystor i uszkodzony? W tym chassis nie należy stosować również tranzystora BU508, ani żadnej jego mutacji (pomijam oczywiście problemy z jego montażem do radiatora). W tym względzie eksperymentów nie robiłem, ale wyrafinowana teoria podpowiada, że z uwagi na mniejszą wartość h_{FE}, prąd bazy musi być większy, z czym wspomniany *driver* ma problemy.

Co może być konkretną przyczyną usterki w Pana przypadku? Odpowiedź utrudniają skromne informacje z listu, a przede wszystkim, czy tranzystor się grzał? Nie znaczy to, że nie wysiadł termicznie. Nie zdążyła nagrzać się jego obudowa, lecz złącze mogło osiągnąć znacznie powyżej 150°C, które dopuszcza katalog. Takie są moje domysły odnośnie tego problemu i takiej „linii" będę trzymał się przy dalszym wnioskowaniu. Jeszcze na marginesie tylko jedna uwaga, gdyż tu nie miejsce aby rozpisywać się nad problemem mocy wydzielanej w tranzystorze kluczującym. Przy tego typu uszkodzeniach *drivera*, moc w impulsie może osiągać wartości rzędu kilowata! Wtedy naprawdę trudno stwierdzić, dotykając tranzystora, czy jego uszkodzenie było typu termicznego. Natomiast, trudno nieraz się oprzeć zdziwieniu, jakie temperatury złącze krzemowe wytrzymuje. Zdarza się czasem w sprzęcie obserwować, że topi się cyna, druk jest przegrzany, a tranzystor (czy dioda) jest jeszcze dobry.

Krytycznym elementem w tym układzie jest tranzystor 7421 - BC368. Powinien być on wyselekcjonowany na egzemplarz z dużym wzmocnieniem. Należy zastosować grupę 25 (BC368-25) lub przemierzyć kilka, kilkanaście tranzystorów i wybrać w tym zakresie najlepszy. Aby poprawić wysterowanie tego tranzystora z transoptora, należy zwrócić uwagę na diodę Zenera 6108. Są tu stosowane diody o napięciu 6.8V lub 7.5V. Jeśli jest 6.8, wymienić na 7.5. Ponieważ cały układ zaprojektowany jest krytycznie, jest wskazane przed wymianą BU1508AX pomierzyć wzmocnienie kilku takich tranzystorów i do chassis L6.2 wybrać pod tym względem najlepszy, pozostawiając pozostałe do innych odbiorników, które nie będą „kaprysić", jeśli dostaną tranzystor „gorszy". Krytyczny jest również obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego z 4 wyprowadzenia trafopowielacza. Cewka 5420 bywa często przegrzana. Najlepiej przemierzyć wszystkie elementy w tym obwodzie, tj.: cewki 5420, 5421, diodę 6424, kondensatory 2421 (i równoległy, którego numeru na schemacie nie naniesiono) oraz rezystory 3424 i 3425.

Jeśli pomiary te nie wskażą błędu, trzeba przystąpić do naprawy z oscyloskopem. Niestety, nie da się tu wiele pomierzyć (czy pooglądać) z odłączonym końcowym stopniem wykonawczym, z uwagi na zastosowane dodatnie sprzężenie zwrotne. Należy zatem obserwować przebieg na kolektorze 7906 aż od momentu włączenia odbiornika i w razie konieczności ograniczyć się z czasem obserwacji do 10÷15 sekund. Nad sposobem wnioskowania nie będę się rozwodził, odsyłam do artykułu „Aneks do ..." z „SE" 2000/11. Pomiary te powinny wskazać winowajcę i sądzę, że będzie to jeden z wymienionych wyżej „podejrzanych". Jeśli nie byłoby go wśród wymienionych, to typowałbym na trafopowielacz.

I jeszcze jedna istotna uwaga. Z listu wprawdzie nie wynika, aby BU uszkadzał się w momencie przełączenia telewizora do stanu *standby*, jednak w tym chassis tak często bywa. Należy wtedy skupić się na wspomnianym obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego, a ściślej na skuteczności jego blokowania przez tranzystor 7421. Najskuteczniejsza strategia to dokonywać obserwacji na kolektorze tego tranzystora (BC368) w momencie przełączenia odbiornika do trybu *standby*. W tym momencie przebieg w tym miejscu powinien od razu i zdecydowanie zaniknąć. Jeśli pojawią się jakieś oscylacje, skupić się na: (1) skuteczności zablokowania wyjścia generatora linii (n.37 TDA8362) poprzez wyłączenie napięcia zasilającego ten stopień (stopień wyjściowy generatora to otwarty kolektor, a zasilanie podawane jest z 5V, a blokowane jest wprost z wyjścia mikroprocesora – n.11, bez żadnego tranzystora pośredniczącego). (2) na stopniu z transoptorem; nie ma być on w tym momencie wyłączany, wręcz przeciwnie, ma skutecznie wysterować i nasycić tranzystor 7421. (3) na wspomnianym wyżej fragmencie *drivera* mieszczącym się po nieizolowanej stronie chassis.

Na koniec, analizując układ sterujący i końcowy odchylania poziomego chassis L6.2 nasuwa się dygresja, że i tu praktyka potwierdza teorię, iż dodatnie sprzężenie zwrotne to zjawisko zwykle szkodliwe, a i tam gdzie zastosowano je celowo, co najmniej niebezpieczne. To ono powoduje, że układ jest krytyczny w działaniu, wrażliwy na tolerancje elementów i w konsekwencji jest źródłem większości problemów w tym, z drugiej strony, ciekawym chassis. **K.Ś.**

Opis układów VCT38xxA/B firmy Micronas (ITT)

Marian Borkowski

Układy rodziny VCT38xxA/B stanowią procesory telewizyjne zawierające: układy sterowania, teletekstu, układy wideo i odchylania dla formatu 4:3 i 16:9 dla częstotliwości odchylania pionowego 50Hz i 60Hz.

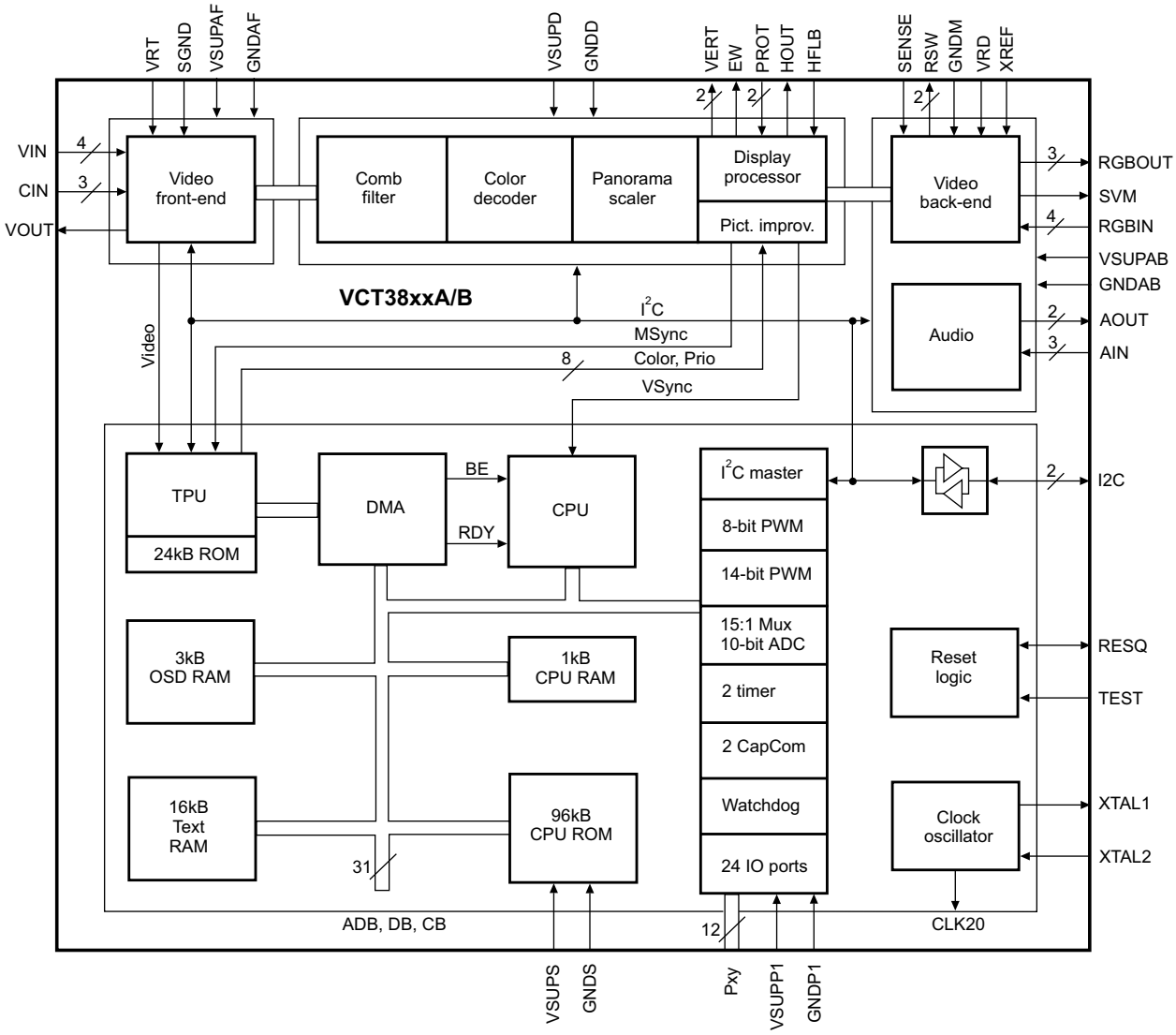
Schemat blokowy rodziny układów VCT38xxA/B przedstawiono na rysunku 1, a w tabeli 1 przedstawiono różnice pomiędzy tymi układami. Układ VCT38xxB w stosunku do VCT38xxA ma następujące, dodatkowe cechy:

- dodatkowe wejście sygnału wideo,
- układ sumujący wyjściowe sygnały luminancji i chrominancji,
- dodatkową pamięć ROM o pojemności 12kB.

Opis wyprowadzeń tego układu dla różnych typów obudów zamieszczono w tabeli 2.

Układy VCT38xxA/B mają 8 analogowych wejść. Cztery (pięć dla VCT38xxB) z nich przeznaczone są dla kompletnego sygnału wideo (CVBS) lub sygnałów luminancji i chrominancji z gniazda S-VHS. W zależności od amplitudy sygnałów wejściowych są one w mniejszym lub większym stopniu wzmacniane. Dwa następne wejścia mogą zostać wykorzystane dla nośnej chrominancji. Wzmocnienie dla tych wejść jest stałe. Dla sygnałów YCrCb (np. z odtwarzacza DVD) służą pozostałe wejścia.

Wejściowy, kompletny sygnał wideo podany musi być na wejścia układu przez kondensator sprzęgający, na którym zapamiętywane jest napięcie, które z kolei jest wstępnym poziomem czerni wejściowego sygnału. Każdy z sygnałów YCrCb jest próbkowany z częstotliwością 10.125MHz. Również pozostałe analogowe sygnały wewnątrz układu podlegają przekształceniu w przetwornikach analogowo-cyfrowych do ciągu danych cyfrowych. Wewnętrzna struktura zawiera dwa przetworniki analogowo-cyfrowe, które pracują z częstotliwością 20.25MHz. Poglądowy schemat możliwych podłączeń i wyprowadzeń sygnałów układu VCT38xxA/B pokazano na rysunku 2.



Rys.1. Schemat blokowy układu VCT38xxA/B.

Tabela 1. Różnice pomiędzy układami rodziny VCT38xxA/B

Układ	8-bitowy mikrokontroler, 96kB ROM, 1kB RAM, OSD, Audio procesor	Poprawa jakości obrazu (*picture imprrovements*)	Przystosowanie do współpracy z filtrem grzebieniowym	Efekt panoramy	10 stron teletekstu	Zewnętrzna pamięć programu
VCT3801A/B	+					Układy w obudowie PMQFP128
VCT3802A/B	+	+				
VCT3803A/B	+	+	+			
VCT3804A/B	+	+	+	+		
VCT3831A/B	+				+	
VCT3832A/B	+	+			+	
VCT3833A/B	+	+	+		+	
VCT3834A/B	+	+	+	+	+	

W celu bardzo dokładnego rozdzielenia sygnałów luminancji i chrominancji dla standardu PAL i NTSC stosowany jest tzw. adaptacyjny filtr grzebieniowy. Filtr ten również poprawia pasmo sygnału luminancji oraz redukuje różnego rodzaju interferencje. W filtrze tym zastosowano dwie linie opóźniające w celu obróbki trzech sąsiednich linii sygnału wideo. Dla zachowania stałej fazy między podnośną koloru dla PAL i NTSC ustawiona jest częstotliwość pracy tego układu zgodna z tą podnośną. Pozwala to na przetwarzanie sygnału chrominancji we wszystkich standardach. Schemat blokowy filtru grzebieniowego przedstawiono na rysunku 3. Na rysunku tym zaznaczono dwie linie opóźniające, ale opóźnienie na wyjściu zawsze jest równe 1H. Zapewnia to specjalny układ logiczny, który nawet przy wyłączonym filtrze grzebieniowym tak steruje przejściem sygnału, że na jego drodze jest tylko jedna linia.

W dekoderze koloru sygnał *burst* służy do kontroli poprawności fazy i wzmocnienia demodulatora. Dla systemu PAL i NTSC jest on stosowany jako sygnał odniesienia dla układu automatycznej regulacji wzmocnienia sygnału chrominancji, dla SECAM-u wzmocnienie ustalane jest automatycznie. Z kolei wyłącznik koloru „używa" sygnału *burst* do identyfikacji rodzaju kodowania sygnału chrominancji (PAL/NTSC/SECAM). W przypadku sygnałów PAL/NTSC wyłącza kolor do czasu aż nie zacznie poprawnej pracy pętla PLL. Przez pomiar amplitudy sygnału *burst* ustalany jest poziom sygnału wejściowego i w przypadku gdy wartość tej amplitudy znajduje się poniżej ustalonego poziomu, wyłącznik koloru wyłącza kolor.

Sygnałami wyjściowymi dekodera są cyfrowe sygnały YCrCb w formacie 4:2:2.

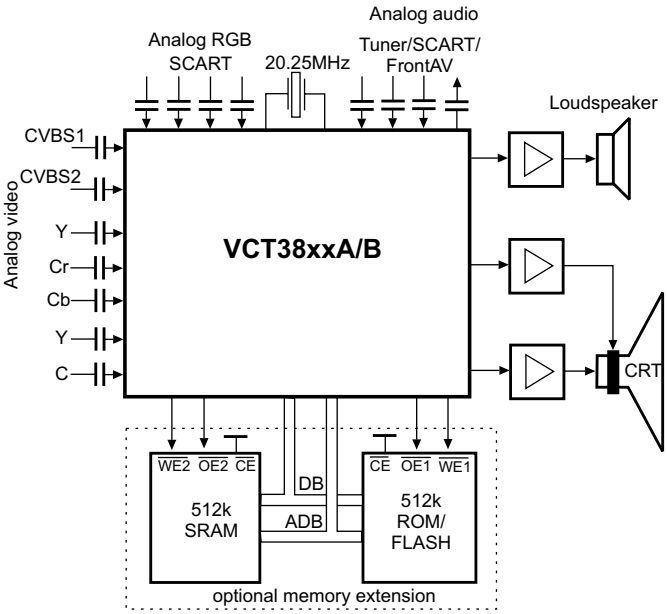
Sygnałami wyjściowymi układu VCT38xxA/B są analogowe przebiegi RGB, które uzyskuje się przez konwersję cyfrowego sygnału YCrCb. Sygnał OSD synchronizowany jest przez impulsy powrotu linii.

Impulsy synchronizacji wydzielane są z sygnału wideo po jego przejściu przez filtr dolnoprzepustowy, który usuwa wszystkie zakłócenia i szumy powyżej częstotliwości 1MHz. Sygnał synchronizacji wydzielany jest przez odpowiednie ustawienie „okna" układu wydzielania synchronizacji.

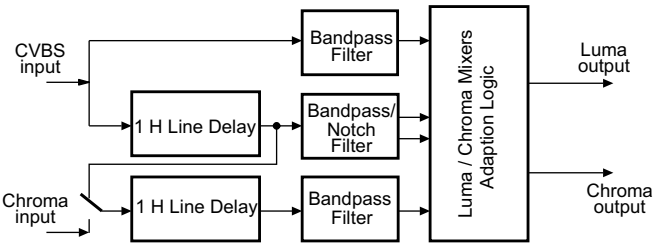
Generowanie impulsów sterujących linii i ramki może być zsynchronizowane z sygnałem wideo przez wydzielenie z niego w wewnętrznym bloku *front-end* odpowiednich przedziałów czasowych. Generator odchylania poziomego wytwarza przebieg sinusoidalny o częstotliwości 1MHz. Częstotliwość ta na wyjściu jest zmniejszona do wymaganej, a szerokość impulsów wyjściowych linii ustawiana jest programowo. Na wyjściu układu odchylania poziomego zastosowano tranzystor z otwartym drenem.

Impulsy odchylania pionowego i korekcji EW wytwarzane są w wewnętrznym procesorze (*Fast Processor*). Układ VCT38xxA/B zawiera układ poprawy wyrazistości obrazu realizowany przez modulację szybkości przesuwu plamki w trakcie trwania linii. Przy zmianie treści obrazu z ciemnej na jasną najpierw szybkość ta wzrasta a następnie maleje.

Układ fonii omawianego procesora umożliwia doprowa-



Rys.2. Ilustracja możliwości doprowadzenia/wyprowadzenia zewnętrznych sygnałów dla układu VCT38xxA/B.



Rys.3. Schemat blokowy tzw. adaptacyjnego filtru grzebieniowego.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu VCT38xx

Nr nóżki			Symbol	Funkcja
Obudowa PSDIP 64	Obudowa PMQFP 128	Obudowa CPGA 257		
1, 2, 5 ÷ 10	33 ÷ 36, 39 ÷ 42	A-1, C-2, B-1, D-2, D-1, F-2, E-1, G-2	P17 ÷ P10	Bity 7÷0 portu 1. Dla układu VCT38xxB bit 0 (P10) może być skonfigurowany jako wejście wideo VIN5. Jeżeli nóżki te nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
3	37	C-1	$VSUP_{P1}$	Zasilanie *drivera* portu 1
4	38	E-2	GND_{P1}	Masa *drivera* portu 1
11	43	F-1	VOUT	Wyjście analogowego sygnału wideo. Dla układu VCT38xxB nóżka ta może dostarczać sumę sygnałów luminancji i chrominancji podanych na wejściowe gniazdo S-VHS. Do nóżki tej podłączony powinien być wtórnik emiterowy. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
12	44	H-2	VRT	Kondensatory (10µF/47nF) odsprzęgające napięcie odniesienia dla przetwornika analogowo-cyfrowego
13	45	G-1	SGND	Masa wejściowego sygnału wideo
14	46	H-1	GND_{AF}	Masa analogowa części *front-end*
15	47	J-1	$VSUP_{AF}$	Zasilanie analogowej części *front end*
16	48	K-1	CBIN	Wejście chrominancji dla sygnału YUV. Sygnał wejściowy powinien zostać podany przez kondensator.
17	49	L-1	CIN1	Sygnał chrominancji dla wejścia S-VHS. Sygnał ten ulega konwersji w przetworniku analogowo-cyfrowym.
18	50	M-1	CIN2/CRIN	Drugie wejście chrominancji dla sygnału YUV (CIN2) oraz dla sygnału S-VHS (CRIN)
19	51	N-1	VIN1	Analogowe wejście sygnału wideo 1
20	52	N-2	VIN2	Analogowe wejście sygnału wideo 2
21	53	P-1	VIN3	Analogowe wejście sygnału wideo 3
22	54	P-2	VIN4	Analogowe wejście sygnału wideo 4
23	89	Y-16	TEST	Wejście testowe wykorzystywane w trakcie produkcji, w normalnych warunkach pracy powinno ono być połączone z masą
24	76	W-8	HOUT	Wyjście impulsów sterujących linią. Polaryzacja tych impulsów wybierana jest programowo.
25	77	Y-7	$VSUP_D$	Zasilanie części cyfrowej
26	78	Y-8	GND_D	Masa części cyfrowej
27	90	W-16	FBLIN	Przełącznik wyjściowych sygnałów RGB z wewnętrznych na zewnętrzne
28	91	Y-17	RIN	Wejście zewnętrznego sygnału koloru czerwonego
29	92	W-17	GIN	Wejście zewnętrznego sygnału koloru zielonego
30	93	Y-18	BIN	Wejście zewnętrznego sygnału koloru niebieskiego
31	94	W-18	VPROT	Wejście zabezpieczenia powodujące wygaszenie kineskopu w przypadku uszkodzenia układu odchylania pionowego
32	95	Y-19	SAFETY	Wejście zabezpieczenia. Na wejście to podany może być sygnał o trzech poziomach. Jeżeli wejściowy sygnał ma niski poziom, układ funkcjonuje normalnie. Z kolei podanie sygnału o średnim poziomie powoduje zablokowanie wyjść RGB, a wysoki poziom powoduje również wyłączenie impulsów sterujących linią.
33	96	W-19	HFLB	Wejście impulsów powrotu linii
34	97	Y-20	VERTQ/INTLC	Wyjście odwróconego sygnału „piły” ramki. Sygnał ten i VERT mogą być wykorzystane do sterowania symetrycznym wzmacniaczem końcowym odchylania pionowego. Sygnał z tej nóżki może być również wykorzystany jako informacja o międzyliniowości. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
35	98	V-19	VERT	Wyjście sygnału sterującego wzmacniaczem końcowym odchylania pionowego. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
36	99	W-20	EW	Wyjściowy sygnał korekcji paraboli EW. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
37	100	U-19	SENSE	Wejście przetwornika analogowo-cyfrowego dostarczającego sygnału do pomiaru prądu kineskopu
38	101	V-20	GNDM	Masa przetwornika analogowo-cyfrowego pomiaru prądu kineskopu
39	102	T-19	RSW1	Przełącznik zakresu pomiaru prądu kineskopu. Jest on wyłączony, gdy kineskop jest zablokowany albo wysterowany sygnałem pola białego. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
40	103	U-20	RSW2	Przełącznik zakresu pomiaru prądu kineskopu. Jest on wyłączony tylko wtedy, gdy kineskop jest zablokowany. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu VCT38xx cd.

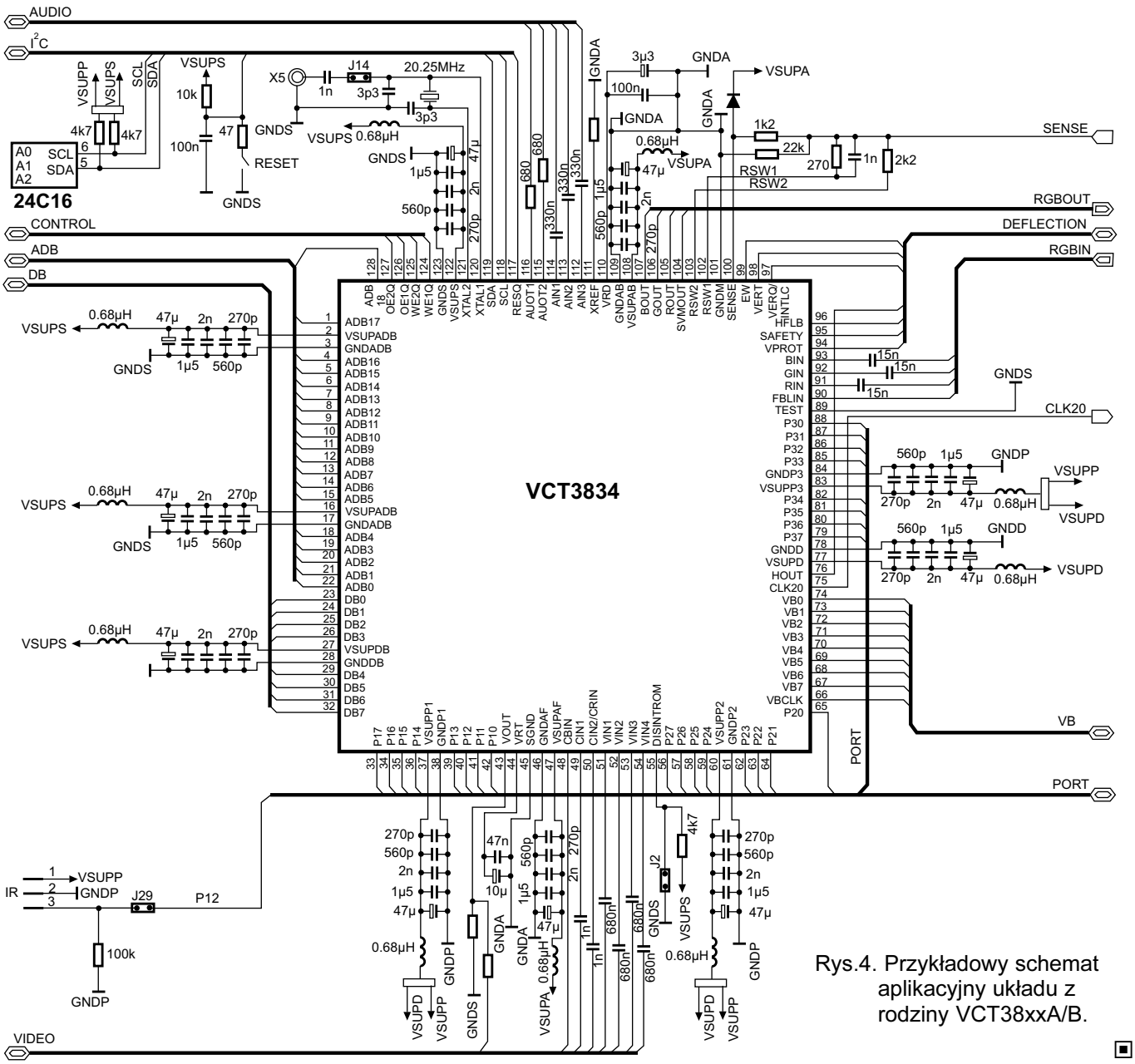
Nr nóżki			Symbol	Funkcja
Obudowa PSDIP 64	Obudowa PMQFP 128	Obudowa CPGA 257		
41	104	R-19	SVMOUT	Wyjście układu poprawy wyrazistości obrazu przez zmianę prędkości przesuwu plamki w trakcie trwania wybierania linii
42	105	T-20	ROUT	Wyjście sygnału koloru czerwonego
43	106	P-19	GOUT	Wyjście sygnału koloru zielonego
44	107	R-20	BOUT	Wyjście sygnału koloru niebieskiego
45	108	N-19	$VSUP_{AB}$	Zasilanie analogowej części bloku *back-end*
46	109	P-20	GND_{AB}	Masa analogowej części bloku *back-end*
47	110	N-20	VRD	Kondensatory odsprzęgające napięcie odniesienia
48	111	M-20	XREF	Zewnętrzny rezystor (10k) dla przetwornika analogowo-cyfrowego
49 ÷ 51	112 ÷ 114	L-20, K-20, J-20	AIN3 ÷ AIN1	Analogowe wejścia fonii (np. z gniazda SCART). Można te wejścia również wykorzystać jako cyfrowe porty wejściowe.
52	115	H-20	AOUT2	Wyjście 2 analogowego sygnału fonii. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
53	116	H-19	AOUT1	Wyjście 1 analogowego sygnału fonii. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
54	122	E-19	$VSUP_S$	Napięcie zasilania *standby*
55	123	D-20	GND_S	Masa obwodu zasilania *standby*
56, 57	120, 121	F-19, E-20	XTAL1, XTAL2	Rezonator kwarcowy generujący przebieg o częstotliwości 20.25MHz
58	117	G-20	RESQ	Wejście/wyjście *resetu*. Stan niski na tej nóżce powoduje *reset* VCT38xxA/B. Procesor sterujący odbiornikiem może przez wymuszenie stanu niskiego spowodować *reset* zewnętrznych układów dołączonych do tej nóżki.
59	118	G-19	SCL	Linia zegara szyny I^2C
60	119	F-20	SDA	Linia danych szyny I^2C
61 ÷ 64	62 ÷ 65	V-2, W-1, W-2, Y-1	P23 ÷ P20	Bity 3 ÷ 0 portu 2. Jeżeli nóżki ta nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
	1, 4 ÷ 15, 18 ÷ 22, 128	A-20, B-17, A-18, B-16, A-17, B-15, A-16, B-14, A-15, B-13, A-14, A-13, A-12, A-9, A-8, B-8, A-7, B-7, B-19	ADB18 ÷ ADB0	Szyna adresowa. Jeżeli nóżki ta nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
	2, 16	B-18, A-11	$VSUP_{ADB}$	Zasilanie *drivera* szyny adresowej
	3, 17	A-19, A-10	GND_{ADB}	Masa *drivera* szyny adresowej
	23 ÷ 26, 29 ÷32	A-6, B-6, A-5, B-5, A-3, B-3, A-2, B-2	DB0 ÷ DB7	Szyna danych (0 ÷ 7). Jeżeli nóżki te nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
	27	A-4	$VSUP_{DB}$	Zasilanie *drivera* szyny danych
	28	B-4	GND_{DB}	Masa *drivera* szyny danych
	55	R-1	DISINTROM	Stan wysoki na tej nóżce blokuje podczas *resetu* wewnętrzną pamięć z programem, co umożliwia załadowanie danych kontrolnych z zewnętrznego adresu
	56 ÷ 59	R-2, T-1, T-2, U-1	P27 ÷ P24	Bity 7 ÷ 4 portu 2. Jeżeli nóżki ta nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
	60	U-2	$VSUP_{P2}$	Zasilanie *drivera* portu 2
	61	V-1	GND_{P2}	Masa *drivera* portu 2
	66	W-3	VBCLK	Zegar szyny sygnału wideo
	67 ÷ 74	Y-2, W-4, Y-3, W-5, Y-4, W-6, Y-5, W-7	VB7 ÷ VB0	Szyna sygnału wideo
	75	Y-6	CLK20	Wyjście głównego zegara 20.25MHz
	79 ÷ 82, 85 ÷ 88	Y-9 ÷ Y-12, Y-14, W-14, Y-15, W-15	P37 ÷ P30	Bity 7 ÷ 0 portu 3. Jeżeli nóżki ta nie są wykorzystane, należy pozostawić je niepodłączone.
	83	Y-13	$VSUP_{P3}$	Zasilanie *drivera* portu 3
	84	W-13	GND_{P3}	Masa *drivera* portu 3
	124	D-19	WE1Q	Kontrola kierunku zmian danych między CCU a zewnętrzną pamięcią programu. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu VCT38xx cd.

Nr nóżki			Symbol	Funkcja
Obudowa PSDIP 64	Obudowa PMQFP 128	Obudowa CPGA 257		
	125	C-20	WE2Q	Kontrola kierunku zmian między CCU a zewnętrzną pamięcią strony teletekstu. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
	126	C-19	OE1Q	Udostępnienie wyjściowego sterownika zewnętrznej pamięci programu do odczytu. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.
	127	B-20	OE2Q	Udostępnienie wyjściowego sterownika zewnętrznej pamięci teletekstu do odczytu. Jeżeli nóżka ta nie jest wykorzystana, należy pozostawić ją niepodłączoną.

dzenie z tunera lub gniazda SCART zewnętrznych monofonicznych sygnałów audio. Układy wejściowe umożliwiają wybór sygnału z trzech wejść. Wewnątrz układu podczas ich obróki w jednym kanale wyjściowym dokonywana jest regulacja głośności w zakresie od +18dB do -75dB. Regulacja odbywa się z dwoma krokami: co 3dB i co 1.5dB. Dla zakresu regulacji od -75dB do -54dB regulacja odbywa się co 3dB, a od -54dB do +18dB krok ten jest równy 1.5dB.

Na rysunku 4 przedstawiono przykładowy schemat aplikacyjny układu VCT3834.



Rys.4. Przykładowy schemat aplikacyjny układu z rodziny VCT38xxA/B.

Odtwarzacz płyt CD Technics SL-PS770A – diagnostyka uszkodzeń, metody napraw

Władysław Wójtowicz

Odtwarzacz płyt CD SL-PS770A firmy Technics jest urządzeniem stacjonarnym zasilanym z sieci 50/60Hz 220÷240V. Służy on do odtwarzania płyt CD w systemie stereofonicznym dwukanałowym – kanał lewy i prawy. Jakość odtwarzacza charakteryzują następujące parametry:

- pasmo przenoszenia przy nierównomierności ±0.3dB: 2 ÷20000Hz,
- zniekształcenia harmoniczne dla sygnału 1kHz 0dB: 0.0018%,
- stosunek sygnał/szum: 115dB,
- 1-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy MASH,
- impedancja wyjściowa: 600R,
- impedancja obciążenia: ≥ 10k,
- napięcie wyjściowe: 2V (dla 0dB).

Odtwarzacz wyposażony jest w następujące wyjścia:

- analogowe – kanał lewy i prawy (CINCH),
- cyfrowe (tzw. optyczne) – do sterowania wzmacniaczem „cyfrowym",
- słuchawkowe pozwalające na uzyskanie na słuchawkach o impedancji 32R mocy ≤ 15mW – poziom wyjściowy może być regulowany.

Sterowanie pracą SL-PS770A odbywa się za pomocą klawiatury lokalnej lub pilota zdalnej regulacji EUR642101, zasilanego dwiema bateriami typu UM-4 (AAA, R03).

Schematy: blokowy i ideowy odtwarzacza SL-PS770A zostały zamieszczone w dodatkowej wkładce schematowej do bieżącego numeru. Na schemacie blokowym zaznaczono podstawowe bloki odtwarzacza. Są to:

- blok optyki,
- płyta wzmacniacza serwo,
- płyta główna,
- blok zasilacza,
- płyta sterowania i odbiornik podczerwieni,
- blok załadunku,
- płytka wzmacniacza słuchawkowego.

Jak pokazuje statystyka uszkodzeń najczęściej dotyczą one układów zasilających, a w dalszej kolejności są to nieprawidłowości związane z funkcjonowaniem mechanizmu bloku optyki i napędu. W związku z tym w artykule zrezygnowano z opisu poszczególnych układów, a ograniczono się jedynie do wskazania funkcji poszczególnych elementów zasilacza oraz opisania wyprowadzeń głównego procesora sterującego (tabela 2) oraz procesora serwo zintegrowanego z układami cyfrowej obróbki sygnałów audio (w dalszej części tekstu).

Zasilacz

Zasilacz odtwarzacza SL-PS770A został skonstruowany w oparciu o transformator sieciowy RTP1K4B020, posiadający trzy uzwojenia wtórne dające następujące napięcia: ~5V, ~9.2V i ~10.7V. Napięcia te wykorzystywane są do zasilania następujących układów odtwarzacza:

1. Napięcie ~5V przeznaczone jest do zasilania żarzenia wyświetlacza fluorescencyjnego. Do sterowania tym napięciem służą tranzystory Q19, Q20.
2. Napięcie ~9.2V doprowadzane jest do mostka prostowniczego zbudowanego na diodach D11 ÷ D14. Wyprostowane napięcie podawane jest na stabilizatory napięć: +5V (Q401, Q402) i +7.7V (Q11, Q23). W linii +7.7V włączony jest jeszcze jeden stabilizator napięcia +5V, zbudowany na układzie IC11 (LM2940T5).
3. Napięcie ~10.7V z transformatora jest doprowadzane do powielacza napięcia (D17, D18) i jest stabilizowane do wartości -29.1V. Oprócz tego w linię napięcia ~10.7V włączony jest drugi prostownik na diodach D15, D16. W obwód tego wyprostowanego napięcia włączony jest stabilizator napięcia na tranzystorach Q12, Q13. Po stronie wyjściowej tego stabilizatora włączone są: stabilizator napięcia bipolarnego ±5.1V (Q17, Q18) oraz napięć +10.8V (Q893), -9.5V (Q892), +6.3V (Q31, Q33) i -6.2V (Q32, Q34). Stabilizatory Q31 ÷ Q34 przeznaczone są do zasilania stopni analogowej obróbki sygnałów audio w układzie tzw. wirtualnej baterii (*Virtual Battery Operating*), wyróżniającym się niskim poziomem szumów i eliminacją zakłóceń związanych z wahaniami napięcia. Cechą charakterystyczną tego rozwiązania stabilizatora jest podłączenie w każdym stopniu tranzystora polowego i bipolarnego, zestawiającego wysoką wejściową i niską wyjściową oporność z filtrem o dużej stałej czasową w bramce.

Dla łatwiejszej orientacji poniżej wymieniono układy zasilane przez poszczególne stabilizatory:

- Q17, Q18 – zasilanie interfejsów przetworników analogowo-cyfrowych IC802 i IC803,
- Q891, Q893 – zasilanie wzmacniacza słuchawkowego,
- Q31 ÷ Q34 – zasilanie filtrów i wzmacniaczy wyjścia liniowego,
- Q401 – zasilanie procesora sterującego IC401,
- Q402 – zasilanie diod sygnalizacyjnych na panelu przednim,
- Q11, Q23 – zasilanie *driverów* IC703, IC781,
- Q11 – zasilanie wyjścia optycznego i układów sterowania układami serwomechanizmu IC701, IC702, IC781, IC801.

W przypadku uszkodzeń, które nie są związane z układami zasilającymi, warto rozpocząć naprawę od przeprowadzenia opisanego poniżej testu prawidłowości ustawień układów mechanicznych. Na zakończenie artykułu na rysunku 1 zamieszczono kompleksowy algorytm postępowania w przypadku najczęściej występujących uszkodzeń.

Funkcja automatycznego testowania

Odtwarzacz wyposażony jest w program automatycznego testowania wykonywania podstawowych funkcji oraz rezultatów automatycznych regulacji układów serwomechanizmu

Tabela 1 Kody niesprawności odtwarzacza SL-PS770A

Kod błędu	Objaw niesprawności	Prawdopodobna przyczyna niesprawności	Sygnał do sprawdzenia		Prawidłowe wartości napięć i kształt sygnału w trybie:	
			Lokalizacja pomiaru	Nazwa sygnału	PLAY	STOP
E-01	Nieprawidłowa regulacja offsetu ostrości i *trackingu* (błąd ustawiania ostrości i/lub *trackingu*)	1. Niesprawne rezonatory kwarcoweX1, X2, niewłaściwe napięcie VDD; brak sygnału /RST (IC702). 2. Brak sygnałów MDATA, MCLK, MLD i SENSE z/do kontrolera mechanizmu	IC702 - n.8	MDATA	PLAY 5V 0V T=25mS.	4.8V
			IC702 - n.7	MCLK	PLAY T=13.6mS.	4.8V
			IC702 - n.9	MLD		
			IC702 - n.10	SENSE	0V	0V
			IC702 - n.18	/RST	4.9V	4.9V
			IC702 - n.58	X1	3.2V p-p P=16.9344MHz	3.2V p-p P=16.9344MHz
			IC702 - n.59	X2	1.6V p-p P=16.9344MHz	1.6V p-p P=16.9344MHz
E-03 E-05 E-07 E-09 E-0B E-0D E-0F	Niestabilne odtwarzanie dysku	1. Rysy lub zabrudzenia powierzchni dysku. 2. Uszkodzenie układów serwo ostrości i *trackingu* (sprawdzić napięcia i oscylogramy). 3. Niesprawność układu sterowania silnikiem napędu dysku. 4. Uszkodzenie *pickupa*.	IC702 – n.32	FE	PLAY 3V p-p 2mS.0.1V/DIV.	2.4V
			IC702 – n.33	TE	PLAY 400mV p-p 2mS.0.2V/DIV.	2.4V
			IC702 – n.28	FOD	2.4V	2.4V
			IC702 – n.27	TRD	2.4V	2.4V
			IC702 – n.26	KICK	2.4V	2.4V
			IC702 – n.11	/FLOCK	0V	4.9V
			IC702 – n.38	/RF DET	0V	4.8V
			TJ701	RF	PLAY 0.6V p-p 0.5µS.0.2V/DIV.	3.4V
			IC702 – n.17	STAT	4.9V	0V
E-04 E-06 E-0C E-0E	Błąd regulacji balansu fotodiod	1. Rysy lub zabrudzenia powierzchni dysku. 2. Uszkodzenie układów serwo ostrości (sprawdzić napięcia i oscylogramy). 3. Uszkodzenie *pickupa*.	IC702 – n.30	FBAL	2.5V ±1.25V	2.5V ±1.25V
			TJ701	RF	PLAY 0.6V p-p 0.5µS.0.2V/DIV.	3.4V
			IC702 – n.32	FE	PLAY 3V p-p 2mS.0.1V/DIV.	0V
			IC702 – n.36	OFT	0V	0V
			IC702 – n.12	/TLOCK	0V	0V
E-08 E-0A	Błąd regulacji wzmocnienia ostrości lub *trackingu*	1. Rysy lub zabrudzenia powierzchni dysku. 2. Uszkodzenie układów serwo ostrości (sprawdzić napięcia i oscylogramy). 3. Uszkodzenie *pickupa*.	IC702 – n.32	FE	PLAY 3V p-p 2mS.0.1V/DIV.	2.4V
			IC702 – n.33	TE	PLAY 400mV p-p 2mS.0.2V/DIV.	2.4V
			IC702 – n.36	OFT	0V	0V
			IC702 – n.12	/TLOCK	0V	0V

(*tracking*, ostrość, offset, itd.), a w przypadku znalezienia nieprawidłowości, wyświetlania kodów znalezionych błędów na wyświetlaczu fluorescencyjnym. W celu uruchomienia procedury automatycznego testowania odtwarzania należy:

- podłączyć odtwarzacz do sieci i poczekać do czasu aż zacznie migać dioda sygnalizująca tryb *standby*,
- włączyć zasilanie odtwarzacza trzymając jednocześnie naciśnięte przyciski: **[STOP]**, **[PAUSE]** i **[PLAY]**,
- po około 2 ÷ 3 sekundach na wyświetlaczu powinien pojawić się komunikat

  F_t_C_

  oznaczający załączenie trybu sprawdzania rezultatów automatycznej regulacji,
- załadować testową płytę CD (np. SZZP1054C),
- po zakończeniu procedury sprawdzania efektów automatycznej regulacji na wyświetlaczu zostanie wyświetlony kod błędu, pozwalający na zlokalizowanie nieprawidłowości w układach serwomechanizmu.

W celu zakończenia trybu testowania należy wyjąć płytę testową i odłączyć odtwarzacz od sieci. Jeśli na wyświetlaczu wyświetlony zostanie kod "E-00", oznacza to, że program testujący nie znalazł żadnych nieprawidłowości. Znaczenie poszczególnych kodów wraz z przypuszczalną lokalizacją niesprawności zamieszczono w tabeli 1. W tabeli tej podano również sugerowane miejsca pomiarów oraz prawidłowe wartości napięć i kształty przebiegów dla trybu odtwarzania (PLAY) i STOP.

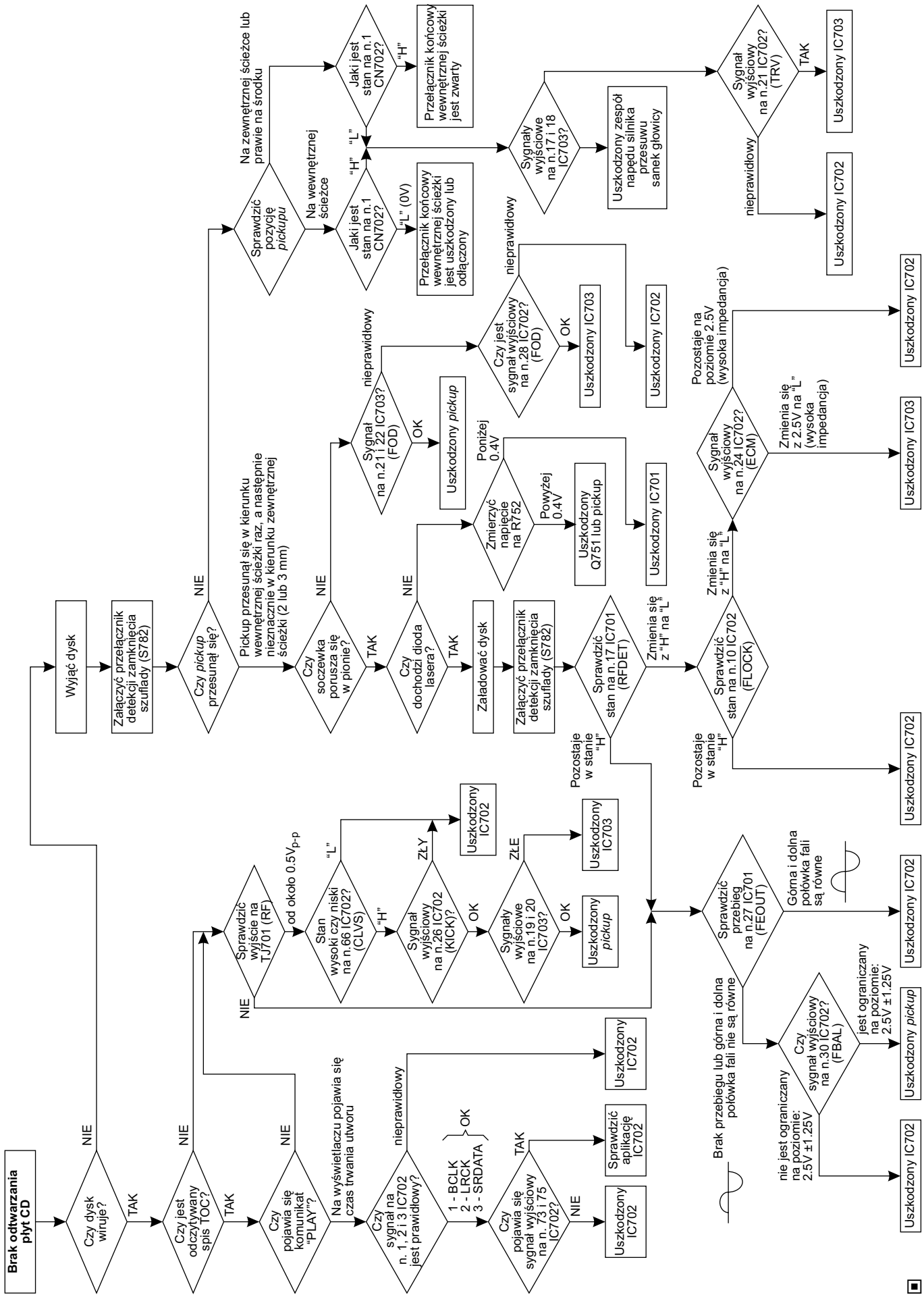
Procesor serwo, obróbki sygnałów cyfrowych, filtrów cyfrowych i przetwornik cyfrowo-analogowy

n.1 – BCLK – wyjście bitowego sygnału zegarowego dla danych szeregowych.
n.2 – LRCK – wyjście sygnału identyfikacji LR.
n.3 – SRDATA – wyjście danych szeregowych.
n.4 – DVdd1 – wejście napięcia zasilającego część cyfrową.
n.5 – DVss1 – masa części cyfrowej.
n.6 – TX – wyjście sygnału dla cyfrowego interfejsu audio.
n.7 – MCLK – wejście sygnału zegarowego z procesora głównego.
n.8 – MDAT – wejście sygnału danych z procesora głównego.
n.9 – MLD – wejście sygnału rozkazu ładowania z procesora głównego.
n.10 – SENSE – wyjście sygnału danych (OFT, FESL, MAGEND, NAJEND, POSAD, SFG).
n.11 – /FLOCK – wyjście sygnału przesuwu serwa ostrości ("L" = przesuwanie).
n.12 – /TLOCK – wyjście sygnału przesuwu serwa *trackingu* ("L" = przesuwanie).
n.13 – BLKCK – wyjście sygnału zegarowego bloku subkodu; BLKCK = 75Hz w trakcie normalnego odtwarzania (w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone).
n.14 – SQCK – wejście zewnętrznego sygnału zegarowego dla bloku subkodu Q.
n.15 – SUBQ – wyjście sygnału subkodu Q.
n.16 – DMUTE - wejście sygnału MUTE (H = *mute*).
n.17 – STAT – wyjście sygnału określającego status (CRC, CUE, CLVS, TTSTVP, FCLV, SQCK).
n.18 – /RST – wejście sygnału RESET.

Tabela 2. Procesor UPD78042A014

Nr	Nazwa	I/O	Funkcja
1÷7	7G÷1G	O	Sygnały sterujące siatkami wyświetlacza fluorescencyjnego
8	VDD	-	Zasilanie +5V
9	MCLK	O	Sygnał zegarowy procesora
10	MDATA	O	Sygnał danych sterujących
11	STAT	I	Wejście sygnału statusu
12	/MLD	O	Rozkaz ładowania z procesora
13	/DMUTE2	O	Nieużywane – nie podłączać
14	SQCK	O	Zewnętrzny sygnał dla subkodu Q
15	NC	-	Nieużywane – nie podłączać
16	SUBQ	I	Wejście subkodu Q
17	/RST	I	Wejście sygnału resetującego
18	/OPEN SW	I	Status „otwarte" czujnika zamknięcia
19	/CLOSE SW	I	Status „zamknięte" czujnika zamknięcia
20	GND	-	Masa
21	/OPEN	O	Wyjście rozkazu otwarcia
22	/CLOSE	O	Wyjście rozkazu zamknięcia
23	SENSE	I	Wejście sygnału SENSE
24	/FLOCK	I	Sygnał zatrzymania serwa ostrości
25	/TLOCK	I	Sygnał zatrzymania serwa trakingu
26	/S RST	O	Sygnał RESET dla procesora serwa
27	RESET SW	I	Status czujnika ścieżki wewnętrznej
28	/POWER OFF	O	Wyjście rozkazu wyłączenia
29	VDD	-	Zasilanie +5V
30	GND	-	Masa
31	GND	-	Masa
32	NC	-	Nieużywane – nie podłączać
33	GND	-	Masa
34	X1	I	Wejście zegara głównego (4.23MHz)
35	X2	O	Wyjście zegara głównego
36÷41	P37÷P32	I	Nieużywane – nie podłączać
42, 43	P31, P30	I	Podłączyć do masy
44	/MRST	O	Wyjście sygnału RESET dla przetwornika MASH (IC801)
45	EMPH	O	Wyjście sygnału emfazy
46	/DMUTE	O	Wyjście sygnału MUTE
47	REMOCON	I	Wejście sygnału zdalnego sterowania
48	GND	-	Masa
49	/STANDBY LED	O	Wyjście sygnału sterującego diodą STANDBY
50	/PAUSE LED	O	Wyjście sygnału sterującego diodą PAUSE
51	/PLAY LED	O	Wyjście sygnału sterującego diodą PLAY
52	VDD	-	Zasilanie +5V
53	POWER SW	I	Wejście sygnału z przycisku POWER
54÷58	P126÷P122	I	Nieużywane – nie podłączać
59	P121	-	Podłączyć do masy
60	P122	-	Podłączyć do masy
61÷66	P16÷P11	I	Nieużywane – nie podłączać
67÷70	P10÷P7	I	Nieużywane – nie podłączać
71	VPP	-	Napięcie zasilające wyświetlacz -32V
72÷77	P6÷P1	I	Sygnały sterujące anodami wyświetlacza fluorescencyjnego
78÷80	10G÷8G	I	Sygnały sterujące siatkami wyświetlacza fluorescencyjnego

n.19 – SMCK – wejście sygnału zegarowego z dzielnika 1:2 dla stanu na wypr. 79 MSEL = "H" (SMCK = 8.4672MHz); wejście sygnału zegarowego z dzielnika 1:4 dla stanu na wyprowadzeniu 79 – MSEL = "L" (SMCK = 4.2366MHz) – (w SL-PS770A – nieużywane i niepodłączone).
n.20 – PMCK – wejście sygnału zegarowego z dzielnika 1:192 (PMCK=88.2kHz).
n.21 – TRV – wyjście sygnału wymuszenia przesuwu sanek głowicy.
n.22 – TVD – wyjście sygnału sterującego przesuwem sanek głowicy.
n.23 – PC – wyjście sygnału załączającego (ON) silnik wirowania dysku ("L" = ON).
n.24 – ECM – wyjście sygnału sterującego pracą silnika wirowania dysku (wyjście sygnału wymuszającego tryb pracy serwa).
n.25 – ECS – wyjście sygnału sterującego pracą silnika wirowania dysku (wyjście sygnału błędu serwa).
n.26 – KICK – wyjście sygnału KICK.
n.27 – TRD – wyjście sygnału sterującego *trackingiem*.
n.28 – FOD – wyjście sygnału sterującego ostrością.
n.29 – VREF – wejście napięcia odniesienia dla sygnałów TVD, ECS, TRD, FOD, FBAL.
n.30 – FBAL – wyjście sygnału regulacji balansu ostrości.
n.31 – TBAL – wyjście sygnału regulacji *trackingu* ostrości.
n.32 – FE – wejście sygnału błędu ustawienia ostrości (wejście analogowe).
n.33 – TE – wejście sygnału błędu ustawienia *trackingu* (wejście analogowe).
n.34 – RFENV – wejście sygnału obwiedni sygnału w.cz. (RF).
n.35 – VDET – wejście sygnału detekcji wibracji (stan "H" = wykryta wibracja).
n.36 – OFT – wejście sygnału offsetu *trackingu* (stan "H" = offset *trackingu*).
n.37 – TRCRS – wejście sygnału przeskoku ścieżki.
n.38 – /RFDET – wejście detekcji sygnału RF (stan "L" = detekcja).
n.39 – BDO – wejście sygnału zwolnienia (stan "H" = zwolnienie).
n.40 – LDON – wyjście sygnału załączenia lasera (stan "H" = załączenia – ON).
n.41 – TES – wyjście sygnału błędu bocznikowania *trackingu* (stan "H" = bocznikowanie) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.42 – PLAY – wyjście sygnału odtwarzania (stan "H" = odtwarzanie) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.43 – WVEL – wyjście sygnału statusu podwójnej prędkości (stan "H" = podwójna prędkość) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.44 – ARF – wejście sygnału RF.
n.45 – IREF – wejście prądu odniesienia.
n.46 – DRF – punkt pracy układu filtru DSL – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.47 – DSLF – wejście/wyjście pętli filtru DSL.
n.48 – PLLF – wejście/wyjście pętli filtru PLL.
n.49 – VCOF – wejście/wyjście pętli filtru generatora VCO.
n.50 – AVdd2 – wejście napięcia zasilającego część analogową.
n.51 – AVss2 - masa części analogowej.
n.52 – EFM – wyjście sygnału EFM – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.53 – PCK – wyjście wydzielania sygnału zegara PLL (w trakcie normalnego odtwarzania częstotliwość sygnału PCK = 4.321MHz) w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.54 – PDO – sygnał porównania faz sygnałów EFM i PCK – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.55 – SUBC – wyjście danych szeregowych subkodów – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.56 – SBCK – wejście sygnału zegarowego dla danych szeregowych subkodów.
n.57 – Vss – masa.
n.58 – X1 – wejście układu generatora zbudowanego na rezonatorze kwarcowym (f = 16.9344MHz).
n.59 – X2 – wyjście układu generatora zbudowanego na rezonatorze kwarcowym (f = 16.9344MHz).
n.60 – Vdd – wejście napięcia zasilającego układy generatora oscylacji.
n.61 – BYTCK – wyjście bajtów zegara – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.62 – /CLDCK – wyjście sygnału zegarowego ramki subkodów (w trakcie normalnego odtwarzania częstotliwość CLDCK = 7.35kHz).
n.63 – FCLK – wyjście sygnału zegarowego ramki rezonatora (częstotliwość FCLK = 7.35kHz, a podwójna częstotliwość = 14.7kHz).
n.64 – IPFLAG – wyjście interpolacji stanu (stan "H" = interpolacja) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.65 – FLAG – wyjście „flagowe" – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.66 – CLVS – wyjście sygnału synchronizacji fazy silnika obrotu dysku (stan "H" = CLV, stan "L" = zgrubne) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.67 – CRC – wyjście sygnału sprawdzenia subkodu CRC (stan "H" = OK, stan "L" = nieprawidłowy) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.68 – DEMPH – wyjście sygnału załączenia deemfazy (stan "H" = ON) – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.69 – RESY – wyjście sygnału powtórnej synchronizacji ramki – w SL-PS770A nieużywane i niepodłączone.
n.70 – /RST2 – wejście sygnału RESET doprowadzonego za pośrednictwem układu MASH (stan "L" = RESET).
n.71 – /TEST – wejście sygnału testowego.
n.72 – AVdd1 – wejście napięcia zasilającego układy analogowe.
n.73 – OUTL – wyjście audio kanału L.
n.74 – AVss1 - masa części analogowej.
n.75 – OUTR – wyjście audio kanału R.
n.76 – RSEL – wejście sygnału determinującego polaryzację sygnału RF (polaryzacja H – RSEL = stan "H", polaryzacja L – RSEL = stan "L").
n.77 – CSEL – wejście sygnału określającego częstotliwość oscylacji generatora kwarcowego ("L" = 16.9344MHz, "H" = 33.8688MHz).
n.78 – PSEL – wejście sygnału testu (normalnie stan "L").
n.79 – MSEL – wyjście sygnału przełączającego częstotliwość na wyprowadzeniu 19 – SMCK (stan "H": SMCK = 8.4672MHz, stan "L": SMCK = 4.2336MHz).
n.80 – SSEL – wyjście sygnału przełączającego tryb na wyprowadzeniu 15 – SUBQ (stan "H" = tryb buforowania kodów Q).


Brak odtwarzania płyt CD
Czy dysk wiruje?
NIE
TAK
Czy jest odczytywany spis TOC?
Czy pojawia się komunikat "PLAY"?
Na wyświetlaczu pojawia się czas trwania utworu
Czy sygnał na n. 1, 2 i 3 IC702 jest prawidłowy?
nieprawidłowy
1 - BCLK
2 - LRCK
3 - SRDATA
OK
Czy pojawia się sygnał wyjściowy na n. 73 i 75 IC702?
Uszkodzony IC702
Sprawdzić aplikację IC702
Sprawdzić wyjście na TJ701 (RF)
od około 0.5Vp-p
Stan wysoki czy niski na n.66 IC702? (CLVS)
"L"
"H"
Sygnał wyjściowy na n.26 IC702 (KICK)?
ZŁY
Sygnały wyjściowe na n.19 i 20 IC703?
ZŁE
Uszkodzony pickup
Uszkodzony IC703
Wyjąć dysk
Załączyć przełącznik detekcji zamknięcia szuflady (S782)
Czy pickup przesunął się?
Pickup przesunął się w kierunku wewnętrznej ścieżki raz, a następnie nieznacznie w kierunku zewnętrznej ścieżki (2 lub 3 mm)
Sprawdzić pozycję pickupu
Na zewnętrznej ścieżce lub prawie na środku
Na wewnętrznej ścieżce
Jaki jest stan na n.1 CN702?
"H"
"L"
"L" (0V)
Przełącznik końcowy wewnętrznej ścieżki jest uszkodzony lub odłączony
Przełącznik końcowy wewnętrznej ścieżki jest zwarty
Czy soczewka porusza się w pionie?
Sygnał na n.21 i 22 IC703? (FOD)
Uszkodzony pickup
Czy jest sygnał wyjściowy na n.28 IC702? (FOD)
Uszkodzony IC702
Czy dochodzi dioda lasera?
Załadować dysk
Zmierzyć napięcie na R752
Poniżej 0.4V
Powyżej 0.4V
Uszkodzony Q751 lub pickup
Uszkodzony IC701
Sprawdzić stan na n.17 IC701 (RFDET)
Zmienia się z "H" na "L"
Pozostaje w stanie "H"
Sprawdzić stan na n.10 IC702 (FLOCK)
Sygnały wyjściowe na n.17 i 18 IC703?
Uszkodzony zespół napędu silnika przesuwu sanek głowicy
Sygnał wyjściowy na n.21 IC702? (TRV)
TAK
Uszkodzony IC703
Sygnał wyjściowy na n.24 IC702? (ECM)
Pozostaje na poziomie 2.5V (wysoka impedancja)
Sprawdzić przebieg na n.27 IC701 (FEOUT)
Górna i dolna połówka fali są równe
Brak przebiegu lub górna i dolna połówka fali nie są równe
Czy sygnał wyjściowy na n.30 IC702? (FBAL)
jest ograniczany na poziomie: 2.5V ±1.25V
nie jest ograniczany na poziomie: 2.5V ±1.25V

Przegląd złącz radioodbiorników samochodowych firmy Grundig (cz.1.)

Sprzęt audio produkowany przez firmę Grundig przeznaczony do eksploatacji w samochodach wyposażony jest w dwa rodzaje złącz zgodnych z normą ISO. Widok tych gniazd pokazano na rysunkach 1 i 2. Gniazdo pokazane na rysunku 1 stosowane było w sprzęcie „starszym", natomiast w nowszych urządzeniach montowane jest z reguły gniazdo pokazane na rysunku 2. Oba gniazda różnią się sekcją I. Większa ilość i różnorodność funkcji nowego sprzętu, w tym na przykład konieczność podłączenia telefonu głośnomówiącego, dodatkowego głośnika niskotonowego, odtwarzacza CD itp. wymusiła zastosowanie gniazda dysponującego większą ilością wyprowadzeń. Mimo stosunkowo daleko zaawansowanej normalizacji w zakresie podłączenia sygnałów w konkretnych modelach radioodbiorników tego samego producenta spotyka się różne okablowania tych gniazd. W artykule przypomniano nominalne przeznaczenie wyprowadzeń obu gniazd, a następnie pokazano i opisano wyprowadzenia gniazd przyłączeniowych wybranych modeli sprzętu audio firmy Grundig.

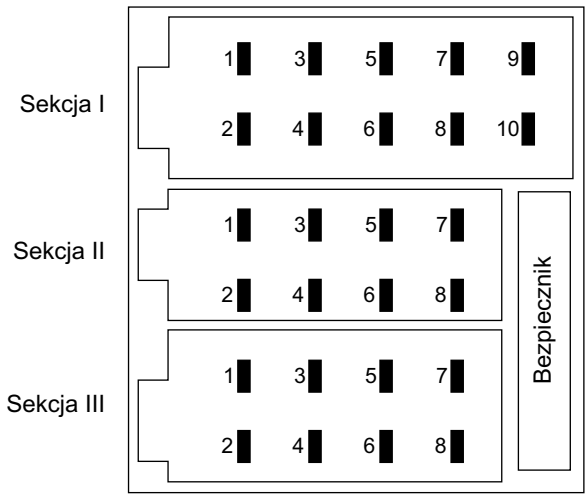
1. Gniazdo ISO Grundig 1 (rys.1)

1.1. Sekcja I – sterowanie

1 – TXD,
2 – RXD,
3 – +A odtwarzacz CD,
4 – +U odtwarzacz CD,
5 – masa sygnałowa,
6 – masa,
7 – wyjście liniowe – kanał prawy przód,
8 – wyjście liniowe – kanał prawy tył,
9 – wyjście liniowe – kanał lewy przód,
10 – wyjście liniowe – kanał lewy tył.

1.2. Sekcja II – wyjścia na głośniki

1 – głośnik prawy tylny (+),
2 – głośnik prawy tylny (-),
3 – głośnik prawy przedni (+),
4 – głośnik prawy przedni (-),
5 – głośnik lewy przedni (+),
6 – głośnik lewy przedni (-),
7 – głośnik lewy tylny (+),
8 – głośnik lewy tylny (-).



Rys.1.

1.3. Sekcja III – zasilanie

1 – poziom głośności zależny od prędkości, a tym samym od poziomu hałasu wewnątrz samochodu,
2 – wyciszenie – *mute* (m.in.na przykład na czas rozmowy telefonicznej,
3 – zasilanie +12V przełączane (po stacyjce),
4 – zasilanie +12V (bezpośrednio z akumulatora),
5 – zasilanie +12 przełączane (po stacyjce),
6 – iluminacja – dodatkowe podświetlenie przycisków,
7 – zasilanie +12V (bezpośrednio z akumulatora),
8 – masa – minus zasilania, podłączone z obudową.

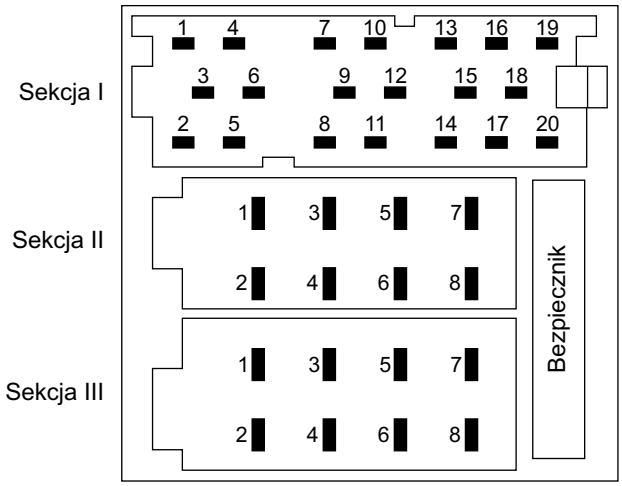
2. Gniazdo ISO Grundig 2 (rys.2)

2.1. Sekcja I – sterowanie

1 – wyjście liniowe – kanał lewy tył,
2 – wyjście liniowe – kanał prawy tył,
3 – masa wyjść liniowych,
4 – wyjście liniowe – kanał lewy przód,
5 – wyjście liniowe – kanał prawy przód,
6 – zasilanie +12V przełączane (po stacyjce),
7 – DAB-bus – podłączenie cyfrowego odbiornika radiowego (*Terrestrial Digital Audio Broadcasting* – naziemna cyfrowa dyfuzja sygnałów radiowych),
8 – DAB-bus – podłączenie cyfrowego odbiornika radiowego,
9 – masa *subwoofera*,
10 – *subwoofer*,
11 – telefon,
12 – masa sygnału telefonicznego,
13 – CD-bus,
14 – CD-bus,
15 – masa CD,
16 – zasilanie +12V (bezpośrednio z akumulatora),
17 – zasilanie +12V przełączane (po stacyjce),
18 – masa sygnałów m.cz.,
19 – wyjście sygnału kanału L,
20 – wyjście sygnału kanału R.

2.2. Sekcja II – wyjścia na głośniki

1 – głośnik prawy tylny (+),
2 – głośnik prawy tylny (-),
3 – głośnik prawy przedni (+),
4 – głośnik prawy przedni (-),
5 – głośnik lewy przedni (+),
6 – głośnik lewy przedni (-),
7 – głośnik lewy tylny (+),
8 – głośnik lewy tylny (-).



Rys.2

2.3. Sekcja III – zasilanie

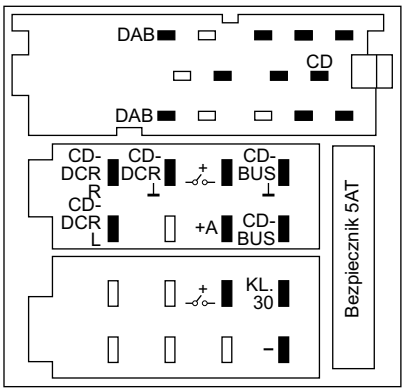
1 – poziom głośności zależny od prędkości, a tym samym od poziomu hałasu wewnątrz samochodu,
2 – wyciszenie – *mute* (m.in.na przykład na czas rozmowy telefonicznej,
3 – zasilanie +12V przełączane (po stacyjce),
4 – zasilanie +12V (bezpośrednio z akumulatora),
5 – zasilanie +12 przełączane (po stacyjce),
6 – iluminacja – dodatkowe podświetlenie przycisków,
7 – zasilanie +12V (bezpośrednio z akumulatora),
8 – masa – minus zasilania, podłączone z obudową.

3. Opis wyprowadzeń złącz

Z powodu braku miejsca na rysunkach złącz zastosowano następujące skróty i oznaczenia:

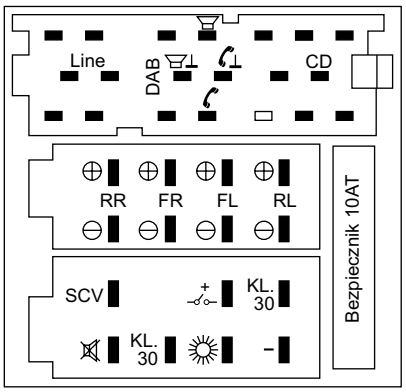
– *subwoofer*,
– masa *subwoofera*,
– wyciszenie (*mute*) dla telefonu,
– telefon,
– masa telefonu,
– dodatkowe oświetlenie przycisków,
SCV – regulacja poziomu głośności w zależności od szybkości (a tym samym poziomu hałasu),
KL.15 – zasilanie +12V włączane (przez stacyjkę),
KL.30 – zasilanie bezpośrednie z akumulatora.

3.1. DCR 1000 DAB – radioodbiornik cyfrowy



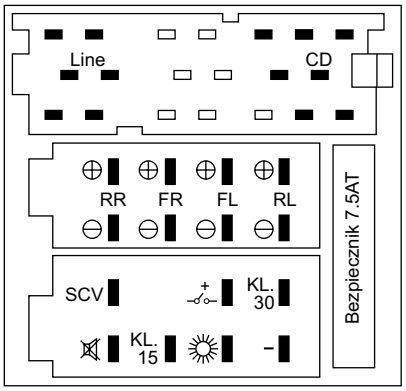
Rys.8.

3.2. ADVANCE CC, ADVANCE CD – 4 × 25W



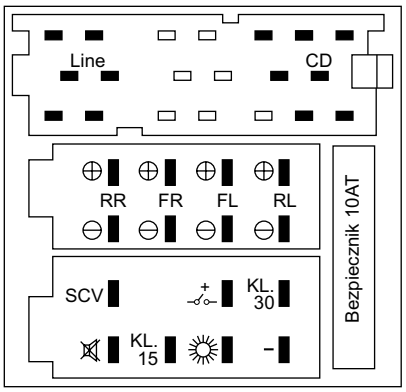
Rys.4

3.3. EC 4000 RDS, EC 4200 RDS, EC 4290 CD, EC 4490 CD – 4 × 7W (4 × 23W z adapterem)



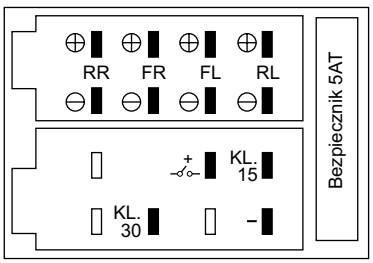
Rys.5.

3.4. EC 4600 RDS, EC 4700 CC, EC 4790, EC 4890 CD – 4 × 20W



Rys.6

3.5. SCD 1590 VD – 4 × 4.5W



Rys.7.

Ciąg dalszy nastąpi

Wykaz transformatorów linii stosowanych w wybranych typach monitorów i ich odpowiedniki firmy Diemen

Bogdan Sikorowski

Model monitora	Typ transformatora	Zamiennik Diemen
ACER VIEW - 33D 7133 34T 7134T	19-70026-001 19-70026-011	HR 7764
ACER VIEW 11D 7011D	19.70017.001	
ACER VIEW 55 7155 DIGITAL PCX-CVC-AC	19.70028.001 LCE CF0689	
ACER VIEW 7031	19.70006.001 LCE CF0313	HR 46043
ACER/ASPIRE 7133S	19.70034.001	HR7764
ADD - CGD 1438-E MONYDATA	47F13 - 0210M/0212M ETF 39L406 BZT	HR46005
ADD 80119	FEG 4050	
AJV 1439S VTC V-4987	KFS 00907A	
AJV 1439S/1441 DAEWOO DCM143	FFA 89002D	
ALFA DIGITAL - VTC 14 - 3GFS	TFCFB B4037X CM4828 FBT1	
ALFA DIGITAL - VTC 14- 5/-6/-7	FEA 238 FEA 194 1501-0261-118	
ALFA DIGITAL / ITAUTEC / IBM MC&A /COMPAQ / MONYDATA MICROSCAN 2E	LZ 132 A AT 2090/26	HR 7735
ALFA DIGITAL VTC14- 3G	STC 0701	
AMS 1444/K TCE JX 449D FIVE STAR FIVE VISION 110022	FEA 583 39L2029AZT	HR46132
ANGRA VGA	114/115L	
AOC 4L - 4V FIVESTAR FS4950/FS4993 VTC V1428NI UP DATING 1428	FEA 288	HR7744
AOC MODELO 4VN FIVE STAR FS4950 FS4993	FEA 634 FEA 374 79A 355-1 79A 348-3 79A 369-4 79A 355-3 CT 8355	FEA 634, CT 8355 = HR 7744 FEA 374 = HR 46099
CGA/TERMINAIS MONO DIVERSOS	114/150 - FEG 4017 PHILIPS 31671	
COMPAQ 472P SAMTRON SC428VS HP - D2804A	FTO 14A041	HR7937
COMPAQ PRESARIO 1410	FSA14A002	
COMPAQ PRESARIO 1525	TFB 265T	
COMPAQ PRESARIO V410/304U	TFB 275T	HR 46119
DAEWOO 1418AD MICRO Q 1460 HP D2803A VIDEOCOMPO 1460-SE TCE-M401	FEA 284 638A - 502 FFA 86012D LCE CF0724A ZTFJ 73345A	HR46143

Model monitora	Typ transformatora	Zamiennik Diemen
DAEWOO CMC 1427 X1/ 1507 X VIDEOCOMPO 1427S - 1460XE - 1427X - 1427X1 - 1428X	FFA 83012D ZTFJ 73346A FA 83013D	HR7826
DIGITAL PCX-CV-VS	6174Z - 2001A	HR46127
LG STUDIOWORKS 44I/45I/55I	6174Z - 2001J 6174Z - 2001D	HR 46148
MASKO CM 1448NA	KJF 9503C 660-302-1448A	HR 7664
METRON / HYUNDAY HN4848F HL4848F	KFS 61376 - FN1416 KSF 61434	
METRON HN 4848	KFS 61107A	HR46140
MONYDATA / TATUNG ELEBRA CM14SBS COMPAQ 141/473F/613/303U-V40 TCE V10969 / DX 470/ M445 / ZENITH TG 14"	TFB 251T TFB251L LCE CF 0821	
MONYDATA BR 2040 TATUNG/ELEBRA PACKARD BELL RC11411/125L	TFB 239S / 239T	
MTEK M-1428 SVGA	39L648 / 4992#022	
MTEK MT 1428 SVGA CONTINENTAL CP4967 VC 4963A	43-74-1407 CFB 4/049	
MTEK MT 1428D SVGA	39L2061AZ	
MTEK MT 1428NI MT 1428 SYNCMASTER OLIVETTI MPSV 1410	FEA 340 CT 8183 (MERITRON) LCE CF0959 6174Z - 1388L	HR7744
NEC 3D JC1404HMA	47105649	HR 7798
OLIVETTI CDU 1435S / HA81-CDU 1431E /HA081	ELDOR 1242-0088	HR7194
PHILIPS 7CM 5689/78T - 5299/48T - 4CM 5089 7CM5689/48T - 5699/48T 4CM02-14B5299/48T COMPAQ 445A (15") / 445B COMPAQ PRESARIO CDS520/524 HP D2813	AT 2090/33/39 AT 2094/03/02 LCE CF0612A/VF0532 ETF 35L510 AZT ETF 39L639 AZT	CF0612A = HR46126 AT2090/33 = HR7693 AT2090/39 = HR46108
PROVIEW PV 850D	FSN 14AO29S 6174Z2003F 730-302-850M FEA 645	HR46123
SAMSUNG CVL4955 CVM4967/N/T/W IBM 2113-003 INFINITI - IE1428SV - IE1435SV - IE1439SV	FCO 14A030C FL 2700 (DNF) KFS 61140A	HR 7708
SAMSUNG CVM4967P/4787P CQA4147 CVP4237P/4237	FCO 14A042 FTX 14A015 FL 2727 (DNF)	HR 46089

Model monitora	Typ transformatora	Zamiennik Diemen
SAMSUNG NE CQB4147 SAMTRON SC 1428P COMPAQ PRESARIO 1425	FSA 14A003	HR46091
TDA BR 2140-C01 SAMURAI 91114/028N	FEA 210	HR7658
TECHMEDIA TCM 1548G	FN 1504	
TECHMEDIA TCM 2148C	FN 1414	
TECHMEDIA TCM 214C UIS MARVE 49638A MARKVISION VC 4967A	EJ 2672 (DNF) KJF 9215B	
TERMINAL COLOR WISE WY325	CFB 4/046	
TRONI PV 850D	FSN 14A024 FEA 287 FEA 515	FEA287 = HR46122 FEA515 = HR46124
UIS - EDI1439SV ECOVISION NF848F TRONI NF-848P	730-3002-1433B FEA 241	HR7664
UIS DIGITAL DIG 1428NE	TFB 4814	
EDISON 1439SV MASKO CM1448 ORION 1428FV COMAS AM1448	KJF 9320C KJF 9303C 660-302-1448 154-388F	HR7664
FIVE STAR 15.1100.012 14NE TCE DX447/DX447D	FFA 82025H	
FIVE STAR 514AS	FEA 277	
FIVE STAR FS M4993/FS 4967	JK 1461	
GOLDSTAR 1460DL / 1455DL SUPERSYNC D86285 DIGITAL PCX CV-GE PACKARD BELL 1401S	154 - 195Q KJF 9238A	HR 46141
GOLDSTAR 1465DL 1466LR 1466DM PACKARD BELL 2020 1411SL / 1421SL	154 - 218B	HR46147
GOLDSTAR 1465DLS/1466LRS 1467/1505S/1468 GOLDSTAR STUDIOWORKS 44M LG 1470 UIS DIG1428SV	154 - 218C 154 - 382F 6174Z - 2001A 6174Z - 2001E	HR46127
GOLDSTAR 1505	154-218D	HR 46127
IBM - 96G3158 VGART - CM1448T / VG1448TLR VIDEOCOMPO 1438E	TFB 4805B / 4805C TFB 4806 FEA 306	HR46088
IBM G-50	FEA426/TFB4812	FEA 426 = HR46156, TFB4812 = HR7933
IBM G-50 6542/105	FEA 448 - FSN 14A015 TFB 4809 / 4810	HR8189

Model monitora	Typ transformatora	Zamiennik Diemen
ITAUTEC MOD 28L ALFA DIGITAL VTC 14-1/-3	FEA 071 FEA 185	
UPDATING SVGA 1428 UIS - DAYDT 14V FIVE STAR - LG1436 /FS4950NE HURRICANE - MT 1428NE	FFA 82012H FN 1407 (DNF)	
VGA DIVERSOS	FEG 4050R/4050RT	
VGART 1425 / 1435 VIDEOCOMPO 1414L	TFB 3501 / 39L445 AZT TFB 3502	
VGART EM 1428 UIS - EDI 1428SV VTC 8514S	730-312-1424 FEA 063	HR7686
VIDEOCOMPO 1417-D/1412-E / DAEWOO CMC 1417AE / LEADING EDGE - CMC 1417AT / IBM 8512-003 / MICROQ Q1420 / FACIT M432/M434 /TCE M400/430 TC 8514S/4955	DCF 1580 KFS 60559 MOF 15551 MSH 1FCT31	HR 46045
VIDEOCOMPO 1418-AD-3 FIVE STAR OC 143ST39/FS-4967 AJV 1428SN UIS DAY1428SV DAYTEK DT 14SNE HURRICANE MT 14SV28I	FFA 95003H FFA 95006H MSU1FGV79 CFB 4/050	
VIDEOCOMPO 1418-E/1418-H	FFA 95002D LCE CF0484	HR 46098
VIDEOCOMPO 1450E DAEWOO CMC 1420AE AJV 1428NI TCE M530D (15")	FFA 95001D FFA 95001H	HR46145
VIDEOCOMPO 4148XE / 1582BH CONTINENTAL GV 4138C	FEA 383 / 39L518 AZT 410 - F013	
VITEC - VISION MOD 1400 VTC V4960 UVSYNC2 V4967 SYNC V4967 UVSYNC3	FL 2732A FN 1419A	HR7695
VTC V4960 / V-4967 AAMAZING CM 8489GX	KFS 60854 LCE CF0394 A 2437462 MJ14K	HR 7695
VTC V4960*/V4987 UVSYNC IV UIS TECHM 1428 TECHMEDIA TCM1400G/1448G FIVE STAR FS 4950NI PLEXTOR PLEX 28NI METRON TCM 1448G DIGITAL VGE 1448T MARKVISION VC 4967 GS	KFS 61101 KFS 61410 KFS 60807A 154-382B LCE CF0710 VIDE 14029	HR 7695

SERWIS ELEKTRONIKI

7/2004 **Lipiec 2004** **NR 101**

Od Redakcji

Ukazała się płyta CD ze schematami OTVC firmy Philips. Jest to druga pozycja z serii czterech płyt, które zostały zapowiedziane na ten rok. Oprócz schematów, które zostały już opublikowane jako wkładki do poszczególnych numerów „SE”, na płycie znajdują się schematy dotąd nie publikowane, a dotyczące modeli, które już trafiają do serwisów, np. opartych na chassis A8.0 lub A10E. Układ informacji jest identyczny, jak na płycie ze schematami OTVC Sony. Możliwe jest zainstalowanie tej płyty jako oddzielnej aplikacji i wtedy użytkownik będzie miał do dyspozycji wydzieloną informację dotyczącą tylko odbiorników firmy Philips. Możliwe jest również zaktualizowanie już istniejącej bazy ze schematami firmy Sony lub „Bazy Porad Serwisowych” (tylko wersji z 2003 roku).

Jak zwykle zapraszamy do lektury bieżącego numeru „SE”. Znajdziecie w nim Państwo cały szereg nowych tematów, które powinny zadowolić nawet najbardziej wymagającego Czytelnika. W rozpoczynającym się cyklu artykułów dotyczących korekcji geometrii szczegółowo omawiane są problemy z jakimi można spotkać się w każdym odbiorniku z kineskopem 110°. Zaraz obok znajduje się opis prostego testera zasilaczy komputerowych typu ATX.

Nieodłącznym elementem naszych ulic jest widok osób z telefonem komórkowym „przyklejonym” do ucha. Można spotkać je praktycznie wszędzie, począwszy od przystanku tramwajowego, a skończywszy na kierowcach, którzy niewiele robią sobie z obowiązujących przepisów i rozmawiają podczas prowadzenia samochodu. W numerze znajdziecie Państwo garść uwag o telefonach komórkowych Nokii.

Wszystkim, którzy chcieliby pogłębić swoja wiedzę i spojrzeć na gąszcz rezystorów, kondensatorów, tranzystorów i całej tej elektronicznej menażerii z trochę innej perspektywy niż typowe spojrzenie serwisanta, proponujemy zapoznanie się z krótkimi opisami w rubryce „Teoria w pigułce”.

Dodatkowa wkładka do numeru 7/2004:
OTVC Beko chassis 12.6 – **2 × A2**,
OTVC Axxion, Lexus, Maxim, Panascanic, Recor, Samsoung, Santec, Yoko RC4220PS/PST, RC4221PS/PST, RC4320PSNT, RC4421PS/PST – **2 × A2**,
Magnetowid Panasonic NV-J40 EG/B/EI/EO/EV/EO-W – **6 × A2**,
Zestaw audio Sony HCD-H550, HCD-H550M – (I cz. – ark. 1 ÷ 2) – **2 × A2**.

Spis treści

Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.1) 4
Tester zasilaczy komputerowych typu ATX 10
Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H – opis działania, sposoby napraw (cz.1) 12
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 25
- odbiorniki satelitarne 26
- audio 26
- monitory 27
Schemat ideowy telefonu komórkowego Nokia 3210 (cz.1) 29
Telefony komórkowe i ich naprawa 33
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.1) 35
Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.1) 41
Układy rodziny STV82x6 firmy STMicroelectronics 45
Odpowiadamy na listy Czytelników 49
Naprawa chassis L01 firmy Philips 51
Teoria w pigułce Dlaczego słuszne jest prawo Ohma 53
Modyfikacje serwisowe oraz zmiany produkcyjne w chassis 11AK37 firmy Vestel 54
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Monitor Belinea 10 50 80 – **2 × A2**,
OTVC Telestar 9470TN CROMA, 8070TXT Elemis 5470TN VEGA chassis SM-2 – **2 × A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki”
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu”. Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki” bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.1)

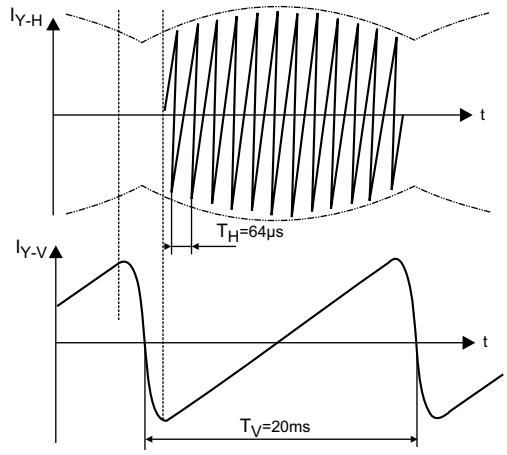
Karol Świerc

1. Dlaczego zachodzi potrzeba korekcji geometrii

Występowanie zniekształceń rastra obrazowego na ekranie kineskopu wynika z zależności czysto geometrycznych. Zniekształcenia te przyjmują kształt poduszki i wynikają z płaskości ekranu. „Płaskość" tę należy rozumieć jako różnicę promienia krzywizny ekranu oraz promienia odchylania wiązki „rysującej" raster. W takim rozumieniu nawet kineskopy o małym kącie odchylania i o ekranie dalekim od płaskiego wykazują ową płaskość. Niemniej jednak, wielkość zniekształceń poduszki silnie zależy od kąta odchylania i w kineskopach 110° sięga 10%. W kineskopach o ekranie faktycznie płaskim jest jeszcze większa (w kineskopach 110° starszego typu było to 20%). Tolerowana wielkość zniekształceń geometrii na ekranie odbiornika telewizyjnego może wynosić około 2%, a na ekranie monitora musi być znacznie lepsza. Kineskopy monitorów komputerowych nie mają zatem kątów odchylania większych niż 90°, co bezpośrednio wiąże się ze stosunkiem „głębokości" monitora do wielkości jego ekranu. Zniekształcenia geometrii nazywane są również tangensowymi, co bezpośrednio wynika z faktu, iż odcinek zakreślony przez wiązkę na ekranie jest równy iloczynowi tangensa kąta odchylenia wiązki i odległości ekranu od zespołu cewek odchylających. Te same zależności geometryczne prowadzą do zniekształceń typu S kreślonego rastra, co też wymaga zabiegów korekcyjnych. Biorąc pod uwagę geometrię odchylania wiązki elektronów w polu magnetycznym oraz złożoność tego pola wynikającą z ukształtowania cewek, do wyżej przedstawionego wyidealizowanego modelu należy wnieść spore poprawki. Na szczęście poprawki te idą w pożądanym kierunku. Ukoronowaniem umiejętności nawinięcia cewek tzw. siodłowych jest fakt, iż współczesne kineskopy 90° odbiorników TV nie wymagają wcale korekcji geometrii. W kineskopach 110° wymagana jest natomiast jedynie korekcja w kierunku poziomym, która dzięki modulatorowi diodowemu jest prostsza od korekcji typu NS. Również niebagatelne znaczenie praktyczne ma fakt, że przy występującej wielkości zniekształceń można teoretyczną funkcję nieliniowości aproksymować inną nieliniowością (np. tangens, parabola, sinus, …).

2. Rozwiązanie problemu korekcji w OTV czarno-białych i kolorowych pierwszej generacji

W odbiornikach czarno-białych obowiązywały te same zależności geometryczne. Tutaj jednak sprawę dało się załatwić bardzo prosto przez umieszczenie magnesów wokół zespołu odchylania i „naciągnięcie" obrazu w wymaganym kierunku. Po wprowadzeniu pierwszych kineskopów kolorowych sprawa ta skomplikowała się nader poważnie. Zabieg z magnesami stałymi jest nie do przyjęcia z uwagi na problemy czystości kolorów i zbieżności wszystkich trzech wiązek. Okazało się zatem niezbędne kompensowanie zniekształceń EW przez modulację wielkości prądu odchylania w cewkach poziomych w zależności od „wysokości" kreślonej na ekranie linii, a więc trzeba uzależnić przebieg prądu H od przebiegu prądu wytworzonego w układzie odchylania pionowego. Charakter tych zależności pokazuje rysunek 2.1, z którego widać, że modulacja prądu H ma charakter zbliżony do kształtu paraboli. Korekcja typu NS wymagała również wprowadzenia parabolicznej składowej o częstotliwości H do prądu cewek V. Niebagatelne znaczenie dla realizowalności tych wymogów ma duży stosunek częstotliwości odchylania w obu kierunkach.



Rys.2.1. Przebieg prądu w cewkach odchylania poziomego i pionowego.

Korekcja NS (*North-South*) nie jest obecnie stosowana (choć w odbiornikach firmy Thomson spotyka się ją do dzisiaj), a więc na jej temat bardzo krótko. Pierwszym pomysłem na realizację korekcji typu elektrycznego (w odróżnieniu od korekcji magnetycznej w odbiornikach czarno-białych) było zastosowanie transduktorów. Jest to element wykorzystujący nieliniowość charakterystyki magnesowania rdzenia. Jak zmienia się "μ", tak zmienia się indukcyjność uzwojenia nawiniętego na rdzeniu. W ten sposób zatem można było modulować prąd w cewkach odchylania poziomego. Teoretycznie jeden transduktor „załatwiał" obie korekcje. W uzwojeniu sterującym transduktora, przez które płynął prąd cewek pionowych indukowało się napięcie H tym większe, czym większy płynął prąd V. W centralnej części ekranu bowiem, z uwagi na symetrię nawinięcia transduktora, indukowane napięcia w obu kolumnach bocznych znosiły się wzajemnie. Niestety, kierunek indukowanych napięć był przeciwny do pożądanego, a więc nie kompensujący zniekształcenia NS a pogłębiający je. Ten niekorzystny zbieg okoliczności udało się też obejść przez odwrócenie fazy napięcia wyindukowanego w transduktorze. Odwrócenie fazy o 180° dokonywało się w dwu przesuwnikach fazowych, z których jeden wykorzystywał własności rezonan-

sowe samego transduktora (z dołączoną do niego pojemnością). Takie odwrócenie fazy nie odbywało się bez skutku dla kształtu uzyskanego napięcia. Po przepuszczeniu paraboli przez układ selektywny częstotliwościowo kształt paraboli został zupełnie zgubiony. Wypadkowy kształt napięcia korekcyjnego był już bliższy sinusoidzie, jednak dzięki stosunkowo niedużym zniekształceniom, aproksymacja obu nieliniowości była zadowalająca w kineskopach 90°. W kineskopach z odchylaniem 110° była niewystarczająca, wobec czego w odbiornikach typu Jowisz czy Neptun 501 korekcję uzyskiwano dzięki zastosowaniu dwu transduktorów (równoległego i szeregowego). W prekursorze Jowisza OTVC 5601 wykorzystano już modulator diodowy, współpracujący jednak z transduktorem.

Problemy zasygnalizowane wyżej nie będą w artykule rozwijane, aczkolwiek odbiorniki z „transduktorowym" rozwiązaniem korekcji trafiają jeszcze do naszych warsztatów, wymierają jednak bardzo szybko i należy zaliczyć je już do historycznych. Poza tym działanie tych układów było gruntownie opisywane w czasach prosperity Jowisza i zainteresowany Czytelnik znajdzie je na przykład w książce poświęconej temu bardzo nowoczesnemu w latach 80. odbiornikowi. Warto natomiast wspomnieć, że w Jowiszu kształtowanie prądów korekcyjnych w obu cewkach (H i V) odbywało się w pełni na elementach pasywnych, natomiast Neptun 501 wykorzystywał już układy aktywne do kształtowania owych prądów.

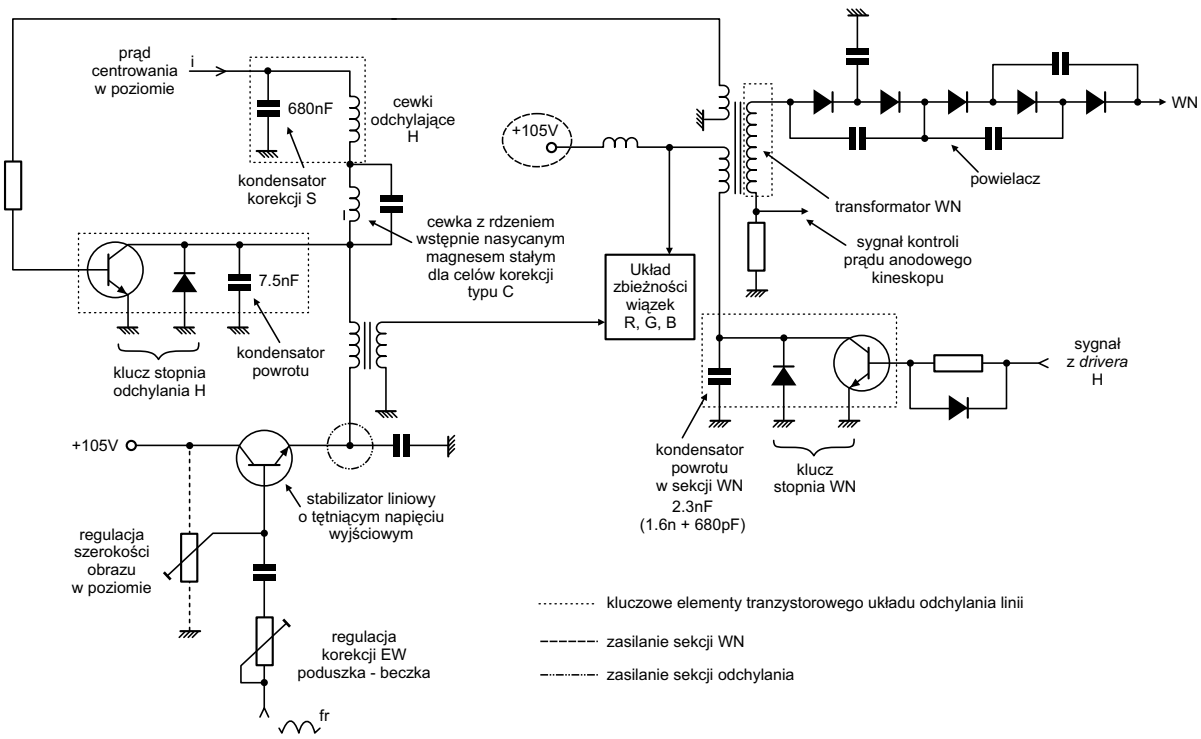
3. Dlaczego obecnie wymagana jest tylko korekcja EW (bez NS)

O powodach takiego uproszczenia współczesnego odbiornika TV częściowo wspomniano już w punkcie 1. Odpowiednie kształtowanie obszaru pola magnetycznego, przez które przebiega wiązka ulegając odchyleniu, pełni funkcję korekcji. Najogólniej można stwierdzić, iż cel ten jest osiągnięty dzięki starannie zaprojektowanej niejednorodności pola magnetycznego w obrębie, gdzie ulega zakrzywieniu tor wiązki elektronów (w jednorodnym polu magnetycznym tor ładunków elektrycznych jest wycinkiem okręgu, w przeciwieństwie do „zakrzywienia" w polu elektrycznym, kiedy jest on parabolą; dokładnie na tej samej zasadzie, dla której paraboliczny jest tor rzuconego kamienia w polu grawitacyjnym, czy nawet parabola lotu skoczka narciarskiego, co jest już grubym uproszczeniem). Należy jednak mieć świadomość, iż kompensacja zniekształceń obu typów (metodą niejednorodności pola) jest wzajemnie sprzeczna. To znaczy, że pełna kompensacja NS przyczynia się do pogłębienia zniekształceń EW. Mimo to, w kineskopach 90° udaje się skompensować zniekształcenia w obu kierunkach, a w kineskopach 110° wymagana jest nadal korekcja „wschód-zachód".

4. Rozwiązanie układu korekcji EW w OTVC drugiej generacji

Tytułem wstępu do układu korekcji w oparciu o modulator diodowy prezentujemy rozwiązanie tego fragmentu w OTVC drugiej generacji. Przykład pokazany na rysunku 4.1 przedstawia fragment odbiornika Sony KV-130D. To odbiornik konstrukcji lat 70., kiedy to lampowe Rubiny dopiero rozpoczęły opanowywanie naszego rynku, natomiast popularnie nazywane „Trinitrony" firmy Sony dostępne były jedynie dla wybrańców w sieciach Pewexu.

Ówczesny zachwyt odbiornikami firmy Sony spowodowany był nie tylko ich ceną. Faktycznie, konstrukcja jak na owe czasy była iście pionierska. Odbiornik w pełni „półprzewodnikowy", a odchylanie nawet nie tyrystorowe, ale w pełni tranzystorowe. Przyglądając się rysunkowi 4.1, dostrzegamy jakby dwa niemal identyczne układy odchylania linii. Występują nawet dwa transformatory. Faktycznie, rozdzielono układ od-



Rys.4.1. Rozwiązanie układu korekcji EW w OTVC Sony KV-130D.

chylania i układ generacji wysokiego napięcia. Wszystko po to, aby w prosty sposób rozwiązać korekcję EW, nie modulując jednak tym sygnałem wartości wysokiego napięcia. Korekcja uzyskana jest poprzez modulację przebiegiem parabolicznym V napięcia zasilającego stopień końcowy linii. Drugi układ pracował synchronicznie z odchylaniem linii, lecz na stałym napięciu. Jego wartością można było ustalić wartość WN. Synchroniczna i synfazowa praca obu układów zaowocowała tym, że *driver* był jeden (napędzający stopień WN), natomiast tranzystor-klucz linii pobudzany był z odczepu transformatora WN. Patrząc na układ od strony logicznej, prostota daleko idąca, okupiona jednak układowo znacznym kosztem. Dwa transformatory, dwa tranzystory wysokonapięciowe wraz ze standardowo towarzyszącymi im elementami.

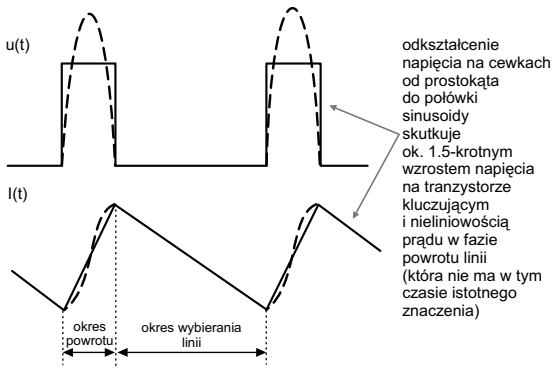
Analiza tego przykładu zapewne skłoni Czytelnika do głębszego docenienia pomysłu dwu diod tworzących modulator diodowy. Faktycznie, sedno i genialność tego pomysłu tkwi w jego zrównoważeniu, to znaczy: w uzyskaniu efektu modulacji prądu odchylania bez naruszania wartości wysokiego napięcia pozyskiwanego z tego samego transformatora. Na warunki pozwalające uzyskać tę cechę zwrócono szczególną uwagę w kolejnym punkcie artykułu.

5. Działanie modulatora diodowego

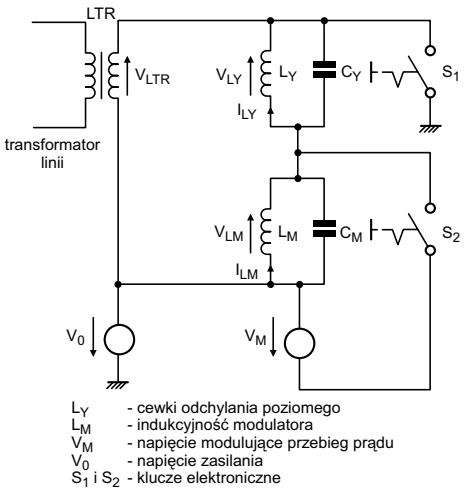
W celu uzyskania piłozębnego przebiegu prądu w indukcyjności należy do niej przyłożyć napięcie o kształcie prostokątnym. Rozważamy w tej chwili przebieg prądu w cewkach odchylania poziomego, a w zakresie częstotliwości pracy linii cewki te można traktować jako czystą indukcyjność (w przeciwieństwie do cewek V), a więc można zaniedbać rezystancyjną składową ich impedancji. Stosowane indukcyjności cewek i wymagane prądy dla uzyskania pełnej szerokości rastra narzucają wartość amplitudy (przyłożonego do cewek) napięcia (prostokątnego), które typowo jest na poziomie około 1000V. Wygenerowanie przebiegu prostokątnego o takiej amplitudzie jest zadaniem trudnym, toteż kształt tego napięcia odbiega zdecydowanie od prostokąta w fazie powrotu. W tej fazie kształt prostokątny jest zastąpiony połówką sinusoidy. Zależności te zostały zobrazowane na rysunku 5.1.

Odstępstwo kształtu napięcia w fazie powrotu skutkuje silną nieliniowością odchylania w tejże fazie, co z oczywistych powodów nie ma praktycznego znaczenia. Jedynym niekorzystnym efektem jest wyższy impuls napięcia na tranzystorze kluczującym o czynnik $\pi/2$, czyli o około 50%. To fundamentalne rozumowanie prowadzi do idei tranzystorowego stopnia mocy odchylania linii, w którym tranzystor kluczujący pełni rolę klucza przełączającego częstotliwość charakterystyczną obwodu rezonansowego złożonego z cewek odchylających, kondensatora powrotu i kondensatora korekcji S dla uzyskania przedstawionego na rys.5.1 przebiegu napięcia na cewkach. Przypomnienie tych fundamentalnych zasad pracy stopnia linii jest konieczne dla wyjaśnienia, w jaki sposób modulator diodowy może modulować wartość tego przebiegu napięciowego (a za nim prądowego) zgodnie z potrzebami. Te „potrzeby" to przebieg paraboliczny ramki, jednak w tym miejscu to jest nieistotne. Dla celów tej analizy na rysunku 5.2 przedstawiono uproszczony schemat stopnia linii wraz z obwodami odpowiedzialnymi za modulację wspomnianych wyżej przebiegów.

Rozważając uproszczony schemat z rys. 5.2 załóżmy dodatkowo, że: indukcyjność transformatora LTR (*line trafo* – to trafopowielacz) jest na tyle duża, że można jego istnienie zaniedbać. Tą drogą (przez ten transformator) jest uzupełniana energia w układzie linii i modulatora EW, której straty również na tym etapie uproszczenia zaniedbujemy. Oznacza to, że zależności czasowe w układzie zdeterminowane są przez: L_Y (indukcyjność cewek odchylających), L_M (indukcyjność cewki modulatora), C_Y (kondensator powrotu) i C_M (pojemność w układzie modulatora diodowego). Kluczem S1 jest tranzystor wysokonapięciowy, natomiast rolę klucza S2 przejmują diody modulatora diodowego. Nieco dokładniej problem ujmując należy stwierdzić, iż diody pracujące w charakterze modulatora diodowego biorą również udział w pracy klucza S1. Tranzystor przejmuje prąd jedynie w drugiej połowie okresu wybierania, w pierwszej zaś kluczują diody. Zagadnienia te były wyjaśniane w artykułach poświęconych *stricte* układom odchylania i nie będą tu powtarzane. Dodajmy jedynie, iż dioda jest „tak samo dobrym" kluczem jak tranzystor, z tym, że tranzystor (bipolarny) można włączyć prądem jego bazy, dioda zaś kluczuje tak, jak wyznaczają to zależności prądowo-napięciowe w układzie. Trzymając się uproszczonego schematu z rysunku 5.2 stwierdzamy, że w okresie wybierania oba klucze są zamknięte. Zatem do cewki L_Y przyłożone jest napięcie V_0-V_M, natomiast do cewki L_M napięcie V_M. Przebieg prądu w obu indukcyjnościach jest liniowy, a nachylenie jego funkcji rów-



Rys.5.1. Przebieg prądu i napięcia na cewkach odchylania poziomego.



Rys.5.2. Uproszczony schemat dla analizy działania modulatora diodowego.

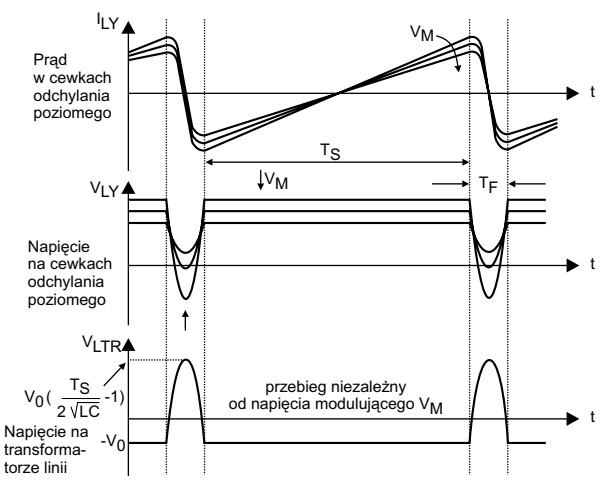
ne jest stosunkowi przyłożonego napięcia do wartości indukcyjności. Przebieg prądu w obu cewkach jest symetryczny względem zera, zatem jego amplitudę znajdziemy rozważając jego wzrost w czasie odpowiadającym połowie czasu wybierania. A więc, amplituda prądu w cewkach odchylania równa jest $I_{LY} = T_S \times (V_0 - V_M)/2L_Y$. W cewce L_M jest ona równa $I_{LM} = T_S \times V_M/2L_M$.

W momencie zakończenia czasu wybierania (i rozpoczęcia powrotu) oba klucze (S1 i S2) zostają otwarte. Spowoduje to zakończenie liniowego przebiegu prądu, a energia zmagazynowana w indukcyjnościach do tego momentu zacznie być przeładowywana do równoległych im pojemności. Załóżmy dalej, że wartości tych pojemności są tak dobrane, że spełniają zależność: $L_Y \times C_Y = L_M \times C_M$ (co dla uproszczenia oznaczymy dalej jako LC). Przy spełnieniu takiej zależności maksymalne napięcie na obu pojemnościach wystąpi w tym samym momencie i będzie to połowa okresu powrotu. Wartość tych napięć łatwo jest znaleźć przyrównując energię na pojemności do energii w indukcyjności (energia w indukcyjności jest bowiem w tym samym momencie w obu cewkach równa zeru), a więc ″ LI^2 = ″ CU^2. Dalsze rachunki są proste i wynika z nich, iż amplituda napięcia na kondensatorze związana jest z amplitudą prądu w cewce zależnością $V_C = I_L \times \sqrt{L/C}$. To nie przypadek, iż obie amplitudy pozostają w stosunku wartości impedancji falowej obwodu rezonansowego utworzonego ze wspomnianych elementów LC (impedancja falowa jest równa pierwiastkowi ze stosunku indukcyjności i pojemności elementów obwodu; dociekliwemu Czytelnikowi proponujemy sprawdzić, że parametr ten wyrażony jest w omach). O ile przebieg prądu w indukcyjnościach wykazywał symetrię względem zera, z przebiegiem napięć na kondensatorach jest inaczej, wykazują one składową stałą równą odpowiednio $V_0 - V_M$ dla kondensatora powrotu C_Y i V_M dla pojemności C_M.

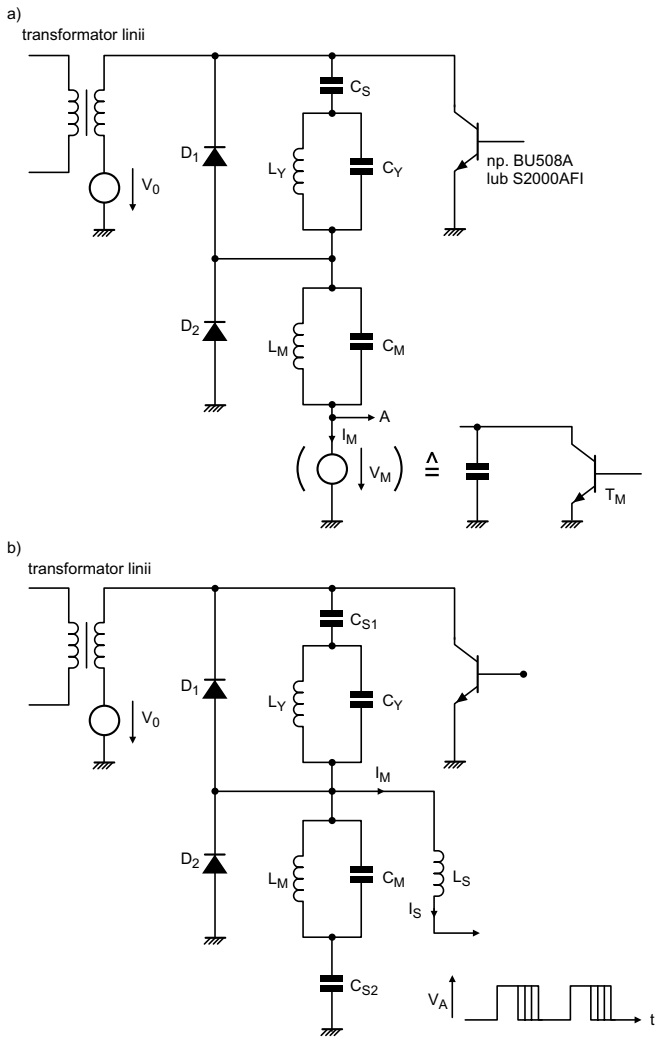
Przytoczenie podstawowych zależności z fizyki było konieczne. Mamy bowiem w tym momencie komplet wzorów dla wyznaczenia przebiegu prądu w obu cewkach oraz napięcia na pojemnościach i co okaże się bardzo ważne, napięcia na transformatorze (trafopowielaczu). Dalsze przekształcenia zostaną pominięte, wypiszemy od razu wnioski:

- amplituda napięcia na cewkach odchylających = $(V_0\text{-}V_M) \times (1 - T_S/2\sqrt{LC})$,
- amplituda napięcia na cewce modulatora = $V_M(1\text{-}T_S/2\sqrt{LC})$,
- amplituda napięcia na transformatorze = $V_0(1\text{-}T_S/2\sqrt{LC})$.

Ostatni wzór jest bardzo istotny i ciekawy. O ile napięcia na L_Y i L_M są modulowane wartością napięcia V_M, napięcie na transformatorze jest od V_M niezależne. To wniosek istotny, gdyż V_M ma modulować prąd w cewkach odchylania H, nie ma natomiast wpływać na wartość wysokiego napięcia, które jest proporcjonalne do impulsu napięciowego na LTR. Podkreślmy, że ten pożądany wniosek został osiągnięty dzięki zachowaniu równości iloczynów $L_Y \times C_Y$ i $L_M \times C_M$. Mówimy wtedy, że modulator pracuje w układzie zrównoważonym. W tym miejscu warto dodać uwagę o charakterze praktycznym. W odbiornikach telewizyjnych i monitorach często ulega uszkodzeniu kondensator powrotu (C_Y), jak również w niektórych typach odbiorników cewka modulatora L_M. W sytuacji ich wymiany należy powyższy wniosek wysnuty na gruncie suchej teorii mieć na uwadze. Podsumowaniem powyższych wzorów jest rysunek 5.3, z którego widać, że zarówno czasy powrotu i wybierania, jak i napięcia pozyskiwane z trafopowielacza są niezależne od napięcia modulującego V_M, natomiast napięcie to moduluje amplitudę prądu w cewkach odchylających, a o to chodziło!



Rys.5.3. Kształtowanie prądów i napięć w układzie odchylania za pomocą napięcia modulującego V_M.



Rys.5.4. Stopień końcowy linii z modulatorem:
a) pracującym w klasie A,
b) pracującym w klasie D.

Rysunek 5.2 przedstawiał sytuację w maksymalnym uproszczeniu. Dwa kolejne rysunki przedstawiają już układ bliższy „zrysowanemu" z dowolnego schematu OTVC. Rysunek 5.4a przedstawia układ z modulatorem pracującym w klasie A, a rysunek 5.4b to układ „bezstratnego" modulatora w klasie D.

Zostaną teraz pokrótce omówione oba układy modulatora diodowego, ze szczególnym uwzględnieniem układów odbiorników nowszych, a więc w których EW pracuje w klasie D. Należy jednak zaznaczyć, że nie w każdym OTVC czy monitorze znajdziemy układ identyczny jak na rys.5.4 a, b. Stosowane są różne mutacje, które jednak niewiele odbiegają od tych układów „wzorcowych".

Bardzo cenną cechą układu modulatora diodowego jest fakt, iż źródło napięcia V_M może być typu *sink*, to znaczy, że prąd płynie zawsze w jednym kierunku i do tego źródła wpływa. Tak jest dzięki klampującemu działaniu diody D2. Powoduje ona, że bez udziału źródła V_M napięcie w punkcie połączenia diod, a więc również po drugiej stronie indukcyjności L_M, wykazuje składową stałą. Cały układ jest zaprojektowany tak, aby ta składowa stała miała maksymalną wartość (lub nieco powyżej) napięcia V_M. Aby obniżyć to napięcie wystarczy z punktu A na rys.5.4a odprowadzić prąd. Czyni to tranzystor wykonawczy układu korekcji EW, który pracuje tu w charakterze zmiennego rezystora. Stopień końcowy objęty jest pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego nadzorującego napięcie V_M, aby zmieniało się ono zgodnie z założoną funkcją (paraboliczną V). W tym układzie tranzystor T_M pracuje w klasie A, a więc wydziela się na nim pewna moc; w praktyce jest to kilka watów. Należy jeszcze podkreślić dwie kwestie. Dobór wartości elementów (szczególnie stosunku indukcyjności L_Y i L_M) tak, aby źródło V_M mogło być typu *sink*, wyznacza równocześnie skuteczność korekcji (modulacji prądu) EW. Dobrze zaprojektowany układ to taki, w którym ta skuteczność (przy maksymalnej zmienności źródła V_M pracującego jako *sink*) jest tylko nieco większa od potrzeb (z pozostawieniem marginesu na regulację szerokości rastra; zależności te zostaną dokładniej przedstawione na rysunkach w punkcie 6). W praktyce oznacza to, że można układ przekompensować z „poduszki" na „lekką beczkę". Drugą sprawą wartą podkreślenia jest to, iż zastosowanie źródła V_M pracującego względem masy (w układzie z rys.5.2 tak nie było) wymaga zastosowania dodatkowej pojemności separującej w obwodzie L_Y - C_Y. Tak się szczęśliwie składa, iż za pomocą odpowiednio dobranej tej pojemności, można „na jednym ogniu upiec jeszcze jedną pieczeń". Pojemność ta skutkuje odkształceniem prądu w cewkach L_Y od liniowego do wycinka sinusoidy. Odpowiedni dobór częstotliwości rezonansu szeregowego L_Y - C_S pozwala dobrać punkt pracy na takim odcinku (tejże sinusoidy) tak, aby skompensować w pełni nieliniowość symetryczną odchylania w poziomie (spowodowaną również płaskością ekranu), co nazywamy korekcją typu S. Dzięki temu układ odchylania linii z modulatorem diodowym jest tak prosty.

Przechodząc do opisu działania układu z rys. 5.4b, pracującego w klasie D widzimy, że w układzie samego modulatora niewiele się zmienia. Opis *drivera* klasy D pozostawimy do odrębnego punktu. W układzie modulatora diodowego widzimy natomiast, że prąd I_M odprowadzany jest z innego punktu modulatora. Pojawiła się również nowa indukcyjność – L_S. Indukcyjność L_S zastąpiła tranzystor T_M pracujący na aktywnej części swojej charakterystyki (w klasie A). Po jej drugiej stronie znajduje się wprawdzie tranzystor (którego na rysunku 5.4b nie uwidoczniono), ale ten pracuje jako klucz, a więc bezstratnie. Co się w takim razie dzieje z energią odprowadzoną w postaci prądu I_M z modulatora diodowego? Zobaczymy to w punkcie 7, zostaje ona zwrócona do źródła zasilania *drivera* układu korekcji. Odprowadzenie prądu modulującego (I_M) z węzła układu łączącego diody D1 - D2, spowodowało natomiast konieczność separacji stałoprądowej również w obwodzie L_M - C_M. Pojawiła się więc nowa pojemność i można rzec, że kondensator C_S został „rozbity" na dwa: C_{S1} i C_{S2}. Teraz można powiedzieć, że ładunek kondensatora C_{S1} pełni rolę źródła napięciowego V_0 - V_M, a ładunek kondensatora C_{S2} – źródła V_M, nawiązując do opisu układu podstawowego z rysunku 5.2. Prąd I_M pełni nadal rolę modulacji, gdyż przekłada się na wartość napięcia V_M i nadal, dzięki zrównoważeniu całości układu nie wpływa on na wielkość impulsu napięciowego na transformatorze linii (a tym samym na wszystkich jego uzwojeniach dodatkowych i WN). Natomiast indukcyjność L_S jest zwykle na tyle duża (w praktycznych układach od 5mH do 20mH), że dla pracy modulatora diodowego jest zupełnie nieistotne, czy prąd modulujący pobierany jest impulsowo, czy jak na rys.5.4a jako prąd stały (traktowany w ramach częstotliwości linii). Ciągłość tego prądu (w układzie klasy D) zapewnia duża indukcyjność L_S. Ponadto C_{S2} w ramach częstotliwości linii działa jak integrator napięcia V_M. Należy również w tym miejscu dodać, że częstotliwość z jaką kluczuje *driver* stopnia EW nie ma większego znaczenia. Ze względu na prostotę rozwiązania układowego jest to częstotliwość linii i układ pracuje na zasadzie modulacji PWM. Pamiętajmy, że zmienność napięcia modulującego V_M jest parabolą o częstotliwości ramki, a więc w ramach częstotliwości linii można przyjąć, że ma wartość stałą.

6. Generacja przebiegu parabolicznego

Jednym z problemów do rozwiązania w układzie korekcji geometrii „wschód-zachód" jest pozyskanie przebiegu parabolicznego, synchronicznego i synfazowego z pracą układu ramki. Jak można go wygenerować? Do dyspozycji mamy następujące przebiegi:

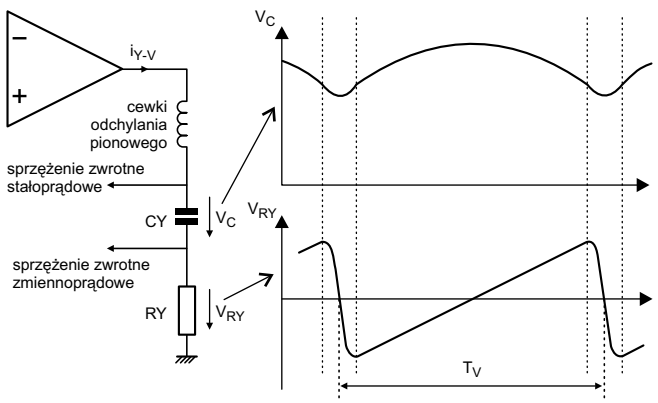
a) przebieg prostokątny, informujący kiedy jest okres wybierania ramki, a kiedy powrót; na niewiele się on przyda,
b) przebieg piłozębny o wolno narastającym zboczu w czasie wybierania (lub opadającym; fazę zawsze łatwo odwrócić), no, z tego „da się już coś zrobić".

Powstaje zatem pytanie, jak z przebiegu piłozębnego uzyskać parabolę? Można to zrobić na kilka sposobów i wszystkie mają zastosowanie w praktyce.

Sposób pierwszy

Spostrzeżenie pierwsze – parabola powstaje przez scałkowanie funkcji liniowej. Spostrzeżenie to, jako że najprostsze, miało zastosowanie w pierwszych odbiornikach z układem korekcji wykonanym w oparciu o modulator diodowy (miało to miejsce jeszcze przed tranzystorowymi układami odchylania poziomego, w erze układów tyrystorowych ten oryginalny pomysł został już wcielony w praktyce). Dochodzimy zatem do pytania, jak mając do dyspozycji jakiś przebieg prądu lub napięcia uzyskać przebieg odpowiadający funkcji całkowej tego pierwszego? Okazuje się, że prościej niż „na pierwszy

rzut oka” można się tego spodziewać. Napięcie na kondensatorze odpowiada funkcji całkowej z prądu przez niego płynącego. Zamiana przebiegu napięciowego na prądowy nie jest problemem, jednak nie trzeba tego wcale robić. Dysponujemy piłozębnym przebiegiem prądu V, taki przecież płynie przez cewki odchylania pionowego. Nie trzeba nawet dodatkowego kondensatora, bo taki zwykle (choć nie zawsze) znajduje się w tym obwodzie. Zatem, na kondensatorze sprzęgającym cewki V z układem ramki występuje szukany i pożądany przez nas przebieg. Jak się dalej okaże, jest to z innych względów najgorszy sposób pozyskiwania wymaganego przebiegu parabolicznego i aktualnie nie jest stosowany. Powyższe rozumowanie prowadzące do pierwszego sposobu pozyskania paraboli można było skwitować jednym zdaniem. Jako że jednak genialnymi okazują się rozwiązania najprostsze, autor pozwolił sobie na przedstawienie całego rozumowania, które zapewne towarzyszyło konstruktorom sprzętu RTV lat 80. ubiegłego już wieku. Kolejne sposoby rozwiązania problemu zostaną podane o wiele zwięźlej, czego wymagają ramy objętościowe artykułu. Sposób pozyskania paraboli V metodą liniową przedstawia rysunek 6.1. Dodajmy również, że najpoważniejszą wadą tej metody, jaką jest zależność amplitudy paraboli od mało stabilnej wartości pojemności kondensatora elektrolitycznego, jest stosunkowo łatwo ominąć. Za cenę raptem kilku dodatkowych elementów dyskretnych łatwo utworzyć oddzielny integrator, a jako jego sygnał wejściowy wykorzystać spadek napięcia na rezystorze zmiennoprądowego sprzężenia zwrotnego w obwodzie prądu cewek odchylających (R_Y na rysunku 6.1). Zatem, na pewnym etapie konstrukcji OTVC, właśnie ten sposób pozyskiwania paraboli był stosowany najpowszechniej.

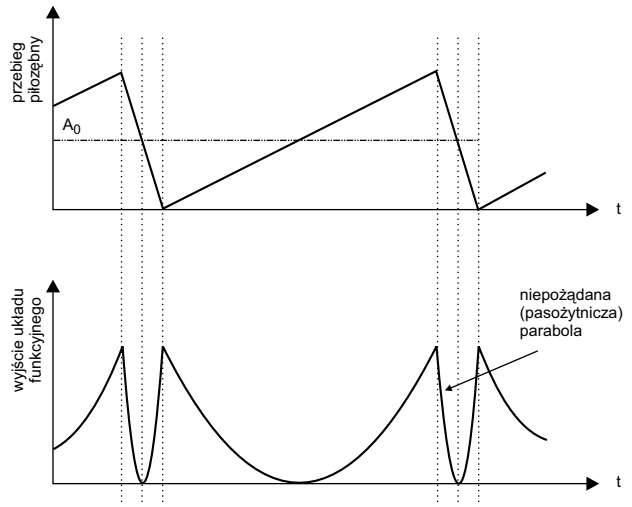


Rys.6.1. Przebiegi napięciowe w stopniu końcowym odchylania ramki.

Sposób drugi

Sposób drugi na rozwiązanie postawionego problemu, to wymnożenie przebiegu liniowego, piłozębnego z samym sobą. A więc „podniesienie” go do kwadratu. Jak to zrobić?

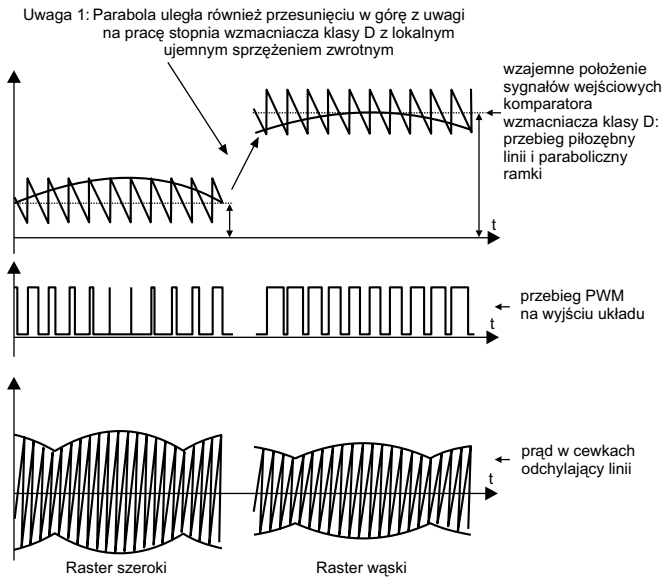
W dobie układów funkcyjnych mnożących nie jest to żadnym problemem. Trzeba podać na oba wejścia układu mnożącego przebieg piłozębny, aby otrzymać co potrzebujemy. Jest to więc metoda nieliniowa, w której łatwo kształtować asymetrię paraboli potrzebną dla regulacji typu „trapez”. Tutaj, sygnałem wejściowym może być ten sam sygnał co w sposobie pierwszym z oddzielnym integratorem. Rysunek 6.2 przedstawia przebieg na wejściu układu mnożącego i odpowiadający mu przebieg na jego wyjściu.



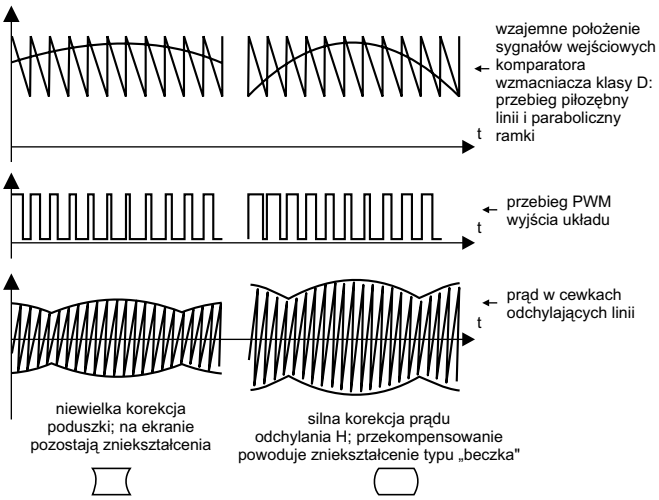
Rys.6.2. Generacja paraboli układem funkcyjnym $y=x^2$.

Sposób trzeci

Sposób trzeci, to podanie przebiegu liniowego V na układ o odpowiednio ukształtowanej charakterystyce nieliniowej. Aby usprawiedliwić sensowność stosowania tej najbardziej kłopotliwej metody pozyskiwania paraboli ramki, trzeba wytknąć wady dwom poprzednim sposobom. W metodzie pierwszej podstawową wadą była zależność amplitudy paraboli od termicznie niestabilnej pojemności kondensatora elektrolitycznego. W wielu OTVC nie jest również bez znaczenia, że amplituda uzyskanej w ten sposób paraboli jest zależna od częstotliwości odchylania ramki; wiele jest na naszym rynku odbiorników mogących pracować również w standardzie 60Hz. Natomiast w monitorach kwestia ta jest już w pełni oczywista i istotna. W metodzie drugiej, na rysunku 6.2 w oczy „rzuca się” występowanie paraboli pasożytniczej podczas powrotu ramki. Mimo że występowanie tej paraboli ma miejsce w czasie powrotu, który jest wygaszony, parabola ta stwarza jednak istotne problemy. Jest nią niestabilność układu korekcji geometrii objawiająca się zafalowaniami pionowych linii w górnej części obrazu. Ten do-

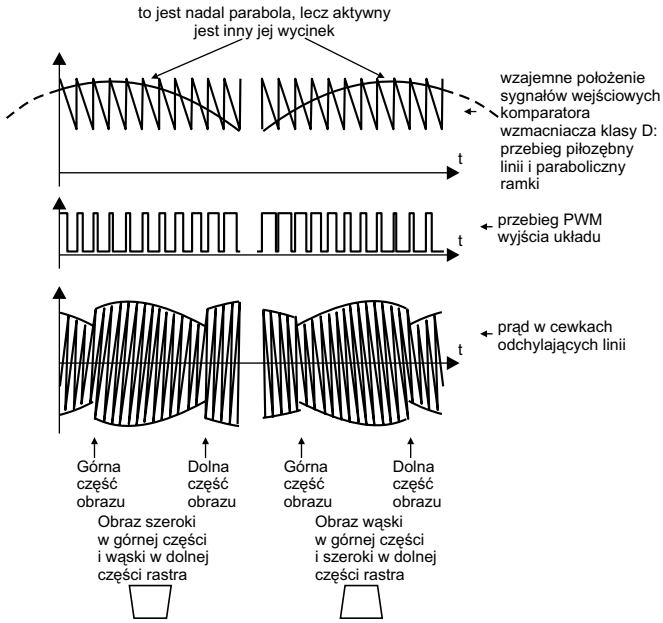


Rys.6.3a. Wpływ składowej stałej przebiegu piłozębnego H – regulacja szerokości obrazu.



Rys.6.3b. Wpływ amplitudy paraboli V – regulacja zniekształceń poduszkowych.

kuczliwy objaw często obserwujemy i choć na typowym obrazie (bez testu) nie jest on dostrzegalny, dociekliwemu klientowi trzeba tłumaczyć, że „taka uroda" jego odbiornika. Zatem, na etapie konstrukcji należy temu zaradzić. Generalnie są na to dwa sposoby. Pierwszy to podanie na układ mnożący przebiegu o krótkim czasie zbocza opadającego, a więc nie można go wtedy pozyskać wprost z rezystora R_Y. Drugim sposobem jest wycięcie tej paraboli sygnałem prostokątnym (logicznym) powrotu V. Ponieważ metoda ta i tak jest dedykowana dla konstrukcji zawartych w układzie scalonym, ta dodatkowa funkcja nie wnosi dalszej rozbudowy układowej odbiornika. Zważywszy na wszystkie te subtelności widać, że nie jest bez sensu budowa charakterystyki nieliniowej, tym bardziej, że aproksymacja funkcji kwadratowej nie musi być bardzo dokładna. Z reguły aproksymacja krzywą łamaną o 5 odcinkach jest w pełni zadowalająca. Szczegóły w tym zakresie zostaną podane przy okazji opisu układów scalonych wykorzystujących tę metodę.



Rys.6.3c. Wpływ symetrii/asymetrii paraboli V – regulacja zniekształceń trapezowych.

Analiza tego prostego problemu jest dobrym przykładem na często zadawane pytanie, dlaczego wykonano „to" w tak skomplikowany sposób, choć można było „tak prosto".

Uzupełnieniem tego punktu są rysunki 6.3a, b i c pokazujące jak parametry paraboli V wpływają na kształt obrazu, inaczej mówiąc, jak dokonuje się regulacji poduszka-beczka, trapez oraz szerokości obrazu; standardowe regulacje w układzie EW, niezależnie, czy potencjometrami, czy programowo poprzez tryb serwisowy. Wszystkie te rysunki przedstawiają przebiegi w skojarzeniu z przebiegiem piłozębnym linii, ponieważ założono kształtowanie prądu modulatora diodowego w oparciu o wzmacniacz klasy D.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H – opis działania, sposoby napraw (cz.1)

Władysław Wójtowicz

W artykule opisano układy elektryczne oraz zaprezentowano sposoby napraw monitorów firmy Sony zbudowanych w oparciu o chassis D-1H. Schemat blokowy i ideowy monitora Sony CPD-200GS z chassis D-1H opublikowany został w wewnętrznej wkładce schematowej w „Serwisie Elektroniki" nr 7/2003.

1. Charakterystyka monitora CPD-200GS

Monitor wyposażony jest w kineskop o przekątnej 17", średnicy plamki 0.25mm i kącie odchylania 90°. Użytkowy (widoczny) zakres ekranu wynosi około 327×243 mm. Klasę monitora charakteryzują następujące parametry:

- maksymalna rozdzielczość: 1280 × 1024,
- zakres częstotliwości odchylających:
  - odchylanie poziome: 30 ÷ 85kHz,
  - odchylanie pionowe: 50 ÷ 120Hz,
- zasilanie: 100V ÷ 240V, 50Hz ÷ 60Hz (pobór prądu: 1.1A ÷ 1.9A),
- maksymalny pobór mocy: 120W.

Układy elektryczne monitora zostały umieszczone na 3 płytkach drukowanych:

- A – tor obróbki sygnałów wizyjnych; blok ten wykonany jest w postaci zaekranowanej płytki umieszczonej na cokole kineskopu,
- D – płyta główna, która zawiera między innymi: zasilacz, układy sterowania z mikroprocesorem sterującym, procesor synchronizacji, układy odchylania poziomego i pionowego, wzmacniacz mocy fonii,
- J – płytka zawierająca gniazdo sygnałów wejściowych fonii, gniazdo słuchawkowe i głośnikowe.

2. Zasilacz

W wyniku pracy bloku zasilacza po jego wtórnej stronie formowane są następujące, stabilizowane napięcia wyjściowe: +180V (B+), +80V, +15V, -15V, ±12V i 8V niezbędne dla zasilania wszystkich układów w trybie normalnej pracy i wszystkich trybach czuwania. W dalszej części zostaną opisane pokrótce poszczególne części zasilacza.

2.1. Układ wejściowy napięcia sieciowego

Sekcja wejściowa napięcia sieciowego przystosowana jest do zasilania napięciem AC w zakresie 100V ÷ 240V i filtrowania zakłóceń, które mogą do niej przenikać. Filtr sieciowy wykonany jest w oparciu o kondensatory C604, C605, transformator LF602 i rdzenie ferrytowe FB608 ÷ FB614. Po przejściu przez filtr sieciowy napięcie sieci podawane jest na mostek prostowniczy D601 (GBU4JL-6088). „Wyskoki" prądu są ograniczane za pomocą termistora TH600 i rezystora R600.

2.2. Układ rozmagnesowywania

Działanie układu rozmagnesowywania jest dwojakie: automatyczne – w trakcie włączenia monitora i ręczne – poprzez wybór w menu ekranowym parametru DEGAUSS. Z chwilą włączenia monitora na n.7 mikroprocesora sterującego IC901 zostaje wystawiony wysoki potencjał załączający tranzystor Q601, który powoduje podłączenie do cewki przekaźnika RY601 napięcia +12V. W rezultacie styki przekaźnika zostają zwarte i napięcie sieciowe poprzez „zimny" (a więc mający małą rezystancję) pozystor TH602 zostaje doprowadzone do cewek rozmagnesowujących powodując przepływ prądu. W miarę nagrzewania się pozystora jego rezystancja rośnie powodując zmniejszanie się prądu w cewkach rozmagnesowujących, a odpowiadające temu malejące pole magnetyczne rozmagnesowuje kineskop. Wysoki potencjał na n.7 IC901 jest obecny tylko przez kilka sekund (około 5 ÷ 6 sekund), po których następuje wystawienie stanu niskiego, powodującego rozwarcie styków przekaźnika RY601 i w efekcie odłączenie cewek rozmagnesowujących od napięcia sieciowego. Rozmagnesowywanie ręczne przebiega analogicznie, z tym że sygnał sterujący tym na n.7 procesora IC901 aktywizuje układ rozmagnesowywania po wyborze parametru DEGAUSS w menu ekranowym.

2.3. Układ przetwornicy

Pracą przetwornicy typu *flyback* steruje kontroler IC601 (MC44604). Schemat blokowy tego scalonego sterownika zamieszczono w „SE" nr 10/2003 (str.13) w artykule opisującym chassis 11AK19.

Sygnał wyjściowy z n.3 MC44604 steruje z kolei pracą tranzystora – klucza Q602 (2SK1507). W trakcie przewodzenia tego tranzystora-klucza następuje ładowanie energii do transformatora T601, a w fazie jego wyłączenia – energia przekazywana jest do strony wtórnej przetwornicy. Sterownik IC601 rozpoczyna swoja pracę, gdy napięcie zasilania na n.1 przekroczy wartość 14V (około 14.5V). Nominalna wartość napięcia zasilającego MC44604 wynosi 15.0V. Jeśli napięcie na tym wyprowadzeniu przekroczy 18V, uruchamia się układ wewnętrznej protekcji i formowanie impulsów sterujących pracą tranzystora-klucza (na n.3 IC601) zostaje wstrzymane. W trakcie startu układu IC601 jest on zasilany bezpośrednio z sieci poprzez rezystor ograniczający prąd R610. Dioda D606 pełni tu funkcję ochronną. W trakcie normalnej pracy sterownik IC601 jest zasilany napięciem pobieranym z uzwojenia 2-3 transformatora T601, po wyprostowaniu tego napięcia przez D610 i C634. Zewnętrzny kondensator C616 podłączony do n.10 IC601 służy do ustalenia częstotliwości generatora piłokształtnego. Kondensator C614 na n.11 IC601 ustala stałą czasową „miękkiego startu" układu scalonego. Z uzwojenia 2-3 transformatora T601 napięcie doprowadzane jest również do wyprowadzenia 8 IC601 w celu realizacji zabezpieczenia przed nasyceniem rdzenia. Sygnał ten jest używany również do sterowania wyjściem układu (n.3) w zależności od tego, czy w uzwojeniach strony wtórnej płynie prąd, czy nie. Do wyprowadzenia 7 IC601 podawana jest próbka napięcia pobierana z

R614, które to napięcie jest proporcjonalne do prądu płynącego przez tranzystor kluczujący Q602. Sygnał ten jest niezbędny dla uaktywnienia układu zabezpieczenia przed nadmiernym prądem płynącym przez tranzystor–klucz.

2.4. Strona wtórna

Stabilizacja napięć wyjściowych po stronie wtórnej zasilacza następuje na skutek kontroli napięcia +180V. Z dzielnika rezystancyjnego R628, R630 podłączonego pod to napięcie pobierane jest napięcie i podawane do wyprowadzenia 1 układu IC604 (TL431CLP). Układ ten reaguje na zmiany napięcia +180V. Prąd płynący przez diodę transoptora IC603, włączoną pomiędzy napięcie +15V i wyjście układu IC604 (n.3), zmienia się proporcjonalnie do zmian napięcia +180V. Z wyprowadzenia 5 transoptora pobierane jest napięcie błędu, które następnie jest doprowadzane do wejścia wzmacniacza błędu w układzie IC601 (n.13). Układy wewnętrzne sterownika IC601 reagują na zmiany wartości napięcia +180V poprzez zmianę szerokości impulsów sterujących tranzystorem kluczującym (n.3), co prowadzi do stabilizacji napięć wyjściowych zasilacza.

2.5. Energooszczędne tryby pracy i tryb *standby*

Monitor wyposażony jest w funkcję *Power Saving*, redukującą pobór mocy poprzez przełączenie monitora w tryb oszczędnościowy po upływie określonego czasu nieużywania. Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy monitor jest podłączony do karty graficznej zgodnej ze specyfikacją DPMS (*Display Power Managment Signalling* – zdefiniowany przez VESA sposób sygnalizacji przejścia monitora w tryby oszczędzania energii za pomocą sygnałów wizji i synchronizacji). Opis trybów oszczędzania energii w monitorze z chassis D-1H zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1.

	Tryb pracy ze względu na pobór mocy	Pobór mocy	Czas powrotu do pracy normalnej	Sposób świecenia diody LED
1	Praca normalna	≤ 120W	-	Na zielono
2	*Standby* (1. tryb ograniczenia poboru mocy)	≤ 15W	Około 5 s	Na przemian: na zielono i na pomarańczowo
3	*Suspend* (2. tryb j.w.)	≤ 15W	Około 5 s	Na przemian: na zielono i na pomarańczowo
4	*Active-off* (3. tryb j.w.)	≤ 8W	Około 15 s	Na pomarańczowo
5	Monitor wyłączony	0W	-	Brak świecenia

Uwaga: Jeśli kabel podający sygnały wizyjne z komputera do monitora jest niepodłączony (albo komputer nie jest włączony), na ekranie monitora pojawia się komunikat OSD "NO INPUT SIGNAL". Po upływie 30 sekund funkcja "Power Saving" automatycznie wyłącza monitor w tryb oszczędnościowy "Active-off", dioda LED świeci w kolorze pomarańczowym. Po wykryciu sygnałów synchronizacji poziomej i pionowej monitor automatycznie włącza się w tryb normalnej pracy.

Tryby ograniczania poboru energii wyzwalane są z mikroprocesora. Sygnały synchronizacji poziomej i pionowej ze źródła sygnału (z karty graficznej komputera) poprzez złącza CN307, CN309 i CN903 doprowadzane są do procesora sterującego IC910 – odpowiednio do wyprowadzeń 30 i 20). W zależności od obecności lub braku impulsów synchronizacji mikroprocesor kształtuje impulsy sterujące źródłem zasilania REMOTE ON/OF (na n.6) i HEATER (na n.24). W trybie normalnej pracy oba sygnały są nieaktywne (poziom wysoki). W trybie czuwania (*standby*) i oczekiwania sygnał REMOTE ON/OF jest aktywny powodując wyłączenie linii zasilania +12V ze stabilizatora wyłączanego +5V/12V (IC605), a tym samym odłączenie zasilania procesora wizyjnego IC001. W trybie wyłączenia (*active-off*) aktywny staje się sygnał HEATER, który powoduje wyłączenie klucza Q605, Q606, a tym samym linię zasilania +8V, z której wytwarzane jest napięcie żarzenia kineskopu.

Uwaga: W pracach serwisowych należy zwrócić uwagę na to, że zasilacz nie będzie pracował, jeżeli zostanie odłączona płyta A.

3. Układ sterowania

Działanie układów monitora sterowane jest przez mikroprocesor IC901 - CXD8692S. Praca tego procesora jest synchronizowana wewnętrznym generatorem, którego częstotliwość jest stabilizowana przez rezonator kwarcowy X901 - 24MHz, podłączony do wyprowadzeń 44 i 45 układu. Resetowanie układów wewnętrznych mikroprocesora realizowane jest za pomocą zewnętrznego układu resetu IC904 - PST600C, który kształtuje impuls o ujemnej polaryzacji na wypr.54 mikroprocesora po podaniu na niego zasilania. W zależności od obecności sygnałów synchronizacji doprowadzanych do n.20 i 30 mikroprocesora formowane są wyjściowe analogowe i cyfrowe sygnały sterujące pracą układów zasilających, procesora synchronizacji, procesora wizyjnego, układów odchylania poziomego i pionowego. Dla zobrazowania i ułatwienia regulacji wykorzystywany jest system komunikatów OSD. Do sterowania systemem OSD służą przyciski S901 ÷ S907 na panelu frontowym u dołu ekranu. Układ mikroprocesora wyposażony jest w dwa interfejsy magistrali I^2C. Pierwszy z nich (wyprowadzenia 36, 37) mikroprocesor wykorzystuje do sterowania funkcjonowaniem procesora synchronizacji, procesora wizyjnego i układów OSD. Do tego interfejsu podłączony jest również układ pamięci nieulotnej IC905. Drugi interfejs (wyprowadzenia 34, 35) służy do przekazywania danych do komputera w celu realizacji funkcji *Plug & Play*. Do wyprowadzeń 47, 48 IC901 podłączona jest dwukolorowa dioda D912 (świecąca w kolorze zielonym lub pomarańczowym) wskazująca tryb pracy monitora (zgodnie z tabelą 1).

4. Tor obróbki sygnałów wizyjnych

Sygnały wizyjne kolorów podstawowych z wypr. 6 (R), 4 (G), 2 (B) złącza CN307 poprzez dławiki FL101, FL201, FL301, kondensatory C101, C201, C301 i rezystory ograniczające prąd R112, R212, R312 doprowadzane są do wejść selektora sygnałów wideo zrealizowanego na układzie scalonym IC006 - CXA2093S (wypr. 1, 3 i 5). Układ ten pozwala na podłączenie

monitora do dwóch niezależnych źródeł sygnałów wizyjnych (w tym monitorze drugie wejścia sygnałów RGB nie są wykorzystywane), a także realizuje ustalenie poziomu czerni oraz regulację dynamiki sygnałów wizyjnych. Pracą selektora IC006 steruje mikroprocesor za pomocą sygnałów wyprowadzanych na n.5 (SHRP1), 28 (CSYNC), 46 (CBLANK). Z wyjść selektora IC006 (21 - R, 19 - G, 17 - B) sygnały wizyjne przez kondensatory separujące C102, C202, C302 doprowadzane są do wejść procesora wizyjnego IC001 - CXA2055P (n.6, 8, 10). Układ ten zawiera trzy szerokopasmowe wzmacniacze wizyjne, układy ustalania poziomów sygnałów wizyjnych, regulacji kontrastu i jaskrawości, przełącznik sygnałów wizyjnych i sygnałów OSD oraz układ wygaszania. Wszystkie regulacje parametrów sygnałów wizyjnych oraz komutacja sygnałów OSD odbywa się za pomocą magistrali I^2C doprowadzanej do n.1 (SDA) i 2 (SCL) IC001, a wartości regulacji i nastaw zapamiętywane są w pamięci EEPROM IC905. Na potrzeby ustalenia poziomów sygnałów wizyjnych do wypr. 11 procesora wideo IC001 doprowadzane są impulsy klampujące BPCLP z n.22 procesora sterującego IC901. Procesor wizyjny IC001 jest zasilany napięciami: +5V (n.7) i +12V (n.20) ze stabilizatora IC605.

Na wejścia komutacji OSD (n.12 ÷ 14 IC001) podawane są sygnały wizyjne OSD, ukształtowane w układzie IC003 CXD8688P. Praca tego układu jest również nadzorowana przez mikroprocesor za pomocą szyny I^2C, doprowadzonej do n.7 i 8. Dla synchronizacji sygnałów OSD do n.10 i 5 IC003 doprowadzana są poprzez wypr. 1 i 2 złącza CN306 impulsy powrotów odchylania pionowego VRTRC i poziomego HRTRC. Wyjściowe analogowe sygnały wizyjne OSD dostępne na wypr. 15 (R_OSD), 14 (G_OSD) i 13 (B_OSD) IC003 są następnie doprowadzane do wejść układu komutacji w procesorze IC001. Sygnał sterowania komutacją OSD_BLK jest doprowadzany z n.12 IC003 do n.15 IC001. Układ OSD IC003 zasilany jest napięciem +5V ze stabilizatora IC605.

Z wyjścia układu komutacji sygnały wizyjne przesyłane są wewnątrz struktury IC001 do „układu wygaszania", gdzie następuje dodanie do nich impulsów wygaszania. Impulsy te są generowane przez mikroprocesor sterujący na n.46, skąd są doprowadzane do n.16 IC001. Przez stopnie buforujące wewnątrz układu IC001 „obrobione" sygnały RGB wyprowadzane są na n.25, 22 i 18. Z tych wyjść sygnały RGB podawane są na wejścia wzmacniaczy wizyjnych w układzie IC002 - LM2405T (n.8, 9, 11). Sygnały wyjściowe z n. 5, 3 i 1 poprzez kondensatory C106, C206 i C306 i rezystory ograniczające prąd R151, R251 i R351 doprowadzane są do katod kineskopu V901 – 17FRSM. Układ LM2405T zasilany jest dwoma napięciami +80V (n.6) i +12V (n.10).

Dla regulacji punktów odcięcia katod kineskopu wykorzystywany jest układ IC004 - TDA6103Q, wyjścia którego (n.9, 8, 7) poprzez diody D106, D206, D306 są podłączone do katod kineskopu. Punktami odcięcia steruje przez szynę I^2C mikroprocesor główny. Sygnały wizyjne doprowadzane są do procesora IC001 i ze specjalnych wyjść 3 ÷ 5 podawane są na wejścia układu IC004 (n.1 ÷ 3). Układ jest zasilany napięciem +180V (n.6).

Do regulacji napięcia siatki drugiej wykorzystywany jest układ IC005. Sygnał regulacji jest również przesyłany szyną I^2C do IC001, skąd sygnał analogowy z n.28 przesyłany jest do n.5 IC005. Układ jest zasilany poprzez n.8 napięciem +12V ze stabilizatora IC605.

5. Procesor synchronizacji

Procesor synchronizacji zrealizowany został w oparciu o układ IC902 - CXA8070P. Wszystkie parametry tego procesora regulowane są za pomocą magistrali I^2C doprowadzonej do n.3 i 4. Układ CXA8070P posiada taką samą budowę jak układ TDA4856. Do pracy procesora synchronizacji na jego wejścia 28 i 26 doprowadzone są z n. 26, 27 procesora sterującego impulsy synchronizacji pionowej i poziomej.

Na wyjściu „sekcji poziomej" procesora synchronizacji (n.17 – IC902) formowane są impulsy startu odchylania poziomego. Faza tych impulsów związana jest z fazą impulsów powrotu odchylania poziomego. Te ostatnie są pobierane z dzielnika napięciowego C521, C522, podłączonego do kolektora tranzystora stopnia wyjściowego odchylania poziomego Q507 i poprzez tranzystor buforujący Q508 podawane do wypr.14 IC902.

Impulsy startowe odchylania poziomego pobierane z n.17 IC902 poprzez inwerter Q903 i bufor Q501, Q502 podawane są na bramkę tranzystora Q511, będącego *driverem* wyjściowego stopnia odchylania poziomego.

Na wyjściu „sekcji pionowej" procesora synchronizacji (n.8 – IC902) formowany jest sygnał piłokształtny dla sterowania wyjściowym stopniem odchylania pionowego, zbudowanym w oparciu o układ IC401.

Generator paraboli dla korekcji zniekształceń EW formuje napięcie w kształcie paraboli z piłokształtnych impulsów ramki. Wynikowy sygnał EW z n.9 IC902 doprowadzany jest do n.2 IC501 – układu sterującego zasilaniem wyjściowego stopnia odchylania poziomego dla korekcji typu EW.

Układ dynamicznej ostrości formuje z impulsów synchronizacji poziomej i pionowej napięcie paraboliczne korekcji ostrości na krawędziach i w rogach ekranu, które są pobierane z n.12 IC902 i przez wzmacniacz Q505, Q504, uzwojenia 1-5 T503 podawane są do wyprowadzenia 15 transformatora linii T501. Tutaj jest ono sumowane ze stałym napięciem ostrości i doprowadzane jest kineskopu V901.

6. Układ odchylania poziomego

Układ odchylania poziomego zbudowany jest w układzie dwustopniowym. Impulsy startowe odchylania poziomego doprowadzane są do stopnia sterującego na tranzystorze Q511, włączonego w układzie wspólnego źródła. Stopień ten jest zasilany napięciem –15V. Układ C510, R513 wygładza „wyrzuty" napięcia, powstające w trakcie kluczowania tranzystora Q511. Obciążeniem tranzystora jest uzwojenie 1-4 transformatora T504. Z jego strony wtórnej impulsy startowe są pobierane na stopień wyjściowy, zrealizowany w układzie klucza elektronicznego z zasilaniem szeregowym na tranzystorze Q507 i diodzie D506. Obciążeniem tranzystora Q507 jest dławik L503 i cewki odchylania poziomego.

Sterowanie zasilaniem wyjściowego stopnia odchylania poziomego zrealizowano metodą modulacji PWM. Modulator PWM wewnątrz układu IC501 wytwarza sygnał impulsowy, który z n.20 IC501 doprowadzany jest do tranzystora-klucza Q520. Jest on zasilany napięciem +180V. Wyjściowe napięcie z drenu Q520 przez dławik L503 podawane jest na kolektor Q507. Dla stabilizacji napięcia zasilania stopnia wyjściowego z uzwojenia 3-5 transformatora T505, którego uzwojenia 1-2

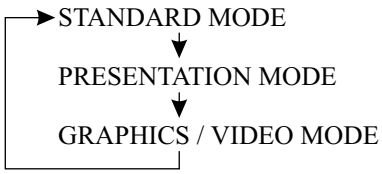
są włączone szeregowo z cewkami odchylania poziomego, pobierany jest sygnał sprzężenia zwrotnego i podawany na wejście wzmacniacza błędu – wypr.3 IC501.

Korekcja S i liniowości w poziomie w zależności od częstotliwości odchylania poziomego zrealizowana jest za pomocą kondensatorów korekcyjnych C529, C525, C523, C516, C511, które są podłączane do cewek odchylania linii za pomocą kluczy odpowiednio: Q516, Q515, Q512, Q513, Q514, sterowanych sygnałami S0÷S4 z wyprowadzeń 53÷49 procesora sterującego IC901.

7. Układ odchylania pionowego

Stopień ten zrealizowano na układzie scalonym IC401 - LA7840. Układ ten pełni funkcję wzmacniacza mocy i generatora impulsów powrotu odchylania pionowego. Impulsy piłokształtne o częstotliwości odchylania pionowego z n.8 procesora synchronizacji IC902 doprowadzane są do wejścia IC401 - n.5. Zastosowanie dwóch napięć o przeciwnych polaryzacjach: -15V na n.1 i +15V na n.6 pozwoliło na podłączenie cewek odchylania pionowego bezpośrednio do wyjścia układu scalonego (wypr.2), bez potrzeby stosowania kondensatora separującego. Dioda D401 i kondensator C403 wraz z przełącznikiem wewnątrz układu IC401 tworzą układ powielacza napięcia, pozwalającego zwiększyć dwukrotnie napięcie zasilania stopnia wyjściowego. Impulsy powrotów pobierane z n.7 IC401 doprowadzane są do wypr. 1 IC901. Mikroprocesor formuje z nich impulsy wygaszania CBLANK, dostępne na n.46, które przez inwerter Q401 i wypr.1 złącza CN903-CN309 doprowadzane są do płytki toru wizyjnego (A) i są wykorzystywane przez procesor wizyjny IC001.

Monitory z chassis D1h wyposażone są w funkcję wyboru optymalnych ustawień do rodzaju treści wyświetlanych na ekranie. Funkcja ta bazuje na opracowanej przez firmę Sony technologii *Graphic Picture Enhancement* (GPE) pozwalającej użytkownikowi na wybór trzech zestawów automatycznych ustawień za jednym wciśnięciem przycisku. W opisywanym monitorze CPD-200GS odbywa się to przez naciśnięcie przycisku **[GPE]**, co skutkuje sekwencyjnym przełączaniem zestawów ustawień:



Do codziennych zastosowań, takich jak praca z edytorem tekstu, arkuszami kalkulacyjnymi czy też obsługa biura wystarcza ustawienie standardowe, a tryby: graficzny i prezentacyjny służą do uzyskania bardziej wyrazistych obrazów i wierniejszej animacji. Są one przeznaczone do wykorzystywania w grach i prezentacjach multimedilanych.

Monitor CPD-200GS wyposażony jest w 10 fabrycznie zaprogramowanych ustawień, najczęściej występujących w standardzie *Plug and Play*. Podstawowe parametry tych 10 trybów zestawiono w tabeli 2.

W przypadku, gdy na ekranie pojawi się komnikat ”OUT OF SCAN RANGE”, oznacza to, że do monitora został doprowadzony nieprawidłowy (to znaczy niezgodny ze specyfikacją monitora) sygnał wizyjny. Należy wówczas w pierwszej kolejności sprawdzić, czy sygnały synchronizacji poziomej mieszczą się w zakresie 30 ÷ 85 kHz, a synchronizacji pionowej w zakresie 50 ÷ 120Hz.

Tabela 2.

Nr	Rozdzielczość	Częstotliwość odchylania		Tryb graficzny
		H	V	
1	640 × 480	31.5	60	VGA Graphic
2	640 × 480	43.3	85	VESA
3	720 × 400	31.5	70	VGA Text
4	800 × 600	46.9	75	VESA
5	800 × 600	53.7	85	VESA
6	832 × 624	49.7	75	Macintosh 16” Color
7	1024 × 768	60.0	75	VESA
8	1024 × 768	60.2	75	Macintosh 19” Color
9	1024 × 768	68.7	85	VESA
10	1280 × 1024	80.0	75	VESA

8. Układ wytwarzania i stabilizacji wysokiego napięcia

W układzie tym wytwarzane jest wysokie napięcie dla zasilania kineskopu. Jest ono wytwarzane w układzie kluczowanego przetwornika złożonego z elementów Q503, Q510, T501, IC501. Generator napięcia piłokształtnego (SAW GEN 2) wewnątrz układu IC501 - µPC5021-109 formuje sygnał piłokształtny, którego częstotliwość ustalana jest za pomocą elementów C546, R557, podłączonych do wyprowadzeń 5 i 6. Wyjście generatora piły (SAW GEN 1) podłączone jest do komparatora, którego drugie wejście jest podłączone do źródła napięcia referencyjnego. Wyjściowy sygnał komparatora (n.19 IC501) steruje pracą klucza Q510, którego obciążeniem jest uzwojenie 1-2 transformatora impulsowego T501, a na którego stronie wtórnej powstaje wysokie napięcie.

Stabilizacja wysokiego napięcia realizowana jest za pomocą modulatora PWM. Jest on częścią układu scalonego IC501. Elementy wyznaczające zależności czasowe generatora piłokształtnego SAW GEN 2 (wewnątrz IC501) – C555, C553, R564 podłączone są do n.14 i 15 IC501. Sygnał sprzężenia zwrotnego pobierany jest z wypr.14 T501, skąd doprowadzany jest do wejścia sterującego pracą generatora SAW GEN 2 (n.12 IC501). Sygnał wyjściowy z n.18 IC501 podawany jest na bramkę tranzystora Q503, włączonego szeregowo ze źródłem napięcia +180V, uzwojeniem 1-2 T501 i tranzystorem Q510. Wzrost napięcia anodowego prowadzi do zwiększenia się napięcia na n.12 IC501, co z kolei powoduje zmniejszenie szerokości impulsów na wyjściu układu scalonego (n.18) i skrócenie czasu załączenia klucza Q503. W rezultacie wartość wysokiego napięcia pozostaje niezmienna dla wszystkich częstotliwości odchylania poziomego.

9. Układ regulacji zbieżności

Głównymi elementami tego układu są obwody scalone: IC701 - CXA8070P (układ regulacji zbieżności) i IC702 –

STK392-910A (układ hybrydowy wzmacniacza). Układ IC701 jest sterowany po szynie I^2C (n.16, 17) z mikroprocesora głównego, od którego otrzymuje rozkazy uformowania następujących sygnałów analogowych: H_CONVOUT (n.6), V_CONVOUT (n.7), H_STATICOUT (n.8) i V_STATICOUT (n.9). Są one następnie doprowadzane do wejść odwracających wzmacniaczy prądowych w układzie IC702 (odpowiednio: 2, 5, 11, 14); do wejść nieodwracających (odpowiednio: 3, 4, 12, 13) podłączone jest napięcie referencyjne. Wyjścia wzmacniaczy (odpowiednio: 1, 6, 10, 15) obciążone są cewkami zbieżności CY1 ÷ CY4, umieszczonymi na szyjce kineskopu. Układ scalony IC701 jest zasilany dwoma napięciami: +5V (n.13, 15) i +12V (n.10), natomiast układ IC702 napięciami: +15V (n.9) i –15V (n.7).

10. Układ ochrony przed promieniowaniem X

Układ detekcji zwiększonego promieniowania X zbudowany jest z następujących elementów: C540, C542, C544, D517, R547, R549. Jego wejście jest podłączone do wyprowadzenia 5 trafopowielacza T501, a wyjście do n.18 IC901, będącego wejściem układu ochronny w tym procesorze. W przypadku przekroczenia zadanego progu (31V na wypr. 5 T501) włączany jest układ ochrony przed promieniowaniem rentgenowskim. Mikroprocesor wstrzymuje wówczas formowanie impulsów synchronizacji poziomej, co jest równoznaczne z wyłączeniem układów końcowych odchylania poziomego i wytwarzania wysokiego napięcia.

11. Układ ograniczania prądu kineskopu

Szeregowo z uzwojeniem wtórnym transformatora T501 włączony jest kondensator C541, na którym odkładające się napięcie jest proporcjonalne do prądu kineskopu. Ten sygnał podawany jest na wejście układu ograniczania prądu kineskopu – n.16 procesora IC901. W przypadku przekroczenia zadanego prądu następuje zadziałanie tego układu, w wyniku czego mikroprocesor ściąga regulację kontrastu w procesorze wizyjnym IC001 do minimum.

12. Układ korekcji rotacji rastra

Układ ten, zrealizowany na układzie scalonym IC502 – LA6500-FA, sterowany sygnałem ROTATION (n.3 IC901) formuje prąd odchylający w cewce ROTATION, umieszczonej na szyjce kineskopu. Umożliwia on regulację obrotu rastra. Układ jest zasilany trzema napięciami: +5V (n.1), +15V (n.5), -15V (n.3).

13. Regulacje związane z bezpieczeństwem eksploatacji

Uwaga: Przed rozpoczęciem regulacji opisanych w tym punkcie należy podłączyć monitor do sieci napięcia zmiennego 220V ±5V, włączyć go i poddać wygrzaniu przez co najmniej 10 minut!

W przypadku napraw, w wyniku których miała miejsce wymiana poniżej wymienionych elementów należy bezwzględnie przeprowadzić kontrolę i jeśli to konieczne również regulację według wszystkich wymienionych podpunktów. Jest to związane z zachowaniem pełnej ochrony przed wzrostem promieniowania X. Elementami wpływającymi na zmianę emisji promieniowania rentgenowskiego są następujące elementy na płycie D, które należy w przypadku wymiany zastępować tylko podzespołami tego samego typu i o parametrach wyspecyfikowanych w nawiasach:

- układy scalone – IC501 (μPC5021-109 – kontroler PWM), IC605 (TDA8138A – regulator napięcia 5V/12V), IC901 (CXD8692S-CXH – CPU),
- dioda – D517 (RD27ES),
- kondensatory – C535 (0.01μF/5%/50V), C540 (10000pF/5%/630V), C544 (0.01μF/5%/50V), C553 (CHIP 0.001μF/10%/50V), C554 (CHIP 0.1μF/10%/25V), C555 (0.1μF/5%/50V), C561 (CHIP 0.001μF/10%/50V),
- kondensatory elektrolityczne – C541 (4.7μF/20%/50V), C542 (1μF/20%/50V), C558 (1μF/20%/50V),
- rezystory – R545 (CHIP 47k/0.5%/0.1W), R546 (33k/1%/0.25W), R547 (560k/1%/0.25W), R548 (CHIP 1k8/0.5%/0.1W), R549 (82k/1%0.25W), R550 (1k8/1%/0.25W), R552 (68k/1%/0.25W), R564 (CHIP 47k/5%/0.1W), R567 (CHIP 10k/5%/0.1W),
- rezystor nastawny ustalający wartość wysokiego napięcia (HV ADJ) – RV501 (100K),
- trafopowielacz – T501 (NX-4400//J1L4).

13.1. Kontrola i ustawianie wysokiego napięcia (HV)

a/ do wejścia monitora doprowadzić sygnał białej kraty na czarnym tle o częstotliwości odchylania poziomego f_H = 64kHz,
b/ regulacje kontrastu i jaskrawości ustawić na minimum,
c/ za pomocą kilowoltomierza zmierzyć wysokie napięcie, które powinno być ustawione na poziomie 25kV ±0.5kV,
d/ jeśli wartość wysokiego napięcia odbiega od wartości 25kV ±0.5kV, należy ustawić szerokość obrazu (parametr H.SIZE) na wartość minimalną (–127) i za pomocą rezystora nastawnego RV501 na płycie ”D” ustawić prawidłową wartość napięcia,
e/ po uzyskaniu prawidłowej wartości wysokiego napięcia należy zabezpieczyć rezystor nastawny specjalną osłonką zapobiegającą „przestawieniu się” potencjometru lub za pomocą kleju.

13.2. Kontrola blokowania wysokiego napięcia

Do przeprowadzenia tej kontroli potrzebny jest zewnętrzny regulowany zasilacz napięcia stałego 0 … 35V.

a/ do wejścia monitora doprowadzić sygnał białej kraty na czarnym tle o częstotliwości odchylania poziomego f_H = 64kHz,
b/ regulację kontrastu ustawić na minimum, a jaskrawości w położenie środkowe,
c/ skontrolować wartość napięcia systemowego ”+180V”, które powinno wynosić 182.5V ±3.0V,
d/ pomiędzy katodę diody D517 na płycie ”D” a masę podać z zewnętrznego zasilacza napięcie +31.4 ±0.01V DC,
e/ po podaniu tego napięcia na katodę D517 raster powinien zniknąć.

13.3. Kontrola układu ograniczania prądu kineskopu

Do przeprowadzenia tej kontroli potrzebny jest zewnętrzny regulowany zasilacz napięcia stałego 0 … 10V.

a/ do wejścia monitora doprowadzić sygnał białej kraty na czarnym tle o częstotliwości odchylania poziomego f_H = 64kHz,
b/ regulację kontrastu ustawić na minimum, a jaskrawości w położenie środkowe,
c/ pomiędzy wyprowadzenie 11 trafopowielacza T501 a masę podać z zewnętrznego zasilacza napięcie +8.8 ±0.01V DC,
d/ napięcie na kondensatorze C541 powinno być nie większe niż 3.7V, a praca układu ograniczania prądu kineskopu powinna objawiać się zmniejszaniem kontrastu obrazu.

13.4. Kontrola i ustawianie napięcia systemowego +B

a/ do wejścia monitora doprowadzić sygnał białej kraty na czarnym tle o częstotliwości odchylania poziomego f_H = 64kHz,
b/ regulację kontrastu ustawić na minimum, a jaskrawości w położenie środkowe,
c/ skontrolować wartość napięcia systemowego "+180V", które powinno wynosić 182.5V ±3.0V.

14. Charakterystyczne uszkodzenia, sposoby ich diagnozowania i naprawy

14.1. Monitor nie daje się włączyć, dioda LED nie świeci

Podłączyć monitor do sieci zasilającej, załączyć wyłącznik sieciowy i sprawdzić występowanie napięcia +300V na drenie tranzystora Q602 (2SK1507). W zależności od obecności lub braku napięcia na drenie Q602 należy postępować dwojako:

a/ 0V na drenie Q602 – odłączyć monitor od sieci i za pomocą omomierza sprawdzić „na rozwarcie" następujące elementy: bezpiecznik F601 (4A/250V), filtr sieciowy LF602, wyłącznik sieciowy S601, rezystor R600 (1R/10W), termistor TH600 (5.1/300V), mostek prostowniczy D601 (GBU4JL), rezystor bezpiecznikowy R605 (0.1R/10%/0.5W), uzwojenia 9-8-7-5 transformatora przetwornicy T601. Jeśli bezpiecznik F601 uległ przepaleniu, to jeszcze przed jego wymianą należy sprawdzić wszystkie elementy filtru sieciowego, cewki rozmagnesowujące DGC (ich rezystancja powinna wynosić nie mniej niż 10R), a także następujące elementy: warystor VA600, mostek D601 (GBU4JL), kondensatory C610 (390µF/ 20%/400V), C611 (150pF/10%/2kV), C613 (10000pF/5%/630V), diodę D607 (UF4007G23) i tranzystor kluczujący przetwornicy Q602 (2SK1507).

b/ +300V na drenie Q602 – sprawdzić, czy nie jest rozwarty rezystor R614 (0R22/5%/3W) włączony szeregowo w wyprowadzeniu źródła Q602. Następnie należy skontrolować napięcia na wyprowadzeniach 1 i 2 sterownika przetwornicy IC601 (MC44604) – powinno one zawierać się w granicach +15 … +18V, a na wyprowadzeniu 3 IC601 powinny być obecne impulsy o polaryzacji dodatniej i amplitudzie w granicach 8V … 10V.

- Jeśli brak tych impulsów na n.3, skontrolować sprawność sterownika IC601 między innymi poprzez pomiar napięć stałych na jego wyprowadzeniach oraz elementy jego aplikacji. Napięcia na wyprowadzeniach sprawnego układu IC601 powinny mieć następujące wartości:

n.3 – 1.6V	n.5 – 1.2V	n.6 – 1.3V
n.7 – 0.1V	n.8 – 0.3V	n.10 – 2.6V
n.11 – 2.4V	n.13 – 1.8V	n.14 – 0V
n.16 – 2.5V.		

- Jeśli impulsy na wypr.3 IC601 występują i są prawidłowe, a na drenie tranzystora-klucza Q602 impulsów brak (powinny być impulsy o amplitudzie 450V … 500V, to należy sprawdzić rezystory: R614 (0R22/5%/3W), R612 (10/1%/0.25W) i R613 (10k/5%/0.25W) oraz tranzystor Q602.

14.2. Monitor nie daje się włączyć – słychać próbkowanie zasilacza, dioda LED nie świeci

Sprawdzić, czy na drenie tranzystora Q602 występują impulsy o okresie 20 … 50µs. Jeśli te impulsy występują, a brak napięć wyjściowych po wtórnej stronie przetwornicy, to należy sprawdzić uzwojenie 2-3 transformatora przetwornicy T601, oraz następujące elementy: diody D610 (EGP20D) i D611 (HSS82), rezystory R615 (180k/5%/0.25W) i R634 (15k/5%/0.25W) oraz kondensator C634 (330µF/20%/25V). W przypadku, gdy wymienione elementy są sprawne, za pomocą omomierza należy sprawdzić wszystkie obwody wyjściowe strony wtórnej czy nie ma zwarć. Jeśli nie ma zwarć w obwodach wyjściowych przetwornicy, należy wylutować transformator przetwornicy T601 i sprawdzić go pod kątem zwarć międzyzwojowych.

14.3. Monitor nie daje się włączyć, dioda LED nie świeci, zasilacz pracuje

Sprawdzić zasilanie procesora IC901 (CXD8692S-CXH) – na wyprowadzeniu 11 powinno być +5V:

- jeśli brak tego napięcia, należy sprawdzić stabilizator 5V/12V (IC605 - TDA8138A),
- jeśli napięcie +5V jest obecne, to należy sprawdzić rezonator kwarcowy X901 (24MHz), układ *resetu* IC904 (PST600C-T) i kondensator C910 (0.1µF/5%/50V). Jeśli te elementy okażą się sprawne, należy podmienić układ pamięci IC905 (ST24C08FB6) – pamięć powinna być wstępnie zaprogramowana oraz mikroprocesor sterujący.

14.4. Dioda LED świeci na zielono, wysokie napięcie jest obecne, brak obrazu

Sprawdzić (optycznie), czy jest widoczne świecenie żarnika kineskopu. Jeśli brak – sprawdzić elementy w linii zasilania +8V: uzwojenie 13-14 transformatora T601, rezystor bezpiecznikowy R622 (0R12/10%/0.5W), diodę D615 (UG4DL-6506) i kondensator C632 (470µF/20%/16V). Klucz Q606, Q605 powinien być załączony wysokim poziomem sygnału HEATER z wyprowadzenia 24 procesora IC901. Jeśli sygnał HEATER jest nieprawidłowy, „podejrzany" jest mikroprocesor IC901 oraz elementy jego aplikacji.

14.5. Kolorowe plamy na ekranie

Nieprawidłowa praca układu rozmagesowywania kineskopu. Sprawdzić za pomocą omomierza („na przerwę") cewki rozmagnesowujące DGC, pozystor TH601, złącze CN601. W menu ekranowym wybrać parametr DEGAUSS i aktywować go. Na wyprowadzeniu 7 procesora C901 powinien pojawić się stan wysoki:

- jeśli poziom wysoki nie pojawi się, prawdopodobnie uszkodzony jest procesor IC901 i/lub elementy jego otoczenia,
- jeśli poziom wysoki jest obecny, należy sprawdzić pracę klucza Q601 i przekaźnik RY601. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Ryszard Strzępek, Julian Jakubowski, Leszek Kaleta, Jan Maszkowski, Marian Borkowski, Jacek Skulski, Andrzej Lewowicki, Jerzy Pora, Karol Jachimowicz, Jerzy Znamirowski, Henryk Demski, Robert Karnówka, Władysław Wójtowicz, Andrzej Brzozowski

Odbiorniki telewizyjne

Philips Goya Royal 4590 chassis K40

Gięcie obrazu, chwilami brak synchro H i V.

Reaguje wyprostowaniem obrazu na regulację potencjometrem od ARW 3116 - 10k. Wymieniono C2126 - 1.5µF/63V, który całkowicie stracił pojemność (wstawić kondensator o pojemności 2.2µF). **A.H.**

Royal-Lux TV6399TXT/ST/H

Ekran ciemny, jest fonia; po podniesieniu G2 jest raster z powrotami.

Nie wyświetla ani OSD, ani TXT. Pozostałe reakcje odbiornika są poprawne: przełącza programy, reguluje poziom głośności. Przyczyną jest utrata części danych w pamięci. Należy zastosować wsad pamięci w zależności od zastosowanego mikrokontrolera, ponieważ są stosowane dwie wersje: 1 – ST9291J6B1/EJX i 2 – ST9 Monica 3. Można posługiwać się schematem odbiornika TV7199TXT/ST/NICAM.

Brak wizji i fonii, po podniesieniu G2 widoczny raster z powrotami.

Pomogła wymiana zawartości pamięci EEPROM. Na czystej pamięci nie będzie działał poprawnie – wystartuje ze zwężeniem H i bez odchylania V.

Test magistrali I²C z mikrokontrolerem ST9 Monica 3.

Jest to inny wynik testu niż dla obsady z ST9291J6B1/EJX W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10000000	+	AUDIO PROCESSOR	MSP3410D
WR	10001010	–	TV SIGNAL PROC	STV2116A
WR	10100000	+	EEPROM P0	24C08
RE	10100001	+	EEPROM P0	24C08

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	00100010	+	TXT	STV5348
RE	00100011	+	TXT	STV5348
WR	10000000	+	AUDIO PROCESSOR	MSP3410D
RE	10000001	+	AUDIO PROCESSOR	MSP3410D
WR	10001010	±	TV SIGNAL PROC	STV2116A
RE	10001011	+	TV SIGNAL PROC	STV2116A
WR	10001100	+	SIGNAL PROC	STV2145
RE	10001101	+	SIGNAL PROC	STV2145
WR	10010010	–	AV SWITCH	nieobsadzony

A.H.

Royal-Star 25NX15 chassis 7SZ.190-19

Test magistrali I²C.

Występują tutaj dwie magistrale I²C. Pierwsza tylko dla pamięci EEPROM i druga dla pozostałych układów. W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem linia SDA znajduje się w stanie "L", a linia SCL w stanie "H". Odczytano następujące adresy:

WR	10100000	+	EEPROM P0
RE	10100001	+	EEPROM P0

Po włączeniu odbiornika z trybu *standby* do trybu pracy magistrala pracuje przez chwilę i potem linia SDA znajduje się w stanie "L", a linia SCL w stanie "H". Odczytano następujące adresy:

WR	10100000	+	EEPROM P0
RE	10100001	+	EEPROM P0
WR	10100010	+	EEPROM P1
RE	10100011	+	EEPROM P1
WR	10100100	+	EEPROM P2
RE	10100101	+	EEPROM P2
WR	10100110	+	EEPROM P3
RE	10100111	+	EEPROM P3

Aby wykonać test dla drugiej magistrali, najwygodniej podpiąć się do układu MSP3410D: SDA - n.10, SCL - n.9. W stanie czuwania magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie niskim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	10000000	+	AUDIO PROC	MSP3410D
RE	10000001	+	AUDIO PROC	MSP3410D
WR	10001010	+	TV SIGNAL PROC	TDA8844
RE	10001011	+	TV SIGNAL PROC	TDA8844
WR	11000010	+	PLL	głowica

Podstawowe napięcia.

Napięcia zasilające po trafie przetwornicy:

Punkt pom.	*standby*	praca
D611	+15.0V	+147.7V
D612	+2.5V	+29.0V
D613	+1.0V	+15.0V
D614	+12.4V	+12.0V

Trafopowielacz produkuje napięcia:

D511	+199.0V,
D512	+46.2V,
D513	+15.3V.

A.H.

Sharp 70DS03S

Uszkodzony BUH515 w odchylaniu poziomym.

Tranzystor BUH515 to Q602. Przyczyną uszkodzenia były zimne luty kondensatorów C608 - 12nF/1600V i C613 - 680nF/250V. Dodatkowo należy wykonać poprawkę lutowań w układzie odchylania H, a w szczególności: R613, C610, L604, L605, C611, R611, L603, R610, C620, złącze cewek odchylania. Ponadto należy zwrócić uwagę na elementy umieszczone w bazie Q602, tj. L601, R606. Warto wykonać również poprawkę lutowań dwóch punktów mocowania radiatora Q602 – łączą one dwa punkty masy. Takie działania to profilaktyka, mająca na celu zapewnienie poprawnego działania układu odchylania H, uwzględniająca lata intensywnej eksploatacji w obszarach o podwyższonej temperaturze i dużych prądach impulsowych.

Spalony bezpiecznik, uszkodzony Q701 - 2SK2605 w przetwornicy.

Dalej stwierdzono uszkodzenie: Q702 - BC338-40, Q703 - BC338-40, D712 - BZY...C15V. Przyczyną były niestabilne lutowania końcówek trafa przetwornicy. Należy również wykonać poprawkę lutowań D711, C772, C710, R715 i w bramce: R714, R717, R713, FB702. Najlepiej sprawdzić efekty włączając w miejsce bezpiecznika żarówkę 60W. Sposób w

jaki będzie świecić żarówka świadczy o sprawności lub o dalszych uszkodzeniach.

Uwaga: *W miejsce tranzystora wykonawczego w przetwornicy nie stosować zamienników (tu był 2SK2605), chyba że chcemy eksperymentować, tracąc przy okazji kilka tranzystorów.*

A.H.

Grundig ST63560 TEXT chassis CUC4511

Uszkadza się końcowy tranzystor linii.

Uszkodzenie następuje dość szybko i na pomiary nie ma zbyt wiele czasu. Samo uszkodzenie posiada charakter termiczny. Tranzystor T572 - BU508A jest sterowany bezpośrednio z układu scalonego IC526 - TDA8140. Oscylogram przebiegu sterującego wykazywał wyraźną niestabilność, był zmienny w czasie i kształcie. Elementy w aplikacji IC526 sprawne. Do wymiany jest IC526. Po jego wymianie wskazane jest zwiększenie powierzchni radiatora dla T572. **E.B.**

Funai TV2000MKII

Pionowe kolorowe smugi na ekranie.

Objawy wskazują na złą filtrację napięcia pobieranego z trafopowielacza. Tak było rzeczywiście. Pojemność utracił kondensator C50 - 100µF/25V. **E.B.**

Jowisz 04/05

Nie świeci ekran.

Po włączeniu następuje wyładowanie w.n. z powielacza. Jego wymiana niewiele daje – ekran w dalszym ciągu jest ciemny. Napięcia na katodach kineskopu są na poziomie maksymalnym. Wymiana układu U300 - A231D na module MD2008 również nie zmienia stanu rzeczy. Brak impulsów H na n.6 U300. Dopiero wymiana układu 2US1 - UL1261A na module MH2001, skutkuje pojawieniem się tych impulsów, jak i zarysów obrazu. Niestety, jakość obrazu wskazuje na uszkodzenie kineskopu (typowe ciągnięcie kolorów, obraz zanika i pojawia się jasne tło z przewagą jednego z kolorów; przy próbie zwiększenia jaskrawości lub kontrastu nie można ustawić dynamicznego balansu bieli). I tu niespodzianka – tradycyjne zwiększenie napięcia żarzenia kineskopu nie odnosi żadnego skutku. Uszkodzony powielacz przepalił rezystor 2R114 - 1k5 (jest on zamontowany pod powielaczem i pracuje w obwodzie ograniczania prądu kineskopu). Jak niewiele brakowało, aby ten prawie muzealny odbiornik trafił na złom przez tak niepozorny rezystor. **E.B.**

Watson FA7040 chassis 11AK19

Słychać próbkowanie zasilacza.

Przed uszkodzeniem zasadniczym nastąpiło zwężenie obrazu z wyraźnymi zniekształceniami poduszkowymi (relacja klienta). Pomiary wykazują zwarcie końcowego tranzystora linii Q605 - BU2508AF. Za jego zwarcie odpowiada wypalenie na druku punktów lutowniczych kondensatora powrotów C626 - 9.1nF/2000V (w tym przypadku wskazana jest wymiana na nowy). Po wstawieniu tych elementów duże zniekształcenia EW oraz mała szerokość, bez możliwości regulacji w trybie serwisowym. Uszkodzony jest rezystor R629 - 0R22, pracujący w aplikacji modulatora EW. Uwaga: Należy dość szybko zlokalizować ten ostatni element, a to dlatego, że Q605 podczas pracy jak w opisie wyżej, dość szybko się nagrzewa i ulega ponownemu przebiciu. **E.B.**

Telestar 3055FS

Zmiana wysokości obrazu, do cienkiej poziomej linii włącznie.

Za uszkodzenie odpowiada typowe zmęczenie termiczne połączeń lutowniczych układu odchylania V IC600 - TDA8215, zwłaszcza połączenie masy i radiatora. Poprawienie połączeń jednak nie wystarcza. Należy zwiększyć powierzchnię radiatora, dolutowując na zewnątrz radiatora w punktach 5-6 i 15-16 układu miedziany drut w kształcie odwróconej litery „U" o średnicy 1.6mm (wysokość „litery" około 5 cm). Zbliżony schemat znajdziemy w „SE" 1/03 str. 33 (Telestar 4055T). **E.B.**

Graetz 4724 Lord Color

Ekran ciemny, napięcia wyjściowe z przetwornicy zaniżone, nie pracuje generator odchylania H.

Przypadkowo może wystartować z pojawieniem się zawyżonego w.n. Zasilacz sprawny. W czasie pomiarów napięć wyjściowych z przetwornicy zauważamy dziwną nieprawidłowość. Pojawiają się napięcia ujemne tam, gdzie powinny być dodatnie. Dodatkowo na masie chassis od strony klawiatury występuje napięcie -15V (powinno być 0V). W błąd wprowadza rozdzielenie mas tuż przy transformatorze impulsowym zasilacza. Mało tego, jak na ironię, między tymi masami jest zamontowany kondensator elektrolityczny 22µF/50V, na którym występuje napięcie (powinno być 0V) . Dużo czasu zajęło ustalenie nieprawidłowości. Elementem łączącym wspomniane masy jest zintegrowany moduł (w.cz.-p.cz. + dekoder). Moduł ten posiada cztery wyprowadzenia, które w kontakcie z płytą bazową zapewniają połączenie wspomnianych mas. W module połączenia nie posiadały dobrego kontaktu. Należy je bezwzględnie poprawić. Proponuję również zmostkować masy przy transformatorze impulsowym (wspomniany kondensator) oraz na płycie bazowej w pobliżu końcowego scalaka fonii. Zapobiegnie to w przyszłości uszkodzeniu dość drogiego układu scalonego TDA3561. Uszkadza się on przy braku dobrego kontaktu między omawianymi masami. Odpowiednikiem TDA3561 jest TDA3561A – ten ostatni jest o połowę tańszy. **E.B.**

Curtis 21M1VT

Samoczynnie wyłącza się i włącza.

Uszkodzenie należy do kategorii „przerwa". Niestety, po wyjęciu płyty bazowej możemy zapomnieć o jej znalezieniu. Niestabilna przerwa w trakcie tej czynności zanika na bardzo długi czas. Występuje ona przy kondensatorze C716 - 47µF/35V w zasilaczu impulsowym. Kondensator jest zamontowany tuż przy osłonie chassis. Osłona dość ściśle przylega do punktu lutowniczego omawianego kondensatora i narusza ten punkt mechanicznie, tak w czasie pracy odbiornika, jak i przy wysuwaniu chassis. Na szczęście zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem napięć wyjściowych zasilacza działa w tym odbiorniku bezbłędnie i nie doszło do uszkodzenia katastroficznego. **E.B.**

Telestar 9470TN Croma

Fonia jest, brak obrazu.

Brak świecenia ekranu poprzedzony był jasnym pionowym paskiem. Wizualnie nie stwierdzono żadnej przerwy w obwodzie odchylania poziomego. Bardziej wnikliwe pomiary doprowadzają do kondensatora C620 - 470nF/250V, który stracił

pojemność. Po jego wymianie – ku wielkiemu zdziwieniu – nie stwierdzono innych uszkodzonych elementów. **E.B.**

Unimor M459TS

Przypadkowo zanika odchylanie pionowe.

W pierwszej kolejności przelutowano wszystkie połączenia między TEA2029C a cewkami V. Nie dało to żadnych rezultatów. Okazało się, że przerywa złącze PG601. **R.S.**

Sony KVM2101K

Nie można włączyć odbiornika do stanu pracy z trybu czuwania.

Przy próbie włączenia w stan pracy dioda LED mruga, ale brak wysokiego napięcia. Uszkodzone zostały elementy: tranzystor Q802 - BU508A, bezpiecznik PS801 - 1A oraz elementy SMD: D503 - 1SS133, R822 - 1k8/0.125W. Przyczyną tych rozległych uszkodzeń jest sterownik zasilacza IC601 - STR54041. Przy wymianie układu STR54041 należy wymienić również diodę zabezpieczającą w linii +135V (D611 - R2K). **R.S.**

Otake Color 517

Obraz jest „obniżony" od góry ekranu oraz zawinięty w górnej części.

Przyczyna tego tkwi w kondensatorze C429 - 1000µF/35V (luźna jedna z końcówek wyprowadzeń). Kondensator ten znajduje się w zasilaniu układu odchylania pionowego. **R.S.**

Anitech M51T

Odstraja się od zaprogramowanych stacji.

Pomiar napięcia na n.18 układu TDA4505E daje wynik około 0.1V. Wartość napięcia w tym punkcie powinna wynosić około 8V. Jest to wyjście sygnału ARCz. Brak sygnału ARCz spowodowany był uszkodzeniem kondensatora ceramicznego C226 - 22nF/50V, który jest włączony między n.18 TDA4505 a masę układu. **R.S.**

Unimor M651TS

Pulsujące świecenie diody czuwania.

Uszkodzony jest tranzystor końcowy odchylania poziomego S2055. Po wymianie pojawia się w.n. Chwilę potem następuje przeskok iskry z obudowy trafopowielacza M12-24 do jego rdzenia. Przebicie trafopowielacza było przyczyną uszkodzenia tranzystora linii.

Wyłącza się po 5 minutach pracy.

Wykryto zwarcie międzyzwojowe cewek odchylania poziomego na kineskopie A59EAK220X11. Cewki H tego kineskopu mają następujące parametry: L_H = 1.58mH, R_H = 1R6. Po wymianie cewek odchylających należy wyregulować zbieżność i czystość kolorów. **R.S.**

Nokia SP63D1

Nie reaguje na sterowanie z pilota i klawiatury lokalnej.

Pomiary napięć na szynach SDA i SCL wykazują wartość około 0.5V, czyli magistrala I^2C jest w stanie niskim. Wszystkie układy dołączone do magistrali I^2C były sprawne. Przyczyną usterki było uszkodzenie układu TDA8137 (stabilizator +5V oraz *reset* procesora sterującego). **R.S.**

Saba P42S51

Pulsowanie wszystkich napięć.

Sprawdzono dokładnie cały układ odchylania poziomego. Nie znaleziono żadnego uszkodzonego elementu. Jak się okazało, przyczyną usterki był rezystor RF24 - 220R/0.5W, który zwiększył swoją rezystancję do około 5k. Przez ten rezystor podawane są impulsy V sterujące bramką tyrystora ESM740 (stopień końcowy odchylania pionowego). **R.S.**

Thomson 32WF45E

Odbiornik podejmuje 3 próby włączenia w tryb pracy.

W czasie tych prób następuje wyładowanie elektryczne między obudową trafopowielacza (1372.0054C, zamiennik HR8726) a jego rdzeniem. Podczas tych wyładowań uszkodzeniu uległ także układ odchylania pionowego TDA8177F. **R.S.**

Hitachi chassis G7P MkII

Odbiornik martwy, nie działa zasilacz.

Uszkodzone są rezystory wysokoomowe znajdujące się po pierwotnej stronie przetwornicy: R919, R920 (oba o wartości 100k) oraz R932 (120k). Pierwszy z nich, który wyglądał na najbardziej sfatygowanego, zmienił swoją wartość na 130k, drugi miał przerwę. Rezystor R932, który dołączony jest do n.4 układu scalonego TDA4601 (symulacja prądu kolektora tranzystora kluczującego przetwornicy) zmienił swoją wartość na 130k. **J.J.**

Philips chassis GR1-AX

Niski poziom siły głosu.

Przeprowadzone pomiary wykazały uszkodzenie (upływ) diody Zenera D6715 (5.1V). Dioda ta znajduje się w układzie sterowania regulacją siły głosu, przylegającym do mikrokontrolera IC7700 (TMP47C434-3559). **J.J.**

Philips chassis FL1.1AA

Migają diody LED *Standby*, *Mute* oraz *Stereo*.

Wygląda na to, że działa jakieś zabezpieczenie. Na domiar złego, usterka pojawiała się w sposób zupełnie losowy. Wadliwym elementem była dioda Zenera D6376 (18V), monitorująca stan transformatora przetwornicy na drodze pozyskiwania napięcia 17V, podawanego następnie do stabilizatora 13V. **J.J.**

Sanyo CBP2572 chassis ED1

Nie działa, uszkodzony zasilacz.

W odbiorniku doszło do uszkodzenia (rozwarcie) rezystora ogranicznika nadprądowego R301 (3R9/15W) oraz zwarcia tranzystora kluczującego przetwornicy Q303 (2SC4429). Przyczyną uszkodzenia tranzystora Q303 były zimne luty wyprowadzeń rezystora R315, znajdującego się w obwodzie tłumiącym. Okazało się, że uszkodzony jest również układ scalony sterowania przetwornicą IC301 (TEA2260). Po jego wymianie odbiornik podjął normalną pracę. **J.J.**

Hitachi CPT2508 chassis G7P MkII

Nie daje oznak życia.

Niewiele czasu potrzeba było, aby stwierdzić rozszczepie-

nie obudowy niewielkiego, niebieskiego kondensatora C919 (4.7nF/1kV), pracującego w obwodzie tłumiącym przetwornicy sieciowej. Dodatkowo, uszkodzeniu uległ rezystor zabezpieczenia nadprądowego R901 (3R9/7W). **J.J.**

Panasonic TC1485 chassis Z3

Podczas zwiększania jaskrawości obrazu odbiornik przestaje pracować.

Testy wykazały, że gdy następowało przejaskrawienie obrazu, nie ulegał zmniejszeniu kontrast, pomimo zadziałania układu ogranicznika wyłączającego sterowanie linią. Odnaleziono przerwę wewnątrz rezystora R316 (47k), przez który podawane jest napięcie sterujące z układu ogranicznika do sekcji wizyjnej odbiornika. **J.J.**

Unimor Siesta 3A

Wysokie napięcie wchodzi tylko na chwilę, LED świeci na zielono.

Napięcia wychodzące z przetwornicy są prawidłowe, ale z zasady w tych odbiornikach wymieniam elektrolity po stronie pierwotnej i wtórnej przetwornicy oraz C610 - 47µ/250V, jednak tym razem to nie pomogło. Klient twierdził, że za którąś próbą odbiornik startował i działał normalnie. Pomogła wymiana U551 na TEA2029CV. **L.K.**

Grundig CUC1835, 1860, 1880, 1890

Zasilacz zabezpiecza się (stukanie w głośnikach, nie działa odchylanie).

Po odłączeniu powielacza TV startuje, jest fonia i zmienne z trafa w.n., słychać pracę pionu. Wyglądało na 100 procent, że zwarty jest powielacz (zamiennik HRT250), jednak po wstawieniu nowego powielacza dalej to samo. Po odłączeniu wyprowadzenia „A" powielacza TV wystartował, lecz obraz był „rozjechany" we wszystkie strony po około 4 cm i przy zmianach jaskrawości treści wyraźnie „pompował".

Okazało się, że problem tkwił w zasilaczu. Kondensator C6154 - 100µ/10V zmienił wartość na około 20µF. Na schemacie kondensator C6154 ma wartość 220µ/10V i taki zamontowałem. W praktyce kondensator C6154 często ma wartość 100µ/10V. Kondensator ten pracuje w logice układów zabezpieczających i wstawienie wartości 220µ lekko zmniejsza „czułość" tych zabezpieczeń, ale w sytuacji, gdy zabezpieczenie działa bez żadnej przyczyny takie rozwiązanie możemy dopuścić. **L.K.**

Philips chassis L9.1E AA

Usunięcie blokady odbiornika (kod dostępu).

W przypadku zapomnienia kodu wprowadzić dwukrotnie kod uniwersalny: **[0]**, **[7]**, **[1]**, **[1]**. Otrzymamy MENU: Zmienić kod, Numer programu, Blokada, Skasuj całość. Należy wybrać „Skasuj całość" i blokada zniknie. **L.K.**

Universum FT81200 chassis 11AK37

Odbiornik zachowuje się w sposób nieprzewidywalny.

Po uruchomieniu obraz zmniejszony w pionie i poziomie po około 7 cm. Menu w języku tureckim, chociaż klient w przeddzień ustawił na niemieckie. Odbiornik wyszukuje stacje, programujemy po kolei do pamięci, a przełączając programy mamy wszędzie tę samą stację. Dodatkowo, co jakiś czas zmniejszony obraz przypadkowo zmienia się: poświata różowa, obraz normalny, odcień zielonkawy, obraz normalny itd. Niekiedy znika wizja (pozostaje szare tło) lub zanika odchylanie pionowe (pojawia się biały pasek), lub odstraja się od oglądanej stacji. Czasami tło menu jest przezroczyste (powinno być niebieskie), brak fonii (5.5MHz i 6.5MHz). Po kolejnym włączeniu odbiornika brak zaprogramowanej wcześniej stacji. Niekiedy, gdy pojawił się obraz, zaczynał się odstrajać, aż do zaniku treści obrazu. Można było podejrzewać wszystkie podzespoły: głowicę (sterowana szyną I^2C), „kombajn" IC403 - STV2247C, procesor IC501 - ST92195C7B1/OEY, EEPROM IC500 - ST24C08 lub procesor fonii IC700 - MSP3411G-B8-V3.

Napięcia z przetwornicy są poprawne, napięcie +B wynosi 145V (schemat podaje +B 150V, ale na karteczce obok głowicy jest napisane +B 145V). Na magistrali I^2C napięcia oscylują od 1.3V do 2.5V. Na początek wstawiłem czysty EEPROM - 24C08 (na czystej pamięci pracuje poprawnie, ale bez geometrii – obraz rozjechany i brak korekcji EW). Nie pomogło. *Reset* procesora IC501 (n.2) jest poprawny. Zasilanie STV2247C wynosiło 7.78V, więc wymieniłem IC803 - LM7808 (na KA7808) i uzyskałem 7.98V, lecz i to nie pomogło. Uwagę zwrócił przegrzany R656 - 19R/1.2W (na schemacie jest 4R7), który zwiększył rezystancję do 22R.

Postanowiłem wymienić IC601 - STV9306A, którego wymiana przywróciła normalną pracę TV, ale po około 5 minutach od dołu zaczął się lekko podwijać pion. W miejsce R656 (19R) wstawiłem w szereg 2 × 4R7 po 1W. Odbiornik pracował kilka godzin bez uwag. Układ STV9306A jest sterowany magistralą I^2C i obciążając ją dawał tak mylące i różnorodne objawy. W sprawnym odbiorniku napięcia na SDA i SCL oscylują w granicach od 3.1V do 4.3V.

Wejście w tryb serwisowy.

Wejście w tryb serwisowy jest takie, jak w innych chassis firmy Vestel. Wywołać „menu programowania" i kolejno wybrać z pilota cyfry **[4]**, **[7]**, **[2]**, **[5]**. Ukaże się wówczas przejrzyste menu serwisowe o nazwie TITANIUM 315, proste w obsłudze – „krzyżem" na środku pilota. Wartości są zapamiętywane automatycznie. Wzorcowa zawartość pamięci EEPROM znajduje się na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. **L.K.**

Beko TVB3130

Brak korekcji EW.

Uszkodzone były: IC101 - TDA8145 (wypalony), R148 - 4R7/0.5W, L105 - 15mH. Odbiornik po wymianie pracował idealnie przez trzy dni i ponownie uszkodzeniu uległy wymienione elementy oraz dodatkowo T101 - BU2508DF i całkowicie spalił się C145. Dalsze pomiary ujawniły zerową pojemność C140 - 22nF/400V. Dobierać należało C145. Najlepiej regulowała szerokość i korekcja na kondensatorze C145 o wartości 390nF/250V. **L.K**

Grundig SE7020IDTV/LOG chassis CUC1826

Próbkowanie obu przetwornic, czerwony LED miga w rytm próbkowania.

Napięcia z przetwornic zmieniają się od zera do połowy wartości nominalnych. Poszukiwania przeciążenia (zwarcia) nic nie ujawniły. Jak się okazało, powodem tego był bezpiecznik SI60201 - 100mA/250V (czarny, stoi przy mostku Graetza), który znajduje się między masą przetwornicy podającej +5V i głównej, zasilającej odbiornik. **L.K**

Palladium TV101-70227/P (100Hz)

Przestrojenie fonii.

Odbiornik przywieziony z Niemiec. Po zaprogramowaniu polskich kanałów jest NICAM STEREO, ale przy zmianie programów jest szum przez około 2 sekundy zanim zacznie dekodować NICAM. Należy zamontować konwerter fonii 1MHz, którego wyjście połączyć do zwory J20 na module p.cz. **L.K**

Radiotone TV7100VT (100Hz)

Zawężony obraz.

Obraz zmniejszony po około 6 cm ze wszystkich stron. Wystarczyły regulacje w trybie serwisowym. W menu użytkownika należało znaleźć pozycję SERWIS i pilotem podać kod **[0]**, **[8]**, **[9]**, aby uzyskać dostęp do ustawień serwisowych. **L.K**

Trilux TAP2531TS-X chassis PB310

Brak korekcji EW.

Zimne luty na C811 spowodowały konieczność wymiany: C811 - 1µ/250V, L803 - 1mH, L802 - 15mH, R811 - 2R2/0.5W.

Strzępienie pionowych linii sygnału testowego kraty.

Uszkodzony jest C805 - 47µ/25V (filtruje zasilanie TDA8143). **L.K**

Sharp SV2577S(BK) chassis NC7

Brak koloru po nagrzaniu.

Dekoder koloru zbudowany na układach TDA3562A i TDA3590A. Stwierdzono wyraźny wpływ temperatury odbiornika na pojawianie się i ginięcie koloru. Zabiegi polegające na naprzemiennym grzaniu i chłodzeniu części składowych dekodera doprowadziły do ustalenia, że „czułym" elementem jest linia opóźniająca 64µs (DL801 - A11H). Wielogodzinne wygrzewanie odbiornika po jej wymianie (na SDL145) i niezbędnej regulacji potwierdziły trafność diagnozy. **J.M.**

Bondstec BT-140SRE

Ciemny ekran.

Ekran ciemny, ale po rozjaśnieniu przez zwiększenie napięcia S_2 kineskopu świeci jednolicie, z jaśniejszymi liniami powrotu, bez śladu sygnału wizji. Wzmacniacze wizyjne są całkowicie zablokowane, na kolektorach pełne napięcie zasilające. Podejrzenie pada na układ scalony Q501 - U8060B firmy Telefunken zawierający dekoder PAL i matryce RGB. Jego zamiennikami są TDA3560 i TDA3561 firmy Philips. Po wymianie na dostępny TDA3561A odbiornik podejmuje absolutnie poprawną pracę. **J.M.**

Sony KV-1882EC

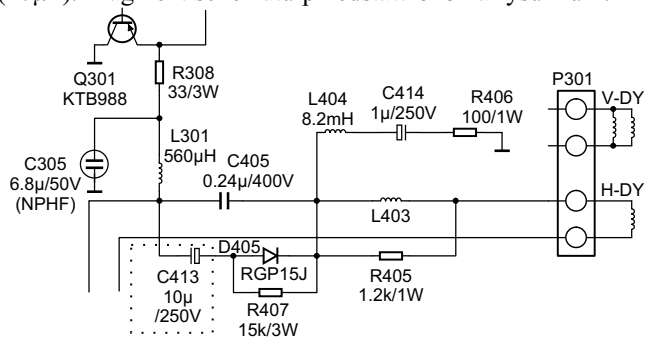
Nie można włączyć odbiornika.

Przy próbie włączenia odbiornik przechodzi do stanu *stand-by*. Nie pomogła wymiana elektrolitów w zasilaczu, ani odłączenie obwodu wzmacniacza końcowego układu odchylania poziomego. Postanowiono sprawdzić układ sterowania, podejrzewając, że niewłaściwe poziomy generowane w nim mogą powodować to dziwne uszkodzenie. Sprawdzając wybrane przebiegi zauważono, że impuls *resetu* z IC003 (M50143-002P) jest nietypowy. Po wymianie układu IC003 odbiornik wystartował. **M.B.**

Goldstar CB28C22X chassis PC33A

Za duża szerokość obrazu.

Na wstępie wyeliminowano zasilacz jako źródło usterki, gdyż napięcie zasilania linii było poprawne. Sprawdzono tranzystor końcowy linii Q402 oraz elementy jego aplikacji, ale nie ustalono przyczyny uszkodzenia. Dalsza kontrola wartości elementów w układzie odchylania poziomego przyniosła pozytywny wynik, gdyż ustalono uszkodzenie kondensatora C413 (10µF). Fragment schematu przedstawiono na rysunku 1.



Rys.1.

Nie działa.

Napięcia zasilające są poprawne. Stwierdzono brak sygnałów szyny I^2C na nóżkach 4 i 5 układu IC503 (TDA9160). Sygnały magistrali I^2C nie były generowane przez układ IC01 (GS831801), w aplikacji którego uszkodzeniu uległ kwarc X01 (12MHz). **M.B.**

Philips chassis L6.3

Nie działa, brak oznak funkcjonowania.

Spaleniu uległy rezystory R3929 (220R) i R3930 (560R). Bazując na doświadczeniu, po ich zamontowaniu wymieniono również tranzystor BU1508AX, którego uszkodzenie często powoduje spalenie tych rezystorów. Niestety po włączeniu odbiornika uległy one ponownemu spaleniu. Szczegółowe pomiary doprowadziły do ustalenia prawdziwej przyczyny usterki, którą okazał się zwarty kondensator C2915 (390nF). **M.B.**

Thomson chassis TX92

Nie działa, brak napięć zasilających po stronie wtórnej zasilacza.

Po stronie pierwotnej stwierdzono uszkodzenie tranzystora TP16 (STP6NA60FI). Po jego wymianie, przed włączeniem odbiornika sprawdzono elementy aplikacji tego tranzystora i stwierdzono uszkodzenie diody Zenera DP17 (BZX55C15).

Zawinięty obraz.

Oprócz zawinięcia obrazu na tle treści wizyjnej widać również powroty. Oczywistym było, że uszkodzenia należy szukać w układzie odchylania pionowego. Często, po skontrolowaniu napięć zasilających kolejną czynnością jest wymiana „hurtem" kondensatorów elektrolitycznych w tym układzie. Tym razem postanowiono kolejno sprawdzać poszczególne elektrolity. Stwierdzono uszkodzenie kondensatora CF30 (47µF). **M.B.**

Thomson chassis ICC17

Nie daje się włączyć, miga dioda LED.

Sprawdzenie zasilacza oraz wymiana najczęściej uszkadzających się kondensatorów elektrolitycznych nie przyniosło żadnych zmian. Postanowiono wyłączyć układy zabezpieczające

i w tym celu zwarto do masy kolektor tranzystora TL71 (BC847C). Po włączeniu odbiornika na ekranie można było zaobserwować poziomą linię, co świadczyło o uszkodzeniu układu ramki IF01 (TDA8351). **M.B.**

Daewoo 2898ST chassis CP775

„Śnieg" na ekranie.

Oprócz „śnieżenia" występują również problemy z korekcją EW oraz czasami samoczynnie wyłącza się do trybu *stand-by*. Wszystko wskazywało, że przyczyną może być awaria w układzie sterowania. Przystąpiono do kontroli impulsów na szynach SDA i SCL i stwierdzono, że poziomy napięcia występujące na szynie SDA mają wartość 4V zamiast 5V. Kontrola elementów dołączonych do tej szyny pozwoliła na zlokalizowanie uszkodzenia. Wymienione usterki powodowała dioda Zenera D708 (5.6V), która dołączona jest do szyny SDA dochodzącej do n.8 układu TDA8375A. **M.B.**

Unimor M645TS

Fonia „warczy".

W tym przypadku uszkodzony okazał się filtr F101 - OFWK3254 na module p.cz. UMP1014. **J.S.**

Sony KVM2531K chassis AE-1C

Brak odchylania pionowego.

Pomiar zasilania ramki wykazał wzrost napięcia z 27V (prawidłowe) do 38V. Przyczyną tego stanu okazał się uszkodzony zasilacz. Po wymianie kondensatorów C605 - 220µF, C608 - 4.7µF oraz C617 - 100µ przetwornica pracuje normalnie. Po wymianie rezystora R530 - 1R (spalony) oraz układu scalonego IC502 - TDA8170 odbiornik zaczyna odchylać, jednak nie ma korekcji EW. Za ten stan odpowiedzialne okazał się układ scalony IC501 - TEA2031A oraz dioda Zenera D1506 - MTZJ36D. **J.S.**

Telestar 1155T

Nie działa.

Uszkodzone okazały się kondensatory: C25 - 47µ/160V oraz C610 - 10µ/160V. **J.S.**

Otake 5522VT

Odbiornik pracuje kilka minut, po czym wyłącza się.

Niestabilne działanie odbiornika było spowodowane zimnym lutem na złączu CP502 w linii napięcia 5V zasilającej procesor. **J.S.**

Telestar 3155 T Profilo

Odbiornik odstraja się od stacji.

Odstrajanie następowało zupełnie przypadkowo. Nawet po całym dniu poprawnej pracy włączony następnego dnia, był już odstrojony. Wymiana tranzystora ustalającego wartość napięcia warikapowego nie przyniosła rezultatu. Mierząc multimetrem cyfrowym na diodzie stabilizującej napięcie warikapowe, nie stwierdziłem żadnych odchyleń napięć przy różnych zachowaniach się odbiornika – i tu … się pomyliłem! Wymiana diody Zenera ZD2 - ZTK33B, za którą założyłem układ UL1550 i rezystor R25 - 12k (profilaktycznie) radykalnie usunęła wszystkie problemy. **A.L.**

Royal TV5106

Po rozjaśnieniu obraz zaczyna pulsować.

Na przemian staje się jasny i ciemny, zmieniając lekko gabaryty, z częstotliwością około 3Hz.

Przyczyną usterki jest utrata pojemności kondensatora C408 (100µF/160V) – filtracja zasilania bloku w.n. **A.L.**

Clatronic CTV244VT

Brak fonii, wyłącza się po upływie 5 minut.

Telewizor trafił do zakładu z uszkodzoną przetwornicą. Po jej naprawie (wymiana elektrolitów) wystąpił objaw jak wyżej. W pierwszej kolejności skierowałem kroki do procesora sterującego IC001 - CTV322S i zmierzyłem sygnał na n.34 (Identyfikacja), gdzie powinno występować napięcie około 2.5V, ale go nie było. Po analizie schematu doszedłem do przekonania, że przyczyniać się do tego może tranzystor Q213 - 2SC1015. Pomiar omomierzem wykazał zwarcie pomiędzy B i C (zamiast 2SC1015 można zastosować, np. BC237 po odpowiedniej zamianie kolejności wyprowadzeń: BC237 ma EBC, a 2SC1015 BCE). **A.L.**

Elemis 6311STP

Brak treści obrazu, grzeje się R606.

Właściwie można powiedzieć, że pali się rezystor nastawny R606 - 2k2 (stojący najbliżej transformatora w.n. – ograniczenie prądu kineskopu), ponieważ po chwili widać unoszący się z niego dym. Ekran lekko świeci, jak gdyby odbiornik był przełączony w tryb AV. Winowajcą okazał się kondensator C578 - 100nF/100V – przy pomiarach wykazał brak pojemności. **A.L.**

Beko NR26414R (15")

Uszkodzona przetwornica.

Po półrocznej pracy uszkodzeniu uległa przetwornica, zbudowana na układzie scalonym TDA4605-2. Zapewne większość Czytelników zna tę przetwornicę oraz najczęstsze przyczyny jej niedomagań i uszkodzeń. W moim przypadku uszkodził się transformator przetwornicy SMT9402-02 (zwarcia pomiędzy uzwojeniami po stronie pierwotnej). Zastosowałem transformator HR9879-PL (podobno polski zamiennik). Po założeniu transformatorka, bezpiecznika i niestety uszkodzonego TDA4605-2 telewizor „ruszył". **A.L.**

Grundig chassis CUC3410

Załącza się z trybu *standby*, lecz brak w.n.

Za pomocą oscyloskopu stwierdziłem brak przebiegu o częstotliwości linii na wejściu układu TDA8140. Dalsze pomiary wykazały zaniżone napięcie zasilania generatora H, do około 6.8V. Napięcie to przychodzi na 22. kołek modułu p.cz. (stojącego tuż za głowicą) jako +B i powinno posiadać wartość w granicach 12V. Po drodze z przetwornicy, w układzie stabilizacji na tranzystorze, uległa uszkodzeniu dioda Zenera D683 - 12V.

Zniekształcony obraz – brak regulacji korekcji.

Wymiana układu scalonego TDA8145 poprawiła sytuację o tyle, że regulacje korekcji były możliwe w pewnym zakresie. Potencjometry nastawne reagowały do około połowy swych nastaw, ale obraz dalej pozostawał zniekształcony. Wymiana diody Zenera D562 - 30V przyniosła pożądany skutek (po drodze od niej do tranzystora kluczującego H znalazłem parę niepewnych lutowań). **A.L.**

Universum FT8183, FT8184

Obraz zawinięty w górnej części ekranu.

Napięcie stałe podawane na układ odchylania jest zawyżone do +58V (powinno być +50V). W układzie odchylania pionowego zastosowano układ IC605 - TDA8351 zasilany dwoma napięciami stałymi i na niego padło od razu podejrzenie, że jest uszkodzony. Wstawiono nowy i ramka od razu pracowała poprawnie. Profilaktycznie wymieniono kondensator C639 - 100µF/63V. **J.P.**

Sony KVX2951D chassis AE1C

Chwilowo ginie obraz i dźwięk, na ekranie widać szum lub niedostrojony obraz.

W lokalizacji uszkodzenia pomogło, jak to czasami bywa, opukiwanie poszczególnych modułów. Uszkodzenie znikało i pojawiało się w przypadku modułu VIF101 (IFG389S - moduł p.cz. wizji i fonii). Po wylutowaniu modułu i dokładnych oględzinach stwierdzono zimne luty w miejscach połączenia ekranu z płytką drukowaną. **J.P.**

Elemis 5615

Przypadkowe zaniki wizji i fonii, po których odbiornik przechodzi w stan czuwania.

Uszkodzenie trudne do lokalizacji z uwagi na przypadkowość występowania. Wszelkie pomiary i oględziny nie wykazywały obecności uszkodzonych elementów. Pewną wskazówką było to, że niekiedy po takim zaniku gasła dioda LED, czyli przestała pracować przetwornica i po kilkudziesięciu sekundach dioda ponownie się zapalała. Okazało się, że to gaśnięcie następowało przy zaniku napięcia +B, co wskazywało na przebicie w trafopowielaczu lub co gorzej w kineskopie. Niestety po podstawieniu trafopowielacza wyładowanie ponownie nastąpiło, co jednoznacznie wskazało na uszkodzony kineskop. **J.P.**

Royal-Lux TV7199

Brak wizji i fonii, brak wysokiego napięcia.

Pomiary wykazały obecność uszkodzonego tranzystora Q802 - D1556. Zdecydowano się na uruchomienie przetwornicy na sztucznym obciążeniu (na szczęście!), gdyż napięcie +B wzrosło do +200V. Uszkodzonym okazał się rezystor R635 - 150k – miał przerwę. Po jego wymianie napięcia z przetwornicy były prawidłowe i po wstawieniu tranzystora 2SD1556 odbiornik pracował poprawnie.

Uwaga: *W trakcie naprawy przetwornicy sprawdzić transoptor IC619 (TLP621-181), gdyż są przypadki, że on też ulega uszkodzeniu.* **J.P.**

Saba M5105

Przetwornica nie pracuje lub w stanie czuwania wytwarza zaniżone napięcia.

Najczęściej przyczyną są kondensatory elektrolityczne po pierwotnej stronie przetwornicy, które tracą pojemność. Należy wymienić CP24 (47µF), CP28 (100µF), CP12 (47µF) i CP07 (47µF). Można wprawdzie ograniczyć się do wymiany niektórych najbardziej wyeksploatowanych, ale wtedy trzeba liczyć się z ponowną naprawą.

Nie można włączyć odbiornika ze stanu czuwania.

Należy sprawdzić elementy odpowiedzialne za wytwarzanie +5V dla procesora: TR82 (BC547B), TR76 (BC557B), TR77 (BC547B) i DR78 (ZPD 5V6). W tym przypadku uszkodzona była dioda DR78. Przy naprawie korzystano ze schematu OTVC Thomson chassis IKC 2. **J.P.**

Philips 38KE1102/02 chassis CP90

Nie odbiera programów.

Po włączeniu zasilania i przyciśnięciu przycisku **[P+]** odbiornik normalnie startuje i pojawia się odchylanie, jednak ekran jest zupełnie ciemny i brak szumów w głośnikach. Przyczyną tej usterki był uszkodzony akumulator 1901 -2.4V, podtrzymujący pamięć odbiornika.

Brak liniowości pionu.

Obraz drży w pionie i występuje czarny pas o szerokości kilku centymetrów od dołu. Regulacje dostępnymi potencjometrami nie skutkują poprawą liniowości. Tym razem usterka tkwiła w module p.cz. Po rozebraniu modułu okazało się, że są popękane kondensatory 330nF i 100nF, umieszczone w bezpośredniej bliskości układu TDA2579A. Układ ten miał również liczne zimne luty. Ciekawostką jest fakt, że wspomniane kondensatory dosłownie rozsypały mi się w palcach. Po gruntownej regeneracji modułu z wymianą elektrolitów włącznie odbiornik pracuje poprawnie, a obraz zyskał na jakości. **K.J.**

Samsung CK5373T chassis SCT11D

Problemy ze startem zasilacza.

W odbiorniku na skutek zimnych lutowań układu HIS0169B i innych, uszkodziła się przetwornica. Po naprawie na sztucznym obciążeniu pracuje poprawnie, jednak po włączeniu zasilania, gdy odbiornik przechodzi do stanu pracy, próbkuje. Gdy odłączyłem sterowanie tranzystora wysokiego napięcia i ponownie po starcie przetwornicy je zwarłem, odbiornik pracuje poprawnie. Odpowiedzialna za usterkę okazała się dioda D405 w gałęzi 180V z upływnością, której nie wykazał przyrząd. Pomocna w lokalizacji usterki była stosowana przeze mnie metoda sprawdzania wzmacniaczy wizyjnych na zwarcie, a polegająca na podaniu napięcia +B przez rezystor 680R na kondensator filtru 180V. W tym przypadku można było zaobserwować za duży spadek napięcia i wahania. **K.J.**

Otake Color 7089VT

Nie działa przetwornica.

Przetwornica nie uruchamia się z powodu zwarcia diody lawinowej D512 - R2M. Po wymianie kondensatorów C506 i C507 oraz poprawieniu stanu lutowania odbiornik pracuje poprawnie przez 15 minut, po czym ulega ponownie uszkodzeniu dioda D512. Usterkę usuwa wymiana układu STR59041. Zalecam stosowanie oryginalnego układu, gdyż pozostałe zbyt silnie się grzeją. Przy naprawie korzystano ze schematu OTVC Orion Color 7088VT z dodatkowej wkładki do „SE” 9/2003. **K.J.**

Royal TV3735A

Brak fonii.

Po włączeniu w odbiorniku brak fonii, końcówka m.cz. działa. Wszystkie funkcje łącznie ze sterowaniem poziomem siły głosu na n.1 układu TA7680 (min. 5.6V, maks. 4.4V) są realizowane poprawnie. Powodem usterki była przerwa filtru T107 włączonego pomiędzy n.1 a n.6 układu IC102 - TA8710S. Na schemacie „SE" 3/2003 brak tego filtru. **K.J.**

Elemis 5550TM

Brak odchylania pionowego.

Po włączeniu odbiornika do pracy pojawia się wizja i fonia, następnie ginie odchylanie pionowe. W tym stanie odbiornik pracuje kilka minut, po czym wzbudza się i przechodzi do trybu *standby*. Za usterkę odpowiedzialny okazał się układ TDA8362-3Y. **K.J.**

Unimor M647TS

Po włączeniu zasilania, świeci się czerwona dioda LED – nie daje się uruchomić.

Pomiary napięć wykazały, że są one prawidłowe. Odłączenie zasilania głównej gałęzi powoduje, że odbiornik da się wprowadzić w stan pracy. Dowodzi to również, że uszkodzenie znajduje się w układzie odchylania poziomego. Istotnie, po dokładnym sprawdzeniu elementów w tym rejonie znaleziono kondensator C605 (9.1nF/1600V), którego pojemność spadła do 1.6nF. Głównym powodem tej niesprawności była jednak dioda D602 (BY228) – prawie całkowite zwarcie. Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik daje się włączyć, jednak obraz jest mocno zwężony i wklęsły po obu stronach (zniekształcenia poduszkowe). Na module korekcji UME-2032-3 wykryto uszkodzony układ scalony U852 (TDA8145) oraz rezystor R885 (22R/0.35W). **J.Z.**

Unimor M645TS

Jest wizja i dźwięk, ale obraz od góry do mniej więcej połowy jest zakłócony poziomymi kreskami.

Dość szybko zlokalizowano uszkodzenie. Był nim przepalony rezystor R832 (150R) włączony równolegle do cewek odchylania pionowego. Po założeniu nowego historia powtarza się. Szukając przyczyny tego zjawiska natrafiono na brak połączenia na jednym z wyprowadzeń kondensatora C608 (3.3µF). **J.Z.**

Panasonic TC-21L1R

Brak odchylania pionowego, cienka świecąca pozioma linia.

Uszkodzony był układu IC451 (LA7838). Po jego wymianie obraz był już widoczny, jednak od góry do prawie środka ekranu widoczne były białe linie. Przyczyną tego był wyschnięty kondensator elektrolityczny C455 (100µF/35V). **J.Z.**

Tensai TCT-524BK

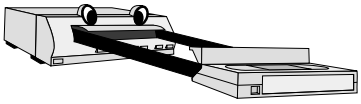
Brak koloru (ledwie dostrzegalny).

Usterka prosta w naprawie, choć znalezienie uszkodzonego elementu zajęło trochę czasu. Okazał się nim potencjometr montażowy RB76 umieszczony w pobliżu linii opóźniającej. **J.Z.**

Brak dźwięku.

Uszkodzony był układ scalony IC601 (TDA8190). **J.Z.**

Magnetowidy



Philips 21PV808/39 (TV + VCR)

Obraz w pionie za wysoki, a w poziomie zwężony + tryb serwisowy.

Napięcia zasilające poprawne. Należało przeprowadzić regulacje w trybie serwisowym. Aby wejść w tryb serwisowy trzeba umieścić kasetę wewnątrz VCR, następnie wcisnąć jednocześnie **[STOP]** na pilocie i **[PLAY]** w odbiorniku i trzymać wciśnięte przez 5 sekund. Całe menu serwisowe jest bardzo przejrzyste i łatwe w obsłudze. **L.K.**

Philips VR475/58

Wyrzuca kasetę bez zwinięcia taśmy.

Po włożeniu kasety następuje załadunek, następnie napinacze opasują głowicę taśmą. Po tym napinacze cofają się do pozycji STOP i następuje wydanie kasety bez zwinięcia taśmy – taśma pozostaje w magnetowidzie (w tym czasie nie pracują talerzyki zbierające taśmę).

Przyczyną był mikrowyłącznik INIT oznaczony na płycie bazowej jako 1460. Jest on widoczny dopiero po wymontowaniu całego mechanizmu. **L.K.**

JVC HR-D540EE

Nie działa, nie świeci wyświetlacz.

Podczas normalnej pracy nagle następuje wyłączenie magnetowidu (nie świeci nawet wyświetlacz). Ponowne uruchomienie jest możliwe przez wyjęcie i włożenie wtyczki do sieci 230V.

Powodem był uszkodzony kondensator C19 - 470µ/25V w zasilaczu, po wymianie którego trzeba było jeszcze przemyć pozostałości po wylanym elektrolicie. **L.K.**

Orion N800E

Ładuje kasetę (czasami z oporami), następuje opasanie głowicy, jednak już potem żadnej funkcji nie można uruchomić. Kasetę można wyjąć już tylko ręcznie.

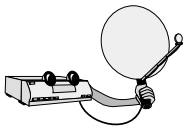
Naprawę rozpoczęto od regeneracji przełącznika rodzaju pracy, gdyż bardzo często on jest powodem podobnych objawów. Niestety, jego czyszczenie nie przyniosło oczekiwanego rezultatu. Po wnikliwej obserwacji zachowania się mechanizmu stwierdzono, że *capstan motor* wydaje się być jakby „słaby" (rusza dopiero po popchnięciu palcem). Po jego uruchomieniu, funkcje zaczynają poprawnie działać. Teraz uwagę skierowano na zasilacz, gdyż podejrzewano za niskie napięcia. Po sprawdzeniu kondensatorów elektrolitycznych okazało się, że dwa z nich mają za niską pojemność: 47µF/25V i 100µF/25V, jednak wymiana ich nie poprawiła stanu rzeczy. Dopiero wyjęcie całego silnika ujawniło prawdziwą przyczynę jego niesprawności. Silnik obracał się z trudem, gdyż był zatarty. Wystarczyło rozebrać silnik, wyczyścić tuleje, nasmarować i zamontować z powrotem. **J.Z.**

Panasonic NV-HD600EG

Nie daje się włączyć.

Próba włączenia magnetowidu kończy się uaktywnieniem trybu protekcji. Przyczynę tego stanu zlokalizowano w zasilaczu – uszkodzony transoptor Q1111 - MOC8104FR2. **H.D.**

Odbiorniki satelitarne



Grundig STR212

Usunięcie blokady.

Odblokowanie tunera polega na wciśnięciu kolejno przycisków: **[Vol+]**, **[Vol-]**, **[Pr-]**, **[Pr+]** na pilocie w momencie, kiedy tuner prosi o wprowadzenie *Security Code*. **R.K.**

Skymaster DC30

Na wyświetlaczu mrugający napis HELP.

Pierwszy pomiar: napięcie H/V wynosi około 2.5V. Przyczyna to mocno przegrzany i pęknięty tranzystor Q10 - 2SA928 (=BD140). Nie ulega wątpliwości, że jeszcze do sprawdzenia instalacja antenowa u użytkownika. **A.H.**

Humax IRCI-5400Z

Odbiornik nie realizuje żadnych funkcji – uzupełnienie porady z nr 11/2003.

Wymieniłem wszystkie elementy wymienione w tej poradzie (rzeczywiście wszystkie były wadliwe), ale odbiornik nie podjął prawidłowej pracy. Okazało się, że uszkodzona była jeszcze dioda Zenera ZD3 – 30V. **W.W.**

Grundig STR311/312/322/400AP/511/512

Powolny wzrost jasności obrazu po przełączeniu programu.

Wzrost jasności ma miejsce tylko przy podłączeniu odbiornika SAT do telewizora z wykorzystaniem modulatora. Przyczyną tego zjawiska jest duży skok napięcia stałego na wejściu modulatora przy zmianie programu. W celu ograniczenia tego skoku i eliminacji niepożądanego zjawiska należy na wejściu modulatora (wypr.5) wlutować w szereg z kondensatorem C1282 - 4.7µF/63V jeszcze jeden taki sam kondensator (najlepiej zrobić to wylutowując okładzinę ”–” kondensatora C1282 i wlutowując w tę „przerwę” dodatkowy kondensator łącząc ”+” z ”–”). Pomiędzy połączenie tych kondensatorów a masę wlutować antyrównolegle (przeciwsobnie) dwie diody 1N4148. To pozwoli ograniczyć skok napięcia do maksimum 0.7V i tym samym wzrost jasności obrazu. **W.W.**

Alba SR7000

***Reset* fabryczny.**

Fabryczny *reset* kasuje nastawy i identyfikacje graficzne wszystkich programów, które mogą być przywrócone jedynie poprzez przepisanie ich z innego odbiornika lub ręczne ich wprowadzenie dla każdego kanału. Fabryczny *reset* przeprowadza się następująco:

- odłączyć odbiornik od sieci,
- nacisnąć przycisk **[CHANNEL DOWN]** i trzymając go wciśnięty włączyć odbiornik do sieci,
- zwolnić przycisk **[CHANNEL DOWN]**,
- odczekać 25 sekund.

Brak obrazu, brak fonii.

Zasilacz i wyświetlacz pracują prawidłowo. Brak jakichkolwiek uszkodzeń. Wszystko wskazuje, że odbiornik funkcjonuje prawidłowo. Fabryczny *reset* przywraca obraz i dźwięk. **W.W.**

Audio

Philips DVD700/003

Uszkodzony zasilacz.

Zwarty był tranzystor 7125 - STP4NA60FI, a przerwę miały rezystory: 3132 - 0R27, 3126 - 4R7, 3127 - 1R, 3128 - 1R (wszystkie miniaturowe). Przyczyną był rezystor SMD 3113 - 33R, który miał 68R (stoi między bramką STP4NA60FI i n.3 (wyjściem) 7110 - MC44603P. Scalak ocalał. **L.K.**

Amplituner Radmor 5412

Nie działa lewy kanał.

Usterka pomimo swojej prostoty, pochłonęła sporo czasu, gdyż była poprzedzona niefachową naprawą. Uszkodzonymi okazały się BZ501 i BZ502 (1.6A każdy) i para komplementarna T502, T503 (odpowiednio: BD649, BD650). Oprócz wymiany uszkodzonych elementów należało uzupełnić przegrzane i oderwane ścieżki łączące wyprowadzenia do wspomnianych wyżej tranzystorów oraz wymienić tranzystor T501 na właściwy. „Omyłkowo” był wlutowany BC307, a powinien być BC238B. **J.Z.**

Philips odtwarzacze CD AZ7462, AZ7464, AZ7465, AZ7466, AZ7467

Zakłócenia odtwarzania.

Zakłócenia ta mają najróżniejszy charakter: od przeskoków i gubienia ścieżek do całkowitego braku działania. Zauważono, że jest to silnie związane z obecnością pola zakłóceń elektromagnetycznych, w szczególności telefonu komórkowego (!) lub funkcjonowaniem w pobliżu urządzeń AGD (np. włączenie lodówki, itp.). Zanim zauważono taką prawidłowość oczyszczono a nawet wymieniono na próbę cały *pickup* – oczywiście bez powodzenia. Zadowalające usunięcie tych objawów osiągnięto zmieniając wartość kondensatora 2902 z 10nF na 1nF. Kondensator ten jest podłączony do n.13 układu wzmacniacza sygnału fotodiod 7800 – TDA1302. **H.D.**

Sony HCD-H51

Wadliwe funkcjonowanie odtwarzacza CD.

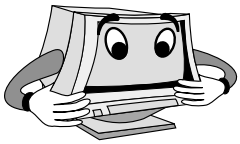
Nie odtwarza płyt CD, a na wyświetlaczu w chwilę po rozkazie PLAY pojawia się komunikat ”NO DISC”. W jednym egzemplarzu przy takich objawach uszkodzona była głowica laserowa KSS240A. W innym egzemplarzu, gdy okazało się, że laser jest dobry „namierzono” uszkodzone kondensatory: C105, C106 i C107 - 3×47µF/4V w aplikacji procesora serwo IC101 - CXA1372Q. **H.D.**

Panasonic SA-AK48

Brak fonii na wyjściach głośnikowych, na wyświetlaczu komunikat „F61”.

Ogólnie zestaw działa, tyle że na wyjściach głośnikowych cisza. Instrukcja serwisowa podaje, że komunikat ”F61” sygnalizuje m.in. uszkodzenie końcowego stopnia mocy. Po upewnieniu się, że zasilacz pracuje prawidłowo stwierdzono rzeczywiście uszkodzenie końcowego wzmacniacza mocy IC500 - RSN311W64A-P. Schemat SE3/2004. **H.D.**

Monitory



Belinea 107050

Strzeliło, zadymiło i nie działa.

Oprócz trafopowielacza 19.70044.011 uszkodzeniu uległy: R193 - 560k na PK (tam następowało wyładowanie, bo na siatkę G2 dostało się kilka kV), RF3929 - 22R/3W.

Mały kontrast obrazu, OSD ma prawidłowy kontrast.

Przyczyną była upływność na złączach Q318 - 2SA733 (BC640) – omyłkowo oznaczony na schemacie jako Q310. Znajduje się w linii ABL w pobliżu trafopowielacza. **A.H.**

Hyundai HL4850

Uszkodzenie Q503 - BUH517 i Q714 - IRF9610.

Pierwotnie zastosowano BUH1015HI i 2SJ449, niestety po dwugodzinnej pracy uszkodziły się ponownie. Zwykle takie skutki mają swoją przyczynę. Sprawdzono dokładnie wszystko co możliwe i nie znaleziono przyczyny. Następnie zastosowano 2SC5386 i 2SJ306 i jest OK. 2SC5386 nie grzeje się prawie wcale. Sprawdzono działanie monitora w ośmiogodzinnej pracy przez trzy kolejne dni we wszystkich trybach i sprzęt działał bez zarzutu.

Pod tym samym oznaczeniem modelu inna obsada elementów, inny schemat.

Jest na nim oznaczenie FCC ID: CKLHV-4850. Napięcie wchodzące na przetwornicę szeregową, produkowane przez przetwornicę główną wynosi +188V. Obsada w zasilaczu: UC3842 + MOSFET i STR17006.

Podstawowe napięcia dla wersji 2 modelu HL4850.

Przetwornica szeregowa w trzech trybach rozdzielczości daje następujące napięcia: 1 - 91.2V, 2 - 104.2V, 3 - 153.7V. Przed wstawieniem tranzystora w odchylaniu H, dla próby z żarówką 60W w obciążeniu zmierzono następujące napięcia: 1 - 133.7V, 2 - 149.2V, 3 - 169.2V. **A.H.**

Eizo MA1772

Na chwilę pojawia się obraz, potem ginie (ciemny ekran).

Pomiary napięć zasilających wykazują, że na tranzystorze Q701 (stopień końcowy przed trafopowielaczem) brak napięcia zasilania. W momencie włączenia do pracy monitora pojawia się to napięcie, a następnie spada do kilku woltów. Przyczyną tego zjawiska jest tranzystor Q991 - 2SJ307. Tranzystor ten pracuje w stabilizacji napięcia zasilającego tranzystor Q701. **R.S.**

Sony CPD200GS

Brak oznak pracy, brak napięć z zasilacza.

Okazuje się, że zwarty jest tranzystor kluczujący przetwornicy Q602 - 2SK1507 oraz dioda Zenera D606 - C13. Układ przetwornicy może pracować bez diody D606, ale w przypadku awarii Q602 może zostać uszkodzony układ MC44604P (sterownik przetwornicy). Po wymianie uszkodzonych elementów należy sprawdzić napięcie +180V na kondensatorze C619 - 220µF/250V po stronie wtórnej transformatora przetwornicy. Korekcję tego napięcia można przeprowadzić za pomocą rezystora nastawnego RV601. **R.S.**

Belinea 108015

Brak obrazu, słychać cykanie z monitora.

Napięcie w linii +195V jest zawyżone do wartości +225V, pozostałe napięcia są prawidłowe. Napięcie +195V jest dostarczane do regulatora napięcia +B zbudowanego na tranzystorze Q873 - 2SJ306 (U_{DSmax} = 250V, I_{Dmax} = 3A, P_{totmax} = 25W). Właśnie Q873 jest uszkodzony – zwarcia między elektrodami. Oprócz Q873 zostały uszkodzone Q876 (bezpiecznik elektroniczny 0.8A) oraz tranzystor końcowy linii Q550 - 2SC5243 (U_{Dmax} = 1700V, I_{Dmax} = 20A, P_{totmax} = 200W). Po wymianie uszkodzonych elementów i włączeniu monitora do pracy ponownie uszkadza się Q550 i Q876. Przyczyną tego jest źle pracujący regulator napięcia +B. Na bramce Q873 brak impulsów z układu IC850 - TVS1103, który jest uszkodzony. Po wymianie IC850, dla rozdzielczości 1600 × 1200 (f_H = 93.74kHz) na wypr. P4 transformatora linii T542 napięcie powinno wynosić +125.6V (zasilanie +B tranzystora Q550). **R.S.**

Gateway EV700A

Brak obrazu w rozdzielczości 1024 x 768.

W rozdzielczości 640 × 480 można uzyskać prawidłowy obraz. W rozdzielczości 800 × 600 obraz jest prawidłowy tylko wtedy, gdy szerokość i wysokość jest mniejsza o około 1 cm od wartości nominalnych. Próba regulacji zwiększająca wymiary powoduje duże zniekształcenia geometryczne na brzegach ekranu monitora. Przejście na rozdzielczość 1024 × 768 skutkuje brakiem obrazu. Przyczyną tych zjawisk jest uszkodzony tranzystor 2SD1413, pracujący jako stopień wykonawczy korekcji zniekształceń geometrycznych E-W. **R.S.**

Vision Master Pro400

Brak obrazu.

Bardzo silnie grzeje się układ IC207 - LA6510 (uszkodzony). Przyczyną uszkodzenia IC207 są wyładowania w kineskopie (M4KZV31X61 - Mitsubishi), który stracił próżnię. Po wymianie kineskopu należy wyregulować w.n. za pomocą potencjometru V302. **R.S.**

Sony CPD201VS

Nie włącza się.

Po włączeniu do pracy napięcia nominalne pojawiają się na około 2 sekundy, a potem znacznie się obniżają i tak np. +180V wynosi +130V, a +80V ma wartość +55V. Przyczyną tego stanu jest sterownik zasilacza układ IC601 - MC44604. W czasie włączenia do pracy napięcie V_{CC} na n.1 IC601wynosi maksymalnie +10V. Poprawna praca tego układu jest możliwa, gdy to napięcie wynosi co najmniej +14V. Po wymianie układu MC44604 należy sprawdzić napięcie systemowe +180V na kondensatorze C619 - 220µF/250V. **R.S.**

Sony CPD200GS

Brak obrazu.

Przy włączeniu monitora słychać wejście wysokiego napięcia. Po paru sekundach większość napięć zanika. Pomiar oscyloskopem przebiegów V_{sync} i H_{sync} daje następujące wyniki: V_{sync} = 5V_{p-p}, H_{sync} około 0.2V_{p-p}. W pierwszej kolejności

sprawdzono bufor H_{sync} IC900 - TC7SET08FTE85L i okazało się, że był uszkodzony. Brak obrazu był spowodowany tym, że impulsy H_{sync} nie były obecne na procesorze zarządzającym IC901 - CXD8692S-CXH (n.30) oraz na procesorze synchro IC902 - CXA8071P (n.26). **R.S.**

NEC MultiSync FP1370

Próbkowanie zasilacza.

Sprawdzenie układu monitora wykazało uszkodzenie tranzystora kluczującego układu odchylania poziomego Q561 - 2SC5453 i tranzystora FET Q5G1 - 2SJ569, pracującego w układzie regulacji napięcia zasilania linii. **A.B.**

Xiod CXK15E

Po 15 minutach pracy na brzegach obrazu pojawiają się drgania.

Napięcia zasilające z przetwornicy były prawidłowe. Uszkodzony był kondensator C128 - 47µF/250V w układzie regulacji napięcia zasilania linii. **A.B.**

Compaq V570

Zbyt jaskrawy obraz.

Uszkodzony był rezystor R521 - 330k. Rezystor R521 pracuje w układzie wytwarzania napięcia zasilającego układ regulacji jaskrawości. **A.B.**

Tatung TM1401

Obraz w sposób przypadkowy i na krótką chwilę staje się niebieski.

Pomiary wzmacniaczy wizyjnych na module kineskopu wykazały brak napięcia zasilającego wzmacniacz sygnału B. Napięcie to powinno wynosić około 75V. Uszkodzony był dławik L261, przez który zasilany jest wzmacniacz sygnału B. **A.B.**

LG Studioworks 560N model CB560BN

Próbkowanie zasilacza.

Kontrola napięć wyjściowych z przetwornicy wykazała, że napięcia są o 50% za wysokie. Przyczyną był uszkodzony kondensator C911 - 4.7µF/50V w układzie zasilacza. **A.B.**

Proview EM171 (KX-772NS)

Brak obrazu, dioda LED świeci.

Jedno z wyprowadzeń dławika L703A było źle przylutowane, a to powodowało iskrzenie i uszkodzenie tranzystora Q703 - 2SC5449 i rezystora R703A - 2R2/1W w układzie odchylania poziomego. **A.B.**

Dell E770P

Dioda LED świeci, pojawia się wysokie napięcie, ale brak obrazu.

Pomiary wykazały, że wysokie napięcie było prawidłowe i stabilne. Kontrola napięć siatki pierwszej G1, siatki drugiej G2 i napięcia żarzenia kineskopu wykazała brak napięcia G2. Napięcie to pochodzi z transformatora odchylania poziomego. Kondensator C2624 - 10nF/1kV blokujący napięcie siatki drugiej był zwarty. Wymiana kondensatora przywróciła normalne działanie monitora. **A.B.**

Compaq 140 (seria 473E)

Zakłócenia obrazu w postaci poziomych pasów.

Przyczyną był uszkodzony kondensator elektrolityczny w układzie prostownika napięcia sieci C804 - 150µF/400V. **A.B.**

Elonex MN034P

Za mała wysokość obrazu.

Monitor wykazywał już ślady naprawy. Układ odchylania pionowego U301 - LA7837 był wymieniony. Przyczyną uszkodzenia była zła jakość lutowania kolektora tranzystora Q303. **A.B.**

Elonex MN024

Brak ostrości obrazu.

Przyczyną było uszkodzenie kineskopu. **A.B.**

Proview 772M

Monitor wyłącza się w sposób przypadkowy.

Uszkodzony był potencjometr VR501 - 10k, ustalający napięcie zasilania. **A.B.**

Eizo 9070s

Brak obrazu.

Brak treści wizyjnej, ale raster jest. Odchylanie poziome i pionowe pracuje prawidłowo. Dioda LED świeci. Pomiar wartości sygnału MUTE na złączu CN604A wykazał +12V, co powodowało „wyciemnienie" treści obrazu. Przyczyną tego było uszkodzenie kondensatora C309 - 10µF/35V. **W.W.**

Fujitsu DC-770 KAT

Brak obrazu.

Brak obrazu był spowodowany nieobecnością wysokiego napięcia w wyniku uszkodzenia kondensatora C435 - 100nF. Kondensator ten jest podłączony do n.9 (zasilanie) procesora odchylania IC401 - TDA4858. **W.W.**

HP M50 Pavilion 15" D5258A chassis 520X

Brak rastra.

Brakowi rastra towarzyszy słyszalne cykanie. W monitorze znalazłem następujące uszkodzone elementy: tranzystor końcowy odchylania poziomego Q502 - C5129 oraz tranzystory Q104 - A1273 i Q506 - IRF740. **W.W.**

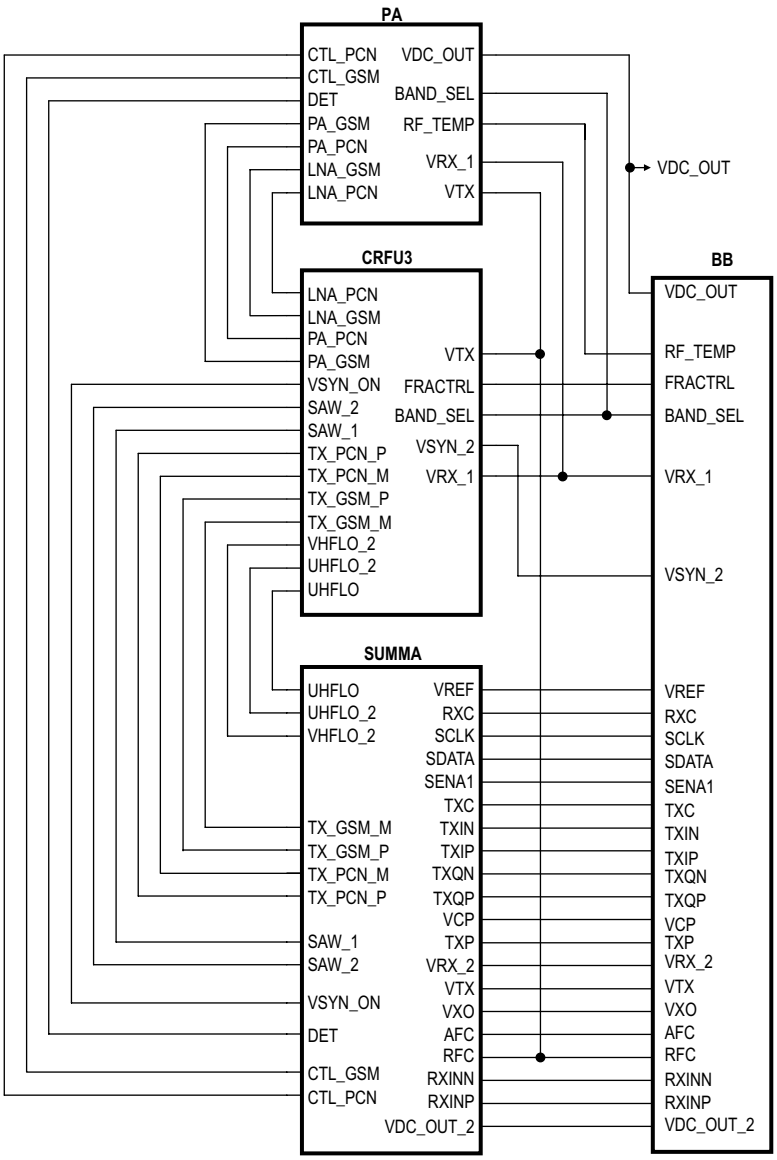
ViewSonic E40-3

Brak obrazu.

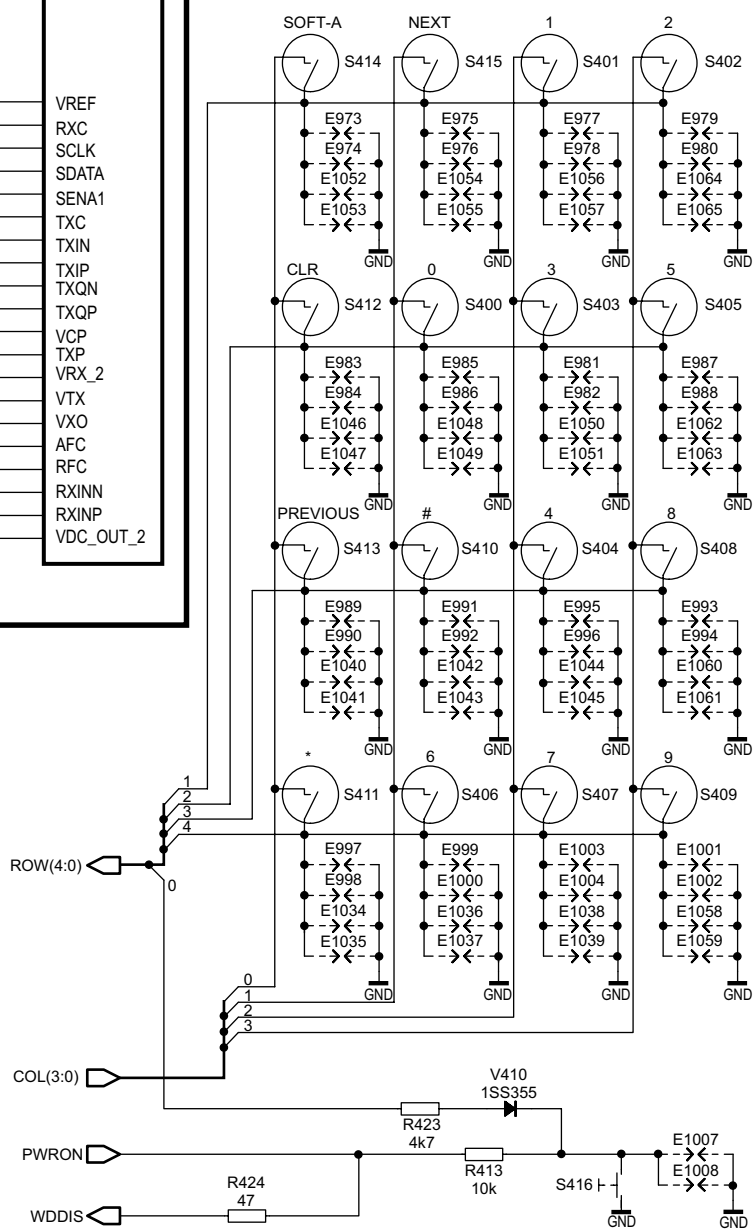
Brak obrazu, dioda LED mruga. Usterkę zlokalizowano po stronie pierwotnej przetwornicy. Uszkodzeniu uległ tranzystor kluczujący Q801 - 2SK2645-01M (na zwarcie) oraz sterownik przetwornicy IC801 - KA3842B. Po wymianie obu elementów zwarcie zostało usunięte, ale przetwornica nie chciała jeszcze wystartować. Sprawdzenie elementów aplikacji wymienionych podzespołów pozwoliło na znalezienie uszkodzonego rezystora R812 - 0R24/2W (wartość rezystancji niestabilna i niemierzalna – od przerwy do kilkudziesięciu omów). Przy okazji znaleziono sporo zimnych lutów, które poprawiono. **W.W.**

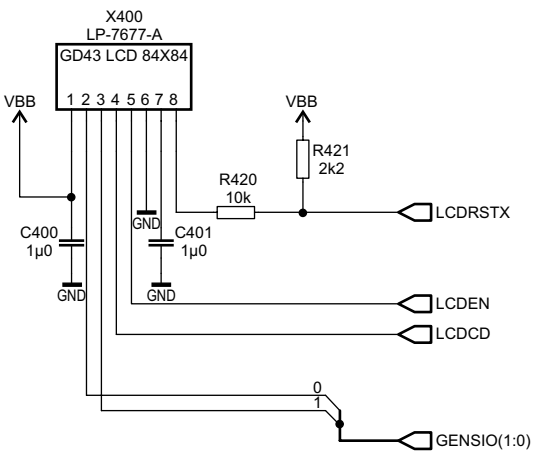
Schemat ideowy telefonu komórkowego Nokia 3210 – cz.1

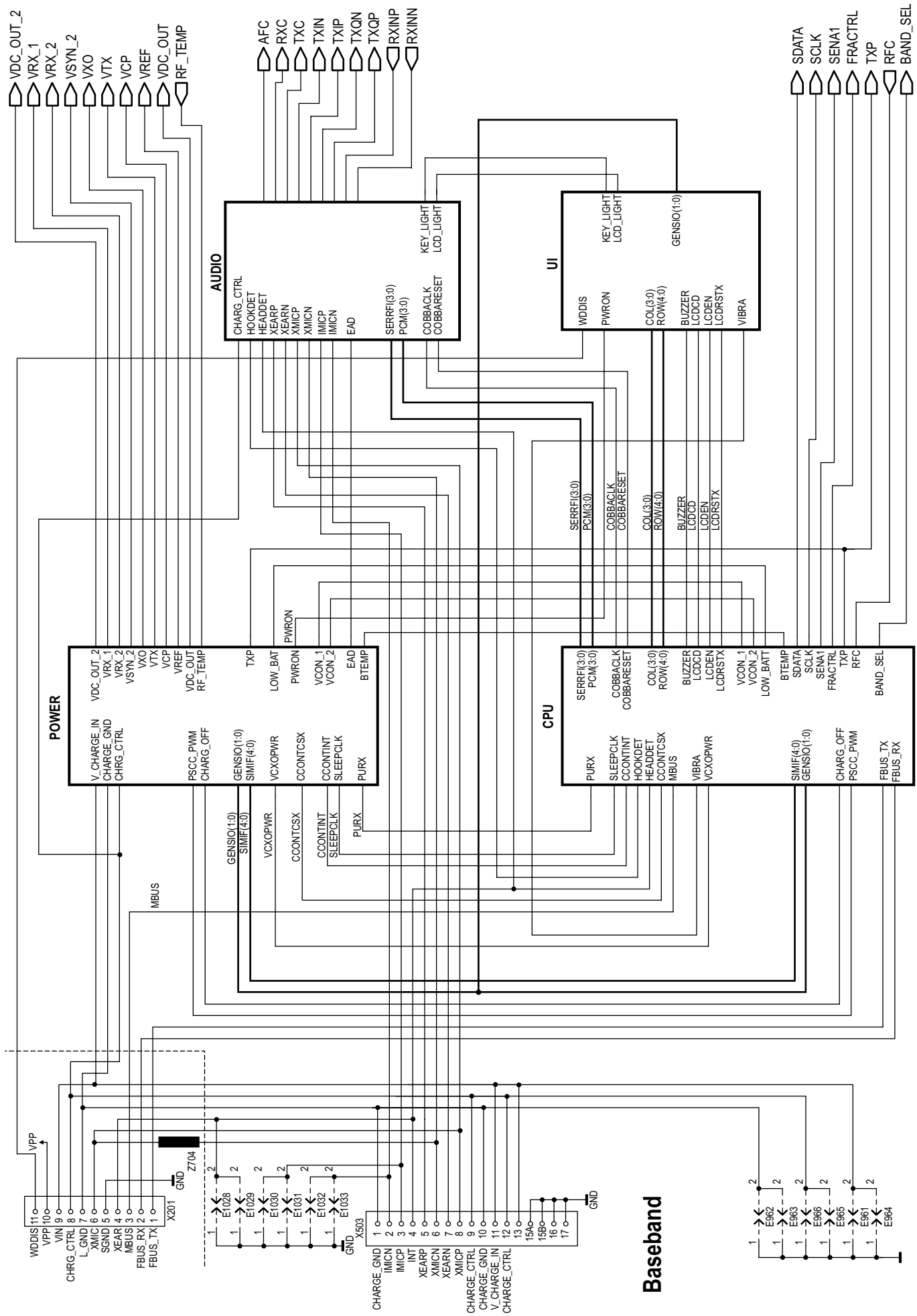
CONNECTIONS BETWEEN RF AND BASEBAND



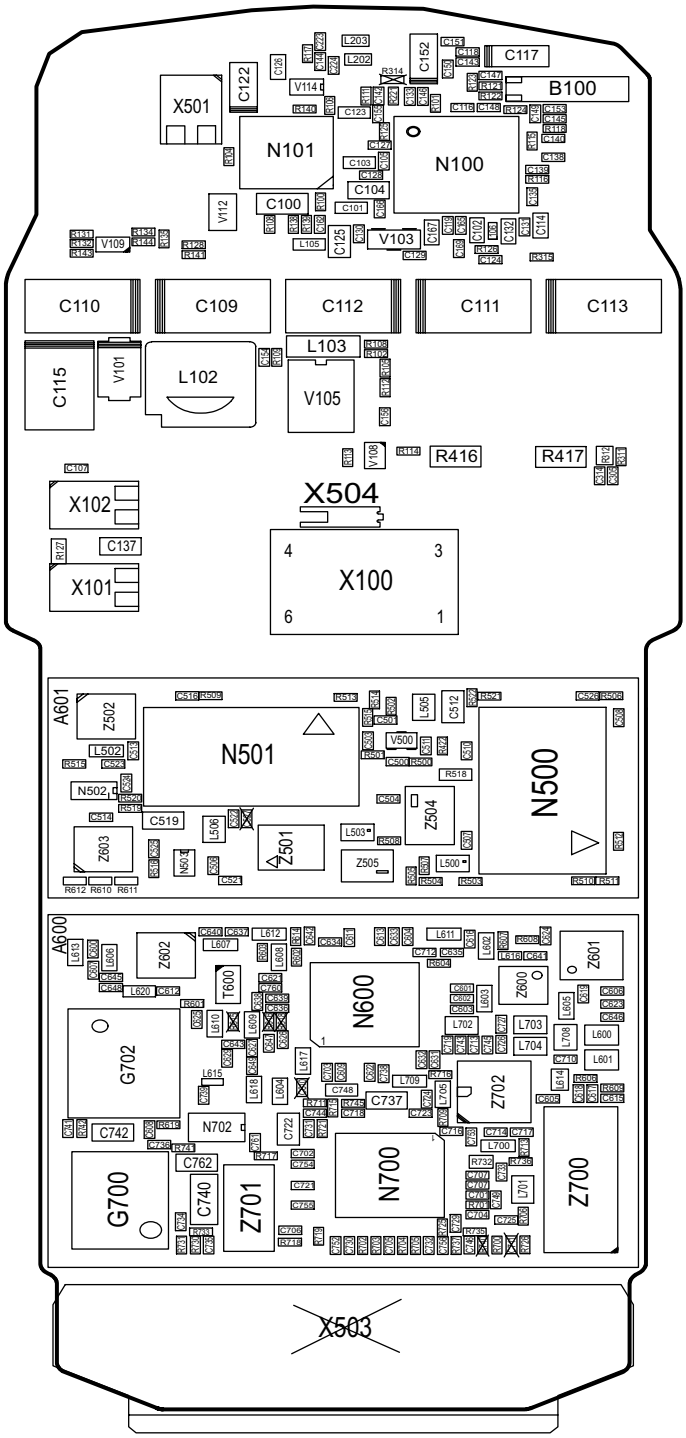
USER INTERFACE



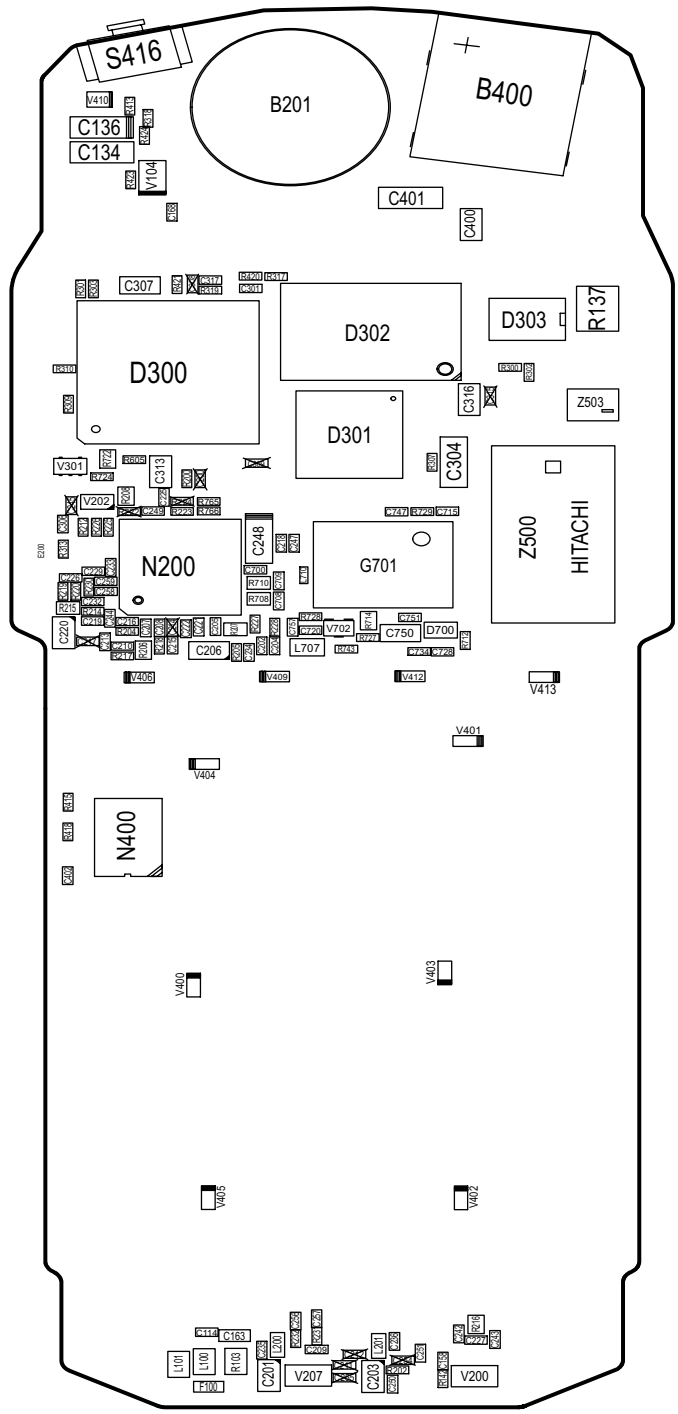


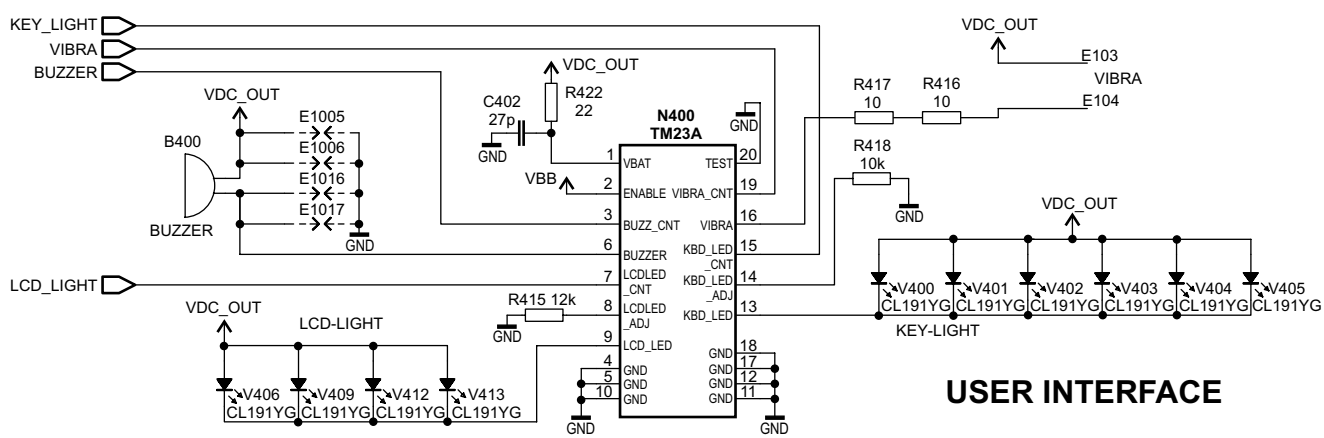

VDC_OUT_2
VRX_1
VRX_2
VSYN_2
VXO
VTX
VCP
VREF
VDC_OUT
RF_TEMP
AFC
RXC
TXC
TXIN
TXIP
TXQN
TXQP
RXINP
RXINN
SDATA
SCLK
SENA1
FRACTRL
TXP
RFC
BAND_SEL
AUDIO
CHARG_CTRL
HOOKDET
HEADDET
XEARP
XEARN
XMICP
XMICN
IMICP
IMICN
EAD
SERRFI(3:0)
PCM(3:0)
COBBACLK
COBBARESET
KEY_LIGHT
LCD_LIGHT
UI
WDDIS
PWRON
COL(3:0)
ROW(4:0)
BUZZER
LCDCD
LCDEN
LCDRSTX
VIBRA
GENSIO(1:0)
POWER
V_CHARGE_IN
CHARGE_GND
CHRG_CTRL
PSCC_PWM
CHARG_OFF
SIMIF(4:0)
VCXOPWR
CCONTCSX
CCONTINT
SLEEPCLK
PURX
TXP
LOW_BAT
VCON_1
VCON_2
BTEMP
CPU
SLEEPCLK
HOOKDET
MBUS
VCON_1
VCON_2
LOW_BATT
FBUS_TX
FBUS_RX
MBUS
VPP
Z704
GND
X201
WDDIS
VPP
VIN
CHRG_CTRL
L_GND
XMIC
SGND
XEAR
MBUS
FBUS_RX
FBUS_TX
E1028
E1029
E1030
E1031
E1032
E1033
X503
CHARGE_GND
IMICN
IMICP
INT
XEARP
XMICN
XEARN
XMICP
CHARGE_CTRL
CHARGE_GND
V_CHARGE_IN
CHARGE_CTRL
15A
15B
E962
E963
E966
E965
E961
E964
Baseband

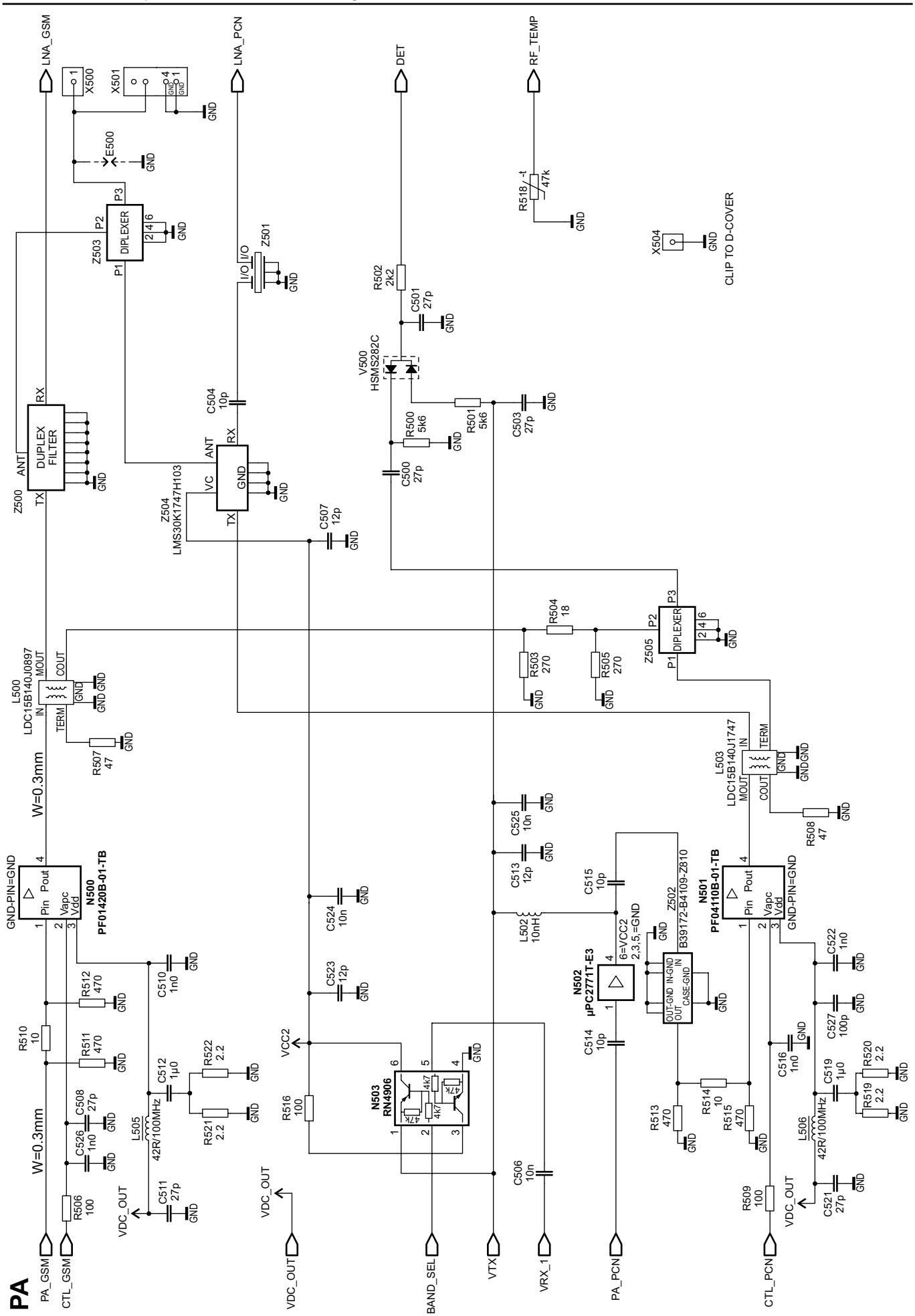
COMPONENT LAYOUT-BOTTOM



COMPONENT LAYOUT-TOP






LNA_GSM
LNA_PCN
DET
RF_TEMP
X500
X501
E500
GND
P3
P2
P1
DIPLEXER
Z503
Z501
I/O
R518
47k
X504
CLIP TO D-COVER
R502
2k2
C501
27p
V500
HSMS282C
C504
10p
R500
5k6
R501
5k6
C503
27p
C500
27p
RX
ANT
DUPLEX
FILTER
Z500
TX
VC
Z504
LMS30K1747H103
C507
12p
R504
18
Z505
R503
270
R505
270
L500
LDC15B140J0897
MOUT
COUT
IN
TERM
R507
47
W=0.3mm
L503
LDC15B140J1747
R508
47
C525
10n
C513
12p
GND-PIN=GND
N500
PF01420B-01-TB
Pin
Pout
Vapc
Vdd
C524
10n
C523
12p
L502
10nH
C515
10p
Z502
B39172-B4109-Z810
N501
PF04110B-01-TB
N502
µPC2771T-E3
6=VCC2
2,3,5,=GND
OUT-GND
IN-GND
OUT
CASE-GND
C522
1n0
C527
100p
R512
470
C510
1n0
R510
10
R511
470
C512
1µ0
R522
2.2
R521
2.2
C508
27p
C526
1n0
L505
42R/100MHz
C511
27p
R506
100
VDC_OUT
VCC2
R516
100
N503
RN4906
4k7
C514
10p
R513
470
R514
10
R515
470
C516
1n0
C519
1µ0
R520
2.2
R519
2.2
L506
C506
10n
R509
100
C521
27p
PA
PA_GSM
CTL_GSM
BAND_SEL
VTX
VRX_1
PA_PCN
CTL_PCN

Telefony komórkowe i ich naprawa

Mateusz Malinowski

Telefony komórkowe stały się w bardzo krótkim czasie dla większości ludzi nieodzowną częścią codzienności. Szalony wręcz postęp wyrażający się w miniaturyzacji, a w szczególności w coraz to nowych możliwościach przesyłu informacji i obsługi musi budzić podziw. Pogoń za nowinkami (nowymi modelami) podsycana kampanią reklamową operatorów sieci komórkowych oferujących je za symboliczną „złotówkę" powoduje, że niemodny już bo zeszłoroczny model lub uszkodzony ląduje w szufladzie lub w koszu. Może jednak wobec ofert innych operatorów telefonii komórkowych proponujących tanie połączenia „na kartę" warto zajrzeć do uszkodzonego telefonu i spróbować go naprawić. Celem artykułu jest przedstawienie krótkiej, ale za to burzliwej historii rozwoju telefonii komórkowej, a następnie dostarczenie garści informacji o ich działaniu i naprawie, mogących ułatwić decyzję: naprawiać czy też wyrzucić na śmietnik.

1. Rys historyczny

Telefony komórkowe pojawiły się w Wielkiej Brytanii w roku 1985. Telefony pierwszej generacji (1G) używały analogowych kanałów głosowych, które były narażone na interferencje, wyciszenia i zaniki. Były one także nieefektywne w użytkowaniu swoich zakresów, a na dodatek proste skanowanie częstotliwości radiowych umożliwiało podsłuchiwanie rozmowy. Pomimo swych wad telefony te okazały się na tyle popularne, że w samej Wielkie Brytanii zyskały sobie blisko 2 miliony użytkowników jeszcze przed pojawieniem się na początku lat dziewięćdziesiątych telefonów drugiej generacji.

Cyfrowy system drugiej generacji używany na całym świecie (z wyjątkiem USA, Kanady i Japonii) jest znany jako GSM (*Global System for Mobile Communication*). W zeszłym roku w Wielkiej Brytanii wystartował system trzeciej generacji, zapewniający znacznie większe pasmo kanału, dzięki czemu stało się możliwe przesyłanie „pasmożernych" danych, takich jak wiadomości wizyjne.

2. Podstawy działania

Podstawową ideą wszystkich trzech generacji telefonii komórkowej są tak zwane „komórki' (nie mylić z telefonem). Bazowa stacja każdej komórki używa jednej lub kilku częstotliwości charakterystycznych do łączności z telefonami będącymi w jej zasięgu. Jeśli telefon się przemieszcza (na przykład podczas jazdy samochodem), sygnał z początkowej stacji będzie się zmniejszał, podczas gdy z innej stacji będzie się zwiększał. W pewnym miejscu sieć zadecyduje o przekazaniu telefonu do nowej stacji bazowej i telefon zmieni kanały.

Rozmiary komórek zależą od gęstości zaludnienia. Na terenach słabiej zaludnionych komórka może pokrywać teren o powierzchni dziesiątek kilometrów kwadratowych, podczas gdy w mieście może pracować tylko na małej mocy, pokrywając przestrzeń kilkuset metrów kwadratowych, pozwalając na ułatwione korzystanie z częstotliwości.

Dwa pasma używane w Europie to: pasmo 900MHz, które daje 124 częstotliwości oraz pasmo 1.8GHz dające 374 częstotliwości. Częstotliwości te są dalej jeszcze dzielone: każda z nich jest podzielona na ramki na podstawie czasu, dając jednemu telefonowi możliwość korzystania z 1/3 czasu, a więc jedna częstotliwość może być wykorzystana jednocześnie przez 3 telefony.

W USA dwoma głównymi systemami są TDMA, podobny do opisanego GSM oraz nowszy CDMA (*Code Division Multiplexing*). CDMA jest trochę bardziej skomplikowany, ponieważ zamiast przyporządkowania danych do konkretnej częstotliwości i czasu, każdy kawałek danych jest przyporządkowany innej częstotliwości i innemu czasowi. Wybór częstotliwości i czasów następuje według pewnej kolejności, więc obie strony wiedzą, gdzie następny kawałek informacji będzie wysłany. Zaletą tego systemu jest odporność na problemy związane z interferencjami. Telefon GSM używający danej częstotliwość nie może nawiązać połączenia dopóty, dopóki system nie zdecyduje się na zmianę na inną częstotliwość. System CDMA w tej sytuacji po prostu opuści kilka mniej znaczących bajtów, co nie wpływa drastycznie na jakość połączenia. Ta technika jest też używana do celów wojskowych, ponieważ do podsłuchu niezbędna jest znajomość algorytmu, według którego następuje przydzielanie danych do częstotliwości.

Telefony trzeciej generacji 3G używają systemu UMTS (*Universal Mobile Telephone System*). Jest to właściwie system CDMA różniący się jedynie tym, że ma większy zakres pasma oraz korzysta z „rozdzielania" częstotliwości – jedna dla stacji bazowych i jedna dla telefonów.

Telefony same dostosowują moc wyjściową w zależności od siły sygnału otrzymanego od stacji bazowej. Zwykle waha się ona od 1mW do 2W (20W w starych telefonach analogowych). Pomaga to zmniejszyć zakłócenia w przylegających komórkach oraz wydłuża żywotność baterii. Warto zwrócić uwagę, że urządzenia zmniejszające promieniowanie sprzedawane w sklepach z akcesoriami, powodują zwiększenie mocy wyjściowej, a więc nie dają właściwie nic.

3. Telefony jedno- i wielopasmowe

Jak już zostało wspomniane wcześniej, telefony generacji 2G używają dwóch pasm. Wcześniejsze telefony 2G używały jednego pasma, obecnie używają dwóch (900/1800) lub trzech (w USA). Niestety, z telefonią UMTS sytuacja nie jest taka prosta. W Europie system 3G korzysta z pasm 1.9 i 2.1GHz, które w USA zarezerwowane są do innych zastosowań. Ponadto telefony 3G są kompatybilne z telefonami 2G, dzięki czemu mogą działać na terenach nie objętych siecią 3G (oczywiście poza USA).

4. Uwagi serwisowe

Zanim przejdziemy do demontażu i naprawy telefonu, kilka słów o bezpieczeństwie. Telefony działają przy niskim na-

pięciu, a moc wyjściowa promieniowania w.cz. jest stosunkowo niska, więc praktycznie nie istnieje niebezpieczeństwo porażenia lub innego zagrożenia zdrowia dla użytkownika lub serwisanta. Z kolei telefony zawierają wiele elementów wrażliwych na ładunki elektrostatyczne, więc ze względu na „bezpieczeństwo telefonu" powinny być używane standardowe zabezpieczenia, takie jak antystatyczne maty, czy bransolety na nadgarstki odprowadzające ładunki.

W trakcie pomiarów należy pamiętać także, że napięcie pracy wielu podzespołów jest tak małe, że standardowy omomierz użyty do wyszukiwania usterki może doprowadzić do ich uszkodzenia.

4.1. Ściąganie SIM-locka i odblokowywanie

Te dwie czynności wbrew pozorom różnią się i to zwłaszcza statusem prawnym. Najpierw ściąganie SIM-locka. Dostawca telefonu zwykle zmienia oprogramowanie tak, żeby telefon działał tylko z kartą SIM danego operatora. Operatorzy oczekują, że użytkownik będzie korzystał z ich sieci, a SIM-lock wydaje się być dobrą metodą na osiągnięcie tego. Kiedy skończy się kontrakt na świadczenie tych usług, możliwe jest takie „przerobienie" telefonu, aby działał on z dowolną kartą SIM. Operator dostarczy ci kod, jednak zrobi to w ramach określonych swoim regulaminem, zwykle za opłatą. Można oczywiście ściągnąć SIM-locka samodzielnie. Zakładając, że telefon posiadany przez osobę jest legalnie zakupiony (a tylko takie są przedmiotem niniejszego artykułu) nie ma z tym żadnego problemu. Jeśli masz zamiar robić to regularnie, warto zainwestować w specjalne urządzenie, zamiast zlecać to innym. Ceny takich „urządzeń" wynoszą od kilkudziesięciu do kilkuset złotych.

Odblokowywanie jest nielegalne, tak samo jak posiadanie narzędzi przeznaczonych do tego. Telefon staje się zablokowany po tym, jak operator dostanie informację o jego kradzieży. Telefon nie będzie wtedy działał z żadną siecią, a więc stanie się bezużyteczny. Blokowanie działa na podstawie 15-cyfrowego kodu IMEI, zapisanego w telefonie. Odblokowywanie oznacza zmianę tego kodu, przez co telefon „udaje" inny. Kupując telefon z „drugiej ręki", warto sprawdzić, czy numer pojawiający się po wpisaniu *#06* jest taki sam, jak na naklejce pod baterią. Jeśli się różnią, to telefon został najprawdopodobniej skradziony i odblokowany.

4.2. Najczęściej powtarzające się usterki

Telefony komórkowe są bardziej narażone na uszkodzenia niż wszystkie inne urządzenia elektroniczne. Upadają na twarde podłoże, przebywają i są użytkowane są w otoczeniu o drastycznie skrajnych warunkach klimatycznych: od nagrzanych samochodów czy słonecznych plaż do ujemnych temperatur na lodowcach, poddawane są narażeniom mechanicznym, są oblewane gorącymi i lepkimi napojami, itp. Prowadzi to do takich usterek jak: problemy z ładowaniem, wyciemnienie ekranu czy zaprzestania funkcjonowania klawiszy. W wielu przypadkach naprawa jest możliwa przy użyciu minimum narzędzi. Niestety inne usterki, takie jak zanik sygnału, spowodowane uszkodzeniem terminalu, wymagają użycia wyłącznie specjalistycznego sprzętu.

Aktualnie na rynku i wśród abonentów prym wiedzie kilku producentów. W artykule skupiono się na telefonach jednej z najbardziej popularnych firm – fińskiej Nokii, jednakże wiele uwag i spostrzeżeń odnosić się może również do telefonów innych producentów.

Modele telefonów firmy Nokia, które najczęściej można aktualnie spotkać w serwisie to: starsze jednopasmowe 5110 i 5146 i nowsze, najpopularniejsze 3210, 3310, 7110 i 8310. Najnowsze modele, w tym również i te z takimi gadżetami jak wbudowane aparaty cyfrowe itp. są jeszcze na gwarancji, a więc w przypadku uszkodzenia o wiele taniej będzie zanieść je do autoryzowanego serwisu. Modele telefonów wymienione powyżej bazują na bardzo zbliżonych schematach. Nokia ograniczała się do dodawania mniej znaczących elementów oraz zmniejszania ilości i wielkości elementów, ale idea pozostawała właściwie taka sama. Na stronach 29 ÷ 32 rozpoczynamy publikację schematu telefonu Nokia 3210.

4.3. Nokia 3210

W celu zdemontowania telefonu Nokia 3210, należy zdjąć obudowę tylną i wyjąć baterię, po czym wsunąć cienkie, płaskie ostrze na przykład śrubokręt pomiędzy obudowę i antenkę (w kierunku do przodu) z jednej strony, a następnie delikatnie ją podnieść. To samo powtórzyć z drugiej strony, po czym można już antenkę wyjąć. Następnie przy użyciu wkrętaka TORX 6 należy wykręcić cztery wkręty. Po usunięciu wkrętów możliwe jest przez podważenie wyjęcie tylnej metalowej, ażurowej płytki osłaniającej i zrobienie dostępu do spodu płytki drukowanej. Po wyjęciu plastikowego bloczku złącza możliwe jest już wyciągnięcie płytki drukowanej. Telefon zawiera jedną dwustronną płytkę drukowaną z elementami montowanymi po obu jej stronach.

a/ Problemy z ładowaniem.

Sprawdzić połączenie między złączem i płytką drukowaną. Sprawdzić lutowanie kontaktów baterii na płytce drukowanej i stan tych kontaktów: jeśli jeden z nich będzie luźny czy też niepewny, telefon będzie działał, ale nie będzie ładowania baterii. Sprawdzić, czy termistor nie jest uszkodzony i czy jest dobrze przylutowany. W kilku egzemplarzach widziałem tę część luźną lub wręcz oderwaną. Telefon wówczas „myśli", że temperatura baterii jest za wysoka i odmawia ładowania. Sprawdzić napięcie na kontaktach baterii – powinno wynosić około 3V bez baterii.

b/ Nie daje się włączyć.

Pozostawić telefon w stanie ładowania na przynajmniej pięć minut. Jeśli bateria jest zupełnie wyczerpana, nie będzie znaku życia od telefonu dopóty, dopóki bateria nie zostanie naładowana na tyle, by uruchomić układy telefonu. Sprawdzić stan baterii lub ponowić próbę włączenia ze sprawną baterią. Uwaga: należy pamiętać o tym, że telefon nie będzie działał przy podłączonej ładowarce bez baterii. Sprawdzić stan kontaktów do podłączenia baterii. Sprawdzić, czy na rezonatorze kwarcowym generowany jest przebieg 32kHz.

c/ Uszkodzone przyciski.

Ten problem jest najczęściej spowodowany zalaniem klawiatury cieczą lub jej zabrudzeniem. W sposób ostrożny należy odpowiednimi środkami chemicznymi wyczyścić pola kontaktowe na płytce drukowanej i plastikowo-metalową warstwę kontaktową przycisków. W przypadku gdy trzy lub cztery przyciski nie działają, oznacza to uszkodzenie elementów interfejsu matrycy klawiatury.

4.4. Nokia 5110, 5130, 5146

Te telefony zasadniczo niewiele się od siebie różnią – jedne działają w paśmie 900MHz, drugie 1.8GHz. Aby je zdemontować należy wyjąć baterię i wykręcić cztery wkręty TORX 6 w pojemniku baterii. Odwrócić telefon, ściągnąć przednią część obudowy i wykręcić kolejne dwa wkręty znajdujące się na górze. Wykręcamy te wkręty po to, aby wyciągnąć górną płytkę drukowaną z wyświetlaczem. Pojedynczy wkręt na środku przytrzymuje dolną płytkę drukowaną.

a/ Uszkodzenia mechaniczne antenki.

Telefony te są dość toporne, ale za to mimo swojego wieku są one prawie niezawodne. Najczęstszą usterką jest pęknięta obudowa w okolicach antenki lub pęknięcie samej antenki. Złamaną antenkę można usunąć naciskając kombinerkami na podstawę i wyciągając antenkę do góry. Przy wymianie antenki należy zwrócić uwagę na jej odpowiedni typ (zakres) – antenki 900MHz i 1.8GHz wyglądają tak samo, ale różnią się budową wewnętrzną.

b/ Przyciemniony lub całkowicie wyłączony wyświetlacz.

Wymontować wyświetlacz z płytki drukowanej poprzez podważenie czterech metalowych nóżek. Taśmę łączącą wyświetlacz z płytką drukowaną można wymontować za pomocą wkrętaka i przeczyścić. Przed zamontowaniem wyświetlacza można delikatnie zagiąć nóżki, dzięki czemu ekran będzie ściślej przylegał.

c/ Problemy z ładowaniem.

Problemy z ładowaniem występują z dwóch powodów:

- przepalony może być mały bezpiecznik SMD 1.5A, znajdujący się po lewej stronie na dole, po przeciwnej stronie płytki drukowanej niż strona z trzymaczem SIM-a,
- poluźniona środkowa nóżka złącza ładowarki, poprawić lutowanie.

4.5. Nokia 3310 i 3330

Telefon Nokia 3310 i jego kuzyn wyposażony w WAP Nokia 3330 są demontowane dokładnie w ten sam sposób, jak opisany wcześniej model 3210.

a/ Uszkodzenie włącznika.

Włącznik ten jest zamontowany na górze płytki drukowanej pod kątem 90° do gumowego przycisku znajdującego się na górze obudowy telefonu. Gdy ten gumowy przycisk ulega uszkodzeniu, użytkownicy naciskają mocniej lub używają długopisu do włączenia telefonu. Aby usunąć ten problem, bardzo często wystarczy rozebrać telefon i założyć ponownie przycisk.

b/ Brak dzwonka lub wibracji.

Przed przystąpieniem do szukania przyczyny, zawsze warto sprawdzić ustawienia menu – być może telefon został przełączony w „tryb milczenia” lub bateria wibracyjna została wyłączona. Po sprawdzeniu menu należy sprawdzić styki silniczków wibracyjnych – długie, metalowe druciki, które stykają się przy nacisku na płytkę drukowaną. Bardzo często w wyniku upadku telefonu, styki te ulegają wygięciu, należy wówczas przywrócić im stan pierwotny. Jeśli styki są w porządku, należy na krótką chwilę podłączyć silniczek pod napięcie 3V. Na koniec należy sprawdzić przejścia między plusem zasilania a brzęczykiem/silniczkiem wibracyjnym, jak również połączenia do mikrokontrolera. Spotkałem się z wieloma przypadkami, w których połączenia te zawodziły – można tylko wnioskować, że zależy to i od grubości ścieżki, i od prądu potrzebnego do obsługi tych urządzeń. ▣

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.1)

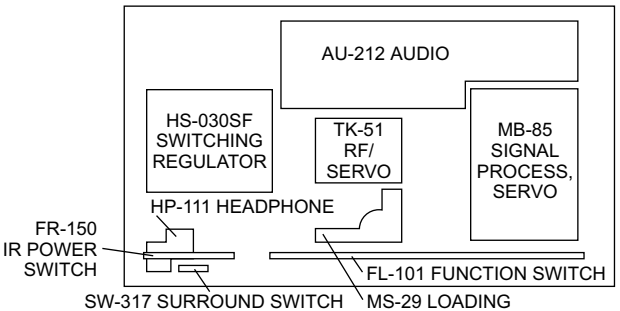
Mirosław Sokół

Odtwarzacze DVD stają się coraz popularniejsze, gdyż rośnie popularność zestawów kina domowego. Niniejszy cykl artykułów poświęcony jest przybliżeniu konstrukcji i działania odtwarzaczy DVD na przykładzie odtwarzacza DVP-S530D firmy Sony.

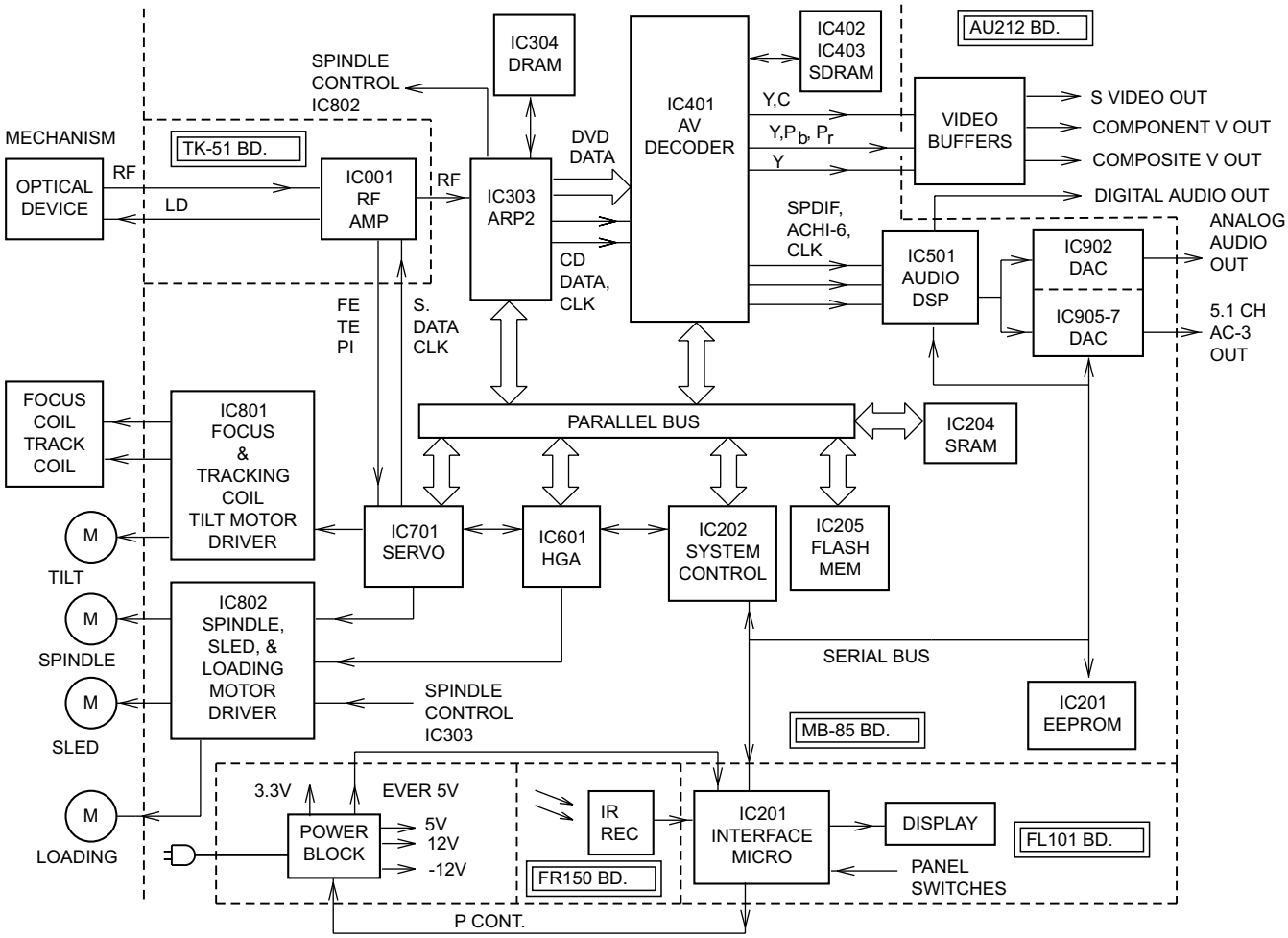
1. Rozmieszczenie płytek

Odtwarzacz DVP-S530D zawiera następujące płytki pokazane na rysunku 1:

- MB-85 (*Signal process/Servo*) – płytka główna zawierająca tor sygnałowy z dekoderami audio/wideo, procesor sygnałowy audio, przetworniki D/A, układy serwo i układ sterowania odtwarzaczem,
- AU-212 (*Audio*) – płytka audio zawierająca gniazda wyjściowe audio/wideo oraz bufory i filtry wyjściowe,
- FL-101 (*Function switch*) – płytka przycisków funkcyjnych i wskaźnika fluorescencyjnego,
- HS-030SF (*Switching regulator*) – płytka zasilaczy impulsowych dla pracy normalnej i dla trybu *standby*,
- TK-51 (*RF/Servo*) – płytka wzmacniacza sygnałów z *pickupu* i układów serwo,
- MS-29 (*Loading*) – płytka silnika szuflady,
- HP-111 (*Headphone*) – płytka wzmacniacza słuchawkowego,
- FR-150 (*IR/Power switch*) – płytka włącznika zasilania i odbiornika zdalnego sterowania,
- SW-317 (*Surround switch*) – płytka przełącznika *surround*.



Rys.1. Rozmieszczenie płytek odtwarzacza.



Rys.2. Schemat blokowy odtwarzacza DVD.

2. Schemat blokowy

Schemat blokowy odtwarzacza DVP-S530D pokazano na rysunku 2. Na płytce procesorów sygnałowych i serwo MB-85 znajdują się następujące układy:

- IC201 (AK6440AF) – pamięć EEPROM - 4k,
- IC202 (MB91101PFV) – główny mikroprocesor,
- IC204 (IDT71VD16S20) – pamięć SRAM - 1M,
- IC205 (MBM29LV160B) – pamięć FLASH - 16M,
- IC303 (CXD8784R) – ARP2,
- IC304 (KM416V1200) – pamięć DRAM,
- IC401 (CXD1930Q) – dekoder audio/wideo,
- IC402, 3 (KM416S1020) – pamięć SDRAM - 16M,
- IC501 (CXD1901R) – procesor sygnałowy audio,
- IC601 (CXD8788Q) – HGA,
- IC701 (CXD8791Q) – procesor sygnałowy serwo,
- IC801 (BA5981FP) – *driver pickupu* i silnika TILT,
- IC802 (BA5981FP) – *driver* silników mechanizmu DVD,
- IC902, 5÷7 (CXD8799) – przetworniki cyfrowo-analogowe.

Na płytce wskaźnika fluorescencyjnego FL-101 znajduje się:

- IC201 (M38857MCH) – układ interfejsu mikroprocesora,
- ND201 – wskaźnik fluorescencyjny.

Na płytce audio AU-212 znajdują się następujące układy:

- IC303, IC321 (BA7660F) – bufory wideo.

Na płytce wzmacniacza RF TK-51 znajduje się układ:

- IC001 (SSI33P3722) – wzmacniacz sygnału RF dla DVD i CD.

Na płytce włącznika zasilania FR-150 znajdują się układy:

- IC051 – odbiornik zdalnego sterowania,
- IC202 (PST9140) – układ *resetu*.

Mechanizm DVD zawiera *pickup* KHM220-AAA.

Po włączeniu odtwarzacza DVD kolejno uruchamiają się następujące układy:

- zasilacz sieciowy,
- układ sterowania odtwarzaczem,
- układy serworegulacji,
- układy przetwarzania audio i wideo.

2.1. Zasilacz

Zasilacz odtwarzacza DVD dostarcza napięć 3.3V, 5V i ±12V. Po dołączeniu odtwarzacza do sieci zasilacz dostarcza jedynie napięcia +5V oznaczonego jako Ever5V. Po włączeniu odtwarzacza układ interfejsu mikroprocesora IC201 z płytki wyświetlacza włącza zasilacz główny (linia P CONT - rys.3) i pojawiają się pozostałe napięcia zasilania.

2.2. Układ sterowania

Podłączenie do sieci

Po dołączeniu odtwarzacza do sieci interfejs IC201 włącza zasilanie na 1.3 sekundy pozostawiając jednocześnie wygaszony wyświetlacz. W tym czasie dochodzi do nawiązania krótkiej wymiany informacji poprzez szynę szeregową między interfejsem IC201 i głównym mikroprocesorem IC202. Po tej wymianie informacji na chwilę zapala się i gaśnie wskaźnik Dolby Digital.

Tabela 1. Układy kontrolowane przez IC202 podczas włączania

Nazwa	Ozn.	Przeznaczenie
1. Flash ROM	IC205	Instrukcje startowe programu
2. Hybrid Gate Array	IC601	Port rozszerzenia dla głównego µP IC202, który komunikuje się z pozostałymi układami poprzez port równoległy
3. SRAM	IC204	Pamięć lokalna µP IC202
4. AV Decoder	IC401	Dekoder audio (AC-3) i wideo (MPEG 2)
5. ARP2	IC303	Układ przetwarzania i separacji danych CD/DVD
6. Servo	IC701	Kontroler serwo
7. Audio DSP	IC501	Dekoder Dolby Prologic, układ opóźniania kanałów tylnych, układ przetwarzania kanałów 5.1 na 2 kanały

Na płycie czołowej w tym czasie pali się czerwony wskaźnik *standby* (nigdy nie zapala się zielony wskaźnik włączenia).

Włączenie zasilania

Po włączeniu odtwarzacza czerwony wskaźnik *standby* gaśnie i zapala się zielony wskaźnik włączenia. Po krótkiej wymianie informacji między IC201 i IC202, mikroprocesor IC202 odczytuje z pamięci Flash IC205 instrukcje startowe programu. W fazie początkowej programu mikroprocesor IC202 sprawdza poprzez port równoległy sześć najważniejszych układów wymienionych w tabeli 1, a następnie poprzez port szeregowy sprawdza układ IC501.

Jeżeli mikroprocesor IC202 nie może nawiązać komunikacji z którymś z układów wymienionych w tabeli 1, to poprzez układ IC201 wyłącza zasilanie.

2.3. Układy serwo

Po pomyślnym zakończeniu sekwencji startowej programu, mikroprocesor IC202 poprzez szynę szeregową odczytuje z pamięci EEPROM (IC201) dane dotyczące parametrów układu serwo. Następnie IC202 komunikuje się z portem rozszerzenia HGA (IC601). Układ IC601 przekazuje informacje do innych układów scalonych dołączonych do niego. Jednym z tych układów jest układ serwo IC701, który otrzymuje instrukcję zresetowania zespołu mechanizmu – ustawienia go w pozycji początkowej i potwierdzenia tego przez:

- zamknięcie szuflady,
- ustawienie serwa pochylenia w pozycji środkowej,
- ustawienie głowicy odczytującej w pozycji początkowej.

Jeśli mechanizm nie ustawi się w określonym czasie w pozycji początkowej, to układ IC201 wyłączy zasilanie odtwarzacza. Potwierdzenie o ustawieniu mechanizmu w pozycji początkowej jest przesyłane z układu IC701 przez układ IC601 do mikroprocesora IC202. Po otrzymaniu tej informacji mikroprocesor przesyła do układu serwo IC701 polecenie przeprowadzenia detekcji obecności dysku.

2.4. Przetwarzanie sygnałów audio i wideo

Po zadziałaniu układów serwo, sygnał RF zacznie docierać do płytki głównej odtwarzacza. Sygnał RF, przyjmujący na ekranie oscyloskopu „wzór oko", zawiera dane:

- służące do zamknięcia pętli sprzężenia zwrotnego układów serwo,
- o sygnałach audio i wideo.

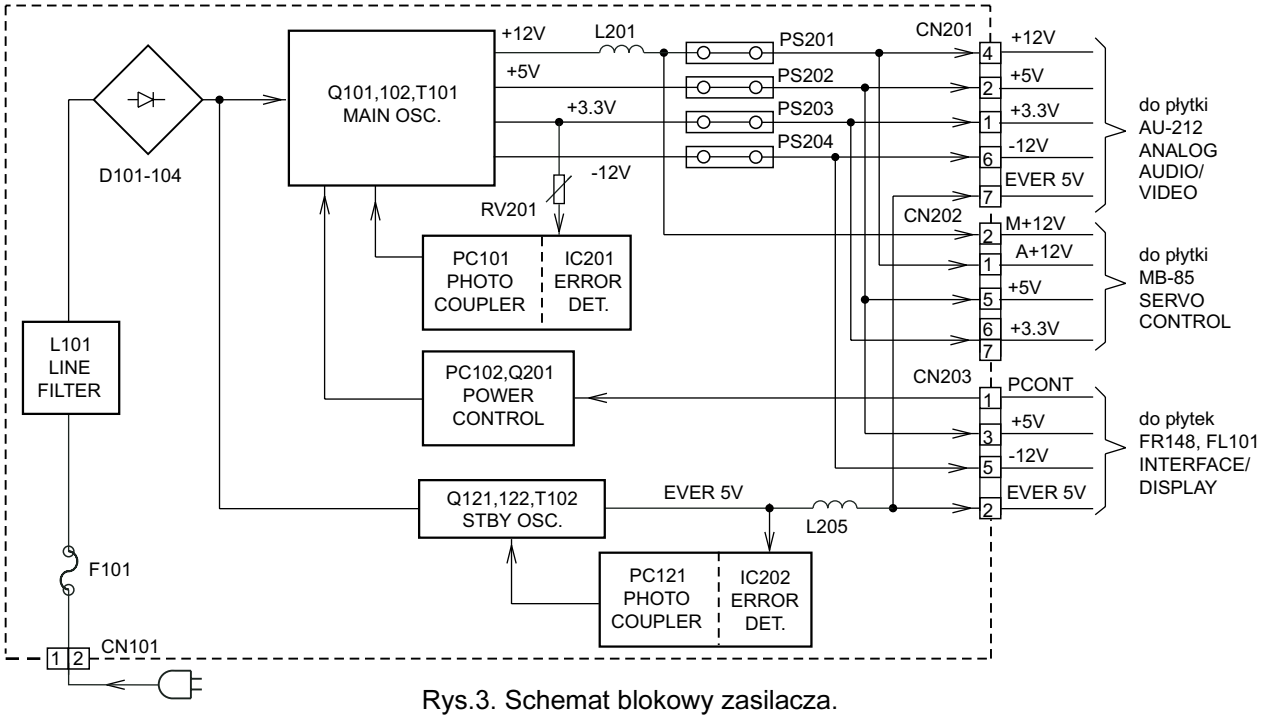
Informacje zawarte w sygnale RF są przetwarzane przez kolejne układy wymienione w tabeli 2.

3. Zasilacz

Płytka zasilacza sieciowego znajduje się po lewej stronie mechanizmu DVD. Na płytce tej znajdują się dwa zasilacze: pracujący w stanie *standby* oraz zasilacz główny.

Tabela 2. Układy przetwarzające sygnały audio i wideo

Nazwa	Układ scalony	Audio Wideo	Przeznaczenie
RF Amp	IC001	A+W	Wzmacniacz sygnałów z fotodiod dostarczający sygnałów dla układów serwo i audio/wideo
ARP2	IC303	A+W	- Demodulacja 16 na 8 bitów - Deskramblowanie głównych danych z wykorzystaniem zewnętrznej pamięci IC304 - Wytwarzanie sygnału zegarowego
Decoder	IC401	A+W	**Wideo** - Dekompresja MPEG z wykorzystaniem zewnętrznych pamięci SRAM IC402 i IC403 - Przycinanie obrazów 16×9 do formatu 4×3 dla TV - Kontrola prędkości silnika napędu dysku - Wysyłanie informacji o dysku do mikroprocesora IC202 - Wytwarzanie grafiki ekranowej - Konwerter D/A wideo (wyjście analogowe wideo) **Audio** - Dekompresja MPEG audio - Dekompresja *Dolby Digital* AC-3 z wykorzystaniem zewnętrznych pamięci SRAM IC402 i IC403
DSP	IC501	A	- Wytwarzanie dźwięku *surround* gdy nie jest odbierany sygnał AC-3 (opóźnianie kanałów tylnych) - Przetwarzanie 6 kanałów AC-3 na 2 kanały (L/R) - Dekodowanie *Dolby Prologic* - Wyjścia cyfrowe koncentryczne i optyczne - Opóźnienie dla kanałów tylnych - Regulacja balansu przód/tył - Generator tonu testowego
DAC	IC902	A	Konwerter cyfrowo-analogowy dla kanałów przednich L i P
DAC	IC905÷IC907	A	3 konwertery cyfrowo-analogowy dla sześciu kanałów AC-3

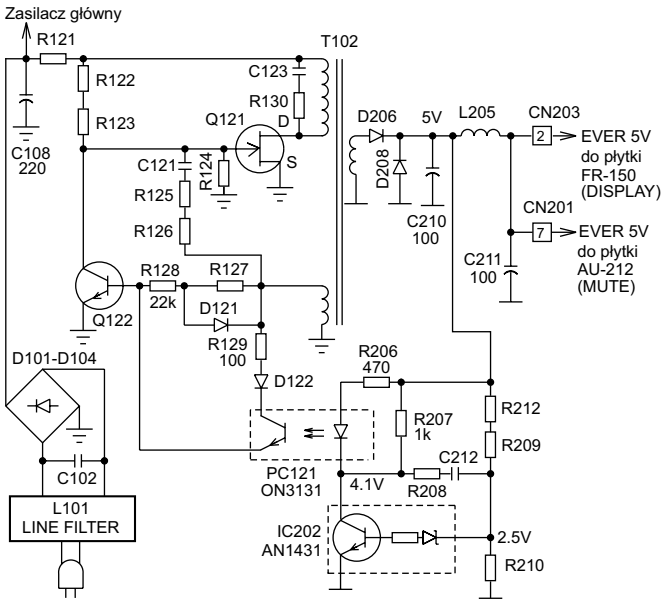


Rys.3. Schemat blokowy zasilacza.

3.1. Zasilacz *standby*

Zasilacz ten dostarcza napięcia +5V (Ever 5V). Napięcie to jest zawsze obecne po podłączeniu odtwarzacza do sieci. Zasila ono główny mikroprocesor IC202 i tranzystory wyciszania na płytce AU-212. Zasilacz pracuje w układzie prostej przetwornicy napięcia z tranzystorem kluczującym Q121, tranzystorem sterującym Q122 i z transformatorem impulsowym T102. Z uzwojenia wtórnego transformatora po wyprostowaniu uzyskiwane jest napięcie Ever 5V. W układzie znajduje się ponadto wzmacniacz błędu na tranzystorze IC202 i transoptor PC121 separujący stronę wtórną od strony pierwotnej przetwornicy.

Zmiany napięcia na wyjściu przetwornicy wzmacniane są przez tranzystor IC202 i poprzez transoptor PC121 sterują tranzystorem Q122, który zmienia napięcie polaryzujące bramkę tranzystora Q121. Zmiana punktu pracy tranzystora Q121 moduluje częstotliwość powtarzania impulsów kluczujących. Zmiany częstotliwości impulsów zmieniają ilość energii dostarczanej do transformatora T102 i w ten sposób stabilizują napięcie wyjściowe przetwornicy Ever5V.



Rys.4. Przetwornica pracująca w stanie *standby*.

3.2. Zasilacz główny

Zasilacz główny pracuje na podobnej zasadzie jak zasilacz *standby*, jego moc jest jednak większa i dostarcza kilku napięć wyjściowych potrzebnych do pracy odtwarzacza.

Zasilacz główny włączany jest poprzez szynę PCONT wy-

Tabela 3. Pobory prądu z zasilacza DVP-S530D

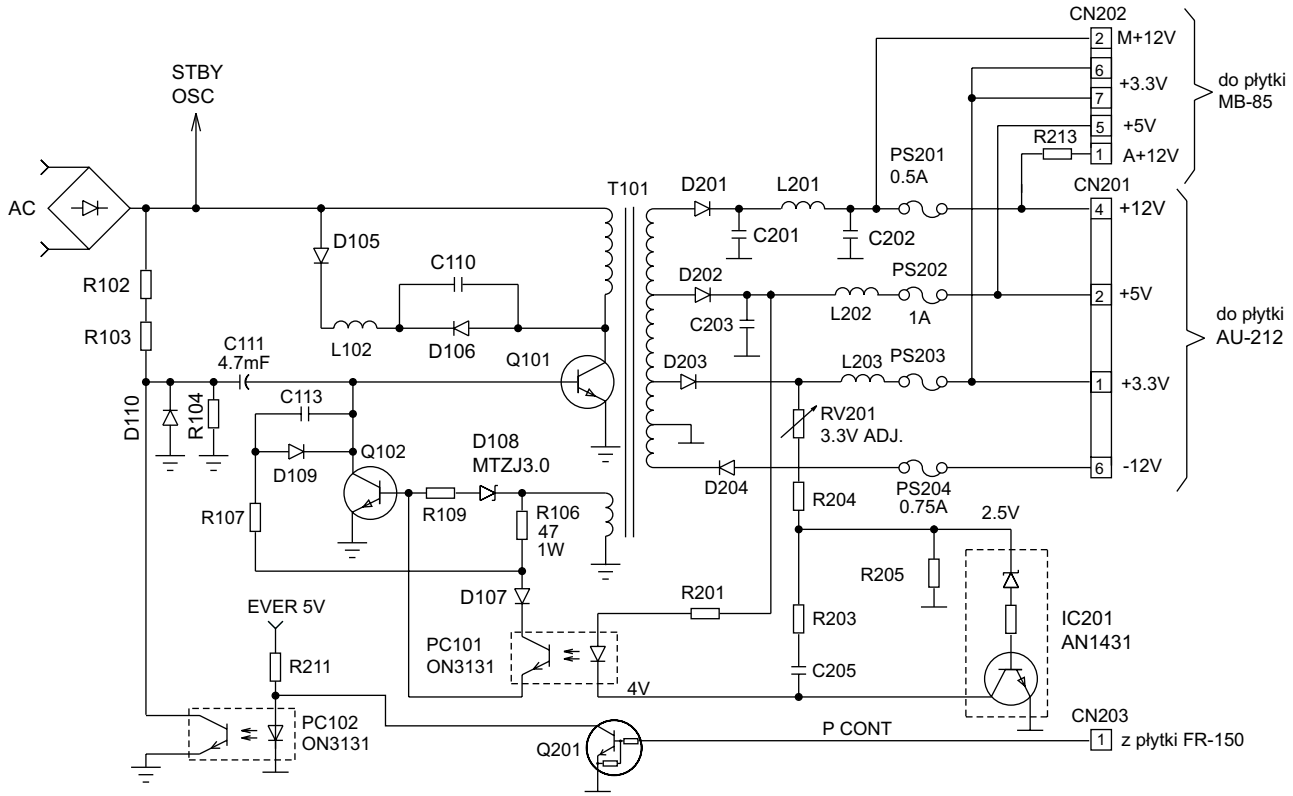
Napięcie zasilania	Amperomierz włączono w szereg z:	Prąd	
		W stanie spoczynku	Odtwarzanie dysku
Ever 5V	L205	30mA (wyłącz.)	77mA (włącz.)
+12V	PS201	196mA	198mA
+12V	L201	236mA	350÷700mA
+5V	PS202	281mA	305mA
+3.3V	PS203	894mA	950mA
-12V	PS204	129mA	130mA

Tabela 4. Częstotliwości pracy zasilaczy impulsowych

Zasilacz	Odtwarzacz wyłączony	Odtwarzacz włączony (STOP)
Standby (Q121/D)	57.45kHz	49.65kHz
Główny (Q101/C)	0	101.2kHz

Tabela 5. Ważne napięcia w wyłączonym odtwarzaczu

	Napięcie	Napięcie DC
Q121/Dren	300Vp-p	166V
Q121/Bramka	13.8Vp-p	2V
D121/Anoda	16Vp-p	0V



Rys.5. Schemat zasilacza głównego.

chodzącą z interfejsu mikroprocesora znajdującego się na płytce wyświetlacza FL-101 i dochodzącą poprzez płytkę włącznika zasilania FR-150. Stan wysoki na PCONT umożliwia start przetwornicy z tranzystorem kluczującym Q101. Po stronie wtórnej transformatora impulsowego T101 uzyskiwane są napięcia, które po wyprostowaniu zasilają układy odtwarzacza DVD.

Jeżeli dojdzie do zwarcia w układzie *drivera* silnika napędu dysku IC802, to przeciążenie wyjścia prostownika +12V spowoduje wyłączenie przetwornicy. Usunięcie zwarcia przywróci oscylacje przetwornicy.

Napięcie stałe 3.3V z wyjścia przetwornicy podawane jest na wejście wzmacniacza błędu na tranzystorze IC201, w kolektorze którego znajduje się dioda świecąca transoptora PC101. Sygnał z wyjścia transoptora podawany jest na bazę tranzystora Q102 sterującego przetwornicą. Jeżeli pobory mocy z wyjść przetwornicy mieszczą się w normie, to napięcia wyjściowe przetwornicy są stabilizowane.

W tabeli 3 podano wartości poborów prądu z poszczególnych wyjść przetwornicy w stanie spoczynku i podczas odtwarzania przez odtwarzacz DVD.

W tabeli 4 podano częstotliwości pracy przetwornic zasilaczy impulsowych.

4. Włączanie odtwarzacza

4.1. Podłączenie do sieci

Po dołączeniu odtwarzacza DVD do sieci pojawia się napięcie zasilania jedynie na wyjściu Ever5V zasilające:

- tranzystory wyciszające wyjścia audio - blok AU-212,
- układ interfejsu IC201 (n.16) - płytka FL101,
- układ *resetu* IC202 (n.5) - płytka FL101.

Tranzystory wyciszania zwierają do masy wyjścia audio dekodera 5.1, słuchawek oraz kanałów L i P.

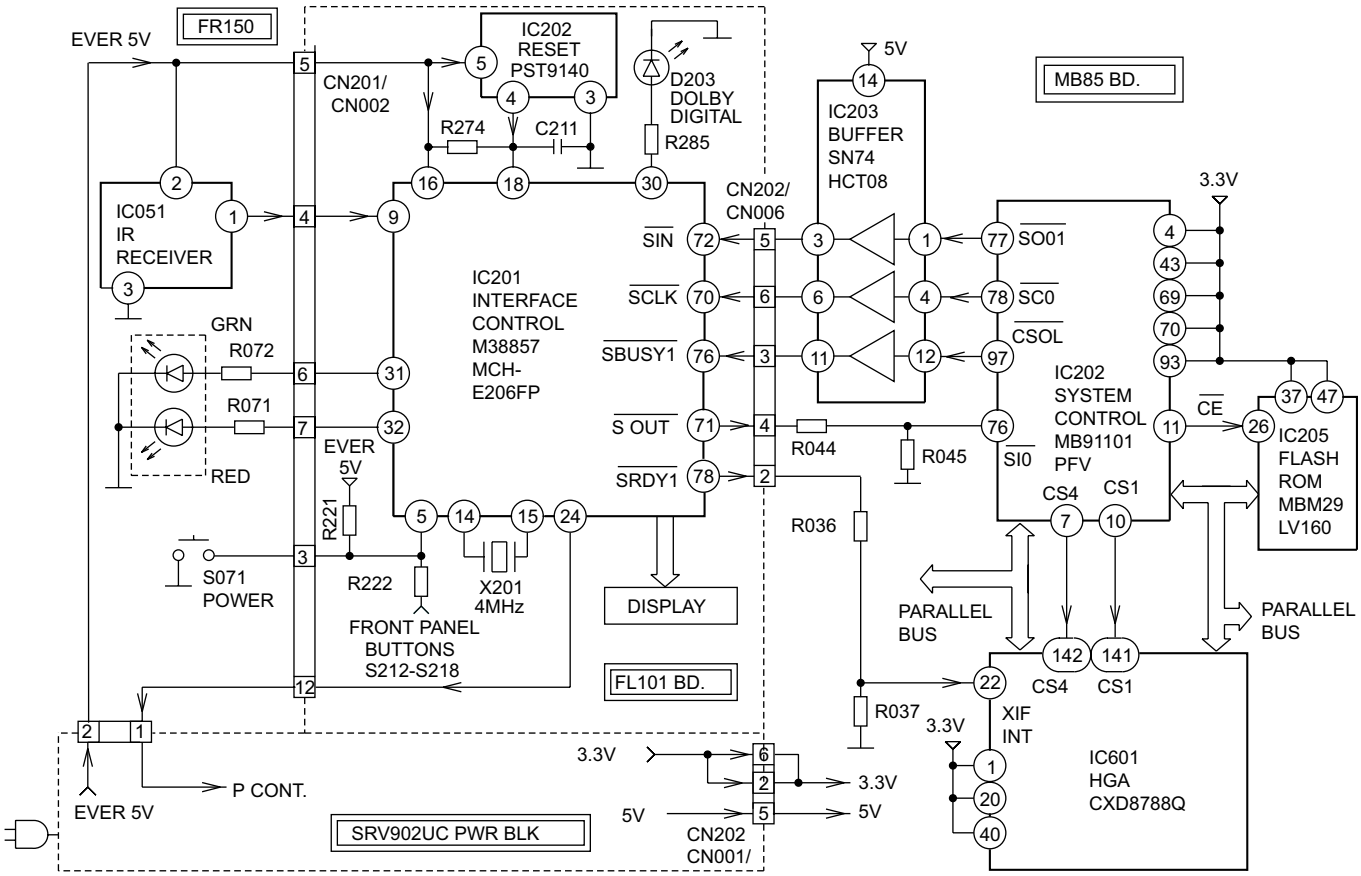
Pojawienie się napięcia zasilającego interfejs IC201 powoduje start oscylatora kwarcowego X201 - 4MHz dołączonego do n.14 i 15 tego układu.

Na wyjściu układu *resetu* IC202 (n.4, płytka FL101), po pojawieniu się napięcia Ever5V stan zmienia się chwilowo na niski, co powoduje zresetowanie układu interfejsu IC201 (n.18).

Po *resecie* dochodzi do krótkiej wymiany informacji między układami IC201 i IC202. Zakończenie tej wymiany informacji jest sygnalizowane chwilowym zapaleniem się, na płycie czołowej, niebieskiej dioda LED D203 - Dolby Digital po czym odtwarzacz wyłącza się.

Poniżej podano kolejność zachowania się odtwarzacza po dołączeniu do sieci zasilającej:

1. Napięcie Ever5V jest podawane na n.16 interfejsu IC201.
2. Zaczyna pracę oscylator X201.
3. Zapala się czerwona dioda LED *standby*.
4. Wyjście PCONT (n.24) interfejsu IC201przyjmuje stan wysoki - włącza zasilanie odtwarzacza.
5. Na wyjściu SRDY1 (n.78) interfejsu IC201 pojawia się impuls gotowości do rozpoczęcia komunikacji z mikroprocesorem IC202.
6. Impuls gotowości przekazywany jest do mikroprocesora IC202 poprzez układ IC601, który wystawia sygnał przerwania na n.155. Po otrzymaniu sygnału przerwania (stan niski) mikroprocesor IC202 generuje sygnał wyboru (CS1 lub CS4) co umożliwia przesyłanie danych poprzez szynę równoległą.
7. Mikroprocesor IC202 przesyła dane do interfejsu IC201 korzystając z szyn: wyboru układu (n.97), zegara (n.78) i danych (n.77).
8. Interfejs IC201 potwierdza otrzymanie danych poprzez krótkie zapalenie diody LED D203 - Digital Dolby.
9. Interfejs IC201 zmienia stan wyjścia PCONT na niski wyłą-



Rys.6. Sterowanie zasilaniem w odtwarzaczu DVP-S530.

czając w ten sposób zasilanie odtwarzacza. Od tej chwili odtwarzacz jest w stanie *standby* i jest gotów do włączenia.

4.2. Włączenie

Po odebraniu komendy Power ON interfejs IC201 rozpoczyna inicjację pracy systemu sterującego począwszy od mikroprocesora IC202 a skończywszy na pamięci IC205. Mikroprocesor IC201 powoduje, że:

- czerwony wskaźnik *standby* zmienia kolor na zielony oznaczający włączenie odtwarzacza,
- linia PCONT (IC201- n.24) zmienia stan na wysoki włączając zasilanie odtwarzacza i po nawiązaniu komunikacji z mikroprocesorem IC202 kontynuowana jest operacja włączania odtwarzacza.

Układ IC202 w dalszym ciągu realizuje operację włączania odczytując informację startową z pamięci Flash ROM IC205. Na podstawie informacji startowej mikroprocesor IC202 sprawdza każdy układ dołączony do szyny równoległej i czeka na sygnał potwierdzenia. W trakcie włączania odtwarzacza sprawdzane są następujące układy:

- SRAM - IC204 / HGA - IC601 - linia CS 1 - IC202/n.10,
- Flash ROM - IC205 - linia CE - IC202/n.11,
- Dekoder AV - IC401 - linia CS 3 - IC202/n.8,
- HGA - IC601 - linia CS 4 - IC202/n.7,
- Dekoder AV - IC401 - linia CS 2 - IC202/n.9
- ARP2 - IC303 - linia XCS - IC601/n.111,
- Serwo - IC701 - linia HCS - IC601/n.118.

Po odebraniu potwierdzeń od wszystkich układów informacja o tym jest przekazywana do interfejsu IC201, który podtrzymuje stan włączenia i zapala niebieską diodę LED - Dolby Digital. Jeżeli zostanie odebrana informacja o uszkodzeniu lub gdy przez 3 sekundy nie zostanie odebrane potwierdzenie, to mikroprocesor IC202 wyłączy zasilanie odtwarzacza.

4.3. Sprawdzenie obecności dysku

Po włączeniu zasilania odtwarzacza kolejnym krokiem jest sprawdzenie obecności dysku w następującej kolejności:

1. Tacka unosi się i zaciska na uchwycie - sprzężenie zwrotne poprzez czujnik uchwytu.
2. Głowica ustawia się w pozycji spoczynkowej - sprzężenie zwrotne poprzez transoptor.
3. Głowica przesuwa się na zewnątrz - brak sprzężenia zwrotnego (zatrzymanie silnika).
4. Laser włącza się chwilowo na czas szukania ostrości.
5. Szukana jest ostrość - sprzężenie zwrotne poprzez sygnały FE i PI.
6. Głowica przesuwa się dalej na zewnątrz - brak sprzężenia.
7. Laser włącza się i ponownie ustawiana jest ostrość.
8. Głowica przesuwa się dalej na zewnątrz - brak sprzężenia.
9. Laser włącza się i ostrość jest ustawiana po raz trzeci.
10. Głowica wraca do pozycji spoczynkowej - sprzężenie poprzez transoptor.
11. Laser włącza się i ostrość jest ustawiana po raz czwarty.
12. Silnik napędu dysku obraca się - wzmacniacz FG dostarcza *driverowi* sygnału sprzężenia zwrotnego.
13. Na wskaźniku wyświetla się komunikat NO DISC.

Jeżeli któryś z układów nie odbierze prawidłowo sygnału zwrotnego ze swojego czujnika, to mikroprocesor IC202 prześle do interfejsu IC201 instrukcję przejścia do stanu *standby* - na płycie czołowej zapali się czerwona dioda LED. ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.1)

Marian Borkowski

Zespół zawierający odbiornik telewizyjny i magnetowid w jednej obudowie zbudowany w oparciu o chassis TVCR 99 Delta spotkać można pod różnymi nazwami handlowymi, takimi jak: 14PV210, 14PV320, 14PV325, 14PV327, 14PV340, 14PV345, 20PV220, 21PV210, 21PV320, 21PV520, 25PV720, 37TR215, 51TR225, 37TVB50, 51TVB60.

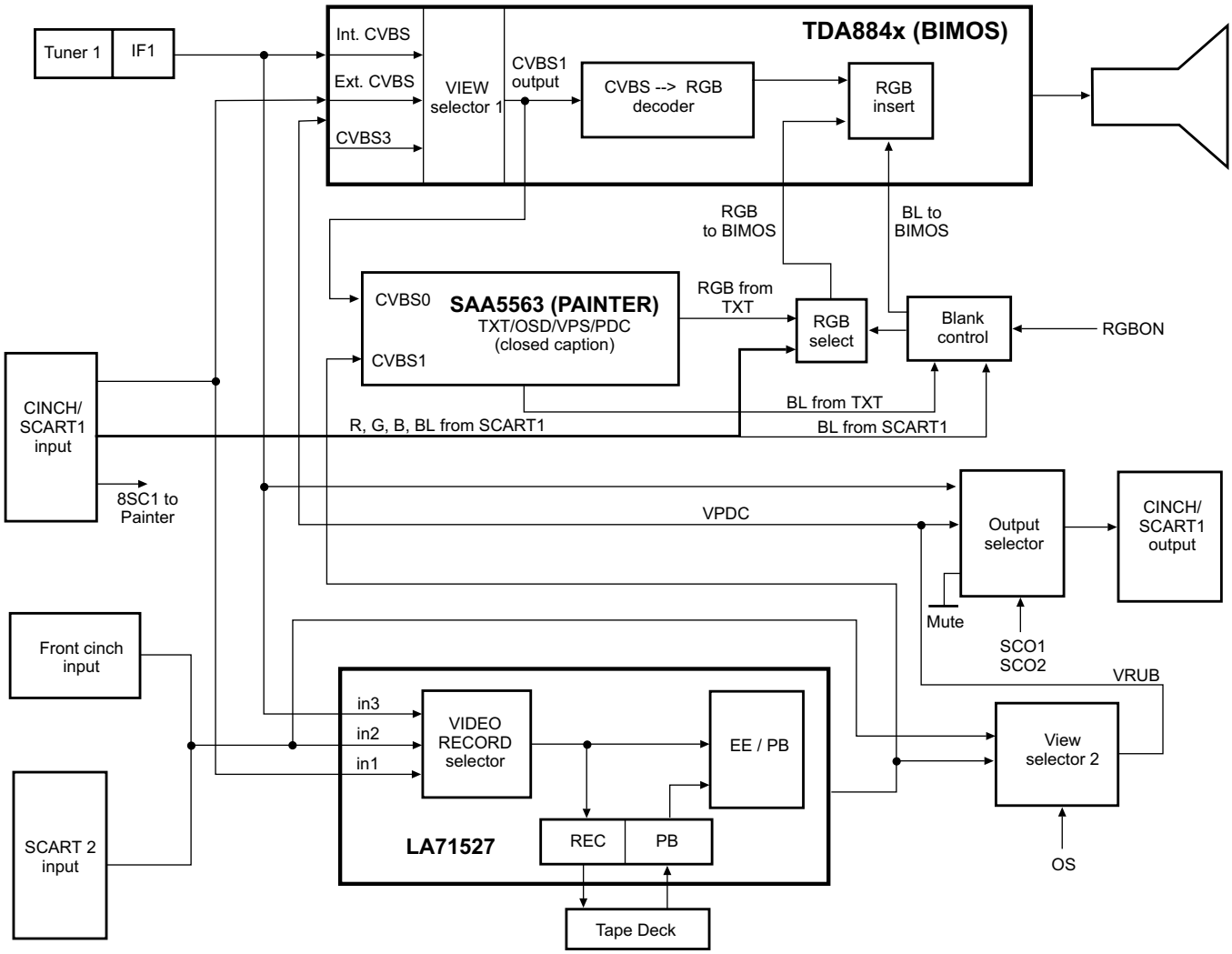
W zależności od przeznaczenia i odbieranego standardu wymienione odbiorniki wyposażone są w różne nadajniki zdalnego sterowania (RT790/101, RT791/101, RT795/101, RT796/101, RT797/101, RT790/201) i produkowane są w różnych wykonaniach:

- /01/03 – PAL B/G,
- /05 – PAL I (Wielka Brytania),
- /07 (mono) – PAL I (Irlandia),
- /07 (stereo) – PAL/SECAM B/G, D/K, K1, I, L, L',
- /39 – PAL/SECAM B/G, D/K, K1, I, L, L',
- /58 – PAL/SECAM B/G, D/K,
- /75 – PAL B/G, I.

Zespół telewizor-magnetowid produkowany jest w dwóch wersjach: z jedną głowicą albo z dwiema. Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy tego zestawu z jedną głowicą, a na rysunku 2 z dwiema głowicami.

Zasilacz

Zasilacz stanowi przetwornica, której sterownikiem jest układ MC44608 (IC7310). Uproszczony schemat zasilacza przedstawiono na rysunku 3. Uproszczona wersja tej przetwornicy pozwala na wyeksponowanie ważnych elementów ze względu na zasadę działania, część elementów zaznaczono jako blok. Od zasilacza wymaga się, aby dostarczył mocy równej 120W dla odbiorników monofonicznych, albo 250W dla stereofonicznych. Przetwornica pracuje z częstotliwością 75kHz



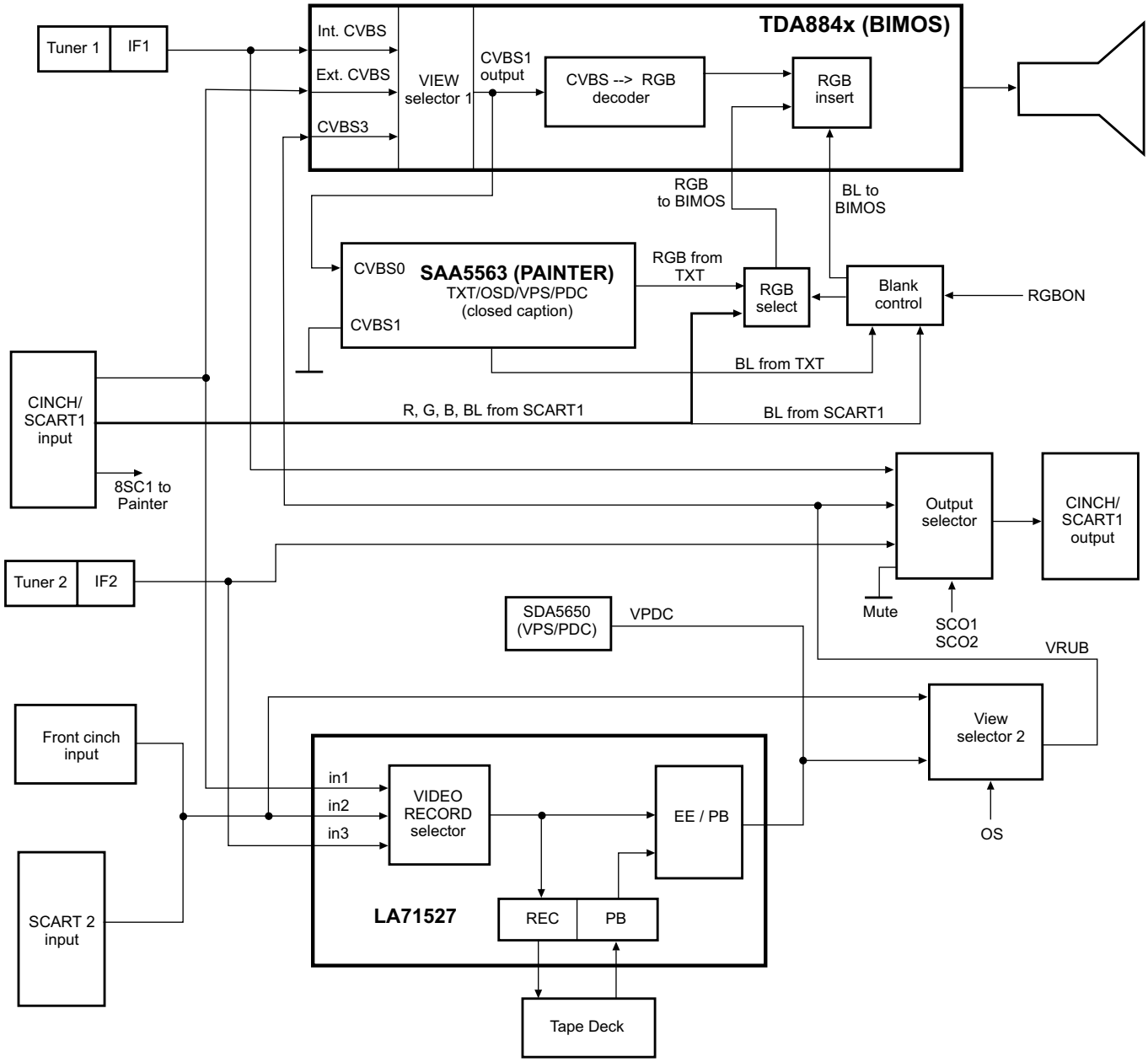
Rys.1. Schemat blokowy zespołu telewizor-magnetowid z jedną głowicą.

ze sprawnością 70%. Możliwe są dwa tryby pracy przetwornicy: normalny, gdy odbiornik jest w trybie pracy oraz *hick-up*, który występuje podczas stanu *standby*. W stanie tym pobierana moc jest mniejsza od 4W, a tranzystor 7358 wprowadza w stan przewodzenia tyrystor 6358, co powoduje dołączenie uzwojenia 16-15 transformatora 5330 do kondensatora 2351 i jego ładowanie. Kondensator ten jest rozładowywany przez obciążenie. W tym trybie napięcia zasilające, oprócz napięcia 5STBY, są zredukowane do 1/10 swoich nominalnych wartości lub całkowicie wyłączone. W tym czasie układ MC44608 przechodzi do trybu *hick-up*.

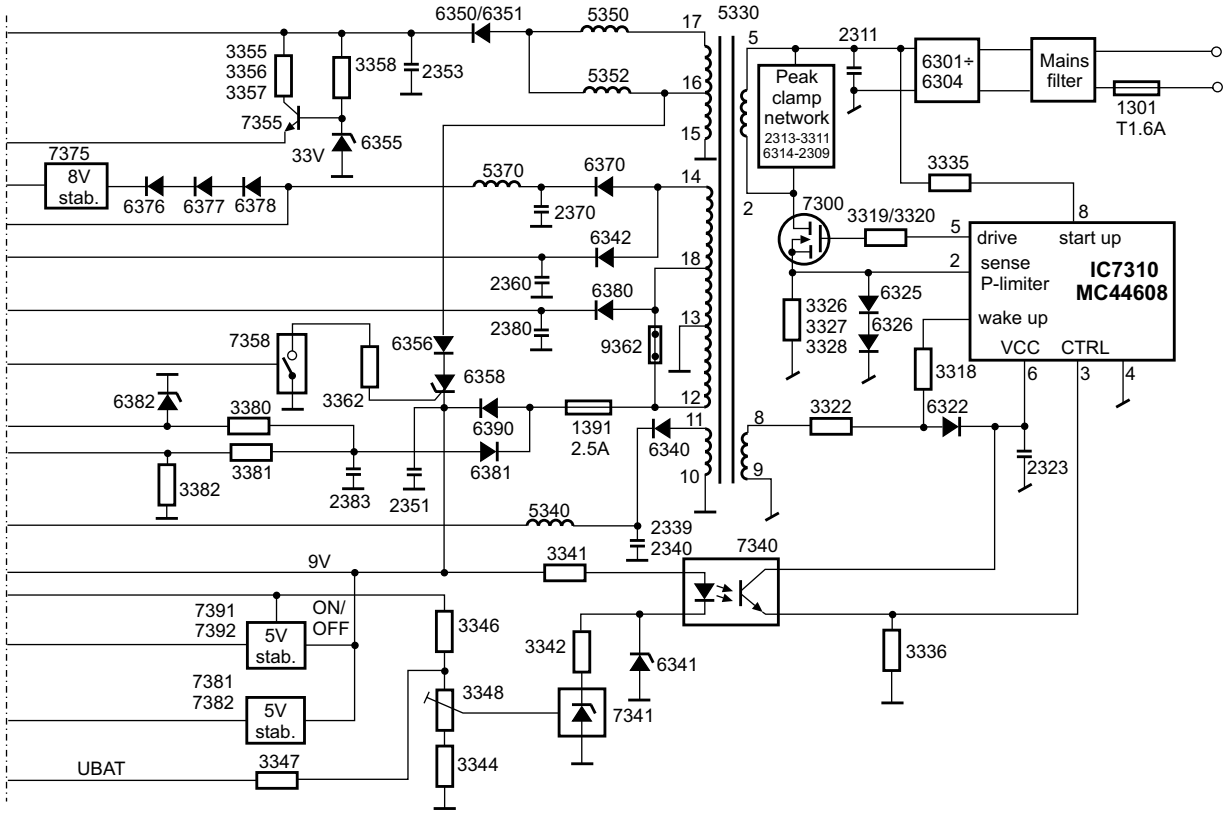
Tryb normalnej pracy rozpoczyna się, gdy pobierana moc jest większa niż 15W i w zależności od obciążenia zmianie ulega czas trwania włączenia tranzystora-klucza.

Na wejściu zasilacza zastosowano filtr (*mains filter*), którego zadaniem jest zablokowanie składowych o różnych częstotliwościach powstających podczas kluczowania przetwornicy i niedopuszczenie do ich przedostania się do sieci zasilającej. Napięcie sieci prostowane jest w mostku zbudowanym z diod 6301÷6304 i filtrowane na kondensatorze 2311. Podczas fazy startu kondensator 2323 jest ładowany przez wewnętrzne źródło układu MC44608, które jest wyprowadzone na nóżki 6 i 8. Jeżeli napięcie na n.6 osiągnie wartość 14V rozpoczyna pracę wewnętrzny oscylator IC7310. Podczas trwania fazy wyłączenia tranzystora-klucza 7300 energia zgromadzona w rdzeniu transformatora 5330 przekazywana jest między innymi do uzwojenia 8-9, a z niego przez rezystor 3322 i diodę 6322 do kondensatora 2323. Maksymalny prąd uzwojenia pierwotnego transformatora przetwornicy określa wartość rezystora umieszczonego w obwodzie źródła tranzystora 7300. Natomiast czas włączenia tego tranzystora zdeterminowany jest wartością prądu płynącego przez nóżkę 3 układu IC7310. Wartość prądu bramki tranzystora 7300 ograniczona jest przez rezystory 3319 i 3320.

Wyjściowe napięcie, przez dzielnik rezystancyjny złożony z: 3344, 3348, 3347 i 3346, jest doprowadzone do układu 7341



Rys.2. Schemat blokowy zespołu telewizor-magnetowid z dwiema głowicami.



Rys.3. Schemat ideowo-blokowy zasilacza chassis TVCR 99 Delta.

(TL431), w którym następuje porównanie tego napięcia z wewnętrznym poziomem odniesienia (2.5V). Sygnał sterujący z TL431 przez transoptor 7340 jest podawany na nóżkę 3 układu MC44608. Dzięki zastosowaniu transoptora realizowana jest izolacja strony pierwotnej od wtórnej. Podczas wyłączania tranzystora-klucza pojawiają się oscylacje o znacznej amplitudzie, które mogłyby spowodować uszkodzenie tego tranzystora, dlatego stosuje się układ, który je minimalizuje. Układ tłumienia szkodliwych oscylacji składa się z elementów 2313-3311 i 6314-2309 (*peak clamp network*).

Układ MC44608 ma zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem napięcia. Jeżeli napięcie na nóżce 1 przekroczy 15.4V, wtedy stopień wyjściowy układu zostaje zablokowany.

Procesor wizyjny

Większość funkcji odbiornika telewizyjnego realizuje układ TDA884x, który został opisany w nr 11 i 12/2002 „SE". W omawianym chassis pełni on następujące funkcje:

- wydziela impulsy synchronizacji z sygnału wideo,
- kontroluje proces synchronizacji linii przy wykorzystaniu dwóch pętli PLL:
  - pierwsza synchronizuje częstotliwość generatora linii z sygnałem wideo, napięcie regulacyjne wyprowadzone jest na nóżkę 43,
  - zadaniem drugiej jest regulacja fazy linii, sygnał wyjściowy wyprowadzony jest na nóżkę 40 (*H drive*). Dla poprawnej pracy tego układu konieczne są impulsy powrotu linii, które doprowadzone są do nóżki 42,
- umożliwia łagodny start i wyłączenie linii. Łagodny start realizowany jest przez zwiększenie częstotliwości linii do 32kHz przez pierwsze 100ms po włączeniu zasilania. Z kolei łagodne wyłączenie polega na zwiększeniu częstotliwości linii z 16kHz do 32kHz, czas trwania pracy ze zwiększoną częstotliwością linii zależy od prądu kineskopu i może wynosić nawet 100ms.
- generuje impulsy piłokształtne ramki, które są wyprowadzone na nóżki 46 i 47,
- ogranicza prąd kineskopu. Jeżeli napięcie na nóżce 22 jest równe lub większe od 3.5V, wówczas nie jest przeprowadzana zmiana kontrastu ani jaskrawości. W przypadku, gdy napięcie na tej nóżce zawarte jest między 2.5V i 3.5V redukowany jest kontrast obrazu. Gdy wartość tego napięcia zawarta jest w przedziale 1.5÷2.5V redukcji ulega kontrast i jaskrawość. Podczas powrotu ramki (około 0.8ms) i wybierania (19.2ms) napięcie na nóżce 22 jest mniejsze od 3.65V. Jeżeli brak tego napięcia, odczytywane jest to przez wewnętrzne układy procesora TDA884x jako błąd i wyjścia sygnałów RGB (n.: 19, 20 i 21) są zablokowane. Informacja ta zostaje przekazana za pośrednictwem szyny I^2C do procesora sterującego IC7900, który powoduje wyłączenie impulsów sterujących linią. Opisany proces zabezpiecza kineskop przed wypaleniem luminoforu w przypadku uszkodzenia stopnia odchylania pionowego.
- ogranicza wysokie napięcie poprzez kontrolę napięcia na nóżce 50. Jeżeli napięcie na niej przekroczy 3.9V, wyłączone zostają natychmiast impulsy sterujące linią.
- dokonuje automatycznej stabilizacji poziomu czerni oraz temperatury koloru,
- realizuje korekcję EW. Sygnał korekcji, po modulacji parabolą ramki, jest wyprowadzony na nóżkę 45.

Sterowanie

Wszystkimi funkcjami zestawu telewizor-monitor steruje procesor IC7900 (TMP93C071). Schemat blokowy systemu sterowania przedstawiono na rysunku 4. Sterowanie poszczególnymi grupami bloków funkcjonalnych odbywa się za pośrednictwem szyny I²C. Procesor współpracuje z zewnętrzną pamięcią ROM (IC7901) o pojemności 4Mbits, a w przypadku niewystarczającej pojemności wewnętrznej pamięci stosuje się dodatkową pamięć RAM (IC7902) o pojemności 256kb.

Procesor sterujący ma 16 wejść analogowych. Analogowe sygnały wejściowe podlegają konwersji do postaci cyfrowej w przetwornikach analogowo-cyfrowych, które pracują z rozdzielczością 8 bitów. Wartość napięcia sygnałów wejściowych może zawierać się w granicach 0÷5V.

Układ IC7900 umożliwia wyprowadzenie analogowych/PWM sygnałów wyjściowych na 12 wyjściach, z czego 3 mają 14 bitową rozdzielczość, a rozdzielczość pozostałych 9 wynosi 8 bitów.

Szyną I²C przesyłane są następujące sygnału danych i zegara:

- SDA0 i SCL0 - szyna ta pracuje z częstotliwością 100kHz i dołączone są do niej następujące układy: IC7970 (PCF8593P), IC7960 (SDA5650), głowica 1, głowica 2, IC7640 (TDA9605H), IC7670 (MSP3415D), IC7205 (TDA8840/8842), IC7801 (MSP3410/3415) i IC7800 (DPL3518/3519),
- SDA1, SCL1 - szyna ta pracuje z częstotliwością 330kHz i dołączone są do niej następujące układy: IC7818 (ST24E16), IC7801 (ST24E16), IC7804 (SAA5563),
- SDA2, SCL2 - szyna ta pracuje z indywidualnie ustawianą częstotliwością, a dołączony do niej jest układ IC7004 (LA71527M).

Liniami K1 i K2 doprowadzone są analogowe sygnały, powstające na dzielniku rezystancyjnym (3945 i 3946), do nóżki 18 (K1) i 20 (K2) procesora IC7900.

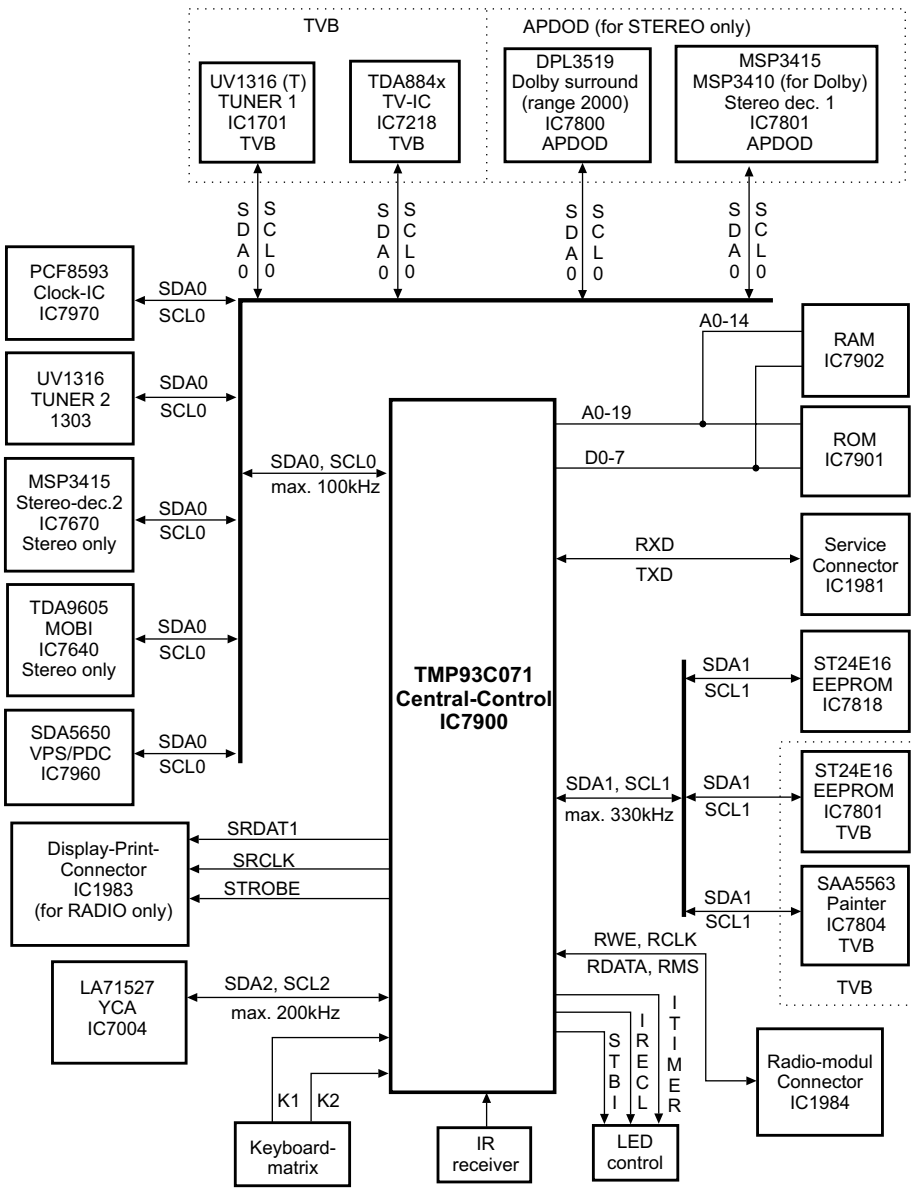
Dioda STBY- LED sygnalizuje tryb *standby*, pracy oraz odbiór rozkazu z nadajnika zdalnego sterowania. W trybie *standby* dioda ta emituje mniej światła niż przy normalnej pracy. Za intensywność świecenia odpowiedzialny jest sygnał STBL, którego poziom dla stanu *standby* jest niski, a dla stanu pracy wysoki. Podczas odbioru rozkazu z pilota dioda LED miga.

Dioda TIMER-LED włączana lub wyłączana jest sygnałem ITIMER. Jeżeli stan tego sygnału jest wysoki, to dioda ta nie świeci, a stan niski z kolei powoduje jej świecenie. Z kolei dioda RECORD-LED sterowana jest sygnałem IRECL według takich samych zasad, jak dioda TIMER-LED.

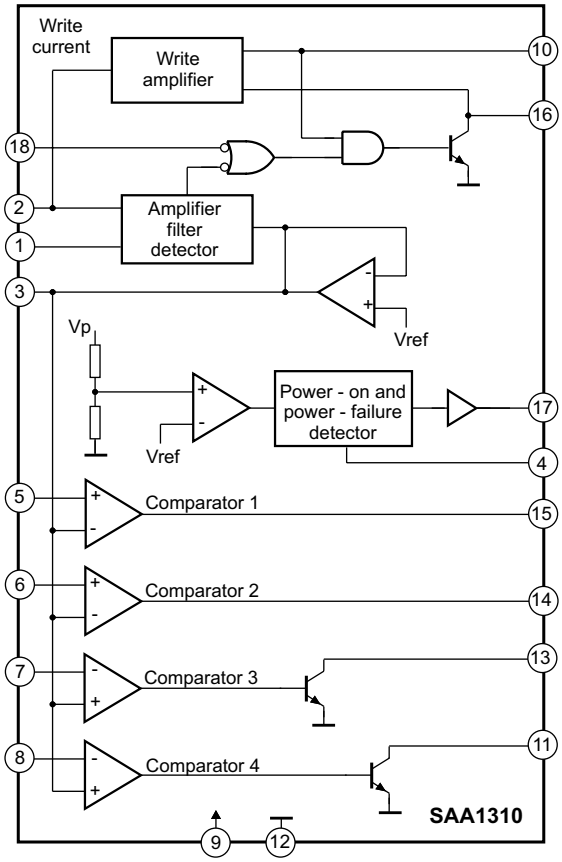
Sygnał zdalnego sterowania z odbiornika podczerwieni przesyłany jest do n.29 procesora sterującego.

Układ SAA5563 (*Painter*) zawiera obwody teletekstu oraz układy generacji sygnału OSD. Sterowanie tym układem odbywa się za pośrednictwem sygnałów SDA1 (n.50) i SCL1 (49). Układ ten przystosowany jest do realizacji funkcji teletekstowych zarówno dla obrazu zawierającego 625 linii, jak i 525.

Układ SAA1310 zawiera obwody interfejsu dla sygnału z głowicy magnetowidowej, jego schemat blokowy przedstawiono na rysunku 5, a w tabeli 1 zamieszczono opis wyprowadzeń. Dwa obwody ARW umożliwiają dobór właściwego wzmocnienia w zależności od amplitudy sygnału wejściowego. W trybie SP (normalna prędkość taśmy) amplituda sygnału wynosi 1÷2mV$_{PP}$. Sygnał W/R (*Write/Read*) na nóżce 10 SAA1310 służy do przełączania między funkcją nagrywania a funkcją odtwarzania, jeżeli:



Rys.4. Schemat blokowy systemu sterowania chassis TVCR 99 Delta.



Rys.5. Schemat blokowy układu SAA1310.

- W/R odpowiada stanowi wysokiemu włączone jest nagrywanie,
- W/R odpowiada stanowi niskiemu włączone jest odtwarzanie.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu SAA1310

Nr nóżki	Funkcja
1	Sygnał sprzężenia zwrotnego głowicy
2	Wejście/wyjście sygnału głowicy
3	Wyjście napięcia odniesienia
4	Kondensator detektora błędu stopnia zasilania
5	Wejście komparatora 1
6	Wejście komparatora 2
7	Wejście komparatora 3
8	Wejście komparatora 4
9	Zasilanie
10	Wejście zapisu/odczytu
11	Wyjście komparatora 4
12	Masa
13	Wyjście komparatora 3
14	Wyjście komparatora 2
15	Wyjście komparatora 1
16	Wyjście sygnału synchronizacji
17	Wyjście sygnału błędu zasilania
18	Wejście rewersyjne silnika *capstan*

Sygnały na n.16 mogą być przesyłane w obu kierunkach. Dla trybu nagrywania impulsy prostokątne, których okres powtarzania wynosi 40ms, doprowadzone do tej nóżki umożliwiają poprawne przeprowadzenie procesu nagrywania przez zamianę ich na prąd o wartości ±2mA. Z kolei dla procesu odtwarzania impulsy synchronizacji po wzmocnieniu są wyprowadzone na nóżkę 16.

Większość funkcji związanych z odtwarzaniem i zapisem sygnału na taśmie magnetycznej realizowana jest przez układ LA71527 (IC7004). Całość, jak wynika ze schematu blokowego układu sterowania, kontrolowana jest przez procesor IC7900.

Dokończenie w następnym numerze

Układy rodziny STV82x6 firmy STMicroelectronics

Marian Borkowski

Układy rodziny STV82x6 są multistandardowymi procesorami fonii przeznaczonymi do odbiorników telewizyjnych. Dokonywane są w nich wszystkie procesy związane z kompletną obróbką sygnału fonii.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy układu STV82x6, a w tabeli 1 opis jego wyprowadzeń. Układ ten cechuje:

- możliwość demodulacji sygnału fonii FM, AM, NICAM z zakresu 4.5÷7MHz,
- pięciozakresowe pasmo korektora dźwięku,
- automatyczna kontrola głośności,
- regulacja siły głosu i jego barwy zarówno w głośnikach, jak i słuchawkach,
- automatyczne rozpoznawanie systemu,
- wyjścia (2 lub 3) umożliwiające wyprowadzenie sygnału na gniazda SCART.

W tabeli 2 zamieszczono różnice pomiędzy układami rodziny STV82x6.

Analogowy sygnał p.cz. fonii, po doprowadzeniu do układu STV82x6, przed konwersją do postaci cyfrowej poddany jest procesowi automatycznej regulacji wzmocnienia. Demodulator zawiera dwa kanały, z których pierwszy służy do demodulacji kanału lewego, a drugi prawego. Pozwala to na odbiór fonii w systemie dwudźwiękowym.

Tabela 2. Różnice pomiędzy układami rodziny STV82x6

Funkcja	STV8206	STV8216	STV8226	STV8236
AM-FM mono	x	x	x	x
Dwa dźwięki	x	x	x	x
NICAM		x		x
ST *Wide Surround* (efekt dźwięku pseudostereo)	x	x	x	x
SRS (*Sound Retrieval System*) 3D *Surround* (efekt dźwięku przestrzennego)			x	x

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu STV82x6

Nr nóżki obudowy SDIP56	Nr nóżki obudowy TQFP80	Symbol	Funkcja
1	73	SIF	Wejście sygnału p.cz. fonii
2	74	VTOP	Kondensator odsprzężenia przetwornika analogowo-cyfrowego
3	75	VREFIF	Kondensator odsprzężenia napięcia odniesienia układu ARW
4	76	VDDIF	Zasilanie układów ARW p.cz. (3.3V)
5	77	GNDIF	Masa
6	78	MONOIN	Wejście monofoniczne
	3, 4, 5, 6, 21, 25, 27, 34, 37, 38, 41, 48, 50, 51, 59, 60, 66, 67, 70, 71, 72, 79, 80,	N/C	Niepodłączone
7	1	AO1L	Wyjście fonii na gniazdo SCART1 kanału lewego
8	2	AO1R	Wyjście fonii na gniazdo SCART1 kanału prawego
9	7	VDDC	Zasilanie przetworników cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych (3.3V)
10	8	GNDC	Masa
11	9	AI1L	Wejście fonii z gniazda SCART1 kanału lewego
12	10	AI1R	Wejście fonii z gniazda SCART1 kanału prawego
13	11	VMC1	Przełączanie kondensatora odsprzęgającego dla konwertora fonii
14	13	VMC2	Kondensator odsprzęgający układu konwertera fonii
15	14	AI2L	Wejście fonii z gniazda SCART2 kanału lewego
16	15	AI2R	Wejście fonii z gniazda SCART2 kanału prawego
17	16	VDDA	Zasilanie buforów fonii i matrycy (3.3V)
18	17	GNDAH	Masa
19	18	AO2L	Wyjście fonii na gniazdo SCART2 kanału lewego
20	19	AO2R	Wyjście fonii na gniazdo SCART2 kanału prawego
21	20	VDDH	Zasilanie 8V/5V
22	22	VREFA	Napięcie odniesienia dla buforów audio
23	23	AI3L	Wejście fonii z gniazda SCART3 kanału lewego
24	24	AI3R	Wejście fonii z gniazda SCART3 kanału prawego
25	26	BGAP	Filtracja napięcia pasmowego
26	28	LSL	Wyjście sygnału na głośnik kanału lewego
27	29	LSR	Wyjście sygnału na głośnik kanału prawego
28	30	SW	Wyjście sygnału na subwoofer
29	31	HPL	Wyjście sygnału kanału lewego na słuchawki
30	32	HPR	Wyjście sygnału kanału prawego na słuchawki
31	33	GNDSA	Masa rozdzielająca część cyfrową od analogowej
32	35	HPD	Detekcja obecności na wejściu sygnału przeznaczonego na wyjście słuchawkowe (stanem aktywnym jest stan niski)
33	36	ADR	*Hardwarowe* ustalanie adresu szyny I^2C
34	39	SCL	Zegar szyny I^2C
35	40	SDA	Dane szyny I^2C
36	42	REG	Sterowanie napięciem 5V
37	43	RESET	*Hardwarowe* zerowanie (*reset*), aktywny stan - niski
38	44	SYSCK	Wyjście zegara systemowego
39	45	MCK	Wyjście głównego zegara szyny I^2S
40	46	VDD1	Zasilanie 1 rdzenia wewnętrznego procesora (3.3V)
41	47	GND1	Masa obwodu wewnętrznego procesora
42	49	GNDSP	Masa rozdzielająca część cyfrową od analogowej dla zegara pętli PLL
43	52	XTI	Wejście rezonatora
44	53	XTO	Wyjście rezonatora
45	54		Zasilanie zegara analogowej pętli PLL (3.3V)

Wyjściowy sygnał fonii z demodulatora może zostać skierowany na następujące wyjścia:
- głośnikowe,
- słuchawkowe,
- gniazda SCART,
- na interfejs szyny I^2S.

Poziom zdemodulowanego sygnału może być różny w zależności od jego źródła lub standardu w jakim jest nadawany. Dlatego dla ujednolicenia poziomu sygnału wyjściowego jest on poddany korekcie w zakresie +24 ÷ -6dB.

W przypadku odbioru sygnału monofonicznego w obu kanałach są identyczne sygnały. Jeżeli układ nie potrafi rozpoznać standardu nadawanego sygnału monofonicznego, to automatycznie włącza się funkcja mute.

Dla NICAM-u stosowana jest modulacja QPSK. Jeżeli podczas odbioru pojawia się dużo błędów, układ automatycznie przełącza się na odbiór rezerwowy tzn. na odbiór tego sygnału nadawanego w sposób „tradycyjny" (AM/FM). Jeżeli takiej transmisji nie ma, to włączana jest funkcja mute.

Układ STV82x6 pracuje z częstotliwością wewnętrznego zegara wynoszącą 27MHz, pracującego w pętli PLL. Częstotliwość ta może być zmieniana programowo dla rezonatorów z zakresu 23÷30MHz.

W omawianym układzie zastosowano funkcję SVC (*Smart Volume Control*), której zadaniem jest zmiana poziomu sygnału wyjściowego przy zmianach sygnału wejściowego, np. przy przełączaniu programów. Zakres zmian wartości sygnału wyjściowego dla tej funkcji jest dość znaczny, gdyż umożliwia regulacje od +6dB do –30dB.

Efekt dźwięku przestrzennego, pseudostereo (*ST WideSurround*) w głośnikach może być wywołany przez:
- wrażenie transmisji audycji muzycznych z sali koncertowej,
- efekt *movie* sprawiający wrażenie rozmieszczenia źródeł dźwięku w kilku punktach (wskazany przy oglądaniu filmu),
- symulację wrażenia dźwięku stereofonicznego, gdy źródło jest monofoniczne.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu STV82x6 cd.

Nr nóżki obudowy SDIP56	Nr nóżki obudowy TQFP80	Symbol	Funkcja
46	55	GNDP	Masa zegara analogowej pętli PLL
47	56	GND2	Masa rdzenia wewnętrznego procesora
48	57	VDD2	Zasilanie 2 rdzenia wewnętrznego procesora (3.3V)
49	58	CKTST	Nóżkę tę należy połączyć z potencjałem 0V napięcia zasilania
50	61	SDO	Wyjście danych szyny I^2S
51	62	ST/SDI	Wyjście identyfikacji obecności sygnału stereofonicznego / wejście danych szyny I^2S
52	63	WS	Wyjście wyboru szyny I^2S
53	64	SCK	Wyjście zegara szyny I^2S
54	65	BUS1	Wyjście 1 ekspandera szyny I^2C
55	68	BUS0	Wyjście 2 ekspandera szyny I^2C
56	69	IRQ	Status odczytu szyny I^2C

System *ST WideSurround* wykorzystuje metodę przesunięcia fazy, co sprawia, że przy użyciu tylko dwóch głośników uzyskuje się efekt przestrzennego rozchodzenia się dźwięku.

Wewnątrz układu STV82x6 znajduje się korektor dźwięku z pięcioma zakresami częstotliwości. Dzięki zastosowaniu podziału częstotliwości możliwe jest uwydatnienie niektórych częstotliwości, a także stłumienie częstotliwości mogących powodować rezonans z głośnikami. Częstotliwości środkowe poszczególnych zakresów są następujące: 100Hz, 330Hz, 1kHz, 3.3kHz i 6.6kHz. Wzmocnienie w każdym paśmie może być regulowane w zakresie od –12dB do +12dB z krokiem 1dB. Również możliwa jest regulacja, od –12dB do +12dB z krokiem 1dB, tonów niskich i wysokich w słuchawkach.

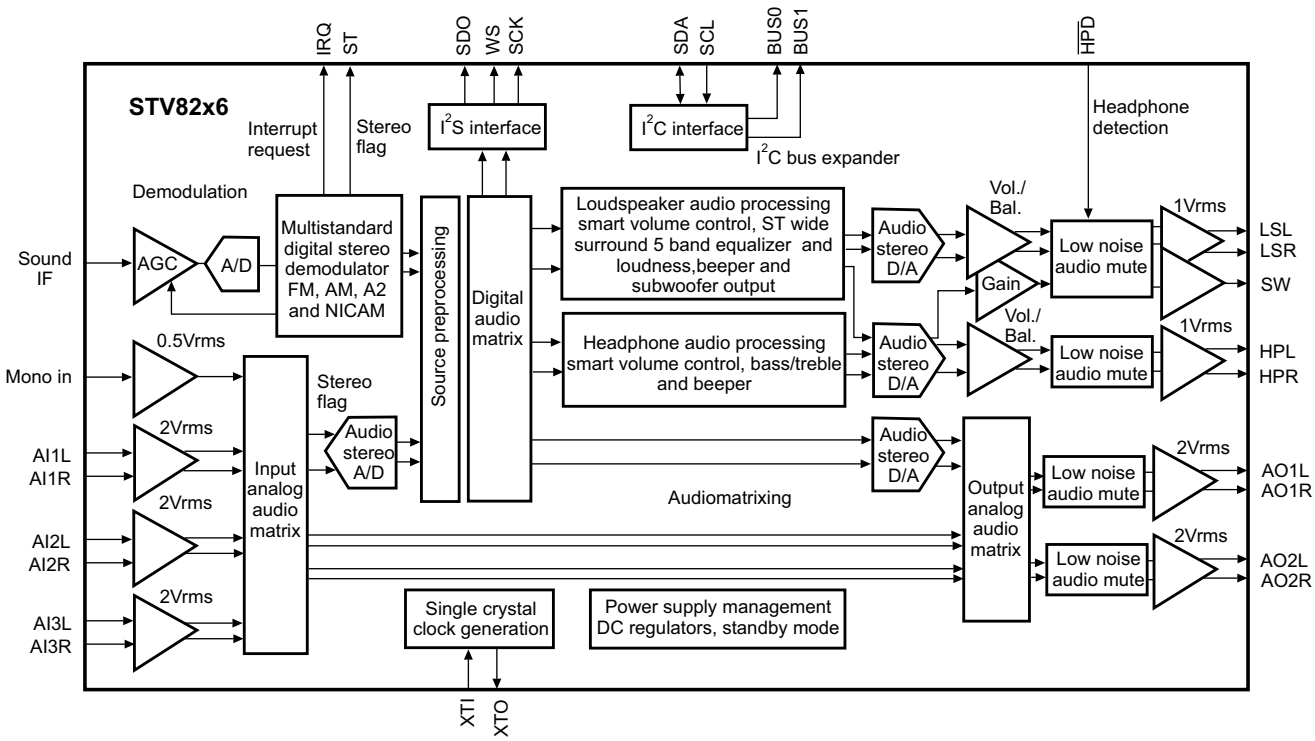
Możliwa jest regulacja siły głosu i balansu dla wyjść głośnikowych, wyjścia subwoofer i wyjść słuchawkowych. Zakres tych regulacji jest szeroki, bo możliwa jest regulacja od 0dB do –96dB, co zapewnia regulację w całym zakresie typowo stosowanych aplikacji. Regulacja siły głosu dokonywana jest z krokiem mniejszym niż 1dB, co eliminuje słyszalne skoki głośności. Do regulacji siły głosu i balansu wykorzystywane są dwa tryby pracy:

- *differential mode* - siła głosu regulowana jest wspólnie dla głośników kanału lewego i prawego oraz słuchawek,
- *independent mode* - siła głosu dla głośników kanałów lewego i prawego oraz słuchawek regulowana jest niezależnie.

Układ automatycznego sterowania poziomem głośności utrzymuje stałą wartość tego poziomu niezależnie od częstotliwości odtwarzanego sygnału. Zapewnienie stałego poziomu głośności w całym zakresie częstotliwości wymaga w krańcowych wypadkach zwiększenia wzmocnienia o 18dB.

Sygnał sterujący subwooferem jest tworzony przez dodanie niskich częstotliwości (odpowiadających basom) z lewego i prawego kanału. Wzmocnienie tego bloku oraz zakres przetwarzanych w nim częstotliwości jest regulowane programowo. Zakres częstotliwości może być zmieniany od 50Hz do 400Hz z krokiem 50Hz.

Procesor STV82x6 zawiera również układy realizujące funkcję *beepera*. Funkcja ta umożliwia, między innymi, sygnalizowanie odbioru rozkazu z nadajnika zdalnego sterowania lub włączenia alarmu w określonym przez użytkownika czasie. Częstotliwość i poziom głośności sygnału *beepera* ustawione są programowo. Poziom głośności można zmieniać od



Rys.1. Schemat blokowy układu STV82x6.

0dB do -93dB z krokiem 3dB, a częstotliwość od 62.2Hz do 8kHz z krokiem 1 oktawy. *Beeper* może pracować w dwóch trybach:

- *pulse mode* - czas trwania sygnału jest ustalany programowy i może wynosić od 128ms do 1 sekundy,
- *continuous mode* - czas trwania sygnału włączany i wyłączany jest szyną I^2C i trwać może ustalony programowo czas.

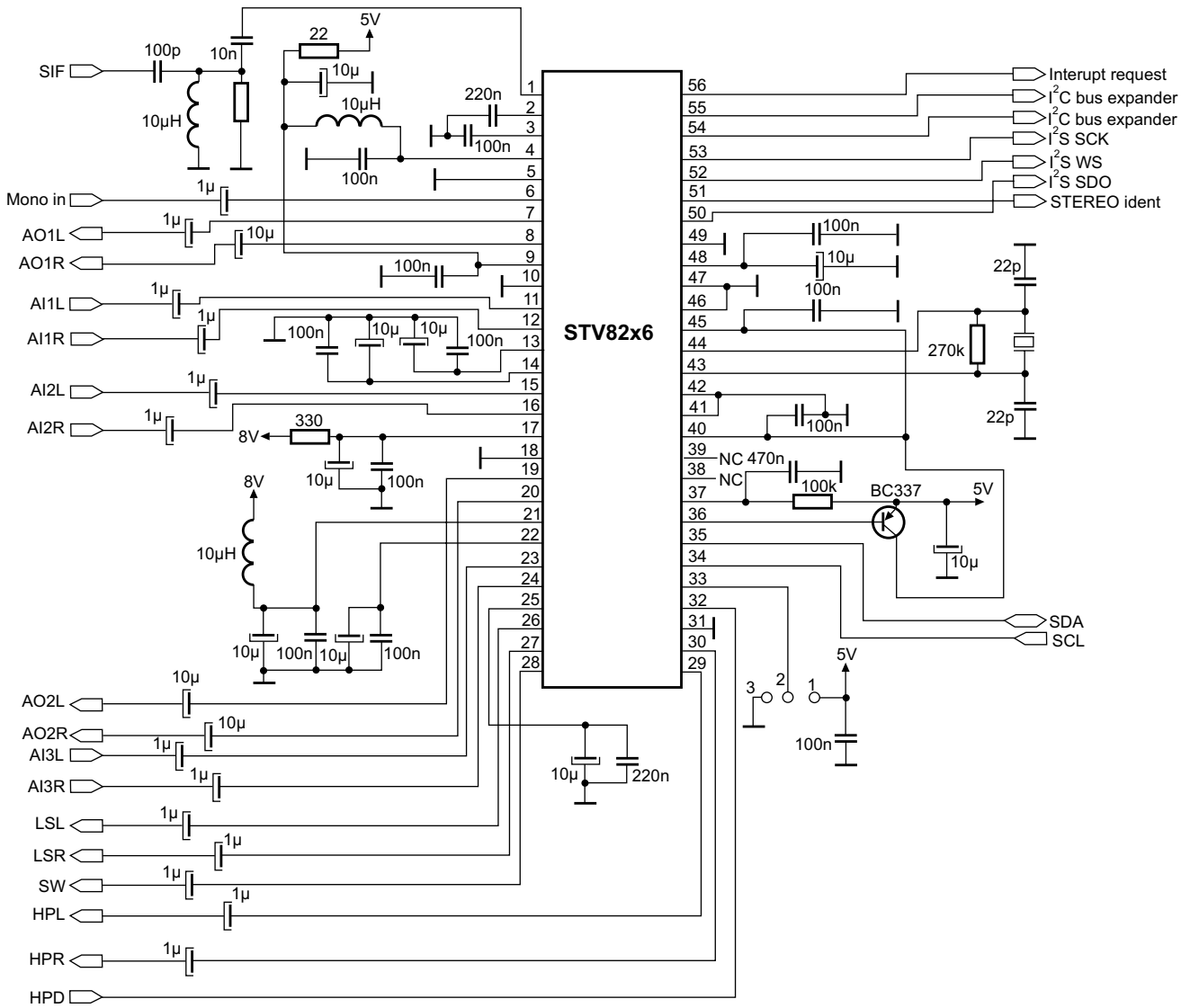
Na wejście układu STV82x6 można podać sygnał monofoniczny oraz trzy pary sygnałów stereofonicznych (AI1L, AI1R; AI2L, AI2R; AI3L, AI3R). Sygnały te podane są do matrycy sygnałów wejściowych, która może je przełączać na poszczególne wyjścia, co umożliwia pojawienie się tego samego sygnału na różnych wyjściach. Możliwe jest również bezpośrednie (*bypass*) podanie sygnału wejściowego, bez obróbki, na wyjście. W takim przypadku układ przechodzi do trybu zmniejszonego poboru mocy (*standby*).

Do zasilania części cyfrowej układu STV82x6 stosowane mogą być dwa napięcia: 3.3V i 5V. W przypadku zastosowania napięcia 3.3V część cyfrowa zasilana jest bezpośrednio z tego napięcia i wyprowadzenie REG powinno być połączone z masą. Jeżeli do zasilania części cyfrowej zastosowano napięcie 5V, to konieczne jest zastosowanie zewnętrznego tranzystora dołączonego do wewnętrznego regulatora napięcia. Z wyjścia tego tranzystora uzyskuje się napięcie 3.3V do zasilania układów cyfrowych. Na rysunku 2 przedstawiającym układ aplikacyjny układu STV82x6 taki tranzystor został zamontowany.

Część analogowa układu STV82x6 może być zasilana napięciem 5V lub 8V. W obu przypadkach konieczne jest stosowanie zewnętrznych rezystorów w liniach zasilania, oprócz wyprowadzenia VDDH. W przypadku, gdy zastosowano napięcie 8V podane na wyprowadzenie VDDH na wyjściach gniazda SCART amplituda sygnału będzie równa $2V_{RMS}$. Z kolei, jeżeli na wyprowadzenie VDDH podane zostanie 5V, wówczas amplituda sygnału wyjściowego na gnieździe SCART będzie wynosiła tylko $1V_{RMS}$.

W trybie *standby* zasilanie części analogowej i cyfrowej jest wyłączone oprócz układów połączonych z wyprowadzeniami VDDA i VDDH, których zasilanie jest konieczne do podtrzymania procesu bezpośredniego przełączania sygnału wejściowego na wyjście (*bypass*). Po ponownym przełączeniu do trybu normalnej pracy rejestry, które były wyłączone są resetowane.

Również w tym trybie szyna I^2C w obrębie tego układu jest nieczynna, wyprowadzenia SDA i SCL są w stanie wysokiej impedancji.



Rys.2. Przykładowy schemat aplikacyjny układu STV82x6.

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Samsung CK5051AT. Uszkodzenie objawiało się poprzez odstrojenie wszystkich programów w górę. Ze względu na to, że nie po raz pierwszy spotkałem się z tą usterką, również tym razem postąpiłem tak, jak w wielu innych przypadkach, czyli dostroiłem filtr w p.cz. Wszystko byłoby w porządku, gdyby to samo nie pojawiło się po miesiącu. Tym razem wymieniłem wszystkie elementy w obrębie filtru w p.cz.(strojonego), podejrzane elektrolity po stronie wtórnej przetwornicy, przy trafopowielaczu i wszystkie w p.cz. Dostroiłem filtr i TV działał trochę dłużej, bo około 2 miesięce i oczywiście wrócił z tym samym objawem. Co robić? Wszystkie ścieżki w obrębie n.9, i innych związanych z p.cz., AFT głowicy i 8362 są w porządku.

Ten typ objawów można podzielić na dwa kierunki poszukiwań usterki. Pierwszy to niestabilność działania AFT, a drugi to niestabilność zadanego i zapamiętanego napięcia strojącego głowicę. W pierwszym przypadku zrobiono prawie wszystko. Pozostał do wymiany sam filtr AFC - T101. Można zastosować tu filtr z innego odbiornika (np. z rozbiórki) łącznie z detalami RC obecnymi w otoczeniu. Doskonale nadają się do tego celu filtry występujące w układach fonii równoległej jako obwody referencyjne demodulatora p.cz. Trzeba również w tym przypadku przenieść kondensator SMD występujący przy filtrze. Poprawne zestrojenie filtru będzie gwarantowało poprawne „załapywanie" stacji przy programowaniu z funkcją przeszukiwania, również gwarantuje bezbłędne wyświetlanie stron w teletekście. Ponieważ niestabilność, o której pisze Czytelnik jest długoczasowa, pozostaje niepewność, czy działania takie na zawsze rozwiążą problem. Należy jeszcze uzyskać pewność, że układy odpowiedzialne za stabilność napięcia warikapowego nie wnoszą błędu. W tym wypadku same pomiary i ich pozytywny wynik nie dają pewności o jaką chodzi i Czytelnikowi, i jego klientowi. Tu trzeba wymienić wszystkie podejrzane elementy, nie bawiąc się za bardzo w pomiary, tym bardziej, że w grę wchodzą elementy o niewielkiej wartości. Na początek do wymiany stabilizator DZ824 - KA33V (można UL1550), C836 - 10nF, C857 - 10µF. Dalej elementy związane z nóżką 1 procesora tranzystorem RQ01 - 2SC1815 aż do nóżki VT głowicy. Klawiatura odbiornika posiada funkcję *fine tuning,* jednak ze schematu wynika, że nie ma możliwości wprowadzenia do pamięci skorygowanej wartości dostrojenia. Należy ją uaktywnić przez dodanie diody 1N4148 między n.19 a 21 mikrokonrolera, katodą do n.20. Będzie teraz możliwe dowolne dostrojenie, bez przymusu oddziaływania AFT. Można teraz wykonać próbę zaprogramowania tych samych stacji z ustawieniem takim, jakie narzuca AFT i w drugim wariancie z wartościami skorygowanymi przy użyciu funkcji *fine tuning*. Po wykonaniu tych wszystkich działań pozostaje długotrwała obserwacja, np. pięć dni po osiem godzin. Na wszelki wypadek dobrze jest zanotować sobie podstawowe pomiary z dokładnością do 0.01V, aby mieć możliwość porównania z wartościami, które występują po ośmiu godzinach pracy lub przy wystąpieniu błędu. Odbiornik powinien pracować w tym przypadku z zamkniętą obudową, aby były spełnione warunki naturalnej pracy. Wątpliwości które pozostają, to te dotyczące głowicy i samego mikrokonrolera. Tutaj pozostaje tylko cierpliwa obserwacja i czas, albo wymiana z podstawieniem na próbę. **A.H.**

TV Sharp 70CS-05S. Wymieniłem m.in. trafopowielacz, Q509, Q508, Q605, Q607, R712, D617, trochę elektrolitów. Telewizorowi już dużo nie brakuje do prawidłowego funkcjonowania. Obraz jest, ale z jakimiś liniami poziomymi, jakby coś nie tak było filtrowane, a w środku ekranu jest bardzo cienka pionowa linia (prawie niewidoczna) – obraz jest w pełni wymiarowy. Mam jeszcze 2 problemy: po 30 sekundach uszkadza się dioda D617 (47V), a także bardzo silnie grzeje się R712. Nie chcę za długo go testować, bo boję się o dalsze uszkodzenia. Napięcia: 150V, 14V, -18V, 45V są prawidłowe.

Z opisu wynika, że uszkodzenia są w trzech układach:

- układzie odchylania pionowego (Q508, Q509)
- układzie korekcji E/W (Q605, Q607, D617)
- układzie sterującym odchylaniem poziomym (R712)

Powstaje pytanie: czy te skutki łączy wspólna przyczyna? Można z całą pewnością odpowiedzieć że tak. Statystycznie najczęściej przyczyną są przerwy w lutowaniach w obszarze układów odchylania i zasilacza. W tym konkretnym przypadku należy wykonać poprawkę prawie wszystkich lutowań w wymienionych obszarach. Należy również sprawdzić kondensatory impulsowe przy modulatorze diodowym i sprzęgające z cewkami odchylania. Są to: C601 - 10nF, C611 - 27nF, C615 - 2.2nF, C608 - 470nF, C606 - 680nF. Należy dokonać pomiaru pojemności i oględzin pod względem odkształceń obudowy lub przegrzań przy końcówkach. Każda wątpliwość dyskwalifikuje dany element. Fakt, że uszkodzenie rozwinęło się do tych rozmiarów, świadczy o kilku przerwach występujących jednocześnie w układzie odchylania poziomego. Stąd rada, aby profilaktycznie wykonać poprawę lutowań w całym otoczeniu trafopowielacza łącznie z jego końcówkami. W większości przypadków, które na wstępie oceniamy jako trudne do zlokalizowania, problemy zostają wyeliminowane już po wykonaniu poprawek lutowań, dlatego ważne jest, aby czynności te wykonać na wstępie, „czyszcząc" sobie przedpole do dalszych poszukiwań. W mojej dotychczasowej praktyce z odbiornikami 70CS…, 70DS…, 70ES… statystyka uszkodzeń potwierdza słuszność takich działań. **A.H.**

OTVC Philips 29PT5515/01 chassis A10E - w zależności od długości odłączenia od sieci następuje blokowanie reakcji na pilota i klawiaturę lokalną (po długim odłączeniu następuje po około 30 minutach, po wyłączeniu i ponownym załączeniu po około 2÷5 minutach). Sprawdzono zasilanie procesora – wynosi około 5.7 V. Czy może to być powodem złej pracy odbiornika i mogłoby ewentualnie spowodować trwałe uszkodzenie procesora? Nie można również włączyć teletekstu.

W tym odbiorniku zastosowano mikrokontroler SAA5667 (SAA5665) i pamięć M24C32 zasilane napięciem +3.3V STBY i nie ulega wątpliwości, że napięcie to musi być stabilizowane z dokładnością lepszą niż ±0.05V. Rolę stabilizatora pełni tutaj układ złożony z tranzystorów 7965 i 7966 i diody 6966. Napięcie oznaczone na schemacie jako +5V STBY jest stabilizowane stabilizatorem 7968 o symbolu SI3050C i jego dokładność powinna być podobna. Domyślam się, że Czytelnikowi chodzi o to drugie napięcie i jego dużą niedokładność. Ponieważ dokładność tych napięć ma tutaj duże znaczenie, nie należy zwlekać ze skutecznym i szybkim usunięciem defektu. W pierwszym podejściu należy wymienić te elementy, bo to koszt niewielki i efekty pewniejsze. Wątpliwości może budzić stabilizator napięcia +3.3V STBY, bo jako stabilizator parametryczny wykonany na tranzystorach i diodzie Zenera nie może zapewnić tej dokładności, jaka jest wymagana, chyba że producent w sposób szczególny dobierał parametry tych detali. Osobiście mam większe zaufanie do stabilizatorów scalonych, gdzie układ zasilacza jest bardziej przejrzysty, ale firma Philips niestety lubuje się w zasilaczach, gdzie jest dużo tranzystorów i schemat jest zagmatwany. Odpowiadając na pytanie Czytelnika „Czy może to być powodem złej pracy odbiornika i mogłoby ewentualnie spowodować trwałe uszkodzenie procesora?" odpowiadam twierdząco. Stąd wniosek, że działać trzeba szybko dopóki nie nastąpiło jeszcze uszkodzenie, bo może być ono kosztowne. **A.H.**

OTVC Philips 25PT5301/58 chassis GR2.4. Ekran świeci na zielono z widocznymi liniami powrotów. Zamiana zasilania katody zielonej z czerwoną ujawniła zwarcie w kineskopie B-198V, R-198V, G-39V. Nie pomogło zasilanie żarnika przez nawinięcie dwóch zwojów na trafopowielaczu. Po załączeniu telewizora nastąpiło przebicie na module między masą kineskopu a katodą B lub F1 żarnika. Spowodowane to było przez wysunięcie się wtyku C13.W wyniku tego telewizor nie uruchamia się.

W fazie początkowej tej naprawy, czyli po dokonaniu pomiaru napięć na katodach, należało dokonać pomiaru emisji kineskopu. To wyjaśnia zwykle pierwsze podejrzenia dotyczące słabej emisji kineskopu dla wyrzutni G, jako że miała bardzo niskie napięcie. Przy pełnej emisji tej katody, ekran powinien zaświecić z maksymalną jaskrawością w kolorze zielonym. Jeśli tak nie było, to podejrzenie o słabą emisję jest zwykle trafne, nawet bez pomiaru emisji. Domyślam się, że Czytelnik nie dysponuje miernikiem do pomiaru emisji, stąd działania z przekładaniem połączeń katod. Eksperymenty z dowijaniem dodatkowych uzwojeń na rdzeniu trafopowielacza mają sens tylko wtedy, gdy chodzi nam o odseparowanie żarnika od masy układu w przypadku trwałego zwarcia w kineskopie między żarnikiem a którąś z katod. Każdy inny cel jak np. zwiększenie napięcia żarzenia po to, by uzyskać zwiększenie emisji, kończy zwykle w krótkim czasie „życie" kineskopu. Opisany efekt w postaci „nastąpiło przebicie" kojarzę z efektem akustycznym, który usłyszał Czytelnik po włączeniu odbiornika, co mogło spowodować uszkodzenie na płytce kineskopu. Najczęściej uszkodzeniu ulegają elementy półprzewodnikowe, jak diody i tranzystory, ale przedtem dobrze jest dokonać podstawowych pomiarów napięć zasilających, które tu występują. Również rezystory bezpiecznikowe są tu do sprawdzenia. Jeśli uszkodzenie na wskutek „strzelenia" poszło dalej, to oznacza, że system autodiagnozy powinien zgłaszać kod błędu w postaci odpowiedniego mrugania diody LED. W tym przypadku należy skorzystać z opisu kodów błędu zamieszczonego w „SE" 12/03-s.25. **A.H.**

OTVC Otake 5522VT uszkodzona przetwornica, a w niej: bezpiecznik F501, rezystor R501, stabilizator IC501, tranzystory Q502, Q503 oraz rezystor R502. Po ich wymianie przetwornica podjęła stabilną pracę. Napięcia na wyprowadzeniach STR58041 zgodne ze schematem, poza niewielkimi różnicami na wyprowadzeniach 2 i 4 (na n.2 powinno być 0.4V, a jest 0.3V; na n.4 powinno być 0.1 V, a jest 0.08 V). Problem tkwi w tym, iż według mnie nadmiernie grzeje się STR (mimo że jest umieszczony na potężnym radiatorze), co mogło być przyczyną uszkodzenia przetwornicy. Wszystkie rezystory sprawne, zgodne ze schematem. Diody zostały posprawdzane „omowo" – także sprawne. Profilaktycznie wymieniono elektrolity C507 i C508. Podmienione zostały także kondensatory C521 i C523. Wszelkie próby doprowadzenia do obniżenia temperatury radiatora nie dały efektu. Testy przetwornicy przeprowadzono przy obciążeniu żarówką 60W. Być może jakaś dioda pod obciążeniem szwankuje, ale w katalogu nie znalazłem tego typu diod (EU01A, EU1Z RU1P), aby dobrać odpowiednie zamienniki. Prawdopodobnie przyczyną grzania się STR-a jest zbyt duży prąd. Czy istnieje możliwość jego obniżenia, czy też popełniłem jakiś błąd, czy może coś przegapiłem i przyczyna tkwi gdzieś indziej? Po podłączeniu przetwornicy do odbiornika pracuje ona poprawnie, ale problem nadmiernego nagrzewania się pozostał.

Myślę, że gdyby polski rynek elementów elektronicznych był weryfikowany pod względem piractwa przemysłowego, nie zaistniałby problem opisywany przez Czytelnika. W tej naprawie zrobiono wszystko, co należało zrobić i jeśli miałby zaistnieć jeszcze jakiś pomiar to tylko dla upewnienia się, czy główny elektrolit filtrujący C506 - 100µF/400V ma poprawną pojemność. W obecnych czasach mamy do czynienia z ciągłym brakiem zaufania do poprawności parametrów elementów zamawianych jako części zamienne do napraw. W największym stopniu dotyczy to właśnie układów STR… oraz tranzystorów stosowanych w układach odchylania. Dzieje się tak dlatego, ponieważ na rynek trafia wiele podróbek tych elementów i nawet doświadczeni serwisanci nie są ich w stanie odróżnić od oryginalnych produktów danej firmy. Układ STR58041 zastosowany w tym modelu występuje w ofertach często z dodatkowym opisem np.: STR58041 (JAP01) - 11zł, lub STR58041 (Panasonic) - 40zł, lub STR58041 (100Hz) - 67zł. Z własnego doświadczenia wiem, że ten najtańszy jest obłożony największym ryzykiem powtórnej wymiany i zwykle co drugi uszkadza się w krótkim czasie. Jestem pewien na 90%, że przypadek Czytelnika należy do tego gatunku. Należy więc zdecydować się na bardziej wiarygodny produkt. **A.H.**

Naprawa chassis L01 firmy Philips

Andrzej Brzozowski

Chassis L01 przeznaczone jest do pracy z kineskopami od 14" do 32" o formacie 4:3 i 16:9. Chassis przeznaczone do kineskopów 14"÷21" oznaczone jest jako L01.2, a chassis współpracujące z kineskopami od 21" aż do 32" oznaczone jest jako L01.1.

W chassis tych wykorzystano układ scalony UOC (*Ultimate One Chip*) firmy Philips. Układ ten integruje funkcje mikrokontrolera, procesora sygnałowego, toru synchronizacji i fonii monofonicznej. Oprogramowanie sterujące odbiornikiem zapisane jest w układzie UOC. W różnych wersjach chassis stosowane są inne wersje układu UOC. Bardzo ważne przy wymianie tego układu jest zastosowanie tej samej wersji.

Tor fonii stereofonicznej i NICAM zbudowano w oparciu o układ MSP3415G firmy Micronas. Układ UOC wymaga napięcia zasilającego 3.3V dla części zawierającej mikrokontroler i 8V dla toru sygnałowego. Układ ten realizuje następujące funkcje:

- mikrokontrolera sterującego z układem OSD,
- dekodera teletekstu,
- demodulatora sygnału wideo,
- przełączania wejść wideo,
- dekodera koloru,
- przetwarzania sygnału wideo,
- przetwarzania sygnałów RGB,
- przełączania sygnałów fonii,
- generatora linii i ramki,
- sterowania układem korekcji EW.

Zasilacz

W układzie zasilania zastosowano przetwornicę zbudowaną w oparciu o układ TEA1507 (IC7520). Jest to układ firmy Philips z rodziny układów *Green Chip* drugiej generacji. Przetwornica pracuje jako quasirezonansowy zasilacz typu *flyback*. Częstotliwość pracy zmienia się w zależności od obciążenia. W stanie czuwania układ pracuje w trybie *burst*, co umożliwia wytworzenie zasilania 3.3V dla układu UOC.

Napięcie startowe podawane na wyprowadzenie 8 przez rezystor R3532 ładuje kondensator C2521. W czasie startu kondensator C2522 umożliwia miękki start zasilacza.

Układ IC7520 zasilany jest napięciem podawanym na wyprowadzenie 1, wytwarzanym w układzie R3521, D6520, C2521 z impulsów uzwojenia transformatora zasilacza.

Na n.4 IC7520 podawane są impulsy z transformatora zasilacza w celu wykrycia momentu przejścia przez zero.

Do wyprowadzenia 3 podawane jest napięcie regulacyjne z transoptora IC7515. Napięcie regulacyjne wytwarzane jest w układzie z tranzystorem Tr7540 i diodą Zenera D6540 po stronie wtórnej przetwornicy. Kontrolowane jest napięcie 140V, zasilające układ odchylania poziomego. Wzrost tego napięcia powoduje wzrost prądu transoptora i jednocześnie zadziałanie układu regulacji.

Tranzystory Tr7541 i Tr7542 pracują w układzie przełączania chassis w tryb czuwania. Układ UOC po odebraniu z pilota komendy *Standby* załącza tranzystory Tr7541 i Tr7542. Powoduje to wymuszenie maksymalnego prądu transoptora. Układ IC7520 interpretuje ten stan jako przeciążenie na wyjściu przetwornicy i przełącza się w tryb pracy *burst*.

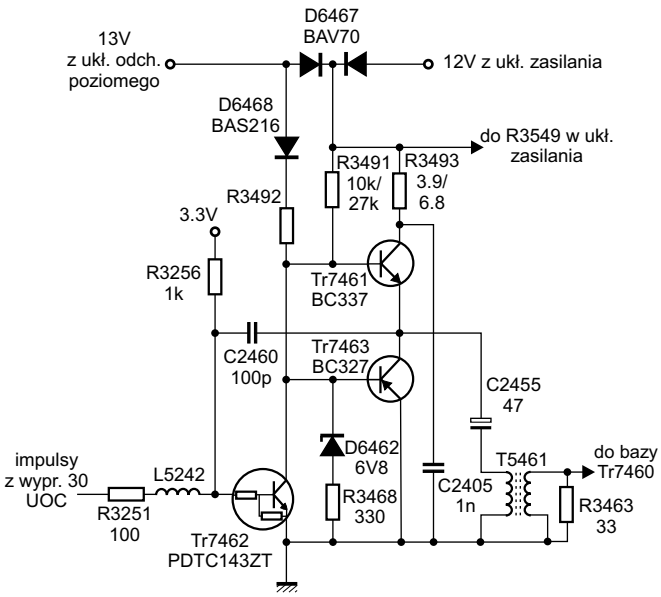
Tranzystor Tr7522 po pierwotnej stronie przetwornicy pracuje w układzie zabezpieczenia tranzystora kluczującego Tr7521. W przypadku przeciążenia w transformatorze, zwarcia zwojów lub przepięć napięcia zasilającego przetwornicę, Tr7522 włącza się powodując blokowanie impulsów sterujących tranzystorem Tr7521.

Układ rozmagnesowania kineskopu zasilany jest napięciem 13V wytwarzanym w układzie odchylania poziomego. Napięcie to pojawia się po włączeniu chassis ze stanu *standby* do stanu pracy i wówczas następuje rozmagnesowanie kineskopu. Przekaźnik załączający cewkę rozmagnesowującą włączany jest tranzystorem Tr7580. Układ czasowy R3580, C2580 po pojawieniu się napięcia 13V załącza tranzystor Tr7580 na krótki czas wynikający ze stałej czasowej (około 4 sekundy).

Stabilizator napięcia 3.3V zasilającego układ UOC w trybie *standby* zasilany jest napięciem 12V z przetwornicy. W czasie normalnej pracy stabilizator zasilany jest napięciem 13V z układu odchylania poziomego poprzez rezystor R3565 i diodę D6565.

Układ odchylania poziomego

Stopień końcowy odchylania poziomego jest typowy, natomiast stopień sterujący tym układem jest nieco inny niż w dotychczas spotykanych rozwiązaniach. Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu sterującego linią.



Rys.1. Stopień sterujący linią.

Sygnał sterujący z nóżki 30 układu UOC podawany jest do bazy tranzystora Tr7462, który steruje układem tranzystorów komplementarnych Tr7461 i Tr7463. Sygnał wyjściowy poprzez transformator dopasowujący T5461 podawany jest do bazy tranzystora odchylania poziomego Tr7460.

Układ odchylania poziomego w odbiornikach z kineskopami o przekątnej większej niż 21" zawiera dodatkowo układ korekcji zniekształceń geometrii obrazu EW z tranzystorem Tr7400 (STP3NC60FP). Układ zabezpieczający tranzystor Tr7400 wykorzystuje diodę Zenera D6401, której napięcie zależne jest od stosowanego kineskopu. W przypadku, gdy dioda D6401 przewodzi, wyprowadzenie 80 układu UOC jest zwierane do masy przez tranzystor Tr7606 powodując wyłączenie odbiornika do stanu *standby*.

Tranzystor Tr7444 steruje pracą przekaźnika umieszczonego po pierwotnej stronie transformatora odchylania poziomego. Przekaźnik ten załącza kondensatory modyfikujące szerokość obrazu w przypadku wyświetlania obrazu 4:3 na ekranie 16:9. Pozwala to na wyświetlanie obrazu 4:3 z gorszą liniowością, ale bez czarnych pasów wzdłuż pionowych brzegów ekranu.

Wyprowadzenie 7 transformatora linii zasila włókno żarzenia kineskopu. Do tego wyprowadzenia jest przyłączona również dioda D6447, która steruje tranzystorami Tr7441 i Tr7443. Tranzystor Tr7441 pracuje w układzie kontroli prądu ciemnego kineskopu i układzie zabezpieczającym. Jeżeli napięcie żarzenia maleje, tranzystor Tr7441 załącza się, co powoduje wyłączenie odbiornika do stanu *standby*. Tranzystor Tr7443 wykrywa wzrost napięcia żarzenia i załącza się. Powoduje to wzrost napięcia na linii EHT0, co jest wykrywane na n.34 układu UOC i co skutkuje wyłączeniem odbiornika do stanu *standby*.

Serwis chassis

Błędy w działaniu chassis wykryte przez mikrokontroler są zapisywane w pamięci nieulotnej EEPROM. W tablicy 1 podano kody błędów i ich opis.

Tablica 1. Kody i opis błędów

Kod błędu	Opis
0	nie ma błędów
1	zadziałanie układu zabezpieczającego przed wzrostem wysokiego napięcia
2	zadziałanie układu zabezpieczającego przed wzrostem prądu kineskopu
3	zadziałanie układu zabezpieczającego przed uszkodzeniem w układzie odchylania pionowego
4	procesor fonii nie ma komunikacji z szyną danych
5	niewłaściwe napięcia zasilające 3.3V lub 8V
6	problemy z komunikacją poprzez szynę I^2C
7	wzrost prądu ze źródła zasilania 12V
8	zadziałanie układu zabezpieczającego przed uszkodzeniem w układzie EW
9	nie ma komunikacji z pamięcią EEPROM
10	nie ma komunikacji z głowicą
11	przekroczenie limitu prądu ciemnego kineskopu
12	brak komunikacji z układem PIP

Odczytanie kodu błędu możliwe jest w trybie serwisowym użytkownika (*Customer Service Mode*). W celu wejścia w tryb serwisowy użytkownika należy wcisnąć i trzymać naciśnięty przycisk **[MUTE]** na pilocie i w tym samym czasie nacisnąć i trzymać przyciśnięty przez 4 sekundy dowolny przycisk klawiatury lokalnej.

Po wejściu w tryb serwisowy wyświetlany jest ekran (przeznaczony tylko do odczytu), z którego odczytać można:

- wersję oprogramowania,
- kody błędów,
- opcje oprogramowania,
- standardy,
- ustawienia użytkownika.

Wejście w tryb serwisowy użytkownika kasuje działanie zabezpieczeń programów (*child lock, parental lock*) i ustawień zegara włączającego lub wyłączającego odbiornik.

Wyjście z trybu serwisowego użytkownika następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku.

Odbiorniki z chassis L01 wyposażono w fabryczny tryb serwisowy (*Default Service Mode*). Wejście w ten tryb następuje po naciśnięciu kolejno na pilocie następujących przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]**.

W trybie serwisowym możliwy jest między innymi dostęp do: kodów błędów, opcji odbiornika, ustawień geometrii, ustawień balansu bieli itp.

Po wykonaniu naprawy należy pamiętać o skasowaniu kodów błędów z pamięci EEPROM.

Wyjście z fabrycznego trybu serwisowego następuje po wyłączeniu odbiornika do stanu *standby*.

Jeżeli ze względu na uszkodzenie nie jest możliwe wejście w tryb serwisowy za pomocą pilota, to można zastosować, przed włączeniem odbiornika, zwarcie dwóch zwór serwisowych o numerach 9641, 9631. Taki sposób wejścia w tryb serwisowy pozwala między innymi na sprawdzenie działania układu UOC w przypadku, gdy zostanie usunięta pamięć EEPROM. Układ pracuje, ale obraz ma zmniejszone wymiary i widoczne są szumy i zakłócenia.

Uszkodzenia chassis L01

1. Uszkodzenie tranzystora Tr74441 (BC857B) powoduje, że odbiornik może wyłączać się do trybu *standby* po pojawieniu się na krótką chwilę jasnego lub kolorowego tła.
2. Jeżeli odbiornik nie włącza się ze stanu czuwania a dioda LED miga 11 razy, to uszkodzony może być stabilizator napięcia 3.3V IC7560 (L78L33). Jeżeli stabilizator jest zwarty, to jest bardzo prawdopodobne, że układ UOC jest również uszkodzony. Przy wymianie układu UOC należy zwrócić uwagę na wersję tego układu. Należy zawsze stosować tę samą wersję.
3. Uszkodzenie transformatora linii T5445 powoduje próbkowanie przetwornicy.
4. Przy wymianie głowicy należy zwrócić uwagę na wybór właściwej głowicy w ustawieniach serwisowych chassis. Ustawienie niewłaściwej głowicy może objawiać się małym wzmocnieniem sygnału w.cz.
5. Jeżeli nie działa klawiatura lokalna odbiornika, może to oznaczać włączenie trybu blokowania odbiornika (*child-lock mode*). Blokada może być usunięta w menu użytkownika.

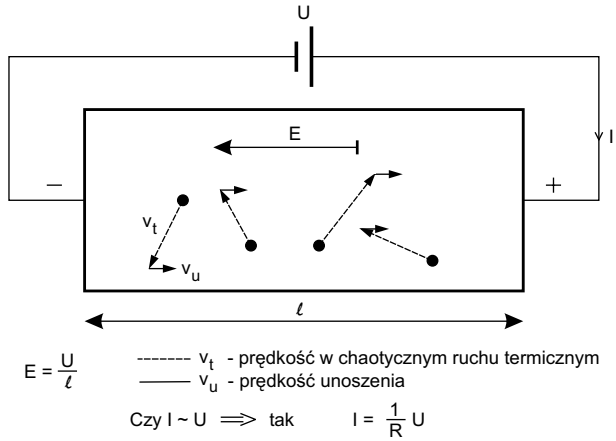
Teoria w pigułce
Dlaczego słuszne jest prawo Ohma

Karol Świerc

W niniejszym numerze rozpoczynamy cykl problemów prezentowanych w nowej rubryce „Teoria w pigułce". Zgodnie z założeniem będą to krótkie problemy teoretyczne rozpatrzone z większą wnikliwością aniżeli czynimy to w artykułach prezentowanych w naszym piśmie. Pomimo to, chcemy zachować niewielką i nie męczącą objętość tej rubryki. Problemy tu rozpatrywane będą zatem sprecyzowane bardzo wąsko.

Prawo Ohma. Czy istnieje prawo prostsze? Prąd proporcjonalny do napięcia. Dlaczego miało by być inaczej dla najprostszych przewodników, dla rezystorów, materiałów dobrze lub gorzej przewodzących prąd, ale liniowych? Jak się bliżej przyjrzeć mechanizmowi przewodnictwa elektrycznego, okazuje się, że prawo Ohma nie jest bynajmniej oczywiste. Przyjrzyjmy się zatem temu mechanizmowi.

Rozważmy przypadek najprostszy z możliwych: jednorodny odcinek przewodnika, do którego przykładamy stałe napięcie. Nośnikami prądu w materiałach przewodzących (w odróżnieniu od półprzewodników) są swobodne elektrony. Elektron obdarzony jest masą „m" i ładunkiem „e". Siła działająca na taki elektron jest równa iloczynowi natężenia pola elektrycznego i wartości ładunku, tutaj „e". Skoro przewodnik jest jednorodny, natężenie pola elektrycznego jest w każdym jego punkcie jednakowe i jest ono równe przyłożonemu napięciu podzielonemu przez długość rozpatrywanego przewodnika. Skoro na ładunek działa stała siła, podlega on stałemu przyśpieszeniu, równemu stosunkowi tej siły i masy nośnika prądu. Gdyby elektrony były swobodne w tym sensie, że bez przeszkód dolatywałyby do dodatniego bieguna napięcia będącego źródłem pola elektrycznego, prawo Ohma bynajmniej nie byłoby spełnione. Zatem należy uwzględnić, iż elektron na swej drodze ulega wielokrotnym zderzeniom ze strukturą sieci krystalicznej tworzącej przewodnik. Załóżmy, że w ruchu elektronu występuje charakterystyczna droga swobodna λ, na której elektron przyśpiesza, po czym ulega zderzeniu w wyniku czego jego prędkość zostaje wytracona. Proste rachunki ruchu jednostajnie przyśpieszonego na odcinku λ dają średni czas między zderzeniami równy $t = \sqrt{2\lambda/a}$. Prędkość średnia w ruchu jednostajnie przyśpieszonym równa jest połowie prędkości maksymalnej. A więc $v_{śr} = \sqrt{a\lambda/2} - v_{śr}$ proporcjonalne do pierwiastka z przyspieszenia „a", a „a" proporcjonalne do siły – tym samym i do natężenia pola elektrycznego, zatem i do zewnętrznego napięcia. Płynący prąd jest proporcjonalny do średniej prędkości poruszania się nośników, ale z powyższego wynika proporcjonalność do pierwiastka z napięcia; prawo Ohma nie jest spełnione? Ponieważ jednak praktyka pokazuje, że jest spełnione, jakiś błąd musi tkwić w powyższym rozumowaniu. Ruch elektronów nie jest jedynie skutkiem siły wywołanej polem elektrycznym. I bez tego pola występuje chaotyczny ruch termiczny. Jeśli prędkość w ruchu termicznym jest wielokrotnie większa aniżeli w ruchu uporządkowanym,



Rys.1

czas między zderzeniami elektronów z siecią przewodnika uwarunkowany jest ruchem termicznym, a ruch stanowiący przepływ prądu stwarza jedynie niewielką poprawkę. Skoro zatem czas przebycia drogi swobodnej jest stały ($t = \lambda/v_{term}$), średnia prędkość jest już proporcjonalna do przyśpieszenia (zatem i do siły, i do napięcia). Teraz prawo Ohma jest spełnione! Powyższe rozumowanie powinno nas w mniejszym stopniu uspokajać, że prawo Ohma jest słuszne, w większym stopniu powinno wywoływać zdziwienie, że jest tak powszechnie spełnione i to z tak bardzo dużą dokładnością.

Rozumowanie przedstawione wyżej prezentuje bardzo uproszczoną i klasyczną teorię przewodnictwa metali, w którym elektrony swobodne traktowane są analogicznie do cząsteczek gazu doskonałego. Zaniedbuje się też statystyczny rozkład prędkości, przypisując wszystkim elektronom jednakową prędkość i stałą drogę swobodną. Jedną istotną różnicą względem modelu gazu doskonałego jest konieczność założenia, że cząsteczki gazu elektronowego nie zderzają się ze sobą lecz ze strukturą sieci krystalicznej, o wiele większej masie. Mimo tak uproszczonego modelu, klasyczna teoria daje zaskakująco poprawne wyniki. Kluczem do zaspokojenia „zdziwienia" nad słusznością prawa Ohma (które tendencyjnie zamieszczono wyżej) jest oszacowanie wielkości prędkości ruchu uporządkowanego i chaotycznego ruchu termicznego. Okazuje się, że prędkości wywołane termicznie są bardzo duże, dla temperatury pokojowej są rzędu wielu kilometrów na sekundę. Z kolei ruch uporządkowany elektronów stanowiący przepływ prądu nawet przy dużych gęstościach prądu ($10 A/mm^2$ to dopuszczalna norma dla miedzi) jest iście żółwi, są to milimetry na sekundę. Dlatego błąd w oszacowaniu czasu między zderzeniami na drodze swobodnej ruchu elektronów, spowodowany pominięciem prędkości w ruchu uporządkowanym jest faktycznie zaniedbywalny i dlatego prawo Ohma zostało obronione! Powyższa analiza rozpatrywanego zjawiska przewodności prądu miała charakter jedynie jakościowy. Niemniej jednak znając ładunek i masę elektronu, ich gęstość w rozpatrywanym materiale, a także średnią drogę swobodną i prędkość termicz-

ną „gazu elektronowego” można pokusić się o obliczenie oporności właściwej lub jak fizycy wolą przewodności materiału. O dziwo, wyniki są bardzo bliskie wartości potwierdzonych doświadczalnie. Należy jednak przyznać, że są odstępstwa co do zależności rezystancji właściwej od temperatury. Także niektóre zgodności teorii klasycznej są jedynie dziełem przypadku. Pełne wyjaśnienie zjawisk daje dopiero teoria kwantowa.

Niby elementarna sprawa, a zjawisko ciekawe. O wiele bardziej zaskakujące są inne zjawiska w połączeniu z faktem, że prędkości (uporządkowane) nośników prądu są tak mizerne. W fizyce dobrze znane jest zjawisko, iż przepływ prądu wytwarza pole magnetyczne. Znane jest też to, że pole magnetyczne jest w istocie relatywistycznym efektem ruchu nośników prądu. Efekt relatywistyczny przy prędkości żółwia lub ślimaka? Okazuje się, że tak. Parę słów na uzasadnienie tego nader ciekawego efektu podamy w innym numerze „SE” w kąciku „Teoria w pigułce”.

▣

Modyfikacje serwisowe oraz zmiany produkcyjne w chassis 11AK37 firmy Vestel

Bogdan Sikorowski

W przypadku dowolnej obsługi serwisowej odbiorników z chassis 11AK37 producent zaleca dokonanie w ich układach elektrycznych pewnych modyfikacji. Zmiany te wynikają z obserwacji i analizy statystyk napraw dokonywanych w odbiornikach znajdujących się w eksploatacji w okresach gwarancyjnych. Oczywiście wszystkie dokonywane modyfikacje mają na względzie poprawę niezawodności pracy odbiornika. Proponowane zmiany zwykle wprowadzane są na bieżąco do produkcji, toteż podczas dokonywania napraw należy zwrócić szczególną uwagę na rozbieżności pomiędzy istniejącym, fizycznym schematem odbiornika, a jego faktycznym układem topologicznym. Chassis 11AK37 jest stosunkowo „młode", toteż dokonanych zmian jest stosunkowo niewiele (zebrano tylko te najistotniejsze). Z uwagi na zakres ich stosowania podzielono je na trzy grupy.

Grupa 1
Zmiany dotyczące wszystkich modeli odbiorników z chassis 11AK37

Symptom: Uszkodzenia układu sterownika przetwornicy IC800 (MC44608).
Przyczyna: Krótkotrwałe impulsy napięciowe występujące w układzie przetwornicy.
Modyfikacja układu: W celu poprawy odporności sterownika IC800 na występujące przepięcia proponuje się dokonanie następujących zmian:

- rezystor R801 (RES CF 1/4W 1k J) zamienić na: RES CF 1/4W 4.7k J,
- kondensator C860 (CER 100NF 100V) zamienić na: CAP MKT 47NF 250V J.

Grupa 2
Zmiany dotyczące modeli odbiorników z chassis 11AK37-5, -6, -7

Symptom: Uszkodzenie kondensatora C622 w układzie linii (obwód modulatora diodowego).
Przyczyna: Nieoptymalne warunki startu tranzystora Q602 w układzie korekcji EW.
Modyfikacja układu: W celu poprawy warunków włączania się Q602 proponuje się zmiany wartości rezystorów w obwodzie bramki Q602, które uzależnione są od typu zastosowanego w odbiorniku kineskopu.

W odbiornikach z kineskopami 28" i 32" o formacie 16:9 oraz 29" i 33" o formacie 4:3, a także w modelach z kineskopami 29" RF, 32" RF, należy dokonać następujących zmian w obwodzie bramki Q602:

- rezystor R689 (10R) zamienić na RES MO 1W 5.1k J,
- rezystor R697 (1k) zamienić na RES CF 1/4W 270R J.

W odbiornikach z kineskopami 25" i 28" o formacie 4:3 zmiana ta powinna wyglądać następująco:

- rezystor R689 (10R) zamienić na RES MO 1/4W 4.7k J,
- rezystor R697 (1k) zamienić na RES CF 1/4W 470R J.

Symptom: Uszkodzenia układu IC601 (STV9306) w obwodzie korekcji EW.
Przyczyna: Wyładowania w kineskopie.
Modyfikacja układu: W celu poprawy odporności napięciowej układu IC601 proponuje się wykonanie następującej modyfikacji schematu:

- od strony ścieżek zamontować dodatkowe diody Zenera:
  - 5V1 - pomiędzy nóżkę 1 układu IC601 a masę (katodą do n.1),
  - 5V1 - pomiędzy nóżkę 3 układu IC601 a masę (katodą do n.3),
  - 12V - pomiędzy nóżkę 5 układu IC601 a masę (katodą do n.5),
- rozciąć połączenie emitera Q603 z rezystorem R606, a następnie rozciętą ścieżkę połączyć rezystorem RES CF 1/4W 560R.

W „młodszych" odbiornikach powyższe zmiany mogą być już wprowadzone fabrycznie, „dodatkowe elementy" mają wówczas następujące oznaczenia schematowe: D657 (n.1 IC601), D658 (n.3 IC601), D659 (n.5 IC601) oraz R630 (rezystor w obwodzie emitera Q603).

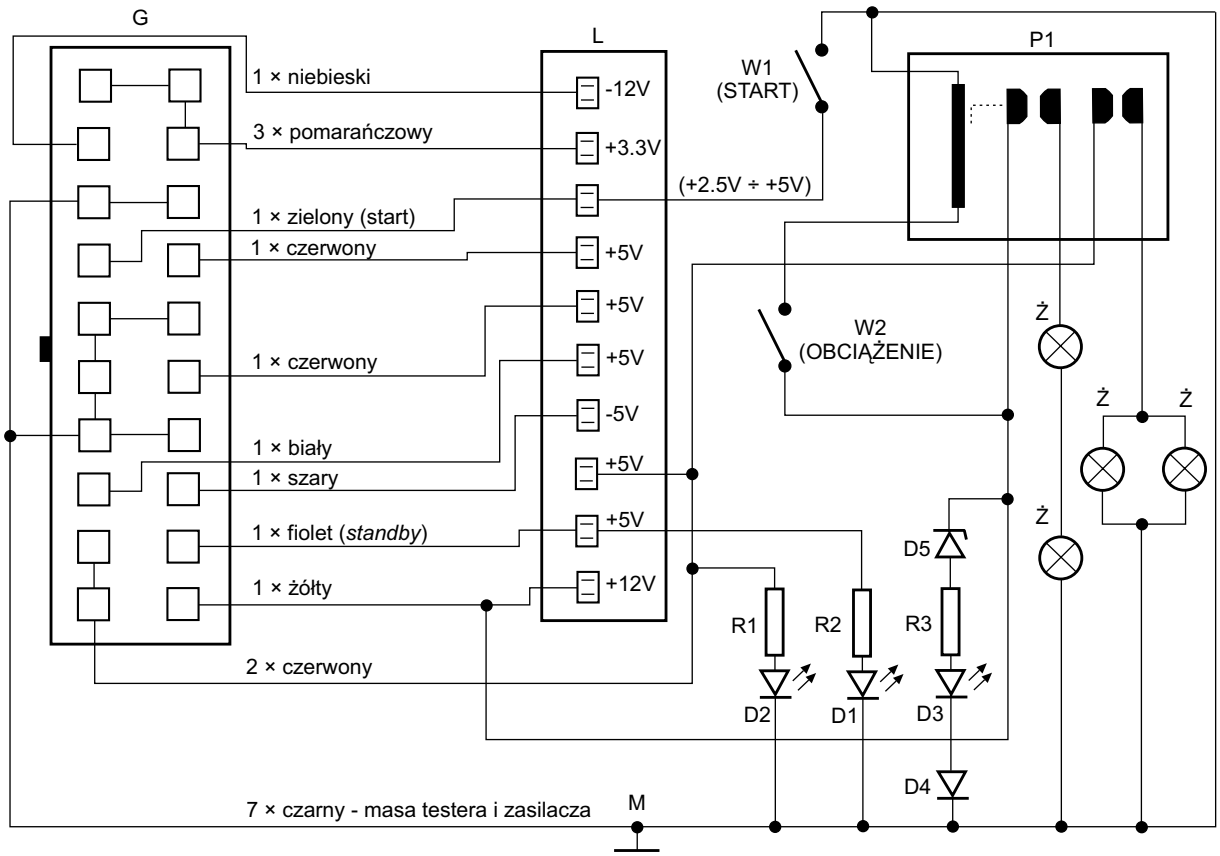
Grupa 3
Zmiany dotyczące modeli odbiorników z kineskopami 28", 32" oraz 33" o formacie 16:9

Symptom: Uszkodzenia (przeciążenie prądowe) diody D606 w stopniu końcowym linii.
Przyczyna: Nieoptymalnie dobrany typ diody w układzie modulatora diodowego.
Modyfikacja układu: Zamienić diodę w pozycji D606 z typu BY299 (2A/800V, 70A) na typ UF5407 (3A/800V, 150A).

Tester zasilaczy komputerowych typu ATX

Edward Bitner

Praca w serwisie elektroniki staje się przyjemnością, jeżeli dysponujemy odpowiednim oprzyrządowaniem. Absolutnie nie musi to być sprzęt drogi (typu laboratoryjnego), ważne by był praktyczny. Taki można wykonać samemu i to niewielkim kosztem, dysponując częściami z rozbiórki już niepotrzebnych podzespołów elektronicznych. Do takich rozwiązań należy tester przedstawiony na rysunku 1. Pozwala on jednoznacznie ocenić prawidłowość pracy zasilacza ATX oraz na bardzo szybkie i wygodne pomiary jakościowe napięć wyjściowych (oscylogramy, ewentualnie tętnienia, wartości napięć). Test odbywa się w warunkach prawie zbliżonych do warunków naturalnych. Umożliwia on sprawdzenie zasilacza w trybie *standby*, bez obciążenia oraz z pełnym obciążeniem. Ponieważ obciążeniem testera są żarówki halogenowe 12V/50W, a te w stanie zimnym posiadają małą oporność, to start z obciążeniem może wystąpić dopiero po kilku próbach włączenia i wyłączenia przełącznika W1 (start) – przy stale włączonym obciążeniu przy pomocy przełącznika W2 (obciążenie). Niemniej jest to cenna zaleta, ponieważ wówczas wiemy, że układ zabezpieczenia nadprądowego zasilacza pracuje poprawnie. Każdy zasilacz ATX posiada konstrukcję, która zabezpiecza jego wyjścia przed przypadkowym zwarciem lub przeciążeniem. Zimne włókna żarówek, przez krótką chwilę takie przeciążenie powodują. Sposobem na ponowne uruchomienie zasilacza po takim niefortunnym zdarzeniu (zwarciu lub przeciążeniu) jest przełączenie jego pracy w tryb *standby* i ponowne włączenie startu (przełącznik W1), a w komputerze – wyłączenie zasilacza z sieci i ponowne jego włączenie. Znając ceny nowych zasilaczy można zapytać: czy takie zasilacze warto naprawiać? Zdecydowanie tak. Z proponowanym testerem jesteśmy w stanie w ciągu ośmiu godzin, naprawić co najmniej 10 sztuk zasilaczy. Przy naprawach należy zwrócić szczególną uwagę na poprawność pracy



Rys.1. Tester zasilaczy ATX.

wentylatorka oraz na stan zamocowania elektronicznych elementów dużej mocy do radiatorów. Te najczęściej ulegają przegrzaniu, a następnie uszkodzeniu w wyniku złego kontaktu termicznego z radiatorem. Stosowane tulejki izolacyjne nie są dość wytrzymałe na temperaturę oraz stały docisk wkrętów mocujących i po pewnym czasie ulegają deformacji (spłaszczeniu). Nawet w przypadku, gdy elementy te wykazują pełną sprawność w sensie elektronicznym, to stan ich mocowania należy bezwzględnie poprawić. W przeciwnym przypadku, w dość krótkim czasie będziemy mieć reklamację tak naprawionego zasilacza. Godny polecenia i stosowania jest pomysł opisany w „SE" 10/2003 str.16 dotyczący blokowania wyjścia +12V diodą Zenera +13V/5W. Osobiście lutuję diodę bezpośrednio na płycie bazowej zasilacza od strony druku (taki sposób montowania tej diody, z serwisowego punktu widzenia, wydaje się być pewniejszym).

W przedstawionym modelu testera nie jest obciążane wyjście +3.3V, -12V oraz -5V. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby te wyjścia również obciążyć np. rezystorami 22R/10W – przy czym start z pełnym obciążeniem będzie wymagać większej ilości włączeń przełącznikiem W1 – start.

Wykaz elementów składowych testera:

P1 – przekaźnik 12V/10A (podwójne styki załączające – normalnie otwarte),

Ż – 4 żarówki halogenowe 12V/50W z oryginalnymi podstawkami (wysoka temperatura),

W1, W2 – włącznik przechyłowy błyskawiczny lub każdy podobny,

R1, R2, R3 – 470R/0.25W,

D1 – dioda LED trybu *standby* – kolor według upodobania,

D2 – dioda LED trybu start – kolor według upodobania,

D3 – dioda LED alarm (niebezpieczne przekroczenie +12V) – kolor jaskrawo czerwony,

D4 – dioda typu BAVP20,

D5 – dioda Zenera C10/0.5W,

G – typowe gniazdo przyłączeniowe zasilania, wymontowane z płyty bazowej komputera (najlepiej wyciąć z zapasem z płyty drukowanej komputera – będzie możliwość solidnego zamocowania takiego gniazda na panelu testera).

Uwaga: *Na schemacie testera gniazdo nie jest przedstawione od strony druku, lecz od strony frontowej. Płytka wycięta z płyty bazowej jest płytą wielowarstwową i mocowanie jej (to znaczy gniazda) na panelu testera należy wykonać przy pomocy tulejek izolacyjnych. Należy zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia zwarć między warstwami w płytce po wycięciu jej z płyty bazowej.*

L – 10-punktowa listwa pomiarowa (wykonana z gniazda przyłączeniowego np. z OTV Neptun). Pozwala na szybkie i wygodne pomiary oscyloskopowe i napięciowe najważniejszych wyjść zasilacza. Szybko zorientujemy, się że napięcia wyjściowe zwykle odbiegają od normy w granicach 5% i jest to zjawisko typowe, przy czym zasilacz będzie jak najbardziej sprawny.

M – odpowiednio dobrany wkręt (masa dla podłączenia masy krokodylka przyrządów pomiarowych).

Uwaga: *Żarówki należy osłonić metalową obudową. Zabezpieczymy się w ten sposób przed przypadkowym poparzeniem i nieuniknionym krótkotrwałym oślepieniem.*

▣

SERWIS ELEKTRONIKI

8/2004 **Sierpień 2004** **NR 102**

Od Redakcji

Problem programu ułatwiającego prowadzenie punktu serwisowego co jakiś czas powraca w listach i telefonach naszych Czytelników. Był już taki etap, kiedy postanowiliśmy zrezygnować z tego tematu, sądząc że produkty, które są na rynku w pełni zaspokajają wszystkie związane z tym potrzeby. Okazuje się jednak, że tak nie jest. Być może jest to kwestia ceny oferowanych programów, a może fakt że niezbyt dokładnie trafiają one w oczekiwania odbiorców. Biorąc to wszystko pod uwagę postanowiliśmy podjąć próbę opracowania takiego programu. Aby jednak nie tworzyć produktu, który nie znajdzie uznania odbiorców, chcemy po pierwsze upewnić się, że będą chętni do współpracy przy opracowaniu założeń. Po drugie, że znajdą się osoby, które wezmą udział w testowaniu oprogramowania na poszczególnych etapach jego tworzenia. Sprawa nie jest tak oczywista, jakby się to mogło wydawać. Współpraca na etapie opracowywania założeń, jak i na etapie testowania, wymaga poświęcenia swojego czasu, a z tym nie zawsze jest najłatwiej. Oczekujemy na poważne deklaracje współpracy, jak również na opinie, co do celowości takiego przedsięwzięcia. Ze swej strony możemy zapewnić, że będziemy starali się, aby powstał program użyteczny a przy tym tani.

Na początku lipca ukazał się „Dodatek Specjalny" nr 26. To wydanie „DS" zawiera schematy chassis 11AK… firmy Vestel. Do każdego schematu dołączony jest opis trybu serwisowego. Praktycznie każde chassis to konstrukcja uniwersalna, która po zastosowaniu odpowiedniego procesora i ustawieniu opcji serwisowych może być stosowana w wielu różnych modelach OTVC.

Na koniec jeszcze jedna uwaga organizacyjna. Zmienione zostały dane odbiorcy, które zamawiający wpisują na poleceniach przelewu i przekazach pocztowych. Szczegóły znajdziecie Państwo na stronie 55.

Dodatkowa wkładka do numeru 8/2004:
OTVC Fischer FTS777 – **2 × A2**,
OTVC GoldStar CBT-2552M chassis PC-08X2L – **2 × A2**,
OTVC Grundig chassis CUC3410 modele:T70340ACTI/TEXT, T70340/9A, T70340/90, T70340CTI/TEXT/IT, T70340CTI/TEXT/GB, T70340CTI/TEXT, T70340CTI, T63346CTI/TEXT/GB, T63346CTI/TEXT, T63346CTI, T63336CTI/TEXT, T63336CTI/PC, T63331CTI, T63330CTI/TEXT, T63330CTI/IT, T63330CTI, T6332CTI, T463CTI/TEXT/ROM, ST70340ACTI/TEXT, SE6334PCC – **4 × A2**,
Zestaw audio Sony HCD-H550, HCD-H550M – (II cz. – ark. 3 ÷ 6) – **4 × A2**.

Spis treści

Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.2) 4

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.2) 10

Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.2 – ost.) 14

Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- audio 26
- magnetowidy 27
- monitory 28

Schemat ideowy telefonu komórkowego Nokia 3210 (cz.2 – ost.) 29

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.1) 33

Odbiornik telewizyjny LCD Grand Wega KF-60DX100 firmy Sony 38

Odpowiadamy na listy Czytelników 44

Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H – opis działania, sposoby napraw (cz.2 – ost.) 46

Odtwarzacz płyt CD Technics SL-P370 – diagnostyka uszkodzeń, metody napraw 49

Opis układu TA8795BF firmy Toshiba 52

Teoria w pigułce
Wartość pojemności układu odtwarzania składowej stałej w monitorach ekranowych 53

Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Odtwarzacz CD Technics SL-P370 – **4 × A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

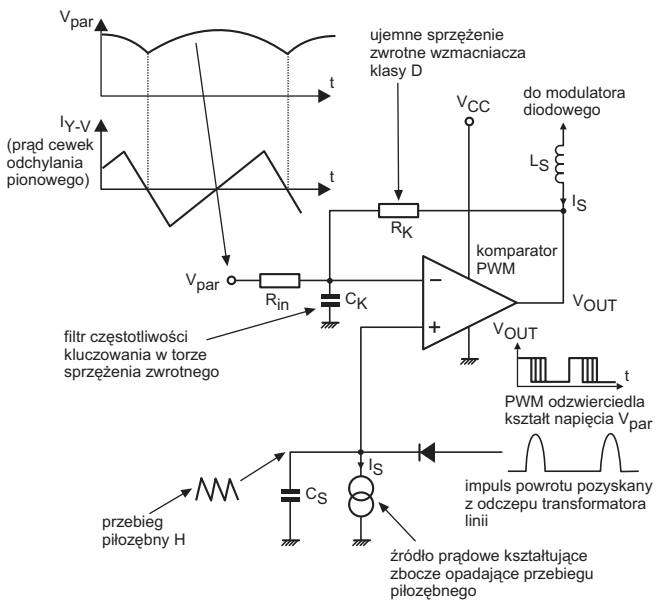
Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.2)

Karol Świerc

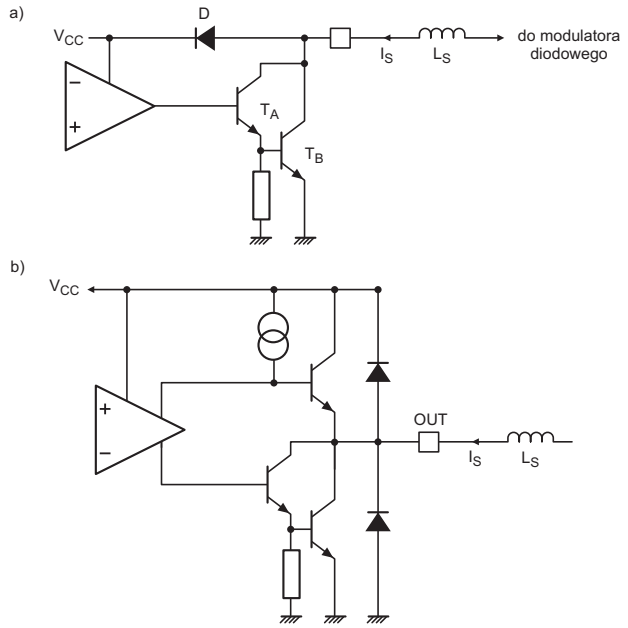
7. Praca układu sterującego modulatorem diodowym w klasie D

W punkcie 5 przedstawiono opis działania modulatora diodowego. Opis układu pracującego w klasie D „przerwano" na cewce L_S. Punkt niniejszy jest zatem kontynuacją punktu 5 w tym zakresie. Powiedziano już, że sterowanie odbywa się w oparciu o zasadę modulacji szerokości impulsu PWM (*Puls Width Modulation*), która pracuje zwykle na częstotliwości linii (15.6kHz w OTVC 50Hz i 31kHz w OTVC 100Hz). Modulator PWM można wykonać na wiele sposobów, co skutkuje bogatą różnorodnością rozwiązań w OTVC i monitorach. Ponieważ artykuł niniejszy ujmuje temat ogólnie, na rysunku 7.1 przedstawiono jedno z rozwiązań prostszych.

Centralnym elementem jest tutaj komparator porównujący przebieg piłozębny z parabolą, której ma odpowiadać modulacja prądu w cewkach H. Piła ta generowana jest na kondensatorze C_S podłączonym bezpośrednio do wejścia nieodwracającego komparatora. Impuls z transformatora linii powoduje szybkie naładowanie pojemności, źródło prądowe I_S zapewnia zaś liniowość zbocza opadającego. Parabola ramki doprowadzona jest do wejścia odwracającego komparatora przez rezystor R_{in}. Sygnał z wyjścia jest „zapętlony" przez rezystor lokalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego. Stosunek oporności R_K i R_{in} wyznacza wzmocnienie układu, a kondensator C_K wraz z widzianą z wejścia odwracającego komparatora rezystancją stanowi filtr dolnoprzepustowy, odfiltrowujący składową częstotliwości linii. Układ taki generuje na wyjściu przebieg prostokątny o amplitudzie równej napięciu zasilania komparatora V_{CC}. Zmienny jest współczynnik wypełnienia, a wzmocnienie tego układu należy rozumieć jako stosunek wartości średniej na wyjściu do amplitudy V_{par} na wejściu. Tę wielkość wyznacza właśnie rezystor sprzężenia zwrotnego, aczkolwiek pewną poprawkę wnosi tu amplituda piły przebiegu z wejścia nieodwracającego komparatora; analizę szczegółową pozostawiamy Czytelnikowi. Warto natomiast wspomnieć, że układ nie musi pracować z lokalnym sprzężeniem zwrotnym i nie zawsze takowe ma miejsce. Warto jednak równocześnie mieć świadomość, że jeśli sprzężenie takie jest zastosowane, jego zbawienna rola uniezależnia parametry przebiegu wyjściowego od liniowości przebiegu referencyjnego, jak i np. napięcia zasilającego stopień końcowy komparatora. Stopniowi wyjściowemu natomiast warto poświęcić jeszcze parę zdań. Jak wyjaśniono w punkcie 5, układ pracujący w klasie A może być zaprojektowany jako źródło napięciowe typu *sink* (jedynie „pochłaniające" prąd). Ta cenna cecha zachowuje swą aktualność również w klasie D. Wtedy jednak konieczna jest dioda między wyjściem układu a zasilaniem komparatora (choć można dla odzysku energii wybrać również inne źródło napięciowe jakim w odbiorniku dysponujemy). Brak tej diody „zaowocuje" nieuchronnie uszkodzeniem tranzystora stopnia wyjściowego. Możliwość wykonania źródła napięcia modulującego jako *sink* było cechą niezmiernie istotną w układzie klasy A. W klasie D nie jest to już takie ważne. Większą elastyczność pracy całego układu uzyskamy, jeśli źródło to jest w stanie zarówno pobierać, jak i dostarczać prąd do układu modulatora diodowego. Obydwa rozwiązania stopnia mocy przedstawiono na rysunkach 7.2 a i b.



Rys.7.1. Zasada działania modulatora PWM układu korekcji EW klasy D.



Rys.7.2. Możliwe rozwiązania stopnia mocy wzmacniacza klasy D układu korekcji EW.
a) stopień wyjściowy typu *sink* (jedynie pochłaniający prąd),
b) stopień wyjściowy przeciwsobny.

Układ z rysunku 7.2b jest nieco bardziej skomplikowany. Nie ma to jednak większego znaczenia, gdyż z uwagi na brak mocy czynnej w elementach *drivera* klasy D można całość (wraz ze stopniem końcowym) „zamknąć” w układzie scalonym (czego potwierdzeniem są przykłady najbardziej popularnych „scalaczków” tego stopnia opisane w kolejnych punktach artykułu). W rozdziale poświęconym „teorii ogólnej” należy natomiast podkreślić konieczność diod inwersyjnych tranzystorów wykonawczych. Diody na rys.7.2b to nie diody modulatora diodowego; zaleca się Czytelnikowi wyjaśnienie dlaczego ich brak spowoduje uszkodzenie tranzystorów, jak i wyjaśnienie brak której diody, któremu tranzystorowi „zagraża”. Również zaleca się przeanalizowanie kwestii, iż włączenie tranzystora T_B (np. na rys.7.2a) spowoduje przepływ prądu do masy, co jednak nie jest równoznaczne z transferem energii w tym kierunku. Energia pozostaje w cewce, a odzyskana zostanie dopiero w drugiej fazie cyklu PWM, doładowując źródło napięcia V_{CC}.

Dogłębne zrozumienie tych zasad, wydaje się w serwisie o tyle istotne, że za niemal wszelkie uszkodzenia odpowiedzialne jest niespełnienie tych zasad (co wydaje się, że usprawiedliwia autora artykułu w zakresie rozwinięcia tematu o podstawy fizykalne zjawisk).

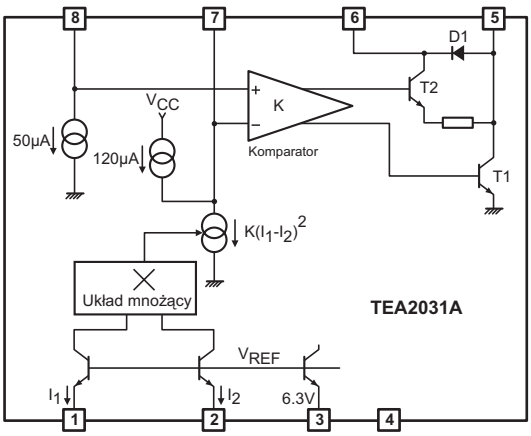
8. Opis działania układu korekcji EW wykonanego na TEA2031

TEA2031 to pierwszy ze specjalizowanych układów korekcji EW pracujących w klasie D, który chcemy opisać w miarę szczegółowo. Spotykamy go przede wszystkim w wielu modelach OTVC firm Sony, Panasonic, Toshiba, Mitsubishi, Telefunken i innych, a także monitorach Philips. Uproszczony schemat blokowy tego układu scalonego prezentuje rysunek 8.1.

8.1. Cechy układu TEA2031A

Na rysunku 8.1 narysowano tylko podstawowe bloki funkcjonalne, a wśród nich:

- Układ mnożący, który służy do otrzymania paraboli przez podniesienie do kwadratu funkcji liniowej podanej na jego wejście. Człon ten ma dwa wejścia (nóżka 1 i 2), nie są to jednak dwa wejścia podlegające wymnażaniu. Układ pracuje w trybie różnicowym i wymnożeniu podlega różnica prądów wypływających z nóżek 1 i 2. Jak zobaczymy na dalszych rysunkach, rozwiązanie takie zapewnia bardzo prostą aplikację z regulacją symetrii paraboli, czyli zniekształceń trapezowych (towarzyszących „poduszce”). Z układem różnicowym *multipliera* współpracuje źródło napięcia referencyjnego (stałego), wyprowadzone na n.3, co również upraszcza aplikację elementów zewnętrznych.
- „Kwadratowe” wyjście układu mnożącego dostępne jest w postaci prądowej na nóżce 7.
- Źródło prądowe (50μA) wyprowadzone na nóżkę 8 służy do prostej adaptacji przebiegu piłozębnego linii w oparciu o minimalną liczbę elementów zewnętrznych.
- Komparator K to blok służący do „szatkowania” paraboli ramki piłą linii i uzyskania na tej podstawie przebiegu PWM, potrzebnego dla pracy stopnia końcowego w klasie D.
- Ostatnim blokiem jest stopień końcowy złożony z dwu tranzystorów i diody. We wcześniejszych punktach artykułu wyjaśniliśmy, iż adaptacją stopnia końcowego może być jeden tranzystor stanowiący źródło prądowe typu *sink*; to T1. Dioda D1 jest potrzebna z uwagi na pracę stopnia końcowego z odzyskiem energii. Odzysk ten następuje przez tę diodę do źródła zasilania, napięcia podłączonego do nóżki 6 układu scalonego. Brak tej diody spowodowałby nie tylko straty energetyczne w wyniku braku owego „odzysku”, ale spowodowałby również uszkodzenie tranzystora T1 napięciem samoindukcji wygenerowanym na nóżce 5 (przez indukcyjność „wiszącą” na tej nóżce) w momencie wyłączenia T1 (pracuje on tu jako klucz). Zatem dioda D1 ogranicza (poziomuje) napięcie nóżki wyjściowej (n.5) do poziomu U_{ZAS} + 0.7V. Tranzystor T2 natomiast to element „nadmiarowy”, pozwalający na większą elastyczność aplikacji TEA2031. Pozwala on zaprojektować tak układ, aby źródło wysterowujące modulator diodowy było niekoniecznie typu *sink*. Tranzystor ten zapewni ciągłość prądu w indukcyjności występującej między stopniem końcowym TEA2031 i modulatorem diodowym nawet wtedy, gdy w dowolnej fazie jego pracy wystąpi zmiana kierunku prądu płynącego w tym obwodzie. Warunki przewodności ciągłej w indukcyjności sterującej modulatorem są w pełni analogiczne jak w układach zasilaczy-przetwornic i w tym miejscu ich przeanalizowanie autor artykułu zaleca dociekliwemu Czytelnikowi. Układ korekcji z TEA2031 pozwala na zastosowanie go w odbiornikach o maksymalnym prądzie wysterowania modulatora na poziomie 0.5A. Zatem ta elastyczność (polegająca na zastosowaniu „dwukierunkowego” *drivera*) jest istotna w przypadku odbiorników z dużym lub w pełni płaskim ekranem. Ograniczenie 0.5A jest spowodowane nie zdolnościami prądowymi tranzystora wyjściowego lecz mocą, która mimo wszystko wydziela się w końcówce klasy D (a TEA2031 jest zamknięty w obudowie 8-nóżkowej DIL bez żadnego radiatora).

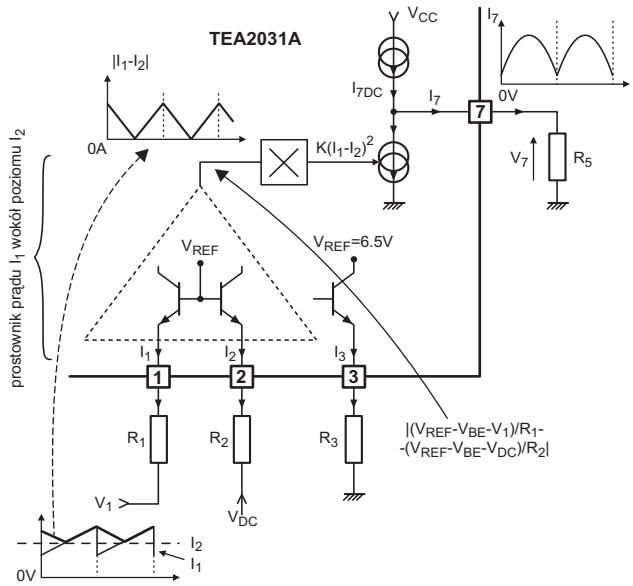


Rys.8.1. Uproszczony schemat struktury wewnętrznej układu TEA2031A.

8.2. Generacja paraboli V

Rysunek 8.2 precyzuje pracę układu generacji paraboli. Widzimy na nim jak stopień różnicowy czyni z przebiegu piłozębnego symetryczny przebieg trójkątny. Jego asymetrię również bardzo łatwo regulować, co po przejściu przez *multiplier* przełoży się na asymetrię wierzchołka paraboli, a na ekranie na „trapez”.

Dla zrównoważenia termicznych dryftów występujących w poszczególnych stopniach układu, symetryzację paraboli prze-

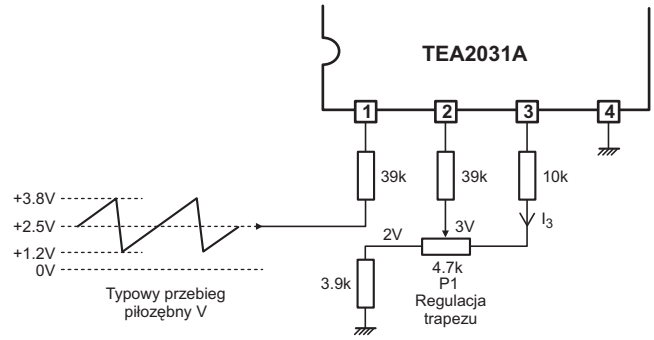


Rys.8.2. Kształtowanie paraboli w układzie TEA2031A.

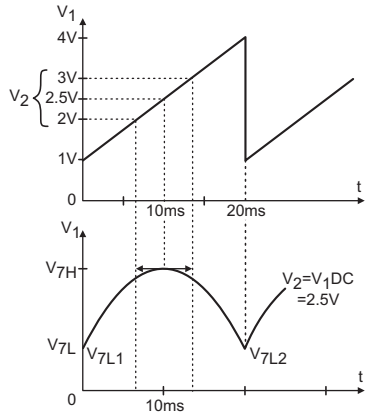
prowadza się w oparciu o źródło referencyjne dostępne na n.3 układu scalonego. W większości aplikacji w dzielniku rezystancyjnym podwieszonym do n.3 występuje potencjometr, służący do precyzyjnego ustawienia wartości napięcia równego składowej stałej piły wykorzystanej jako przebieg referencyjny dla generacji paraboli. Należy jednak pamiętać, iż sterowanie stopniem różnicowym (n.1, 2) nie jest napięciowe lecz prądowe. Zatem uwaga powyższa jest prawdziwa przy założeniu jednakowych rezystancji widzianych z obu wejść stopnia różnicowego, co z reguły powinno mieć miejsce. Na podstawie powyższych uwag staje się jasne, że zamiana funkcji wyprowadzeń 1 i 2 TEA2031 jest w pełni dopuszczalna, co nie powinno dziwić przy analizie konkretnych rozwiązań aplikacyjnych. Nie ma bowiem znaczenia różnica prądów I_1, I_2 z dokładnością do jej znaku, a jedynie wartość bezwzględna tej różnicy. Rezystancja podwieszona na n.3 pełni jeszcze jedną funkcję – napięcie na tej nóżce jest ustalone wewnętrznym źródłem referencyjnym (napięciowym). Natomiast parametry wewnętrznych bloków funkcjonalnych układu scalonego kalibrowane są w oparciu o prąd pobierany z n.3. Między innymi, zależy od tego prądu współczynnik skali przebiegu parabolicznego (parametr K na rysunkach 8.1, 8.2) oraz składowa stała prądu na wyprowadzeniu 7 (źródło prądowe I_{7DC} na rys. 8.2). Dane katalogowe układu TEA2031 podają, iż prąd pobierany z wyprowadzenia 3 powinien mieć wartość 0.3mA, a więc zalecana jest rezystancja 22k.

Sygnał prądowy z wyprowadzenia 7 zamieniany jest na napięciowy za pośrednictwem zewnętrznego rezystora. Aczkolwiek jest możliwa praca dalszych stopni układu korekcji jako układu otwartego w oparciu o parabolę na nóżce 7, jednak jak zobaczymy dalej, z reguły aplikacja uwzględnia ujemne sprzężenie zwrotne między wyjściem stopnia kluczującego i przebiegiem na wyprowadzeniu 7, które jest wyjściem bloku opisywanego w tym podpunkcie artykułu.

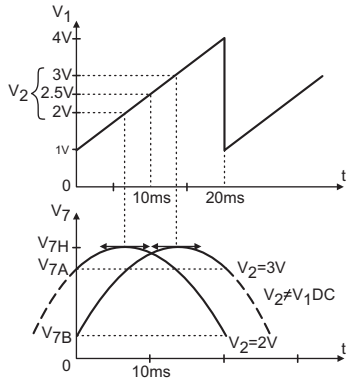
Na rysunkach 8.3a, b, c przedstawiono rysunki aplikacji układu TEA2031 w dwóch przypadkach pozyskiwania przebiegu piłozębnego. Jeśli w telewizorze zastosowany jest procesor H/V, to zwykle on dostarcza tego przebiegu o dobrej liniowości. Dobrym przykładem będzie tu popularny procesor TEA2028 (*horizontal-vertical-supply*) lub nowszy TEA2029.



a) Sygnał wejściowy pozyskany z procesora odchylania.



b) Wzajemne położenie przebiegu piłozębnego i parabolicznego.

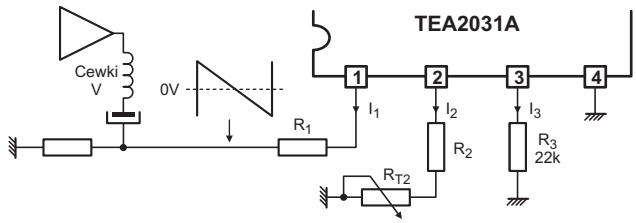


c) Przebiegi napięciowe podczas regulacji potencjometrem P1.

Rys.8.3.

Jeśli w oparciu o ten element budowany jest OTVC, konstruktor zapewne wykorzysta przebieg piłozębny V występujący na 3 nóżce tego układu scalonego. Będzie to więc przebieg o amplitudzie około 3V ze składową stałą równą 2.5V, co jest wartością typową również dla innych procesorów odchylania. W tym przypadku fragment aplikacji TEA2031 pokazuje rysunek 8.3a. Rysunek 8.3b pokazuje wzajemne zależności paraboli i wzorcowego przebiegu piłozębnego, natomiast na rysunku 8.3c widać, jak ta parabola będzie się przesuwała wzdłuż osi czasu, gdy będziemy regulować potencjometrem P1.

Jeśli konstrukcja odbiornika nie bazuje na scalonym procesorze odchylania, prawdopodobnie spotkamy rozwiązanie aplikacji TEA2031 uwidocznione na rysunku 8.4. Na rysunku tym widzimy, jak piłę V pozyskano z niskoomowego rezystora ujemnego sprzężenia zwrotnego w układzie odchylania ramki. W tym przypadku jest to przebieg osadzony na osi napięć symetrycznie

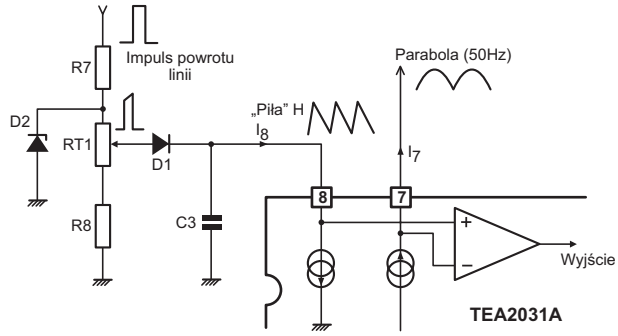


Rys.8.4. Przebieg piłozębny V pozyskany z niskoomowego rezystora sprzężenia zwrotnego w układzie ramki.

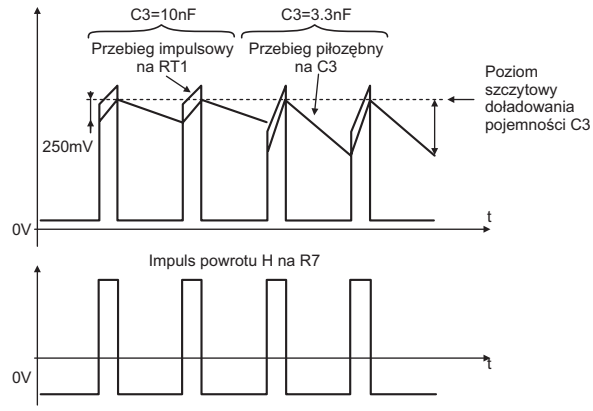
względem zera, tzn. przyjmuje wartości dodatnie, jak i ujemne. Nie stanowi to żadnego problemu dzięki prądowemu sterowaniu stopniem różnicowym w TEA2031. Z tego samego powodu równie prosta jest regulacja trapezu poprzez zmienną rezystancję podwieszoną na n.2 TEA2031A. Jeśli regulacja ta ma być zgodna z tendencją regulacji poprzez *software* (w trybie serwisowym), również nic nie stoi tu na przeszkodzie. W takim OTVC nie dopatrzymy się potencjometru RT2, a połączenie z „jakimś tam" wyprowadzeniem mikrokontrolera, które jak się łatwo domyśleć będzie wyjściem przetwornika C/A. W odbiornikach jeszcze młodszych jest tendencja, aby omijać również przetwornik cyfrowo-analogowy i łączyć układy cyfrową magistralą szeregową. Do takiej jednak aplikacji TEA2031 się już nie nadaje. Kończąc opis rysunku 8.4 dodajmy jeszcze, iż rezystancja podwieszona na n.3 pełni w tym przypadku tylko jedną funkcję, prądowej kalibracji obwodów wewnętrznych i standardowo powinno to być 22k.

8.3. Generacja piłozębnego przebiegu H

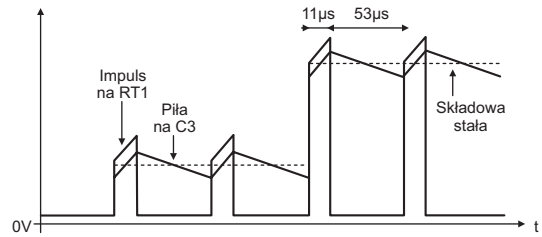
Przebieg ten, jak wspomniano w punkcie 8.1, jest potrzebny z uwagi na pracę końcówki mocy w klasie D. Przedstawiony niżej sposób generacji tego przebiegu nie jest jedynym możliwym i Czytelnik może się spotkać z aplikacją odmienną. Jest to jednak sposób proponowany przez konstruktorów układu scalonego i najczęściej spotykany w rozwiązaniach praktycznych. Przebieg ten jest wygenerowany na zewnętrznej pojemności C3, a jego dobrą liniowość zapewnia źródło prądowe wbudowane w układ scalony i wyprowadzone na nóżce 8. Ponieważ nie mamy wpływu na jego wydajność, jest ona stała = 50µA, amplituda piły H jest jednoznacznie wyznaczona pojemnością C3. Łatwo ją oszacować wymnażając prąd źródła I_8 przez czas wybierania linii i dzieląc przez wartość pojemności C3. Pozostałe elementy uwidocznione na rysunku 8.5 służą do ustalenia składowej stałej przebiegu piłozębnego na wyprowadzeniu 8. W obwodzie tym występuje potencjometr, pozwalający na regulację tej składowej stałej. Dzielnik rezystancyjny R7-RT1-R8 zasilany jest impulsem powrotu linii i najczęściej będzie podłączony do odczepu trafopowielacza. Impuls z tego wyprowadzenia podzielony dzielnikiem oporowym doładowuje w czasie powrotu H kondensator C3 do ściśle określonego potencjału. Dioda D1 wtedy przewodzi i jest ona konieczna dla odseparowania układu całkowania prądu I_8 na C3 od reszty układu w fazie wybierania linii. Takie rozwiązanie stwarza jednak sporą rezystancję wyjściową źródła doładowującego C3 w fazie przewodzenia diody D1. Fakt ten stwarza istotne ograniczenie na wartość rezystancji dzielnika R7-RT1-R8. Iloczyn tej rezystancji widzianej ze ślizgu potencjometru RT1 z pojemnością C3 musi być co najmniej kilkakrotnie mniejszy od czasu powrotu H, czyli około 12µs. Dioda Zenera D2 służy do poziomowania napięcia, uniezależniając amplitudę impulsu od regulacji w układzie linii. Może być ona zastąpiona zwykłą



Rys.8.5. Regulacja składowej stałej przebiegu piłozębnego H na wyprowadzeniu 8.



a). Wpływ pojemności C3 na parametry piły H.



b). Potencjometrem RT1 dokonujemy regulacji składowej stałej przebiegu piłozębnego H.

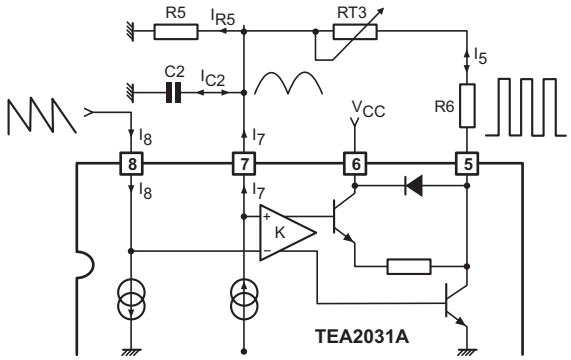
Rys.8.6.

diodą klampującą do źródła napięcia zasilania np. 12V lub w skrajnym przypadku może jej po prostu nie być.

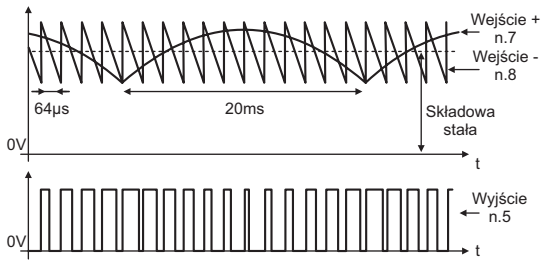
Rysunki 8.6 a i b pokazują, jak parametry piły H zależą od pojemności kondensatora C3 i regulacji potencjometrem RT1.

8.4. Stopień wyjściowy EW w TEA2031

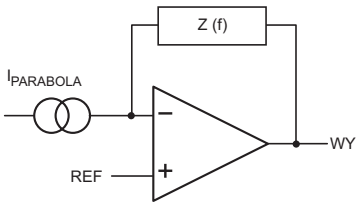
Stopień wyjściowy został ogólnie scharakteryzowany w punkcie 8.1 opisującym cechy układu TEA2031. Tranzystory wyjściowe sterowane są z komparatora porównującego wzorcowy przebieg piłozębny linii z parabolą wygenerowaną w układzie mnożącym. Dalsza analiza pracy tego stopnia jest nieco utrudniona z uwagi na ujemne sprzężenie zwrotne, które choć nie jest konieczne, jednak w większości aplikacji występuje. Opis działania tego stopnia jest z serwisowego punktu widzenia bardzo ważny, gdyż wszelkie problemy z jego poprawnym funkcjonowaniem sprowadzają się do konieczności ingerencji właśnie w ten fragment. Równocześnie podejście praktyczne, tj. bez pełnego zrozumienia działania bywa trudne i chybione. Zatem, opis działania zostanie „wsparty" rysunkiem 8.7a, który przedstawia fragment układu, a 8.7b istotne w nim przebiegi.



a). Stopień wyjściowy układu TEA2031A.



b). Przebiegi w układzie wzmacniacza klasy D.



c). Liniowa analiza pracy wzmacniacza.

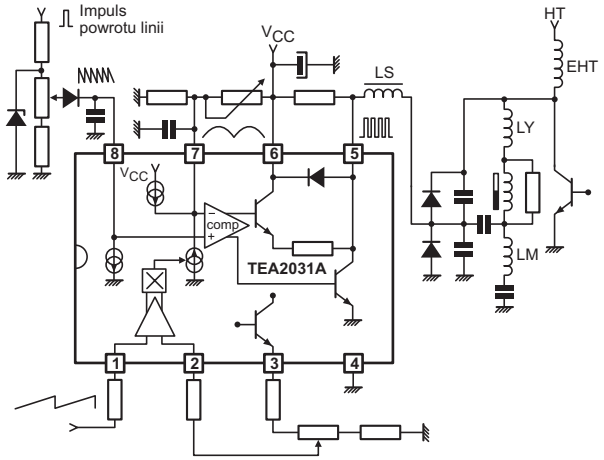
Rys.8.7.

Pamiętajmy o tym, iż sygnałem wyjściowym poprzedniego stopnia jest nie napięcie, lecz prąd nóżki 7. Nóżka ta jest równocześnie wejściem odwracającym komparatora K o dużej impedancji wejściowej. W węźle tym zamyka się też pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego doprowadzona z wyjścia układu, tj. z n.5. K to komparator, nie wzmacniacz operacyjny, czy zatem możemy potraktować go jako wzmacniacz? Możemy to zrobić, a dopiero dalej uzasadnimy dlaczego. Zakładając duże wzmocnienie tego wzmacniacza, pętla *feedbacku* będzie starała się sprowadzić potencjał wejścia odwracającego do potencjału wejścia nieodwracającego. W układach liniowych jednak, wejście nieodwracające podparte jest na pewnym potencjale odniesienia, a układ pobudzany jest poprzez pewną impedancję od strony wejścia odwracającego. Jest to prawdą, o ile układ pracuje w konfiguracji odwracającej WO, a do takiej prezentowany układ się sprowadza, co w największym uproszczeniu pokazuje rysunek 8.7c. Tu jednak, wzmacniacz nie jest wzmacniaczem a komparatorem, potencjał referencyjny nie jest stałym potencjałem lecz przebiegiem piłozębnym linii, wyjście nie pracuje liniowo lecz jako stopień kluczujący. Mimo wszystko (przy świadomości powyższych niuansów), dla celów dalszej analizy, całość można uprościć do wzmacniacza liniowego jak na rysunku 8.7c. Można to zrobić, dzięki zastosowaniu pojemności C2 podwieszonej na wejściu odwracającym komparatora. Dalej oszacujemy jaka powinna to być wartość, teraz powiedzmy tylko, iż separuje ona skutecznie przebiegi o częstotliwości linii i ramki w układzie. Dla częstotliwości ramki ujemne sprzężenie zwrotne będzie wymuszało aby wartość średnia PWM na wyjściu podążała za przebiegiem parabolicznym, którym „karmione" jest wejście wzmacniacza. Zatem składowa średnia na wyjściu będzie odpowiadała, ze znakiem przeciwnym, wzmocnieniu układu przemnożonemu przez sygnał napięciowy na wejściu. Oszacowanie tej wartości można sobie znacznie uprościć, mając na uwadze, iż sygnał wejściowy jest typu prądowego. Wystarczy zatem przemnożyć prąd źródła $I_{PARABOLA}$ przez rezystancję RT3 + R6, aby otrzymać sygnał napięciowy na wyjściu (zaleca się przeanalizowanie w tym miejscu dlaczego R5 wnosi jedynie mały błąd do tego oszacowania, mimo że R5 < (RT3 + R6)). W pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego znajduje się potencjometr i to on, wyznaczając wzmocnienie układu, będzie regulował „poduszkę-beczkę" rastra. Ponieważ potencjometr ten wpływa również na statyczny punkt pracy układu, będzie zachodziła (niewygodna w praktyce) interakcja, będzie on również miał wpływ na szerokość rastra. Do regulacji szerokości natomiast przeznaczony jest potencjometr, ustalający składową stałą przebiegu piły linii na wejściu nieodwracającym komparatora K (uwidoczniony na rysunku 8.5). W powyższym rozumowaniu (nieco uproszczonym i nieco zawiłym, aby nie „spłycać" za bardzo faktycznych zjawisk) założono dla pracy pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego stałość napięcia referencyjnego na wejściu nieodwracającym K. Nie jest jednak do pominięcia, iż punkt pracy będzie się przesuwał po zboczu „piły linii", aby uzyskać zrównoważenie współczynnika PWM w nowym punkcie pracy wyznaczonym źródłem prądowym $I_{PARABOLA}$. Teraz należy precyzyjniej określić rolę i wartość pojemności C2. Rozpatrując działanie układu bez wcześniejszego ograniczenia pasma częstotliwości do przebiegów charakterystycznych dla ramki OTVC należy sobie zdać sprawę, iż układ może „nie wiedzieć" o tym założeniu i wzbudzi nam się na innej częstotliwości. Zatem pojemność C2 wraz z rezystancją widzianą z wejścia odwracającego stanowi filtr inercyjny w torze sprzężenia zwrotnego. W układzie liniowym oznaczałoby to (ze względu na odwrócenie charakterystyki) bardzo duże wzmocnienie całości układu w zakresie wysokich częstotliwości, a więc działanie odwrotne do pożądanego, stabilizującego układ. Tutaj, z uwagi na dwustanową pracę końcówki nie stanowi to problemu. Równocześnie odfiltrowanie składowej wysokoczęstotliwościowej na wejściu komparatora zabezpiecza układ przed oscylacjami w fazach komutacji. Pojemność C2 jest kompromisem między działaniem zarysowanym w powyższym opisie oraz jej wpływem w zakresie częstotliwości użytecznych. Zbyt duża pojemność C2 spowoduje zniekształcenie paraboli w węźle n.7 układu scalonego i odpowiednie zniekształcenia na ekranie. W istocie, podczas pomiarów możemy na nóżce 7 zaobserwować nałożenie przebiegu trójkątnego o częstotliwości linii o amplitudzie kilkudziesiątych wolta i jest to przebieg poprawny.

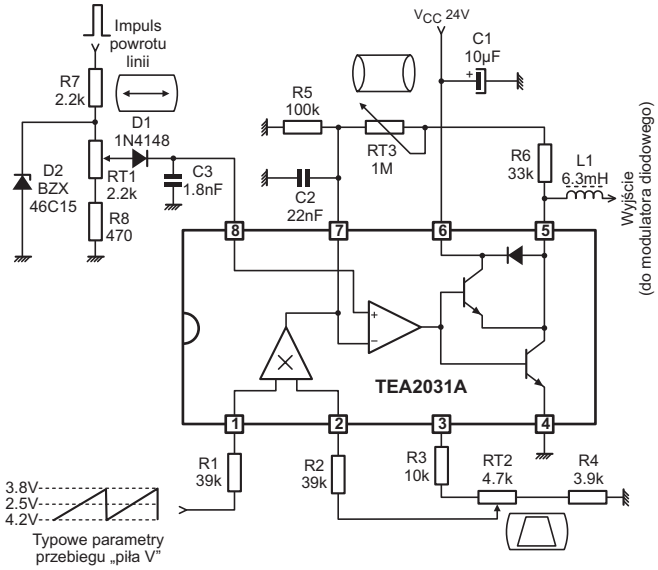
Drugim krytycznym kondensatorem w tym układzie jest pojemność C3, która jak wyjaśniono wcześniej wyznacza amplitudę przebiegu piły linii na wejściu nieodwracającym komparatora. Powiązanie wartości tej pojemności z amplitudą tegoż przebiegu wyjaśniono już wcześniej. Jaka zatem powinna być ta amplituda? Dla celów korekcji EW jest wskazane, aby była ona tylko nieco wyższa od amplitudy paraboli V na wyprowadzeniu 7. Jest wtedy wykorzystany pełny, bliski 100% zmienności współczynnik wypełnienia PWM przebiegu na wyjściu układu, a więc na wejściu indukcyjności sterującej modulatorem diodowym, który jest członem wykonawczym całości

układu korekcji. Aby zachować możliwość regulacji szerokości rastra w tym stopniu, trzeba zachować margines amplitudy piły dla przesunięcia punktu pracy o składową stałą.

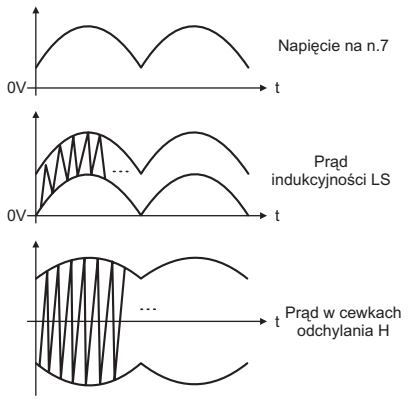
Przez powyższy opis warto przebrnąć, gdyż teraz dochodzimy do przyczyn różnych zniekształceń i „nienormalności" obserwowanych często na ekranie telewizora. Regulacja poduszki, trapezu i szerokości działa pięknie w pewnym zakresie tychże regulacji, w innym natomiast (np. przy większych nastawach szerokości) regulacja poduszki jest daleka od zadowalającej, raster na pewnej wysokości ulega wcięciu i efekt jest jeszcze gorszy aniżeli bez korekcji. Te często obserwowane zjawiska mają swoje podłoże w niespełnieniu poprawnych warunków pracy pętli sprzężenia zwrotnego końcówki *drivera* EW lub „zakresu możliwości" samego modulatora diodowego (np. w zakresie warunków zachowania przewodności ciągłej prądu w indukcyjności łączącej *driver* i modulator w układach mających jako stopień wyjściowy jedynie źródło typu *sink*). Zachowanie tych wszystkich warunków, należy wprawdzie do konstruktora odbiornika, jeśli jednak z uwagi na niedoskonałość projektu lub znaczną tolerancję wartości zastosowanych elementów nie są one do końca spełnione, wprowadzenie stosownej korekty (sprowadzającej się zwykle do zmiany wartości któregoś z rezystorów lub kondensatora) należy do nas, serwisantów. Dlatego właśnie warto przebrnąć przez powyższy, wydający się w pierwszym czytaniu nieco skomplikowany opis. Pamiętajmy, iż tutaj warunki pracy indukcyjności sterującej modulatorem są mniej krytyczne dzięki zastosowaniu *drivera* o „dwukierunkowych możliwościach prądowych". Natomiast właściwy punkt pracy części układu objętej sprzężeniem zwrotnym łatwo przeanalizować szacując zdolności prądowe źródła prądowego modulowanego parabolą oraz zastępczej rezystancji widzianej z n.7 układu scalonego z uwzględnieniem zakresu składowej stałej odpowiadającej naprzemiennemu podłączeniu rezystora R6 do masy i do napięcia zasilania V_{CC} (n.6 TEA2031; przebieg PWM ma amplitudę równą temu napięciu plus napięcie przewodzącej diody krzemowej 0.7V). W praktyce jednak żadnych skomplikowanych obliczeń nie trzeba przeprowadzać. Nie trzeba nawet obserwacji oscyloskopowych. Po uzyskaniu pewnej wprawy, ekran odbiornika służy nam jako „obserwacja oscyloskopowa", natomiast przy znajomości teorii, którą prezentuje artykuł wiadomo, w którą stronę „iść", który element zmienić. Kierunek zmiany wynika również z jakościowego ujęcia teorii, natomiast wartość stosownej korekty najprościej dobrać eksperymentalnie. Na zakończenie tego punktu prezentujemy dwa rysunki z aplikacją TEA2031. Rysunek 8.8a pokazuje pełny układ EW wraz z modulatorem i stopniem końcowym odchylania linii, na rysunku 8.8b zaprezentowano typowe wartości elementów aplikacji TEA2031, a rysunek 8.8c przedstawia przebiegi w istotnych punktach układu. Dodajmy również uwagę z obserwacji praktycznych. Za wszelkie „wcięcia" rastra i brak możliwości wyprostowania go na całej wysokości przy wymaganej szerokości, winny jest punkt pracy, który łatwo jest przeanalizować pomijając w istocie kluczującą pracę stopnia EW, natomiast za szarpanie linii (i uszkadzanie się układu scalonego oraz indukcyjności sprzęgającej, co w niektórych typach odbiorników jest nagminne) odpowiedzialne jest zwykle wzbudzanie się układu. Należy wtedy „uczepić się" charakterystyki w zakresie wysokich częstotliwości, a tu kluczowym elementem filtru jest kondensator C2.



a). Współpraca układu TEA2031A z modulatorem diodowym.



b). Typowe wartości elementów aplikacji TEA2031A.



c). Istotne przebiegi w układzie.

Rys.8.8.

Opis powyższy zawierał wiele uwag o charakterze ogólnym. Punkt ten „uzurpuje" sobie wniesienie informacji aktualnych również dla napraw odbiorników z inaczej wykonanym stopniem korekcji EW. Nieco odmienne będzie podejście w następnym punkcie, opisującym zdecydowanie najbardziej popularny układ scalony tego stopnia odbiornika OTV. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.2)

Mirosław Sokół

5. Schemat blokowy komunikacji między układami odtwarzacza DVD

Do komunikacji między układami odtwarzacza DVD używane są szeregowe i równoległe szyny danych pokazane na rysunku 7. Szeregowa szyna danych (*serial bus*) w prosty sposób zapewnia komunikację między układami scalonymi, gdyż korzysta z jednej lub dwóch linii danych i z jednej linii zegara. Linia danych może być jedno- lub dwukierunkowa a dane są przesyłane bit po bicie w grupach po 8, 16, 20, 24 lub 32 bitów. Linia zegarowa jest jednokierunkowa, co oznacza, że jeżeli komunikują się dwa układy, to tylko jeden może generować impulsy zegarowe.

Do przesyłania dużych ilości danych w krótkim czasie używana jest równoległa szyna danych (*parallel bus*). W szynie równoległej do przesyłania danych wykorzystywanych jest jednocześnie wiele linii danych, którym towarzyszy jedna linia zegara. Dla jednego impulsu zegarowego dane są przesyłane do innego układu jednocześnie poprzez 8, 16, 20, 24 lub 32 linii (w opisywanym odtwarzaczu DVD używana jest szyna równoległa o 16 liniach).

Szyna równoległa używany jest tam, gdzie duże ilości danych muszą być szybko obsługiwane, na przykład do przetwarzania informacji wideo przez dekoder IC401 lub do obróbki danych w czasie odtwarzania dysku przez układ serwo IC701.

5.1. Szeregowa szyna danych

Szeregowe szyny danych łączą poszczególne układy scalone i składają się z dwóch lub trzech linii. Dane nadawane są z jednego układu scalonego do innych układów poprzez szynę jednokierunkową. Danym towarzyszy sygnał zegara przesyłany na osobnej linii, co daje łącznie dwie linie dla jednokierunkowej komunikacji szeregowej.

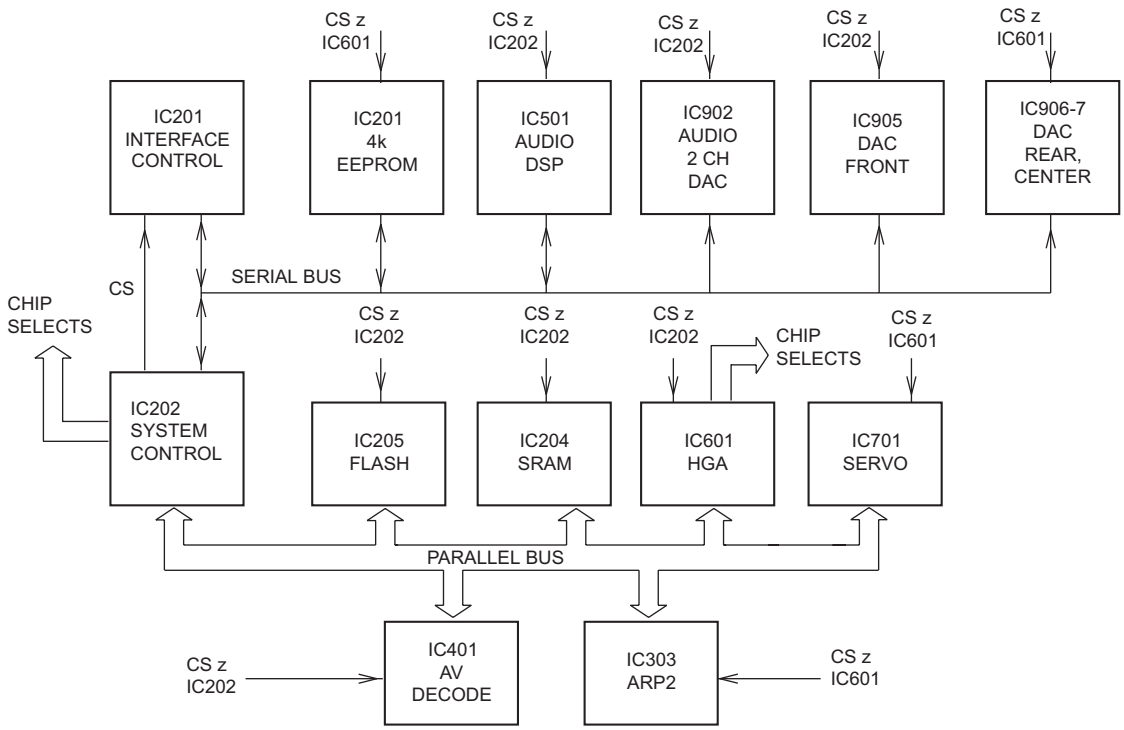
Interfejs sterowania IC201 i mikroprocesor IC202 komunikują się dwukierunkowo – do takiej komunikacji niezbędną są trzy linie: osobne linie danych dla każdego kierunku i wspólna linia zegarowa. Sygnał zegara zwykle wychodzi z mikroprocesora sterującego – w tym przypadku z IC202.

Mikroprocesor IC202 komunikuje się dwukierunkowo z interfejsem IC201, pamięcią EEPROM (IC201) i układem DSP IC501. Mikroprocesor komunikuje się jednokierunkowo z przetwornikami cyfrowo-analogowymi (DAC) IC902, IC905 ÷ 7.

5.2. Równoległa szyna danych

Równoległa szyna danych jest bardziej skomplikowana od szyny szeregowej, gdyż składa się z linii adresu, linii danych i linii zegara. Przed nadaniem danych z jednego układu do innego układu na liniach adresu jest podawany adres odbiorcy danych. Następnie układ zarządzający (*master*) – mikroprocesor IC202 wysyła impuls zegara, który powoduje przesłanie danych do adresata danych.

Gdy poprzez magistralę równoległą odbywa się komunikacja dwukierunkowa, to na dodatkowej linii przesyłana jest informacja o zezwoleniu na zapis danych (WE – *write enable*) i/lub o zezwoleniu na odczytanie danych (RE – *read enable*). Te linie określają kierunek danych do lub z układu zarządza-



Rys.7. Schemat blokowy komunikacji między układami odtwarzacza DVD.

jącego (*master*). Gdy nie ma linii WE lub RE, to dla dwukierunkowej transmisji danych dane poprzedzane są danymi odczytu pochodzącymi z głównego mikroprocesora. Dane dotyczące zapisu występują później.

6. Komunikacja poprzez szyny szeregowe

W odtwarzaczu DVD zastosowano dwie szeregowe szyny danych pokazane na rysunku 8:

- *Serial Bus 0*,
- *Serial Bus 1*.

Obie te szyny są aktywne po włączeniu odtwarzacza.
Komunikacja poprzez szynę szeregową odbywa się między układami (rys.8):

1. Układem sterującym IC202 – główny mikroprocesor.
2. Interfejsem IC201 (płytka FL101) – odbiera polecenia użytkownika.
3. Pamięcią EEPROM IC201 (płytka MB85) – pamięta informacje dotyczące układów serwo.
4. DSP audio IC501– wprowadza opóźnienia sygnałów audio.
5. Dwukanałowym przetwornikiem D/A IC902.
6. Przetwornikami D/A kanałów przednich, tylnych i centralnego IC905 ÷ IC907 – przetwarzanie sygnałów dla kanałów 5.1 AC-3.

6.1. Szyna *serial Bus 0*

Szyna *Serial Bus 0* jest używana do dwukierunkowej komunikacji pomiędzy:

- mikroprocesorem IC202,
- interfejsem IC201,
- pamięcią EEPROM IC201.

Mikroprocesor IC202 jest układem nadrzędnym, który nadaje i odbiera szeregowe dane poprzez porty SI0 - n.76 i SO0 - n.77. Danym towarzyszy sygnał zegara SC0 - IC202 n.78.

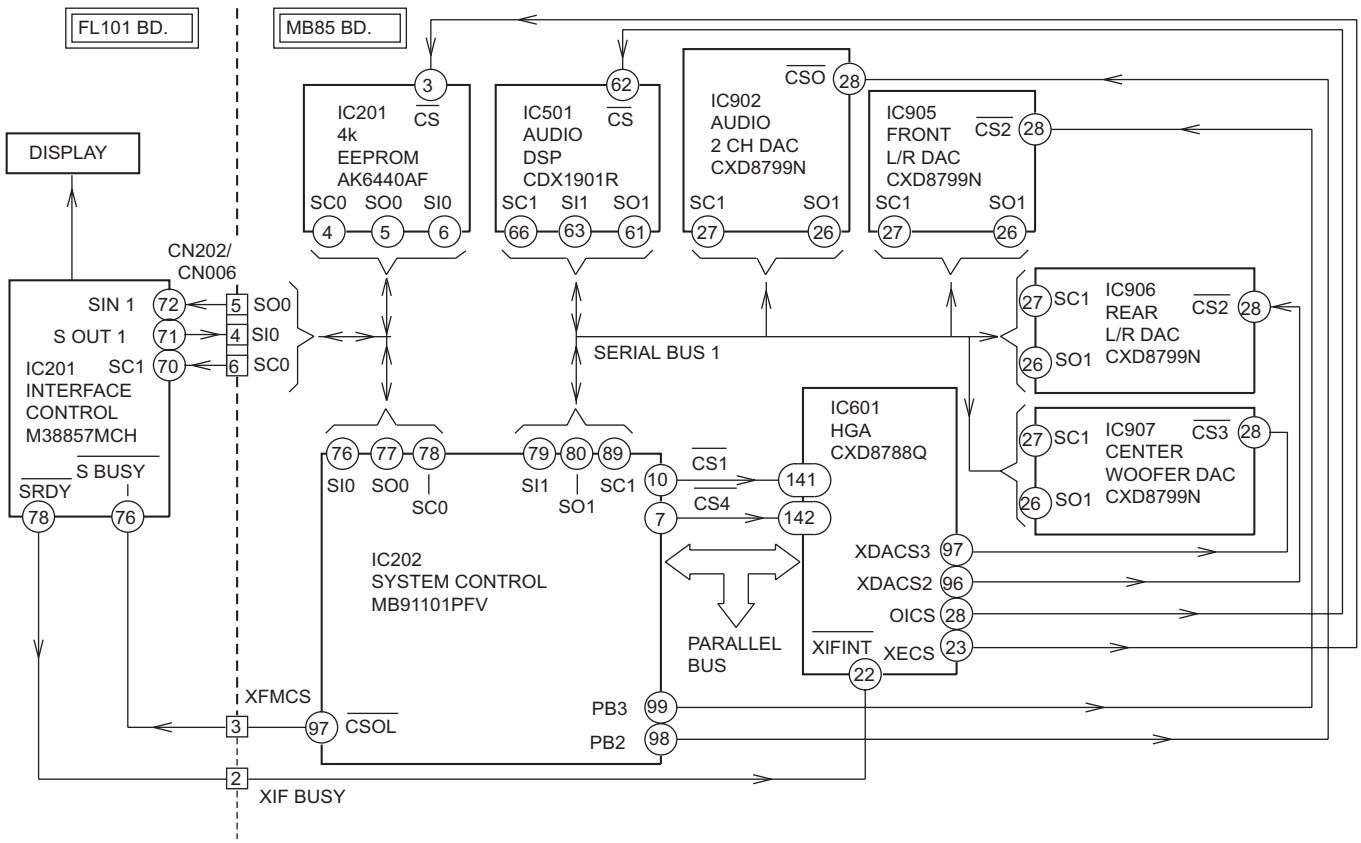
Interfejs IC201

Mikroprocesor IC202 stale wysyła do interfejsu IC201 dane dotyczące wskazań wskaźnika na płycie czołowej. Interfejs IC201 musi informować mikroprocesor IC202, że przyszedł rozkaz włączenia odtwarzania lub stopu.

Komunikacja zaczyna się, gdy interfejs IC201 na n.78 wytworzy impuls przerwania. Impuls ten podawany jest na wejście układu IC601 - n.22, który jest używany jako port rozszerzenia dostępu do mikroprocesora IC202. Mikroprocesor sprawdza obecność przerwania i wysyła sygnał potwierdzenia gotowości do odbioru danych z interfejsu IC201.

Mikroprocesor IC202 potwierdza odbiór sygnału przerwania poprzez wytworzenie dwóch sygnałów: wyboru układu na n.97 i zegara na n.78. W ten sposób mikroprocesor zezwala na komunikację poprzez linie SI0 i SO0 (IC202 - n.76 i 77). Komunikacja między układami IC201 do IC202 odbywa się w następującej kolejności, poprzez linie:

- SRDY (stan gotowości) IC201/n.78 – pozwolenie na komunikację,
- CSOL (wybór układu) IC202/n.97 – otwarcie okna komunikacji (aktywny stan niski),
- SC0 (zegar) IC202/n.78 – szeregowy zegar dla danych,
- SI0 (dane) IC201/n.71 – polecenia użytkownika,
- SO0 (dane) IC202/n.77 – aktualizacja wyświetlacza,
- CSOL (wybór układu) IC202/n.97 – koniec komunikacji (powrót do stanu wysokiego).



Rys.8. Transmisja danych poprzez szyny szeregowe.

Pamięć EEPROM - IC201

Podczas odtwarzania, lub gdy włączane jest odtwarzanie, mikroprocesor IC202 odczytuje informacje przechowywane w pamięci EEPROM - IC201. W pamięci tej zapisane są dane dotyczące układów serwo i parametrów dysków. Dane te widoczne są w trybie testowym.

Dwukierunkowa komunikacja między mikroprocesorem IC202 i pamięcią EEPROM (IC201) jest realizowana przez:

- dwie jednokierunkowe szeregowe linie danych (SO0 i SI0),
- linię zegara z IC202 n.78,
- linię wyboru układu (*Chip Select*) z IC601 - n.23.

Okresowo mikroprocesor IC202 wysyła do pamięci EEPROM (IC201) sygnał wyboru (CS - n.3 IC201), po czym poprzez linie SO0 i SI0 dane są przesyłane między układami.

6.2. Szyna *Serial Bus 1*

Szyna *Serial Bus 1* jest używany dla komunikacji pomiędzy:

- mikroprocesorem IC202,
- procesorem audio DSP IC501,
- przetwornikiem D/A IC902,
- przetwornikami D/A IC905 ÷ IC907 dla kanałów przednich, tylnych i centralnego.

Mikroprocesor IC202 jest układem nadzorczym i nadaje oraz odbiera dane poprzez linie SI1 - n.79 i SO1 - n.80. Danym towarzyszy sygnał zegara na wyjściu SC1 - n.89 IC202.

Procesor sygnałowy audio IC501

Dwukierunkowa komunikacja między mikroprocesorem IC202 i procesorem audio IC501 wygląda podobnie do komunikacji między mikroprocesorem a pamięcią EEPROM IC201. Komunikacja między mikroprocesorem IC202 i procesorem audio IC501 odbywa się poprzez:

- dwie szeregowe linie danych (SO1 i SI1),
- linię zegara z IC202 - n.89,
- linię wyboru układu z IC601 - n.28.

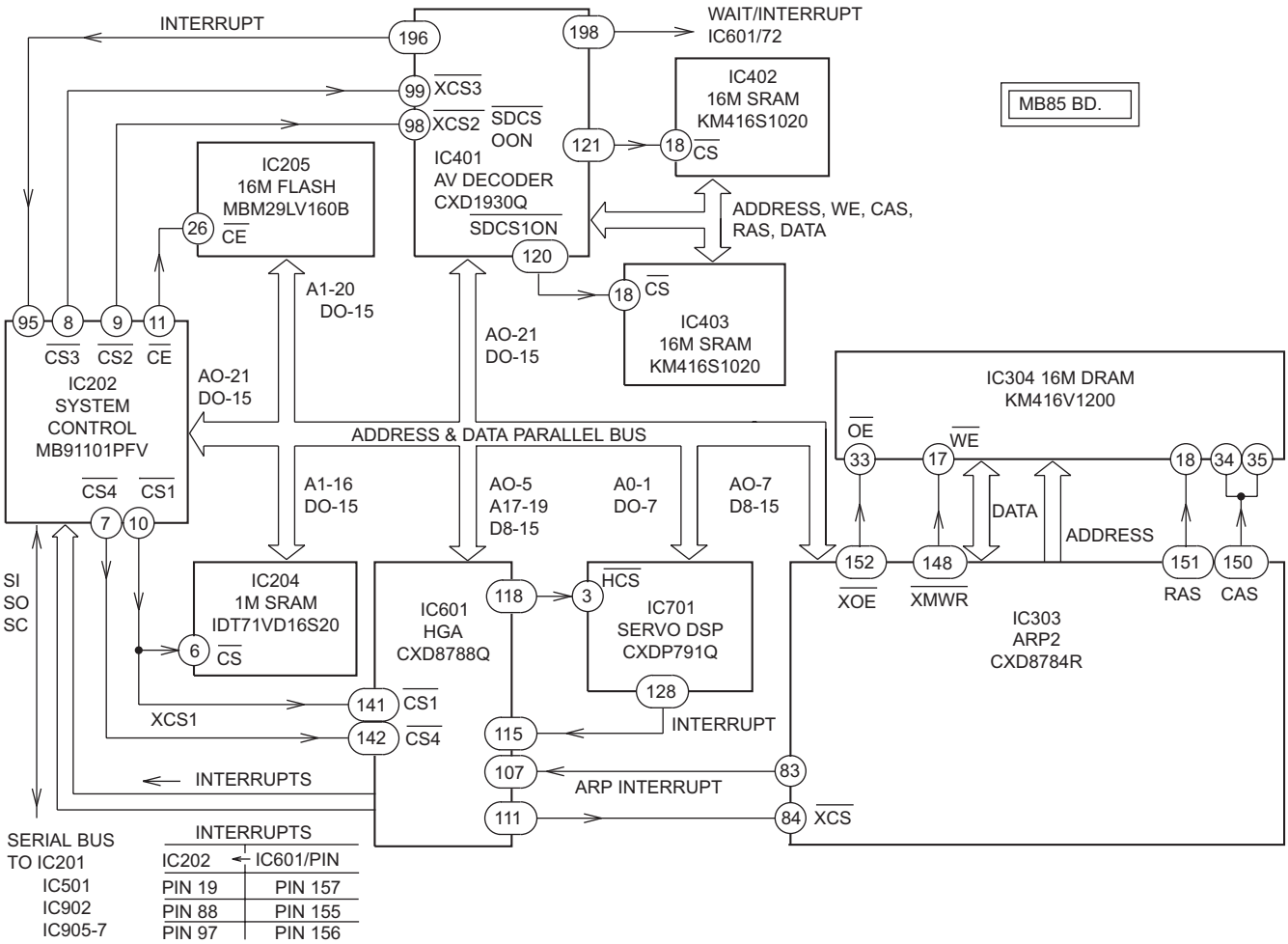
Okresowo mikroprocesor IC202 wysyła do układu IC501 sygnał wyboru (CS - n.62 IC501), po czym poprzez linie SO0 i SI0 dane przesyłane są między układami.

Przetworniki D/A IC902 i IC905 ÷ IC907

Mikroprocesor IC202 komunikuje się z pozostałymi układami poprzez jednokierunkową szynę szeregową *Serial Bus 1*. Każdy z przetworników D/A posiada własną linię wyboru przychodzącą z układu IC601. Linia danych SO1 z IC202 - n.80 jest wspólna dla wszystkich przetworników D/A. Dane docierają tylko do tego układu przetwornika D/A, który ma na linii wyboru stan niski. Danym zawsze towarzyszy sygnał zegara z IC202 - n.89.

7. Komunikacje poprzez szynę równoległą

Komunikacja poprzez szynę równoległą odbywa się między mikroprocesorem IC202 a sześcioma układami (rys.9):



Rys.9. Transmisja danych poprzez szyny równoległe.

- pamięcią Flash ROM IC205 – instrukcje startowe programu,
- hybrydową matrycą bramkową (*Hybrid Gate Array*) IC601 – port rozszerzeń IC202,
- pamięcią SRAM IC204 – pamięć lokalna IC202,
- dekoderem AV IC401 – dekodowanie audio (AC-3) i wideo (MPEG 2),
- układem ARP2 IC303 – obróbka i rozdzielanie danych CD/DVD,
- procesorem sygnałowym serwo IC701 – kontrola układów serwo.

Dwukierunkowa komunikacja między tymi układami odbywa się poprzez następujące linie (nie wszystkie układy używają trzech ostatnich linii):

- wyboru układu z IC202,
- adresowe z IC202,
- danych (dwukierunkowe),
- zegara z IC202,
- przerwania z układu docelowego,
- odczytu/zapisu z IC202.

7.1. Linia wyboru układu

Mikroprocesor IC202 systematycznie „odpytuje" każdy z układów poprzez szynę komunikacyjną wysyłając do niego sygnał wyboru. Mikroprocesor komunikuje się z układami w poniższej kolejności, poprzez linie:

1. CS 1 - IC202/n.10 – pamięć SRAM - IC204 i HGA - IC601,
2. CE - IC202/n.11 – pamięć Flash ROM - IC205,
3. CS 2 - IC202/n.9 – dekoder AV - IC401,
4. CS 4 - IC202/n.7 – układ HGA - IC601,
5. CS 3 - IC202/n.8 – dekoder AV - IC401,
6. XCS - IC601/n.111 – układ ARP2 - IC303,
7. HCS - IC601/n.118 – układ serwo - IC701.

7.2. Linie adresowe

Adresowanie bezpośrednie

Szyna równoległa w odtwarzaczu DVD zawiera wiele linii adresowych wskazujących przeznaczenie danych pochodzących od układu wybranego poprzez linię wyboru. Linie adresowe mikroprocesora IC202 są oznaczone jako A0 ÷ 21. Linie adresowe są rozdzielone na poszczególne układy, ale żaden z nich nie używa wszystkich 22 linii adresowych.

Kolumny i rzędy adresowania

Układy dekodera AV IC401 i układ ARP2 IC303 kontrolują trzy układy pamięci. Do wyboru komórek pamięci używane są linie CAS i RAS. Jeżeli aktywna jest linia CAS, to linie adresowe wskazują kolumnę, w której znajduje się wybierana komórka pamięci. Natomiast, gdy aktywna jest linia RAS, to linie adresowe wskazują rząd, w którym znajduje się wybierana komórka pamięci.

7.3. Linie danych i zegara

Szeregowe szyny danych wymagają najmniejszej liczby połączeń między układami scalonymi. Gdy ważna jest szybkość, to używane są równoległe szyny danych. Zamiast pojedynczej linii danych między układami, w szynie równoległej w omawianym odtwarzaczu zastosowano 8 lub 16 linii danych. W obu typach szyn stosuje się jedną linię zegara. W szynie równoległej dla jednego impulsu zegarowego przenoszone są jednocześnie dane poprzez 8 lub 16 linii. Dlatego transfer danych poprzez szynę równoległą jest dużo większy niż poprzez szynę szeregową.

7.4. Linie przerwań

Sygnały przerwań są używane, gdy wyznaczony układ wykonał zlecone zadanie i chce wysłać odpowiedź lub powiadomić np. o wykryciu sygnału AC-3. Układ taki nie może generować sygnałów na linii zegara lub linii wyboru, aby przesłać dane do mikroprocesora IC202. Wyznaczony układ musi przesyłać sygnał przerwania, aby mikroprocesor zwrócił na niego uwagę. Gdy układ nadzorczy IC202 będzie gotów, to wyśle do tego układu sygnał wyboru i sygnał zegara, pozwalając mu na przesłanie danych.

7.5. Linie odczytu i zapisu

Do sterowania dwukierunkową komunikacją na szynie równoległej może być używana jedna linia mikroprocesora IC202, poprzez którą będzie on zezwalał na zapis (WE) /odczyt (RE). Podczas wyboru układu, linia ta określa kierunek danych do lub z mikroprocesora IC202. Stan wysoki odpowiada jednemu kierunkowi przepływu danych a stan niski drugiemu kierunkowi. W niektórych systemach, używane są dwie niezależne linie – jedna do odczytu a druga do zapisu.

Gdy nie ma sygnałów przerwania, to za pomocą linii WE i RE, podczas wyboru układu, czas komunikacji jest wstępnie dzielony na odczyt i zapis.

7.6. Wysyłanie danych przez mikroprocesor

Mikroprocesor IC202 może wysyłać dane do innego układu jedynie po wysłaniu do niego sygnału wyboru i wewnętrznego adresu oraz sygnału zegara. W rezultacie, aby przesłać dane do wybranego układu mikroprocesor IC202 komunikuje się poprzez następujące linie:

- wyboru układu (zwykle aktywny stan niski),
- kontroli zapisu (zwykle aktywny stan niski),
- adresu danych (określa rejestr/komórkę pamięci przechowania danych),
- zegara,
- danych.

7.7. Przesyłanie danych do mikroprocesora

Jeżeli któryś z układów zakończył zadanie i chce przesłać informacje o swoim stanie, to musi poprosić o zgodę na wysłanie tych danych. Układ ten wysyła impuls przerwania, a mikroprocesor odpowiada mu sygnałami podanymi w poprzednim punkcie, po czym wybrany układ przesyła dane do mikroprocesora. W czasie, gdy układ odpowiada mikroprocesorowi IC202 aktywna jest linia kontroli odczytu wychodząca z IC202. Mikroprocesor w oparciu o wbudowany program sprawdza stany wszystkich lub niektórych rejestrów innych układów. Na przykład, mikroprocesor IC202 może poprosić układ serwo IC701, aby spowodował przesunięcie głowicy do pozycji spoczynkowej. Po wykonaniu polecenia układ IC701 wysyła przerwanie do mikroprocesora IC202. Mikroprocesor nie musi sprawdzać wszystkich rejestrów stanu układu IC701 by uzyskać informację, że głowica jest w pozycji spoczynkowej.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.2 – ost.)

Marian Borkowski

Tryb serwisowy

Oprogramowanie mikroprocesora sterującego pozwala na wejście w tryb serwisowy, który został podzielony na dwie strony. W *Service status* wyświetlane są informacje o wysterowaniu poszczególnych bloków, ostatnie trzy błędy oraz czas pracy. Natomiast w *Service control* dokonywane mogą być regulacje oraz ustawianie w pozycji początkowej niektórych parametrów.

Wejście w tryb serwisowy następuje po naciśnięciu przycisku **[STOP]** na nadajniku zdalnego sterowania oraz przycisku **[PLAY]** na odbiorniku i przytrzymaniu ich przez około 5 sekund. Po tym czasie na ekranie zostanie wyświetlona informacja pokazana na rysunku 6. Po wyborze *Service control menu* przechodzi się do menu umożliwiającego regulacje, pełną listę dostępnych regulacji przedstawiono na rysunku 7.

SERVICE STATUS

INIT SWITCH	0
LOADING PULSES	1
TAPE BEGIN / END	1/1
RECORD PROTECTION	0
REEL PULSE L / R	1/1
TAPE DECK STATUS	0007
OPERATING HOURS	0150
BOOT SOFTWARE	YES
DECK ERROR	00 00 00
DECK ERROR STATUS	00 00 00
ERROR IIC BUS	00 00 00
DISPLAYED TUNER	TV
DUMMY MODE	OFF

SERVICE CONTROL MENU
DTAP1 - U.054 DTXU1 - U.010
Exit: MENU Clear: OK 5sec
Keys: ∧∨

Rys.6. Strona pierwsza trybu serwisowego.

SERVICE CONTROL

EEPROM CLEAR		
GAP POSITION		
OPTIONS	258F52FC2D	C72B621070
CLOCK ADJUSTMENT		1.000008
TV DEFAULT VALUES		
ABS LOOP		ON
TV ADJUSTMENTS		
TUNER 1 AGC		15
TUNER 2 AFC REF.		
TUNER 1 TYPE		PH
TUNER 2 TYPE		PH
AUDIO LIN. PLAYBACK		07
SPC ADJUSTMENT		
SERVICE STATUS MENU		

Exit: MENU Clear: OK 5sec
Keys: ∧∨

Rys.7. Strona druga trybu serwisowego.

Service status

LOADING PULSES

Jest to identyfikacja wartości impulsu na nóżce 4 układu IC7900 (procesor sterujący). Wartość tego impulsu informuje o pracy silnika załadowania.

TAPE BEGIN/END

Identyfikacja startu lub zatrzymania kasety. Jeżeli ilość taśmy na konkretnym kółku taśmy zwiększa się, na ekranie następuje zmiana z „0” na „1”.

RECORD PROTECTION

W linii tej zawarta jest informacja, czy włączona jest funkcja zabezpieczenia podczas nagrywania. Jeżeli wyświetlane jest „0”, oznacza to, że funkcja ta jest wyłączona, a jeżeli „1” – funkcja ochrony jest włączona.

REEL PULSE L/R

Sygnalizacja obrotów tachometru (WTR – *Wind Tacho Right*, WTL – *Wind Tacho Left*), w prawo lub lewo.

TAPE DECK STATUS

Informacja o aktualnym ustawieniu trybu pracy kasety. W tabeli 2 przedstawiono znaczenie poszczególnych komunikatów.

Tabela 2. Znaczenie komunikatów dla T P D K ST TUS

Tryb racy	T P D K ST TUS
Eject	007 ±4
Index Wind Rewind	191 ±4
Stop	19 ±4
Play Pause	214 ±4
Reverse	237 ±4

OPERATING HOURS

Jest to licznik godzin pracy silnika głowicy.

BOOT SOFTWARE

Identyfikacja pamięci programu. Jeżeli wyświetlane jest YES oznacza to, że zastosowano pamięć typu FLASH. Tego typu pamięć umożliwia łatwe jej aktualizowanie przez interfejs serwisowy (1981). Jeżeli wyświetlany jest komunikat NO, to zastosowano konwencjonalną pamięć ROM/EPROM.

DECK ERROR

Wyświetlane są 3 ostatnie błędy zapamiętane w pamięci EEPROM. W linii DECK ERROR wyświetlana jest informacja o typie błędu. Typy błędów zostały przedstawione w tabeli 3, natomiast w tabeli 4 przedstawiono znaczenie informacji wyświetlanych w linii DECK ERROR STATUS. Dane o błędach mogą być skasowane po naciśnięciu przycisku **[CLEAR]** i przytrzymaniu go przez około 5 sekund (oczywiście „będąc” w linii DECK ERROR lub DECK ERROR STATUS).

ERROR IIC BUS

Przy każdym włączeniu zasilania sprawdzana jest komunikacja między procesorem sterującym a wszystkimi układami szyny I^2C. Jeżeli zostanie zidentyfikowany błąd, adres uszkodzonego układu lub bloku zostaje zapamiętany w pamięci EEPROM. Tak zapamiętane mogą być trzy ostatnio wpisane

Tabela 3. Znaczenie informacji wyświetlanych w linii D K RROR

Kod	O is
00	Brak błędu
F0	Błąd związany z przesuwem taśmy
F1	Błąd silnika *capstan*
F2	Zablokowana taśma
F3	Zablokowana lewa szpula
F4	Zablokowana prawa szpula
F5	Zablokowany bęben głowicy

Tabela 4. Znaczenie informacji wyświetlanych w linii D K RROR ST TUS

Kod	O is	Kod	O is
0C	Standby	36	Stop
1F	Play - 3	37	Record
29	Still picture	70	Index
2A	Play +2	AC	Play -5
2C	Play -9	AD	Play +5
2D	Eject	C5	Standby eject
2E	Play +9	D4	Slow motion 1 4
2F	Play -1	D7	Slow motion 1 7
30	Pause	D	Slow motion 1 2
32	Rewind	DF	Gap adjustment
34	Wind	EE	Record pause
35	Play	F7	Slow motion 1 10

adresy, nie są one utracone po wyłączeniu zasilania. Adresy i odpowiadające im układy przedstawiono w tabeli 5. Jeżeli wystąpi błąd podczas komunikacji z pamięcią EEPROM lub procesorem teletekstu, wówczas niemożliwy jest ponowny start odbiornika i sygnalizacja błędów odbywa się za pośrednictwem migania diod LED:

- LED zapisu (*record*) sygnalizuje błąd pamięci EEPROM1 (IC7818/RUB),
- LED zegara (*timer*) sygnalizuje błąd pamięci EEPROM2 (IC7801/TVB),
- LED *standby* (*std by*) sygnalizuje błąd procesora teletekstu (IC7804/TVB).

DISPLAYED TUNER

Funkcja ta może być podczas naprawy odbiornika wykorzystana do wyświetlania obrazu z drugiej głowicy, która jest wykorzystywana tylko do nagrywania. Wyboru tej głowicy dokonuje się, po wejściu do tej funkcji, za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** ustawiając TV (tuner 1) lub VCR (tuner 2).

Tabela 5. dresy układów sygnalizowane w linii RROR II BUS

dres	Oznaczenie schematowe układu	Płyta	Układ
	7 00	APDOD	DPL35xx (procesor Dolby)
0	7 01	APDOD	MSP34xx (stereo dekoder 1)
4	7670	RUB	MSP3415D (stereo dekoder 2)
B	7640	RUB	TDA9605H (FM procesor)
20 21	7960	RUB	SDA5650 (VPS PDC dekoder)
A2	7970	RUB	PCF 593P (zegar)
A B	7205	TVB	TDA xx (procesor TV)

DUMMY MODE

Włączenie tej funkcji powoduje wyłączenie wszystkich silników magnetowidu, dlatego nie należy jej włączać podczas odtwarzania, aby nie uszkodzić taśmy.

DTAP1 – U.054 DTXU1 – U.010

Wyświetlana jest informacja o wersji maski procesora sterującego i procesora teletekstu. Pierwsze 5 liter i cyfr są nazwą maski a 3 ostatnie jej wersją.

Service control menu

EEPROM CLEAR

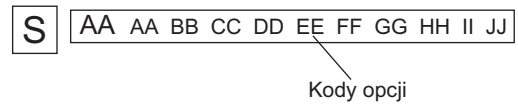
W pamięciach EEPROM (IC7818/RUB i IC7801/TVB) zapisywane są ustawienia użytkownika. W pewnych okolicznościach może zachodzić potrzeba ich wyzerowania. W tym celu, będąc w tej linii, należy nacisnąć i przytrzymać przez około 5 sekund przycisk **[CLEAR]**. Skasowane zostaną następujące dane:

- ustawienia zegara,
- ustawienia stacji nadawczych.

Dla części telewizyjnej pobrane zostaną z pamięci ROM ustawienia fabryczne następujących parametrów: kontrastu, jaskrawości, nasycenia koloru, siły głosu, barwy dźwięku.

OPTIONS

Dane charakterystyczne dla ustawień odbiornika zawarte są w kodach opcji. Są one umieszczone w postaci dziesięciu dwupozycyjnych znaków na tylnej ściance odbiornika, jak pokazano na rysunku 8. Zmiany opcji dokonuje się po wejściu w linię OPTIONS i za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** należy wybrać opcję, a przyciskami **[GÓRA]**, **[DÓŁ]** można dokonywać wyboru ich wartości. Potwierdzenia wartości dokonuje się przyciskiem **[OK]**.



Rys.8. Przykład kodów opcji umieszczonych na ściance tylnej.

TV DEFAULT VALUES

Po wybraniu tej linii należy nacisnąć i przytrzymać przez około 5 sekund przycisk **[OK]**. Po tym czasie wartości nasycenia, jaskrawości, kontrastu oraz pozostałych ustawień użytkownika zostaną zmienione na wartości ustawione przez producenta.

ABS LOOP

Funkcja ta może być wykorzystana podczas naprawy odbiornika, powoduje ona wyłączenie funkcji automatycznej stabilizacji poziomu czerni. Włączenie lub wyłączenie odbywa się za pośrednictwem przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]**. Po wyjściu z trybu serwisowego (przyciski **[MENU]** lub **[STD-BY]**) jest ona automatycznie włączana.

Tryb hotelowy

W celu wejścia w tryb hotelowy należy:

- ustawić wymaganą maksymalną wartość siły głosu,

- wybrać za pomocą przycisków numerycznych (nie korzystać z przycisków **[GÓRA]**, **[DÓŁ]**) program 38,
- jednocześnie wcisnąć i przytrzymać przez około 5 sekund przyciski **[STOP]** na nadajniku zdalnego sterowania i odbiorniku. Wejście w tryb hotelowy sygnalizowane jest pojawieniem się na ekranie napisu H+.

Wyjście z trybu hotelowego następuje po:

- wybraniu za pomocą przycisków numerycznych programu 38,
- jednoczesnym wciśnięciu i przytrzymaniu przez około 5 sekund przycisków **[STOP]** na nadajniku zdalnego sterowania i odbiorniku. Informacją wyjścia z trybu hotelowego jest pojawienie się na ekranie napisu H-.

Tryb *Customer Service Mode* (CSM)

Tryb CSM jest, jak nazwa wskazuje, trybem użytkownika, który dzięki niemu może konfigurować za pomocą informacji OSD ustawienia systemowe odbiornika, a także pozwala na wstępną diagnozę uszkodzenia.

Aby wejść w tryb *Customer Service Mode* należy najpierw nacisnąć przycisk **[STOP]** na panelu sterowania odbiornika, a następnie **[MENU]** na nadajniku zdalnego sterowania i trzymać wciśnięte te przyciski przez około 5 sekund. W trybie tym możliwe jest przełączanie między dwiema tabelami, pokazanymi na rysunkach 9 i 10. Przełączanie dokonywane jest przyciskiem **[MENU]** na pilocie.

Na rysunku 9 poszczególne linie menu mają następujące znaczenie:

- w linii *customer service mode 1* wyświetlany jest aktualny czas, jeżeli zegar nie jest ustawiony, wyświetlane jest: ”— : —“,
- 1 – wersja głównego procesora sterującego,
- 2 – wersja procesora teletekstu i OSD,
- j – kody błędów części magnetowidowej,
- k – kody błędów szyny I^2C,
- 3 – numer programu,
- l – ustawiony standard odbieranego sygnału koloru (PAL BG, M, N SECAM/MESEC/NTSC),
- 4 – częstotliwość wybranego kanału,
- m – ustawienie dekodera koloru,
- 5 – tryb pracy magnetowidu, ostatnie dwie cyfry oznaczają prędkość przesuwu taśmy (LP, SP),
- 6 – adres przydzielony magnetowidowi,
- 7 – wartość poziomu głośności ustawionego przez użytkownika,
- 8 – nasycenie ustawione przez użytkownika,
- 9 – jaskrawość ustawiona przez użytkownika,
- a – wartość kontrastu ustawiona przez użytkownika,
- b – ustawienie „ostrości”,
- c – sygnalizacja włączenia lub wyłączenia funkcji *contrast +*,
- d – ustawienia funkcji *smart TV* (*natural, personal, rich, ...*),
- e – ustawienia funkcji *smart audio* (*personal, spatial, incredible, ...*),
- f – rodzaj fonii (mono, stereo) podczas odtwarzania taśmy z magnetowidu,
- g – ostatnio zapisane ostrzeżenie w pamięci RAM (zawartość tej komórki pamięci ulega wykasowaniu po wyłączeniu zasilania),
- n – wyświetlana jest długość aktualnie włożonej kasety,
- o – ostatnio wybrany za pośrednictwem pilota adres urządzenia (TV, VCR1, VCR2),
- p – sygnalizacja włączenia lub wyłączenia automatycznej kontroli wartości poziomu głośności,
- q – sygnalizacja stanu (*low, high*) na wyprowadzeniu 8 gniazda SCART,
- r – sygnalizacja włączenia/wyłączenia trybu hotelowego,
- s – włączenie/wyłączenie formatu 16:9,
- t – sygnalizacja włączenia lub wyłączenia zabezpieczenia przed niepowołanym użytkownikiem,
- u – sygnalizacja pozostawienia włączonej funkcji *repeat* (odtwarzania),
- v – włączenie/wyłączenie układów zabezpieczenia podczas nagrywania,
- w – sygnalizacja odbioru sygnału Dolby (tylko w odbiornikach przystosowanych do odbioru fonii w systemie Dolby).

Z kolei na rysunku 10 znaczenie poszczególnych linii menu jest następujące:

- w linii *customer service mode 2* wyświetlany jest aktualny czas; jeżeli zegar nie jest ustawiony, wyświetlane jest: ”— :—“,
- YEAR – wyświetlany jest bieżący rok,
- MONTH – wyświetlany jest bieżący miesiąc,
- DAY – wyświetlany jest bieżący dzień,
- DATE – wyświetlana jest aktualna data,
- PROG. – program, który będzie nagrywany w ustawionym czasie,

```
CUSTOMER SERVICE MODE 1    14:53

1  VERSION DTA 0012        j DECK  F0  --  --
2  VERSION DTX  0002       k IIC  BA   --  --
3  PRG 02  NAME  ORF - 2   l  SYSTEM  PAL
4  TUNE  591 - 10          m DECODER  OFF
5  MODE            --      n CASS  E180
6  VCR ADDRESS  V1         o REMOTE  TV
7  PP VOLUME  025          p  AUTO VOL  OFF
8  PP COLOUR  015          q  E1 PIN8  LOW
9  PP BRIGHTNESS  023      r  HOTEL  OFF
a  PP CONTRAST  012        s  16 : 9  OFF
b  SHARPNESS  006          t  CHILDL  OFF
c  CONTRAST +  OFF         u  ENDLESSP  ON
d  SMART  V  NATURAL       v  RECPROT  OFF
e  SMART  A  INCREDIB.     w  DOLBY  YES
f  AUDIO OUT  STEREO
g  WARNING PROTECTED CASSETTE
```

Rys.9. Tablica 1 trybu CSM.

```
CUSTOMER SERVICE MODE 2    15:23

     YEAR  1999   MONTH  04   DAY  20

                                   VPS
DATE   PROG.  START   END     LP   PDC   REP
1  21  CNN    12 : 38  14 : 38  -    *     ONCE
2  XX  XXXXX  XX : XX  XX : XX  -    -     XXXX X
3  XX  XXXXX  XX : XX  XX : XX  -    -     XXXX X
4  XX  XXXXX  XX : XX  XX : XX  -    -     XXXX X
5  XX  XXXXX  XX : XX  XX : XX  -    -     XXXX X
6  XX  XXXXX  XX : XX  XX : XX  -    -     XXXX X

 V/P  DET  VALID
```

Rys.10. Tablica 2 trybu CSM.

- START – czas, w którym nastąpi początek procesu nagrywania,
- END – czas zakończenia nagrywania,
- LP – włączenie lub wyłączenie wolniejszego nagrywania (*longplay*), co umożliwia nagranie dłuższej audycji niż czas zaznaczony na kasecie,
- VPS/PDC – włączenie/wyłączenie VPS/PDC,
- REP. – tryb powtarzania (np. nagrywania) – co tydzień, co miesiąc,
- V/P DET – bieżąca kontra obecności sygnału VPS/PDC.

Wyjście z tryby CSM następuje po naciśnięciu przycisku **[STANDBY]** na części przeznaczonej dla obsługi magnetowidu (VCR).

Ustawienia i regulacje

Ustawienie napięcia zasilania:

- ustawić potencjometr 3348 w pozycji środkowej,
- przełączyć odbiornik na odbiór z gniazda SCART, ale nie podłączać do niego żadnego sygnału,
- jaskrawość i kontrast ustawić na minimum,
- podłączyć woltomierz cyfrowy do (+) kondensatora 2353,
- ustawić potencjometrem 3348 następujące napięcia:
  a) 95V dla odbiorników o przekątnej ekranu:14”, 20” i 21”,
  b) 138V dla odbiorników o przekątnej ekranu 25”.

Regulacja napięcia ARW1

Do wejścia antenowego, na kanale 24, podać sygnał pola białego, bez nośnej fonii, na poziomie 5mV (74dBµV). Do wyprowadzenia 11 głowicy 1700/1701 podłączyć oscyloskop, a następnie:

- wejść w tryb serwisowy,
- przyciskiem **[DÓŁ]** wybrać *Service control menu*, a następnie nacisnąć przycisk **[PRAWO]**,
- przyciskiem **[DÓŁ]** wybrać TUNER 1 AGC,
- za pomocą przycisków **[LEWO]**, **[PRAWO]** ustawić na wyprowadzeniu 11 głowicy wartość sygnału równą $550mV_{PP}$ i wcisnąć przycisk **[OK]** i tak trzymać (około 5 sekund), aż na ekranie wyświetlony zostanie napis STORED.

Wybór głowicy 1

Do wejścia antenowego podać sygnał testu na kanale 40 (623MHz), o poziomie 5mV, a następnie:

- po wejściu w tryb serwisowy wybrać *Service control menu* i nacisnąć przycisk **[PRAWO]**,
- przyciskiem **[DÓŁ]** wybrać linię TUNER 1 TYPE,
- przyciskami **[LEWO]**, **[PRAWO]** przełączać pomiędzy PH i AL, i zapamiętać przyciskiem **[OK]** tę pozycję, przy wyborze której na ekranie pojawił się obraz testowy.

Ustawienie napięcia ARW 2

Do wejścia antenowego, na kanale 24 podać sygnał pola białego, bez nośnej fonii, na poziomie 5mV (74dBµV). Do wyprowadzenia 11 głowicy 1301 podłączyć oscyloskop i rezystorem 3307 ustawić na tym wyprowadzeniu napięcie $550mV_{PP}$.

Wybór głowicy 2

Do wejścia antenowego podać sygnał testu na kanale 40 (623MHz) o poziomie 5mV, a następnie:

- po wejściu w tryb serwisowy wybrać *Service control menu* i nacisnąć przycisk **[PRAWO]**,
- przyciskiem **[DÓŁ]** wybrać linię TUNER 2 TYPE,
- przyciskami **[LEWO]**, **[PRAWO]** przełączać pomiędzy PH i AL i zapamiętać przyciskiem **[OK]** tę pozycję, przy wyborze której na ekranie pojawił się obraz testowy.

Centrowanie obrazu

Po wejściu w tryb serwisowy wybrać *Service control menu* i TV ADJUSTMENTS, następnie włączyć odtwarzanie kasety z obrazem testowym i tak regulować przesunięciem obrazu w pionie i poziomie, aż obraz będzie na środku ekranu.

Regulacja geometrii EW

Po wejściu w tryb serwisowy, w *Service control menu* wybrać E/W WIDTH i przyciskami **[LEWY]**, **[PRAWY]** ustawić właściwą szerokość obrazu. Następnie wybrać linię E/W PARABOLA i dokonać korekcji geometrii EW.

Ustawienie prądu podkładu

Włożyć do magnetowidu niezapisaną kasetę, a na gniazdo SCART podać sygnał pola białego oraz fonii. Generator sygnału fonii powinien umożliwić generowanie przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości 1kHz i 10kHz. Poziom sygnału fonii dla tych częstotliwości powinien wynosić $50mV_{PP}$.

Na włożonej kasecie nagrywać przez około 30 sekund sygnał fonii dla 1kHz i 10kHz, a następnie włączyć ich odtwarzanie. Na rezystorze 3629 mierzyć poziom odtwarzanego sygnału, który powinien wynosić $16mV_{RMS}$±1mV. Różnica poziomu odtworzonych sygnałów nie powinna być większa niż ±3dB. Jeżeli tak nie jest, rezystorem 3630 przeprowadzić regulacje doprowadzające do wyrównania tych poziomów. W przypadku zmniejszenia sygnału dla częstotliwości 10kHz prąd podkładu powinien być zmniejszony.

Poziom sygnału fonii podczas odtwarzania

Dla odbiorników stereofonicznych należy:

- na wejścia gniazda SCART (wyprowadzenia 2 i 4) podać sygnał pola białego oraz fonii o poziomie $500mV_{RMS}$ i częstotliwości 1kHz,
- wejść w tryb serwisowy i wybrać linię AUDIO LIN. PLAYBACK,
- przyciskiem **[AUDIO]** przełączyć odbiornik na odbiór monofoniczny,
- przyciskami **[LEWO]**, **[PRAWO]** ustawić poziom wyjściowego sygnału fonii, na wyprowadzeniu 1 gniazda SCART, równy $500mV_{RMS}$, a następnie nacisnąć i przytrzymać przycisk **[OK]** aż pojawi się napis STORED.

Z kolei dla wykonania chassis przeznaczonego do odbioru monofonicznego sygnału fonii należy po podaniu takiego samego sygnału wejściowego dokonać regulacji na wyprowadzeniu 1 SCART ($500mV_{RMS}$) rezystorem 3638.

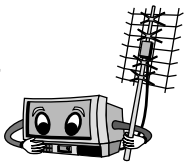
Regulacja napięcia siatki drugiej

- do wejścia wideo gniazda SCART podać sygnał pola czarnego, a następnie wejść w tryb serwisowy,
- w *service control menu* wybrać linię TV DEFAULT VALUES i zwiększyć jaskrawość, tak aby obraz został lekko rozjaśniony,
- za pomocą oscyloskopu znaleźć katodę, na której poziom sygnału jest najwyższy,
- potencjometrem SCREEN na transformatorze WN ustawić na tej katodzie napięcie równe 140V dla kineskopów o przekątnej 14” lub 150V dla kineskopów 20”, 21” i 25”.

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Karol Jachimowicz, Bolesław Szpunar, Leszek Kaleta, Wojciech Więciorek, Julian Jakubowski, Andrzej Lewowicki, Jacek Skulski, Marian Borkowski, Ryszard Strzępek, Jerzy Pora, Andrzej Brzozowski, Jerzy Znamirowski, Edward Bitner, Henryk Demski, Damian Dac

Odbiorniki telewizyjne



Sony KV29C3K chassis AE4

Po 15-20 min. obraz bez koloru, z niebieskimi kreskami i cyfrowym defektem.

W bloku sygnałowym, cyfrowej obróbki 100Hz należy wykonać poprawę lutowań układów: IC1803 - M5412222A-30TK, IC1802 - SAA4945H, IC1801 - TDA8755T, IC1816 - P83C654EBA/582. Ostatni z układów wykazywał dookoła punktów lutowniczych matową zgorzel, tak jakby któryś z pobliskich elektrolitów wykazywał „zły oddech”. Są to kondensatory C1860 - 2µ2/50V i C1910 - 10µF/50V, które profilaktycznie należy wymienić. Z takiego samego powodu należy wykonać poprawę lutowań IC1809 - SDA9280 i IC1814 - SAA4952WP. Ponieważ wszystkie wymienione wyżej układy wykonane są w technologii SMD, poprawę lutowań wykonujemy przy użyciu stacji lutowniczej na gorące powietrze, smarując przedtem te miejsca topnikiem do elementów SMD. **A.H.**

Thomson 25MN79DL chassis TX92F

Mała jaskrawość, ledwo widoczny zarys obrazu.

Po podniesieniu napięcia G2 obraz widoczny, ale z powrotami V. Po podłączeniu generatora PAL obserwujemy brak koloru zielonego – układ TEA5101A do wymiany. Po wymianie jest poprawna kolorystyka, ale w dalszym ciągu mała jaskrawość. Stwierdzono uszkodzony rezystor RB16 - 2k2/0.2W na płytce kineskopu. Prawdopodobnie przyczyną pierwotną były wyładowania w kineskopie. **A.H.**

Thomson 28DF22E chassis ICC17

Mały kontrast i jaskrawość pomimo ustawienia regulacji na maksimum.

Przyczyną okazało się uszkodzenie tranzystora TL02 - BF422. W warunkach pomiarowych nie wykazywał najmniejszej upływności. Przy sprawdzaniu odbiornika po naprawie okazało się, że po 20÷30 minutach wyłączał się na chwilę, aby za następną chwilę powrócić do prawidłowego odbioru. Zaobserwowano, że temu objawowi towarzyszy lekkie cyknięcie, jak przy rozładowaniu ładunku elektrostatycznego. Powodem było gromadzenie się ładunku na rdzeniu DST i rozładowanie jego do najbliższego rezystora RL01, który połączony jest z kolektorem tranzystora TL02. To wyjaśniło podstawową przyczynę zaistnienia uszkodzenia. W tym przypadku DST do wymiany, ponieważ wszelkie próby taniego rozwiązania problemu, np. przez zastosowanie sprężynowego zacisku na rdzeniu i podłączeniu go do masy, kończą się i tak uszkodzeniem DST. Odsunie się to tylko w czasie, np. o miesiąc, ale uszkodzenie może powstać bardziej rozległe i do tego trudniejsze do zlokalizowania.

Wartości elementów zależnych od wielkości kineskopu (przy DST, linia ABL).

Dla odbiornika 28" rzeczywiste wartości rezystorów są następujące: RL03 - 10k, RL04 - 10k, RL05 - 10k, RL06 - 8k2. **A.H.**

Grundig P37-071 chassis CUC7303

Lawinowe uszkodzenie w zasilaczu.

Przyczyną podstawową były przerwy lutowań C669 - 1n/1000V, R669 i D668. Poprawiono również lutowania końcówek trafa przetwornicy. Wymieniono: IC630 - UC3842A, T665 - BUT11AX, D662 - BA159, D663 - C3V6, R661 - 220R, C661 - 1µF/100V, C663 - 2µ2/100V, C656 - 2µ2/100V, C667 - 100µF/25V.

Po wymianie detali warto wykonać próbę wstawiając żarówkę w miejsce bezpiecznika. Jeśli odbiornik był ostatnio na czuwaniu, to żarówka po rozjaśnieniu powinna zgasnąć. Jeśli będzie pompować, należy na czas próby zewrzeć B i E tranzystora BU… w odchylaniu H.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler: SDA5222-A001, EEPROM: 24C02. W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie „L”. Odczytano następujące adresy:

```
WR 10100000 +    EEPROM P0
RE 10100001 +    EEPROM P0
```

W trybie *standby* + załączenie do pracy magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie „H”. Odczytano adresy jak wyżej. **A.H.**

Grundig ST70-450TEXT chassis CUC4510

Nie startuje z czuwania.

Wszystkie napięcia są prawidłowe. W trybie *standby* magistrala I²C pracuje w sposób ciągły. Test magistrali jest dziwny: zgłasza się około 30 adresów z potwierdzeniami na “+” i na “-”. Postanowiono sprawdzić pamięć EEPROM - SDA2526. Test wypadł pozytywnie. Mimo wszystko wymieniono pamięć, przekopiowując do nowej kostki starą zawartość i to pomogło. Dla potwierdzenia sprawdzono testerem samą kostkę pamięci i potwierdziło się podejrzenie, że to pamięć generuje na magistralę I²C tę całą masę fałszywych adresów, powodując ogłupienie mikrokontrolera i blokadę sterowania oraz brak możliwości wystartowania do pracy.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler: SDA2083-A015, EEPROM: SDA2526-2. W stanie czuwania magistrala pracuje chwilę i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

```
WR 00000000 +    GENERAL CALL    mikrokontroler
WR 10000000 -    AUDIO PROC      MC44130P
WR 10100000 +    EEPROM P0
RE 10100001 +    EEPROM P0
WR 10100100 -    EEPROM P2
RE 10100101 -    EEPROM P2
WR 11000010 +    PLL             SDA3202-5 w głowicy
RE 11111111 -    ?
```

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

```
WR 00000000 +    GENERAL CALL    mikrokontroler
WR 10000000 ±    AUDIO PROC      MC44130P
RE 10000001 +    AUDIO PROC      MC44130P
```

```
WR 10100000 +   EEPROM P0
RE 10100001 +   EEPROM P0
WR 10100100 -   EEPROM P2
RE 10100101 -   EEPROM P2
WR 11000010 +   PLL                SDA3202-5 w głowicy
RE 11111111 -   ?
```

Wymiana pamięci EEPROM.

Po włożeniu czystej pamięci są kłopoty z zaprogramowaniem w I i III paśmie VHF oraz S20. Regulacje analogowe ustawione są na 100%. Najlepiej zastosować zawartość wzorcową. **A.H.**

Hitachi CS2852TA

Po załączeniu do pracy słychać bzyczenie.

W tym czasie silnie grzeją się tranzystory T531 i T526, oba BS208. Dokładne pomiary wykazały uszkodzenie trafa odchylania H wykonanego w postaci cewki na pięciosegmentowym karkasie. Indukcyjność między skrajnymi końcówkami po przekątnej powinna wynosić 16.5mH, a wynosiła 6.46mH. Widoczne były miejsca przegrzania na uzwojeniach. **A.H.**

Grundig ST463BL/TXT chassis CUC4635

Odbiornik zablokowany.

Uszkodzenie odbiornika nastąpiło z powodu podłączenia komputera do złącza euroscart w czasie pracy odbiornika. Procesor wykonuje pierwszy rozkaz po włączeniu, a następnie blokuje wszystkie funkcje z pilota i klawiatury lokalnej. Obraz jest, ale brak fonii. Uszkodzony był układ IC2250 - TY45018. **K.J.**

Crown 2001/L

Po włączeniu odbiornik czasami uruchamia się normalnie, lecz po kilkunastu minutach obraz zwęża się w poziomie.

Niekiedy po włączeniu w ogóle nie pojawia się raster. Napięcia zasilające są prawidłowe. Wspólną przyczyną jest pęknięcie połączenia między masą a radiatorem tranzystora w.n., w wyniku czego część układu odchylania jest pozbawiona masy. Należy wykonać dodatkowy mostek od masy zewnętrznej płyty do masy kondensatora C136. W odbiorniku zastosowano kit z układem SAA5290PS/113. **K.J.**

LG CF21D70X

Odbiornik wyłącza się.

W różnych odstępach czasu, a zwykle co kilkanaście minut, odbiornik przechodzi w tryb *standby*. Można go natychmiast bez żadnych przeszkód uruchomić pilotem lub z klawiatury lokalnej. Pomiary napięć nie wnoszą istotnych informacji. Postawiłem na zasilacz i przed wymianą układu podstawiłem bez przekonania trzy małe elektrolity, chociaż były wcześniej wymieniane i nie wykazywały uszkodzeń. Usterka ustąpiła. **K.J.**

Skytronic TV2150

Brak fonii.

W odbiorniku pomimo ustawienia maksymalnej siły głosu słychać jedynie zniekształcony cichy dźwięk. Pomiary wykazały sprawność wzmacniacza końcowego. Uszkodzonym okazał się filtr L112 w aplikacji TDA8222. Miałem również przypadek jego silnego odstrojenia. Wystarczyła korekta o ułamek obrotu, aby pojawiła się prawidłowa fonia. Pomocny będzie schemat Skytronic TV2130. **K.J.**

Panasonic TC2171EE, TC2671EE, TC21B3EE, TC26B3EE, TCAV29EE, TCAV33EE

Uszkodzenie tranzystora końcowego linii.

Usterka ta zwykle jest skutkiem pękniętych lutów transformatorka sterującego. Luty te należy poprawić, aby zapobiec powtórnej awarii tranzystora.

W odbiornikach o przekątnej 26” i więcej tranzystor ten to 2SD1175 w obudowie TO3. Ma on diodę na złączu C-E, jednak nie jest ona istotna dla działania układów linii, gdyż równolegle do niej występują połączone diody korekcji E-W. Można więc zastosować BU208A – pracuje prawidłowo i grzeje się nieznacznie. **B.Sz.**

Panasonic TC2171EE i TC2671EE

Uszkodzenie odbiornika podczerwieni.

Przy jego naprawie, po zdjęciu ekranu należy zewrzeć specjalną zworkę na druku, zamykającą obwody masy (w zmontowanym odbiorniku obwód zamyka się przez ekran). Brak tego połączenia uniemożliwia działanie odbiornika IR. Przy montażu ekranu zworkę należy ponownie rozlutować.

Jeśli zdecydujemy się na wymianę odbiornika IR, można zastosować scalony 3-końcówkowy odbiornik, mający w stanie spoczynku „zero” na wyjściu. Odbiornik o stanie spoczynkowym „wysokim” wymaga zastosowania na wyjściu bardzo prostego inwertera na jednym tranzystorze. **B.Sz.**

Grundig T55-730/5 text chassis CUC7301

Jest fonia, brak obrazu, brak w.n.

Brak przebiegu zmiennego na kolektorze tranzystora sterującego stopniem końcowym linii T501. Na jego bazie jest około 0.4V AC. Również na kolektorze i na bazie tranzystora SMD CT169 napięcie zmienne o niewielkiej wartości. Baza łączy się przez zworę z n.37 układu TDA8362A. Rozlutowanie tej zwory wyjaśnia sytuację – przebieg na wyjściu z układu scalonego ma prawidłową amplitudę, a uszkodzony jest CT169 - BC858B. Multimetr nie wskazywał przebicia, jednak po wymianie CT169 odbiornik zaczął działać. **B.Sz.**

Sharp 70CS-03S chassis CS

Próbkowanie przetwornicy.

Powodem był zwarty Q601 - BUH515. Po wymianie na nowy jest problem z uruchomieniem odbiornika. Po włączeniu pojawia się szum i lekko skwierczy w głośnikach. Po około 20 sekundach pojawia się zakłócona fonia, dalej brak w.n., które pojawia się dopiero po około 50 sekundach. W tym czasie dość mocno nagrzewa się Q601 - BUH515. Rutynowo wymieniono elektrolity na wyjściu przetwornicy oraz dodatkowo C236 - 220μ/16V i C806 - 100μ/16V w zasilaniu procesora TDA8375A.Uzyskano tyle, że w.n. startowało po około 40 sekundach od momentu włączenia. Impulsy sterujące H OUT na n.56 TDA8375A były poprawne: $2V_{ss}$. Napięcie stałe na n.56 TDA8375A prawidłowo spada z 8V do 3.6V, gdy generator linii podejmuje pracę. Oscylogramy na tranzystorze sterującym Q603 - 2SD2153 były o połowę mniejsze. Napięcie za-

silania Q601 wynosi 155V. Wymiana Q603 (tranzystor o bardzo dużym wzmocnieniu) nic nie zmieniła. Było niezrozumiałe, dlaczego w.n. nie podejmuje pracy, gdy niby wszystko jest w porządku. W miejsce oryginalnie montowanego BUH515 wstawiono BU508AFI i wysokie ruszyło po około 5sekundach od włączenia do sieci (tak powinien startować), czyli wadliwym okazał się nowy BUH515.

Przyczyną zakłóceń fonii okazała się zwora SMD J27, stojąca w szereg z R334, na której był zimny lut (brak jej na schemacie i w niektórych wykonaniach płyty CS). Podaje ona napięcie -18V na przedwzmacniacz m.cz. Zakłócenia fonii powodowały również C349 i C350 2 × 100μ/25V. **L.K.**

Loewe Xelos M55VT

Nie działa zasilacz.

Uszkodzony bezpiecznik, zwarty T60006 - IRFBC40 i trzy diody 1N4007 (prostownik napięcia sieciowego). Nie uszkodził się IC60010 - TDA4605-3. Profilaktycznie wymienić należy C60011 - 47μ/50V oraz C60037 - 1μ/100V.

Jest to chassis niemal identyczne z CUC2031 firmy Grundig. Procesor sterujący: SDA5257-2 G511. Wzorcowa zawartość pamięci EEPROM IC82005 - 24C08 znajduje się na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. **L.K.**

Sharp 70DS-18S chassis CA100

Uszkodzone odchylanie pionowe.

W tym przypadku w pierwszym podejściu trzeba wymienić: Q507 - 2SA1797Q (TX0147), który mierzony na płycie nie wykazywał przejść B-E i B-K, a po wylutowaniu był „jak nowy", Q508 - 2SD2391Q (TX0151), Q509 - 2SB1561 (TX0149), Q512 - 2SA1900 (TX0150), R611 - 1R, FB601 oraz FB602 (2.5A). Sprawdzić diody Zenera D621 i D622 - 2 × 12V. Bezwzględnie wymienić: C512 - 22μ/50V, C525 - 470μ/16V, C517 - 22μ/50V, C619 - 100μ/50V, C616 - 470μ/50V, C618 - 1000μ/35V, C621 - 100μ/50V. Inne elementy raczej się nie uszkadzają.

Wejście w tryb serwisowy.

Wyłączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym. Trzymając wciśnięte (na klawiaturze odbiornika) **[fonia-]** oraz **[P+]** włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym. Tryb serwisowy będzie aktywny. Wybór regulowanych parametrów odbywa się przyciskami pilota **[P+]** i **[P-]**. Zmiana wartości: **[fonia-]**, **[fonia+]**. Zapisanie do pamięci przyciskiem pilota: **[ON/OFF]**. Wyjście z trybu serwisowego poprzez wyłączenie wyłącznikiem sieciowym. W trybie serwisowym mamy między innymi regulację kontrastu OSD oraz kontrastu TXT. **L.K.**

Curtis 21M1VT

Brak koloru niebieskiego.

Moduł RGB o symbolu PK-M1/A wykonany na tranzystorach. Pomiary tranzystorów ujawniły uszkodzenie Q909 - BF199 (zamiennik BF240, wyprowadzenia zgodne) oraz Q914 - BF422L. Po wymianie ukazały się trzy kolory RGB, lecz B był zasmużony (przechodził na inne), nie było idealnej bieli i czerni i co jakiś czas kolor niebieski zanikał. Dalsze pomiary ujawniły przerwę (przerywanie) R930 - 1k. Polecam wymianę wszystkich trzech rezystorów łączących katody kineskopu ze wzmacniaczami RGB (fabrycznie montowane mają zbyt małą moc). **L.K.**

Philips 25PT4104/58 chassis L9.1E AA

Wyłącza się, zmienia numer odbieranych programów, wyświetla OSD fonii lub wizji, wszystko dzieje się „losowo".

Na szachownicy sygnału testowego widoczne jest strzępienie pionowych linii. W pewnej chwili nastąpiła zmiana zawartości pamięci EEPROM - 24C08 – przyciski pilota: „tonacja obrazu", „typ fonii" przestały działać, nastawy PP zmieniły się. Przyczyną był trafopowielacz 13420019C, którego zamiennikiem jest HR8430. **L.K.**

Grundig M72-795 TOP chassis CUC7851

Brak odchylania pionowego.

Uszkodzony był IC430 - TDA8350Q-3Y, spalony R625 - 1R/1W. Przyczyną był C433 - 100μ/50V. Dodatkowo wymieniłem C438 - 4.7μ/50V. Po wymianie IC430 na TDA8350Q-6 i włączeniu obraz ukazał się na całym ekranie, ale z zakłóceniami od góry na wysokości 3 cm (zła liniowość oraz poziome jasne pasy). Przyczyną zakłóceń był R532 - 2R2 w zasilaniu 47V układu TDA8350Q, który zwiększył rezystancję. **L.K.**

Daewoo 20Q1T chassis CP375

Brak fonii.

Wypalony był I601 - TDA7056. Po wstawieniu nowego cisza – brak fonii. Po odlutowaniu n.3 TDA7056 i jej dotknięciu słychać pracę końcówki fonii. Sygnał fonii ginął w obrębie wyłącznika MUTE zbudowanego na tranzystorach Q701 i Q711 (brak go na schemacie z dodatkowej wkładki do „SE" 10/99). Procesor I701 - DW5255M prawidłowo załączał sygnał MUTE (0V lub 5V przy włączonym MUTE). Sprawdzenie i podstawienie ww. tranzystorów nic nie zmieniło, inne elementy w tej aplikacji również sprawne.

Okazało się, że po wylutowaniu Q701, Q711 oraz R608 - 1k fonia działa prawidłowo, jest regulacja głośności, MUTE działa, przy zmianie programów fonia jest również wyciszana. **L.K.**

Philips 28PT7103/12 MD2.21 AA

Przestrojenie fonii.

Odbiornik przywieziony z Niemiec. Jest NICAM, ale przy zmianie programów występuje szum przez około 1 sekundę, zanim na ekranie nie ukaże się napis "DIGITAL TON".

Zamontować generator fonii 1MHz. Wejście-wyjście generatora podłączyć do n.1 wtyku S46 (modułu audio). Zasilanie generatora można podłączyć do +8V. **L.K.**

Panasonic TX28LD2P chassis Euro 2M

Brak wizji i fonii, nie działa obwód p.cz.

Winnym tych objawów okazał się zimny lut przy L202 w module pośredniej częstotliwości. **W.W.**

Unimor Siesta 3A

Zła współpraca z magnetowidem.

•le współpracuje z magnetowidem, zarówno przez wejście antenowe, jak i euro. Zniekształcenia na 1/4 ekranu od góry (na kanale 1 obraz przegięty w przeciwną stronę niż na kanale 0). Objawy podobne do braku zmiany stałej czasowej. Uszkodzonym elementem okazał się T551 (BSJ174). **W.W.**

Siemens FS939

Obraz zniekształcony w poziomie.

Upalony rezystor R521 (150R), spalony potencjometr nastawny centrowania R520. Za wszystko odpowiedzialny był kondensator C521 (33nF/250V). **W.W.**

Audioton CTV5102

Nie startuje przetwornica.

Uszkodzony R505 (2R2). Po wymianie rezystora przetwornica próbuje wystartować, ale próbkuje (objaw jak gdyby było zwarcie po wtórnej stronie). Uszkodzony okazał się Q503 (2SA562). Zamontowano zamiennik BC327. **W.W.**

Elemis 5550

Obraz przesterowany przy silnych sygnałach antenowych.

Podejrzenie padło na obwód ARW. Pomogła wymiana C148 - 1μF/50V (n.48 TDA8362) i C5132 - 47μF/25V. **W.W.**

Philips G110

Zawyżone napięcie zasilania układu odchylania poziomego (148V).

Regulując potencjometrem możemy otrzymać w jego skrajnym położeniu najmniejsze napięcie 155V. Winę za to ponosiła dioda D6637 (C6V2).

Brak napięcia +5V oraz zaniżone napięcie +8V.

Odbiornik uszkodził się w momencie wyłączania. Po włączeniu przetwornica podjęła pracę, napięcie 148V- prawidłowo. Za brak napięcia +5V odpowiedzialny był rezystor R3661 (180R). Zaniżone napięcie +8V było spowodowane uszkodzeniem bezpiecznika T1601 (630mA).

Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik działa prawidłowo do momentu wyłączenia pilotem. Przy przejściu w stan czuwania wyżej wymienione elementy uszkodziły się powtórnie. Elementem odpowiedzialnym za to uszkodzenie okazał się tranzystor T7651 (BC858C).

Dioda LED nie świeci, brak reakcji na pilota i klawiaturę, przetwornica pracuje prawidłowo.

Podejrzenie padło na procesor. Dokładne pomiary wykazały zły sygnał RESET (brak opóźnienia). Uszkodzony okazał się T7663 (BC858 – zwarty). **W.W.**

Hitachi CPT1456

Brak odchylania pionowego.

Przyczyna – uszkodzony VR615 (220k) połączony z n.1 układu TDA4503. **W.W.**

Sharp 70DS15S

Brak wizji i fonii, nie pracuje blok w.cz. i p.cz.

Pomiary wykazały brak zasilania na n.20 TDA6930. Uszkodzony był tranzystor Q209 (zamontowano BC338). **W.W.**

Loewe Contur 7000

Uszkodzona korekcja – obraz wklęsły i zwężony.

Odpowiedzialny za to okazał się tranzystor T593 (BC546). **W.W.**

Loewe Studio S28 (chassis 110 C81)

Nie stratuje wysokie napięcie.

Uszkodzony rezystor R534 (3R3) na skutek zwarcia kondensatora C535 (47μF/50V). **W.W.**

Hitachi CPT2158

Powtarzające się uszkodzenie tranzystora końcowego linii 2SD1877.

Usterka powstawała z reguły przy obniżonej temperaturze otoczenia. Ponieważ Q706 może zostać uszkodzony przez impulsy o zawyżonej amplitudzie pochodzące z n.1 transformatora wyjściowego linii, było bardzo prawdopodobne, że wraz ze zmianą temperatury następuje istotna zmiana wartości napięcia głównego przetwornicy. Do linii zasilania 152V dołączono sztuczne obciążenie w postaci żarówki 100W, a następnie schłodzono kondensator C917 znajdujący się w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Napięcie zasilania wzrosło do wartości 250V! Mając na uwadze zachowanie stabilności temperaturowej układu, kondensator C917 (4.7μF) wymieniono na tantalowy. **J.J.**

Philips chassis KT4

W trybie „mix" brak koloru, po włączeniu teletekstu ekran jest wygaszony.

Po upewnieniu się, że sygnały RGB oraz Y i wygaszania dochodzą do układu obróbki sygnałów chrominancji TDA3651A, postanowiono wymienić układ i to pomogło. **J.J.**

Philips chassis GR1-AX

Odbiornik jest kompletnie „martwy".

Jest to spowodowane zanikiem pracy oscylatora linii. Uszkodzona była dioda Zenera 12V D6030.

Brak fonii oraz wizji (ciemny ekran).

Uszkodzony był kondensator C2044 (4.7μF) podłączony do n.10 układu TDA8305. **J.J.**

Panasonic chassis Alpha 2W

Brak fonii oraz wizji, z wnętrza wydobywa się dźwięk podobny do tykania.

Przeprowadzone pomiary wykazały uszkodzenie (zwarcie) diody D854, znajdującej się w obwodzie zabezpieczenia napięcia zasilania 155V, wskazując na istnienie problemu zbyt wysokiego napięcia zasilania. Uszkodzony był również (rozwarcie) rezystor bezpiecznikowy R567, włączony szeregowo w obwód zasilania stopnia końcowego linii. Po wymianie diody D854 i usunięciu rezystora R567, dołączono do zasilacza sztuczne obciążenie. Odbiornik podłączono do sieci zasilającej za pośrednictwem autotransformatora. Zwiększając napięcie wejściowe, mierzono napięcie w punkcie pomiarowym TPE1. Można było swobodnie przekroczyć poziom napięcia 160V. W związku z powyższym wymieniono stabilizator STR54041, przywracając tym samym możliwość regulacji napięcia wyjściowego i ustalenie go na poziomie 155V. Po zamontowaniu nowego rezystora R567 i usunięciu sztucznego obciążenia, dokonano załączenia odbiornika przy zasileniu go już pełnym napięciem sieciowym. Spowodowało to powtórne uszkodzenie rezystora R567 i zwarcie tranzystora linii Q551. Naprawa wymagała wymiany uszkodzonych dopiero co elementów oraz zamontowania nowego transformatora linii, który okazał się przyczyną całego zamieszania. **J.J.**

JVC AV-21JT5EU

Uszkodzenie przetwornicy.

Włączenie odbiornika objawiło się dość głośnym „gwizdem" przetwornicy, świadczącym o jej przeciążeniu. Pomiary szybko wykazały zwartą diodę D835 (R2M) w gałęzi zasilania 133V. Po jej wymianie odbiornik ruszył, dioda jednak po chwili mocno zaczęła się grzać, a obraz lekko rozszerzał się i zwężał. Wymiana układu scalonego „hybrydowego" I802 - DPM001TIA przywróciła poprawną pracę przetwornicy.

Przy próbie załączenia powraca do trybu *standby*.

Po włączeniu słychać stuk przekaźnika załączającego pętlę rozmagnesowującą i po około dwóch sekundach dioda *standby* zapala się, sygnalizując powrót do stanu czuwania. Pierwsze kroki skierowałem do tranzystora Q401, sterującego tranzystorem kluczującym „H" i stwierdziłem brak impulsów sterujących. Na n.59 I501 - STV2238D zamiast 8V było niecałe 6V. Stabilizator I805 - STV8131 załączany jest mikrokontrolerem I701, na jego wejściu w momencie czuwania odbiornika występuje napięcie około 8.4V, według schematu powinno być 12V. Z zasilacza z zewnątrz podałem „twarde" 11.5V i próba załączenia odbiornika zakończyła się sukcesem. Odłączyłem zewnętrzny zasilacz (odbiornik dalej pracował prawidłowo) i pomierzyłem napięcia wyjściowe przetwornicy oraz przed i po stabilizatorze – wszystkie były jak na schemacie. Z pilota podałem rozkaz przejścia w *standby* i odbiornik wyłączył się, ale włączyć już się nie dał. Wszelkie podmiany elektrolitów w gałęzi 12V nie przyniosły rezultatu, napięcie nie wzrosło. Przypadkowe równolegle dołożenie drugiej diody do diody prostowniczej D812 nagle ożywiło telewizor. Napięcia jednak eksperyment nie zmieniał. W oryginale była dioda BYV34. Wstawiłem diodę Schottky`ego 1N5822 i to pomogło.

Odbiornik „martwy".

Wydawać by się mogło, że nie pracuje przetwornica, ale pomiary wykazały jedynie zaniżone jej napięcia wyjściowe: zamiast 133V jest około 90V. Dalsze poszukiwania doprowadziły do uszkodzonego (mającego przerwę) dławika L701 (10μH) w zasilaniu stabilizatora *standby* I703 - KA7805. **A.L.**

Royal TV5104

Po włączeniu głośna praca przetwornicy, brak w.n.

W trybie *standby* odbiornik zachowuje się prawidłowo. Po załączeniu słychać brzęczenie świadczące o przeciążeniu przetwornicy. Pomiary wykazały zwarcie w stopniu końcowym odchylania „H". Winowajcą okazał się zwarty C440 - 10μF/250V, stojący tuż obok trafopowielacza. Po jego wylutowaniu okazało się, że wstawiony był kondensator 10μ/160V.

Głośna praca przetwornicy po wymianie trafopowielacza.

Na oryginalnym trafopowielaczu znajduje się dodatkowe uzwojenie, synchronizujące pracę przetwornicy w takt częstotliwości „H". Przy wymianie trafopowielacza należy je odwinąć i nawinąć na nowy. Przy nieprawidłowym kierunku nawinięcia uzwojeń, przy normalnej pracy odbiornika występuje efekt „świerszczenia" przetwornicy. Po zamianie wyprowadzeń efekt ustępuje.

Obraz zbyt jasny, ciemna pionowa smuga z lewej strony ekranu.

Lewy bok ekranu jest ciemny na szerokości około 10 cm. Pomiary wykazały zaniżone napięcie zasilające wzmacniacze RGB. Napięcie to powinno być bliskie 200V, a spadło do 160V. Objaw taki spowodował kondensator elektrolityczny C428 - 10μF/250V, który częściowo utracił swoją pojemność. **A.L.**

Elemis 6330ST

Brak odchylania pionowego, pali się rezystor na cewkach odchylania V.

Na ucho słychać terkotanie w takt pracującego generatora ramki, ale na ekranie brak rastra. Zauważyłem spalony rezystor, dolutowany do wyprowadzeń zespołu cewek odchylających V. Na schemacie rezystor ten nie jest oznaczony żadnym numerem. Jego wartość to 120R/2W. Po założeniu nowego i włączeniu odbiornika rezystor momentalnie zaczyna dymić. Przyczyną okazał się „pusty" kondensator C901 - 3μ3/100V, stojący tuż przy module korekcji. **A.L.**

Royal-Lux TV5588TXT

Miga dioda *standby*, nie załącza się.

Wymiana kondensatorów elektrolitycznych po pierwotnej stronie przetwornicy przywraca odbiornikowi prawidłową pracę. Wymieniono: 100μF/25V × 2, 100μF/35V i 1μF/50V. **A.L.**

Unimor M462T

Ciemny obraz, zawężony i poszarpany, pojawia się po upływie około 5 minut.

Fakt tak ciemnego obrazu i długiego czasu jego pojawiania się skłonił mnie do pomiaru wartości skutecznej napięcia żarzenia kineskopu. Przyrząd wskazał napięcie około 3.5V. Dołożenie kondensatora elektrolitycznego do gałęzi zasilania stopnia końcowego „H", ożywiło odbiornik. Oba kondensatory w filtracji tej gałęzi utraciły swą pojemność. Są to C521 i C522, oba o wartości 47μF/250V. **A.L.**

Sony KVM2531K

W górnej części ekranu widoczne są linie powrotów.

Przyczyną usterki okazał się kondensator C532 - 100μF. **J.S.**

Tevion MD7110VTS chassis TV17.6

Odbiornik nie pracuje, uszkodzona przetwornica.

Uszkodzony okazały się kondensator C117 - 22μF oraz układ scalony IC101 - TDA16846. Po wymianie odbiornik startuje, jednak słychać wyładowania w okolicach trafopowielacza T302 - 1372.0032 (Eldor). Split można zastąpić zmiennikiem firmy Diemen HR8196. **J.S.**

Daewoo K14C4T

Odbiornik nie przyjmuje poleceń z pilota.

Wymiana odbiornika podczerwieni I704 nic nie zmienia. Dopiero podstawienie procesora sterującego I701 - DW195C-DE5 usuwa uszkodzenie. Procesor jako element SMD montowany jest od strony druku. **J.S.**

Neptun M447T

Na treści obrazu widać linie powrotów.

W opisywanym przypadku pomiary wykazały złą wartość rezystora R662 - 330k. Po wymianie R662 i regulacji rezystorem nastawnym R661 - 1M usterka ustąpiła. **J.S.**

Philips 20PV220 (TV+VCR)

Nie działa, brak napięć po wtórnej stronie przetwornicy.

Sprawdzenie strony pierwotnej pozwoliło ustalić, że nie ma impulsów wyjściowych na n.5 układu 7310 (MC44608), które sterują tranzystorem kluczującym. Pomiar napięć wykazał brak napięcia startowego na n.8 tego sterownika. Okazało się, że uszkodzeniu uległ rezystor 3335 (1k) doprowadzający napięcie około 300V do n.8 MC44608. **M.B.**

Philips 37TA1160 chassis Anubis A

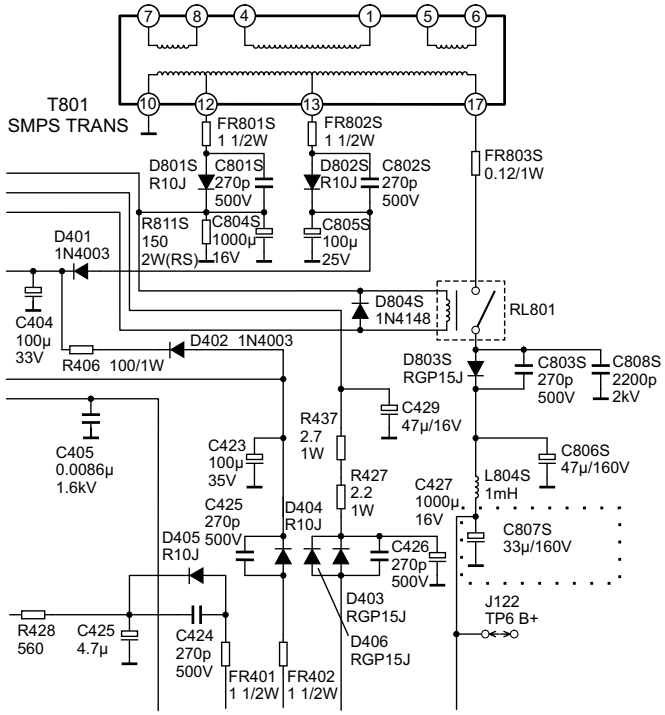
„Śnieg" na ekranie.

Na ekranie widać tylko „śnieg", podczas strojenia nie widać żadnych zmian. Po pomiarze napięć na głowicy stwierdzono brak napięcia przestrajania. Napięcie przestrajania uzyskiwane jest z napięcia 95V po jego obniżeniu i stabilizowaniu na diodzie Zenera 33V. Redukcja napięcia 95V odbywa się między innymi na rezystorze 3602 (8.2k), umieszczonym w rejonie procesora sterującego. Właśnie przerwa tego rezystora była powodem braku odbioru. **M.B.**

Goldstar CBT9902

Po włączeniu świeci dioda LED oraz słychać brzęczenie w rejonie przetwornicy.

Odbiornik ten został przywieziony z Niemiec i nie było do niego schematu, ale korzystając z „Bazy Porad Serwisowych" na podstawie wybranych układów scalonych znaleziono schemat podobnego odbiornika, którym okazał się Telestar 2168. Na podstawie tego schematu przystąpiono do pomiaru napięć i stwierdzono brak napięcia 120V zasilającego linię. Najpierw sprawdzono sterowanie przekaźnikiem RL801 i sam przekaźnik, ale nie zauważono nieprawidłowości. Postanowiono skontrolować elementy w gałęzi zasilania 120V i stwierdzono brak pojemności kondensatora C807S (33µF), kondensator ten zaznaczono na rysunku 1, który zawiera fragment zasilacza. Po wymianie C807S pojawił się obraz, ale zamiast fonii był tylko szum. Spowodowane to było tym, że odbiornik przystosowany był do częstotliwości różnicowej fonii 5.5MHz. Fonię przywróciło zamontowanie układu fonii równoległej. Po zamknięciu odbiornika i końcowej kontroli okazało się, że zasięg nadajnika zdalnego sterowania jest mały, co powodowało dyskomfort podczas eksploatacji. Miernikiem uniwersalnym sprawdzono obecność impulsów wyjściowych odbiornika podczerwieni składającego się z diody odbiorczej i wzmacniacza zbudowanego na układzie GL3274. Ponieważ impulsy sterujące były obecne również na wejściu procesora PCA84C640P/030, postanowiono podstawić ten procesor. Niestety nie był to „strzał w dziesiątkę". Po analizie kilku schematów z takim samym układem sterowania zdecydowano się usunąć cały modulik odbiornika podczerwieni i w jego miejsce, po odpowiedniej zamianie nóżek masy i wyjścia, zamontować układ TSOP1736. Zamiana ta dała poprawny zasięg pilota. **M.B.**



Rys.1.

Philips 27CE4591 chassis 2B

Rozmyte kolory.

Nieostry („rozmyty") był kolor zielony. Szczególnie widoczne to było podczas wyświetlania informacji teletekstowych. Po zamianie sygnałów sterujących katodami kineskopu ustalono, że kineskop pracuje poprawnie. Stwierdzono znaczne zwiększenie wartości rezystancji rezystora 3423 (180k) w torze G. **M.B.**

Philips 28ML8805

Nie działa, brak napięcia *standby*.

Pomiary napięć i wartości elementów w zasilaczu ujawniły uszkodzenie tranzystora 7250 (BUX85F) pracującego w sekcji µSOPS zasilacza. **M.B.**

Thomson chassis ICC17

Brak odbioru z gniazda AV3.

Odbiór sygnału z gniazd AV1 i AV2 jest poprawny, ale po podaniu sygnału na gniazdo AV3 (FRONT CONNECTOR) brak fonii. Sygnały z tego gniazda podawane są do układu IX01 (BA7604N) i to jego uszkodzenie było powodem usterki. **M.B.**

Philips 29PT5301/56 chassis GR-2.4

Pulsowanie białego ekranu, brzęczenie fonii.

Przez około 5 sekund obraz i fonia są prawidłowe. Po tym czasie obraz ginie (ekran świeci na biało) i zaczyna pulsować, a fonia brzęczy. Na płytce kineskopu widać przeskok iskry z wyprowadzenia siatki 2 do masy układu. Iskrzenie usunięto czyszcząc iskrownik S2 (przerwa w laminacie płytki kineskopu). Regulując napięciem S2 kineskopu można ustawić obraz (bardzo złej jakości) składający się z dwóch kolorów R i G. Pomiary emisji katod daje następujące wyniki: R = 1.1mA, G = 1.2mA, B = 0.1mA. Kineskop A68SF002X11 do wymiany. **R.S.**

Watson chassis 11AK19

Nie pracuje przetwornica.

Awarii uległy następujące elementy przetwornicy: D822 - BYM56E, D805 - BA159, C811 - 47nF/630V (przebicie). Po wymianie tych elementów należy sprawdzić napięcie główne, które powinno wynosić +150V. **R.S.**

Samsung CK3351A

Słychać próbkowanie przetwornicy.

Próbkowanie przetwornicy to wynik zwarcia w gałęzi +126V. Uszkodzony został tranzystor końcowy odchylania HQ400 - 2SD1711 oraz rezystor R826 - 1R/2W. Przy oględzinach przetwornicy zauważono zimne luty na sterowniku SDH209B, które były bezpośrednią przyczyną usterki. **R.S.**

Royal TV5106

Brak synchronizacji, poszarpane brzegi obrazu.

Pomiar napięcia głównego +115V wykazuje, że waha się ono w granicach: 90-112V. Przyczyną tego są uszkodzone kondensatory elektrolityczne: C912 - 47µF/25V, C910 - 10µF/50V, C408 - 100µF/25V. **R.S.**

Otake Color 7088

Brak wysokiego napięcia.

Z zasilacza odbiornika wychodzą wszystkie napięcia oprócz +15V. Uszkodzeniu uległ rezystor 1.5R/2W w tej gałęzi. **R.S.**

Hitachi C28-P405VT

Wyrwanie linii poziomych, zawężanie obrazu w poziomie, wyłącza się po półgodzinnej pracy.

Przyczyną tych zjawisk jest kondensator C662 - 470µF/63V, który po półgodzinnej pracy jest bardzo gorący. **R.S.**

Telefunken chassis 417

Brak fonii, przerywa kolor niebieski.

Brak fonii spowodowany jest uszkodzeniem (przerwa) rezystora R513 - 4.7R/0.25W. Znajduje się on w zasilaniu wzmacniacza fonii +22V. Przerywanie koloru niebieskiego w obrazie jest wynikiem „zimnych lutów" na gnieździe BV02. **R.S.**

Thomson 21MT22E chassis ICC17

Z pilota reguluje jedynie poziom fonii, działa sterowanie z klawiatury lokalnej.

Odbiornik został uszkodzony na skutek wyładowania atmosferycznego. Przy naciskaniu dowolnego przycisku pilota miga dioda LED, ale rozkaz nie jest wykonywany. Przyczyną tego stanu jest procesor zarządzający IR01 - ST92R195CUT2.2JAL. **R.S.**

Trilux TAP200

Po włączeniu do sieci mruga dioda LED.

Przyczyną mrugania diody LED jest zwarcie w linii +150V. Uszkodzony został tranzystor Q605 - BU2508D. Po usunięciu zwarcia przetwornica wchodzi w stan czuwania, ale o zmniejszonych napięciach wyjściowych w stosunku do podanych na schemacie. Tak więc napięcie główne wynosi +15V zamiast +110V. Ten stan powoduje regulowana dioda Zenera Q809 - TL431. Pracuje ona w pętli regulacyjnej przetwornicy. **R.S.**

Sony KV-C27M chassis AE-1

Brak obrazu (jest w.n.), fonia prawidłowa. Po pewnym czasie obraz pojawia się i ponownie zanika.

Objaw powolnego zaniku wizji wskazywał na zanik żarzenia. Na gnieździe CNC81, które umieszczone jest na płytce kineskopu wystąpił „zimny lut". Przy tej okazji znaleziono i poprawiono luty przy diodzie D711 (RGP10G) i rezystorze R728 (0R68/1W). **J.P.**

Sony KV1485TM

W trakcie odbioru odstraja się od stacji.

Aby uzyskać poprawny odbiór należało wyłączyć odbiornik klawiszem sieciowym i ponownie włączyć. Uszkodzenie to występowało rzadko, co zdecydowanie utrudniło jego lokalizację. Ponieważ w odbiornikach tej marki podobne zjawiska są powodowane „zimnymi lutami" w module p.cz., zdecydowano się na przelutowanie cewek oznaczonych T01, T02, T03, T04 i T05 w tym module IF201(IFD-380A). Po wykonaniu tych czynności odbiornik pracował poprawnie. **J.P.**

Saba M5105

Nie można przełączyć odbiornika z czuwania w tryb pracy.

Przy próbie włączenia do stanu pracy zarówno z klawiatury, jak i z pilota nic się nie dzieje. Pomiary wykazały, że przetwornica pracuje prawidłowo, natomiast układ scalony IV01 (TA8659CN) nie otrzymuje napięcia na n.40 i tym samym nie generuje impulsów sterowania linią. Napięcie to jest wytwarzane w przetwornicy i przez tranzystor TR17 (BC557B), po ograniczeniu przez diodę Zenera DL46 (9V1) podane jest na n.40 IV01. Tranzystor TR17 jest sterowany napięciem stałym z procesora z n. 20 i pomiary tego napięcia wykazały cały czas obecność +5V niezależnie od stanu pracy (dla włączonego odbiornika napięcie to musi być w stanie niskim). Dla próby podłączono zewnętrzne napięcie na układ scalony IV01, omijając tranzystor TR17 i odbiornik zaczął pracować poprawnie (oczywiście za wyjątkiem możliwości wyłączania do stanu czuwania). Odpowiedzialnym za tę usterkę okazał się częściowo uszkodzony procesor IR01 (TMP47C634N2891). Niestety procesor ten jest bardzo trudny do zdobycia i naprawę zakończono omijając tranzystor TR17. Przy naprawie korzystano ze schematu Thomson IKC2 MONO. **J.P.**

Beko chassis PT92

Nie działa układ strojenia odbiornika.

Odbiornik wyposażony jest w głowicę z syntezą częstotliwości, sterowaną szyną I^2C. Wymiana głowicy i mikrokontrolera nie dała żadnych rezultatów. Dopiero wymiana pamięci EEPROM przywróciła normalne działanie odbiornika. **A.B.**

Toshiba 2573DB chassis C7SR

Po godzinie pracy pojawia się jasny poziomy pas o szerokości około 20 linii w górnej części ekranu.

Schłodzenie układu scalonego odchylania pionowego Q301 (TA8427K) nie poprawiało sytuacji. Schłodzenie układu Q302 (TA8859CP), który zawiera generator odchylania pionowego usuwało efekt, ale po wymianie tego układu zjawisko występowało nadal. Kontrola napięcia zasilania układu Q302 wykazała, że w czasie, gdy efekt występuje, napięcie zasilania jest nieco niższe. Napięcie zasilania wytwarzane jest w układzie Q408 (LM7812). Napięcie to zasila również moduł kineskopu. Wymiana stabilizatora usunęła wadę. **A.B.**

Vestel chassis 11AK37

Brak OSD.

Sygnały RGB OSD pochodzą z układu mikrokontrolera. Kontrola tych sygnałów przy pomocy oscyloskopu wykazała, że w sygnałach RGB brak impulsów synchronizacji. Impulsy synchronizacji o amplitudzie $8V_{p-p}$ podawane są do mikrokontrolera na wyprowadzenia 40 i 41. Amplituda impulsów V była poprawna, natomiast amplituda impulsów H była za mała – wynosiła $1V_{p-p}$. Przyczyną uszkodzenia był moduł przyłączony do złącza PL407. Wymiana modułu przywróciła normalne działanie odbiornika. Moduł zawiera układ podwójnego przerzutnika monostabilnego CD4538 i potencjometr. Moduł działa w trybie wyświetlania 4:3. Potencjometr ustala czas wygaszania linii. **A.B.**

Skytronic TV1445

Jasna, pozioma linia.

Uszkodzony został układ scalony IC301 (TA8403K) oraz elektrolit C305 (100µF/35V) – całkowicie wyschnięty. Po wymianie układu profilaktycznie wymieniono dwa elektrolity w zasilaczu C609 i C610 po 47µF/50V każdy. W tego typu przetwornicach wyschnięcie tych kondensatorów powoduje niepożądany wzrost napięcia. **J.Z.**

TEC 5169VR

Nie działa, świeci tylko wyświetlacz cyfrowy.

Zaniżone napięcie po mostku Graetza – niewiele powyżej 200V, a powinno być przynajmniej 300V. Wymiana elektrolitu podnosi co prawda napięcie do prawidłowego poziomu, ale przetwornica dalej nie startuje. Na n.4 układu Q801 (STR5412) panuje napięcie około 15V (powinno być 103V). Podstawienie nowego układu Q801 nic nie daje, dopiero wymiana uszkodzonej diody D805 (RU-2) przywraca prawidłową pracę. **J.Z.**

Curtis 2102VT

Nie wchodzi do stanu pracy, udaje się to sporadycznie.

Żadne typowe zabiegi w postaci wymiany elektrolitów, podstawienia układu scalonego IC801 (TDA4601), przelutowanie zimnych lutów nie dawały żadnych rezultatów. Przetwornica działała, ale miała obniżone wszystkie napięcia do połowy. Sporadycznie dawała prawidłowe napięcia, wtedy też odbiornik pracował bez zarzutu. Stwierdzono przerwę w uzwojeniu transformatora T801 na wyprowadzeniach 5 i 6. Naprawa polegała na oczyszczeniu końcówki drutu nawojowego i przylutowaniu do n.6 transformatora po uprzednim jego wylutowaniu. **J.Z.**

Schneider Digitech 2000 Barcelona 70

Pulsuje dioda *standby*.

Rutynowe sprawdzenie zasilacza impulsowego, wykazuje poważną utratę sprawności kondensatorów C5, C27 oba po 10µF/50V oraz C6 - 56µF/35V. Ich wymiana nie zmienia stanu rzeczy. W dalszej kolejności stwierdzono częściowe przebicie końcowego tranzystora linii T2 - S926T. Po jego odłączeniu napięcie +B osiągnęło prawidłową wartość +165V. Poprawiono lutowanie przy transformatorze sterującym. Kondensator powrotów również okazał się sprawny. Z uwagi na brak symbolu takiego tranzystora w katalogach, zdecydowano się zamontować BUH1015. Odbiornik ruszył. Ponieważ na radiatorze T2 zamontowane są jeszcze cztery elementy półprzewodnikowe dużej mocy i temperatura radiatora była nieznacznie zawyżona, dostawiony został dodatkowy radiator, zwiększający powierzchnię chłodzenia w okolicy T2. **E.B.**

Elemis Cygnus T401, T402, T402A

Jasne tło z powrotami, jest fonia.

Brak zarysów obrazu. Napięcie zasilania końcowego wzmacniacza wizji jest na poziomie +25V (norma to +155V). Nie stwierdzono uszkodzenia diody D575 - BYP150/400, ani rezystora R571 - 10R. Uszkodzonym elementem był kondensator C571 - 10µF/250V (występowały na nim duże przebiegi zmienne – utrata pojemności). **E.B.**

Trilux TAP2105T1S

Dioda *standby* świeci, brak możliwości włączenia w stan pracy.

Zasilacz impulsowy pracuje prawidłowo. Po dłuższych pomiarach stwierdzono brak napięcia +33V na diodzie D611 ZTK33B. Za ten stan rzeczy odpowiadał uszkodzony rezystor R621 - 12k/2W. Jak się okazało był to jedyny uszkodzony element. Mimo to nie stwierdzono, w jaki sposób tego typu uszkodzenie blokuje pracę mikrokontrolera PCA84C841 (nie reagował na pilota). Być może przez rezystor R113 - 3M3. Ten ostatni zasila n.9 mikrokontrolera. **E.B.**

Grundig P37-080 chassis CUC7303

Brak wizji i fonii.

Odbiornik włącza się, lecz ekran pozostaje ciemny. Nie reaguje na pilota. Podniesienie napięcia S2 daje poświatę z liniami powrotów. Napięcia na mikrokontrolerze IC850 - SDA5222 są prawidłowe. Podstawienie rezonatora Q857 18MHz pozwala już na wyłączanie i włączanie odbiornika przy pomocy pilota i jest fonia. Na n.20, 21, 22 mikrokontrolera występują zmiany napięć zgodnie z regulacjami. Prawidłowo przełączane są napięcia na głowicy. Treści obrazu nadal jednak brak. Pomiary w aplikacji IC150 - TDA8361A wykazują nieprawidłowości napięć na n.18, 19, 20 oraz brak jakichkolwiek zmian pod wpływem prawidłowych regulacji na n.5, 17 i 26. Pomogła wymiana IC150 na TDA8362A-3 (pasuje bez przeróbek). **E.B.**

Grundig ST663TOP Wien chassis CUC5511

Ekran nie świeci, brak fonii.

Po włączeniu słychać wyładowanie w.n. w okolicy regulatora *focus.* Odbiornik wchodzi w stan awaryjnego zabezpieczenia. W tym przypadku uszkodzony jest trafopowielacz (ten posiada nieczytelny symbol). Według nazwy i symbolu odbiornika zamiennikiem jest HR6502. Po wstawieniu zamiennika wymagane jest sprawdzenie napięcia żarzenia (może być za duże) oraz niewielka korekta obrazu na module E/W. **E.B.**

Alba CTV4881NTX

Ciemny ekran, brak fonii.

Raster jest, ale brak treści obrazu i fonii. Napięcia wyjściowe z przetwornicy prawidłowe. Przy podaniu sygnału przez gniazdo AV jest obraz i dźwięk. W linii zasilania tunera +12V uszkodzony rezystor R422 - 10R i dioda Zenera 12V. **H.D.**

Audio

LG wieża FFH-1920

Brak RDS.

Na układzie scalonym IC302 (BU1923) brakowało napięcia zasilania. Scalak ten jest zasilany przez układ dwóch tranzystorów, sterowanych przez główny procesor IC301. Po wymianie procesora U_z pojawiło się, ale RDS nadal nie działał. Konieczna okazała się wymiana IC302. **D.D.**

Thomson discman MP3 PDP-2080

Sprzęt całkowicie martwy.

Uszkodzona jest taśma połączeniowa panelu sterowania. Na szczęście jest ona dość długa i można było ją skrócić i przylutować na nowo (jest to często powtarzające się uszkodzenie w tym modelu). **D.D.**

Aiwa wieża CX-NR31EZ

Szuflada CD wjeżdża i wyjeżdża zaraz po włączeniu zasilania.

Okazało się, że przełączniki sterujące mechanizmem szuflady są wlutowane bezpośrednio w płytkę CD, która wypadła z uchwytów i obsunęła się w dół. Po zamocowaniu płytki CD sprzęt działa normalnie. **D.D.**

Diora CD-504

Nie działa szuflada.

Po włączeniu zasilania, wyświetla się napis “Err 4”, po chwili “Err 8”, po chwili z powrotem “Err 4”. Uszkodzony był tranzystor T288 (BD135) na płytce drukowanej, pod mechanizmem CD. **D.D.**

Sony radiomagnetofon CFD-S22L

Nie działa.

Klient przyniósł sprzęt mówiąc, że jest po upadku. Wewnątrz nic nie było połamane, płytka drukowana nie była pęknięta, napięcia zasilające prawidłowe. Dopiero pomiary na procesorze IC501 (CXP83620-022Q) wykazały jednakowe napięcia na nóżkach 73 i 74, na obu po 1.6V. W tym miejscu dołączony jest kwarc X502, a napięcie na n.74 powinno wynosić 1.2V. Okazało się, że uszkodzony był kwarc (153.6kHz). **D.D.**

Sony radio samochodowe XR-5800R

Nie działa radio, grzeje się.

Magnetofon działa, ale zatyka się, nagrzewa się scalak stabilizatora IC601 (BA3918). Pobór prądu przy wyłączonym sprzęcie wynosił około 1A. Na nóżce 8 stabilizatora było 0.6V (powinno być 13.7V). Zwarta była dioda D621 (1SR139). Z braku oryginalnej wstawiłem 1N4007. **D.D.**

Sony wieża HCD-RX33

Drgania mechanizmu CD.

Przeczytałem w „SE” o kłopotach z drganiami mechanizmu CD. W tym przypadku radykalnie pomaga kropla oliwki na panewkę silnika napędzającego płytę. A najlepiej jest wymieniać (w tym modelu) laser razem z mechanizmem. **D.D.**

LG wieża FFH-868

Nie działa CD.

Po włączeniu nie obraca się talerz z płytami. Jest to częste uszkodzenie w tym modelu. Zaciera się silniczek obracający talerz z płytami. Oliwienie panewki nie pomaga na długo, dlatego radzę od razu wymieniać na nowy. **D.D.**

Wieża Samsung MM-B3

Po dłuższym graniu zaczyna warczeć.

Po 2-3 godzinach pracy w głośnikach słychać głośny warkot (w niektórych egzemplarzach znika fonia). Jest to błąd konstrukcyjny. Po nagrzaniu się elementów podwyższa się napięcie zasilania układu przedwzmacniacza (MIC5, 4560). Napięcie zasilające ten układ według schematu powinno wynosić 5.6V i jest ono pobierane z tranzystora AQ3, poprzez 7 diod, które mają zmniejszyć napięcie do wymaganych 5.6V. Gdy diody nagrzeją się, napięcie potrafi wzrosnąć do 10V i wtedy scalak MIC5 przestaje pracować. Żeby pozbyć się tej usterki, odlutowuję diodę TD4 i wstawiam stabilizator KA78BL05. Zasilanie biorę przez rezystor 800÷900R z tranzystora AQ3, a masę łączę przez dodatkową diodę (żeby podnieść napięcie stabilizatora do 5.6V). Całość montuję na druku, wykorzystując wolne ścieżki na płytce (akurat w tej okolicy jest ich sporo). **D.D.**

Sony wieża STR-W777

Brak odbioru radiowego, nie działa regulacja barwy dźwięku.

Na płytce radiowej brakuje napięcia zasilania (10V). Brane jest ono ze stabilizatora IC804. Okazało się, że napięcie zasilające stabilizator wynosi 6V. W układzie prostowniczym był wyschnięty kondensator elektrolityczny C815 (330µF/25V). Po wymianie C815 radio zagrało i zaczęła działać barwa tonu. **D.D.**

Aiwa wieża NSX-SZ200

Nie działa, dioda *standby* świeci.

Podejrzany był procesor sterujący, ale w tym modelu Aiwa zastosowała układ zabezpieczający stopień mocy połączony z procesorem (n.42 – HOLD). Żeby nie ruszać procesora, przeciąłem połączenie n.42 z płytką wzmacniacza (na złączu płytek drukowanych). Wieża dała się włączyć. Uszkodzenie było na płytce wzmacniaczy mocy (przerwa przy jednym z tranzystorów). **D.D.**

Uher amplituner Reference 1

Brak dźwięku.

Porada aktualna dla układów STK4162II, STK4142MK2 (18 nóżek) i STK4162MK2 (20 nóżek). Różnica w aplikacji pomiędzy tymi układami polega na braku podłączenia n.1 i 2 w tym ostatnim. Pomocny okazał się schemat Sony HCD-H771 zamieszczony w „SE” 9 i 10/99. Numery elementów znaczeniowo odpowiadające temu schematowi podałem w nawiasach.

Urządzenie wykonuje wszystkie funkcje poprawnie, a wskaźnik wysterowania kanałów pokazuje obecność sygnałów L i P, jednak w głośnikach brak jakiegokolwiek dźwięku. Po sprawdzeniu prawidłowości napięć zasilających przystąpi-

łem do badania aplikacji układu STK4162II i okazało się, że nie włącza się przekaźnik wyjściowy. Za sterowanie tym przekaźnikiem odpowiada układ µPC1237HA. W naprawianym zestawie na n.4 (*power protect*) tego układu dodatkowo podłączono wyłącznik umieszczony w gnieździe słuchawkowym, zwierający po włożeniu wtyku słuchawkowego potencjał 4.7V tej nóżki do masy. Przyczyną usterki było właśnie trwałe zwarcie styków w tym gnieździe.

Działa układ zabezpieczenia, ponieważ na jednym z wyjść (10, 13) układu STK4162II utrzymuje się inne niż potencjał masy napięcie, w tym przypadku -24V. Dodatkowo przegrzane były rezystory R438 i R437 (R1248 i R1298) - 4R7 za przekaźnikiem, co świadczyło o wzbudzaniu się układu. Ponieważ zdecydowana większość takich objawów ma swe źródło w samym układzie, podstawiłem nowy, gdy tymczasem uszkodzony był tylko rezystor R414 (R1209) - 100R włączony pomiędzy n.11 (zasilanie +34V) a n.12. Dla układu STK4162MK2 będą to wyprowadzenia 13 i 14. **K.J.**

Blaupunkt Dresden RCR45 – radioodtwarzacz samochodowy

Trzaski w momencie włączenia.

Trzaski w momencie włączenia występują tylko wówczas, gdy funkcja LOUDNESS nie jest aktywna. Te zakłócenia spowodowane są zbyt dużą wartością pojemności kondensatora C1572, dołączonego do n.1 (C_{ref}) układu D1500 - TDA7318 (cyfrowy procesor obróbki stereofonicznego sygnału fonii). Należy zmniejszyć pojemność kondensatora C1572 z 22µF do 1µF.

Tryb domyślnych ustawień serwisowych.

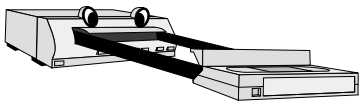
Na potrzeby diagnozowania i szybkiej kontroli ustawień regulacji i funkcji radioodtwarzacz wyposażony jest w opcję przywołania domyślnych ustawień fabrycznych. Sposób uruchomienia tej opcji jest następujący:

- jednocześnie nacisnąć przyciski **[1]** i **[6]** i przytrzymując je wciśnięte włączyć radioodtwarzacz,
- przyciski zwolnić nie wcześniej niż po około 1 sekundzie,
- po zwolnieniu przycisków w czasie nie dłuższym niż 5 sekund nacisnąć przycisk **[TA]**, a następnie **[4]**,
- na wyświetlaczu powinien ukazać się komunikat "DEFAULT", po czym radioodtwarzacz powinien się samoczynnie wyłączyć i ponownie włączyć. W radioodbiorniku zostają wymuszone następujące ustawienia:

Ustawienia podstawowe			
REG	off	AF	on
DIS.	1	MTL	off
Code	nieaktywne	RM	off
Loudness	on	CPS	off
SRC	radio (o ile nie jest włączony odtwarzacz)	**Menu DIS**	
Bass	0	Local	1
Treble	0	DIS	1
Balance	0	Loudness	4
Geo	0	Beep	3
Rundfunk	FM, 1. miejsce programowe, pierwsza znaleziona stacja	ARI	4
Dolby	off	LED	1
TA	off		

H.D.

Magnetowidy



Samsung PX980

Odtwarzacz niekiedy niszczy taśmę (nie jest zwinięta w momencie wyjmowania).

Do naprawy podszedłem standardowo: paski, bieżnia *idlera*, *mecha switch*. Niestety po kilku dniach sprzęt powrócił z kasetą wewnątrz i niedowiniętą taśmą. Okazało się tym razem, że nie pracuje silnik *capstan*. Po wyjęciu kasety i załadowaniu atrapy mechanizm wykonuje poprawnie funkcje lecz *drum* zaczyna wirować z bardzo dużą prędkością, a *capstan* „martwy". Pomiary wykazały zaniżone napięcie +5V na *capstanie*. Napięcie to załączane jest przez Q708, który nadmiernie nagrzewał się. Po kolejnym odłączaniu obwodów zasilanych z tego tranzystora okazało się, że odpowiedzialny za zbyt duży pobór prądu jest konwerter RF. Z braku modulatora odłączyłem go od zasilania +5V, a klient połączył odtwarzacz z TV przez złącze *cinch*. **W.W.**

Hitachi VTP75

Niestabilna praca silnika *drum* (zrywa synchronizację).

Przyczyną jest uszkodzony C606 - 10µF/16V między n.10 IC601 (THD49747NT) a zasilaniem +5V. **W.W.**

Panasonic NVSD450EE

Przy uruchomieniu magnetowidu na wyświetlaczu ukazuje się F03 a niekiedy F04.

Zgodnie z instrukcją serwisową jest to błąd silnika ładowania. Powodem okazał się pęknięty ślimak na osi silnika. Po wklejeniu go na „kropelkę" magnetowid działa poprawnie. **W.W.**

Thomson VTH22B

Nie działa zasilacz, jest całkowicie „martwy".

Po oględzinach i pomiarach okazało się, że spalone są rezystory RP21 - 2k2 i RP18 - 1R5 oraz tranzystor TP01 - TEO2537F. Na wszelki wypadek wymieniłem także IP01 - U4614B oraz kondensatory elektrolityczne 100µF/50V i 10µF/50V po pierwotnej stronie zasilacza.

Po długotrwałym wyłączeniu znacznie wydłuża się czas oczekiwania na pojawienie się wskazań na wyświetlaczu.

W czasie czuwania widać słabe świecenie wyświetlacza. Uszkodzenie powodował C220µF/10V w zasilaczu, na płycie oznaczony jako RP14. **W.W.**

Panasonic NV-G21

Przy próbach wyłączania słychać kilkakrotne delikatne pukanie i magnetowid się ponownie załącza.

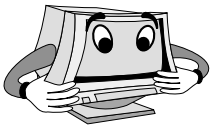
Z kolei w czasie wykonywania jakiejkolwiek funkcji mechanizmu magnetowid wyłącza się skutecznie. Niekiedy objawy ustępują i urządzenie działa poprawnie. Wymiana C18 - 47µF/50V w zasilaczu eliminuje tę usterkę. **W.W.**

Panasonic NV-G40

Brak sygnału odtwarzania, sygnał nagrywania występuje.

Pomiary wykazały silne tętnienia napięcia +5V, wychodzącego z zasilacza. Przyczyną była utrata parametrów kondensatora C1019 - 330µF/10V. **H.D.**

Monitory



Highscreen MS1796N

Próbkuje przetwornica.

W pierwszej fazie odnalazłem zwartą diodę D311 od masy do kolektora tranzystora kluczującego „H” 2SC5443 (element kodowany – założyłem z innego monitora). Drugim uszkodzonym elementem okazał się tranzystor Q318 - IRF740A, przełączający rozdzielczość. Po włączeniu monitor ruszył, ale przy pracy w rozdzielczości 1024 × 768 tranzystor Q318 zaczął się mocno grzać, a obraz zaczął się zmniejszać, momentami chwilowo rozszerzać. Po pomiarze elementów w okolicy układu odchylania „H” okazało się, że kondensatory: C324, C329 i C334 (wszystkie o pojemności 100nF/400V) utraciły sporo ze swej pojemności. **A.L.**

Belinea 10 70 35

W trakcie napraw korzystano ze schematu monitora Panasonic TX-D7F54-M/-U/-SW/-E/-G chassis HV10 - PanaSync P70, opublikowanego w wewnętrznej wkładce schematowej do „SE” nr 11/2000.

Brak odchylania poziomego.

Uszkodzenie układu odchylania poziomego – na środku ekranu widoczna jedynie pojedyncza pionowa linia. Pomiary wykazały brak napięcia +210V doprowadzanego do źródła tranzystora Q881- 2SJ306. Przepalił się rezystor bezpiecznikowy R861 - 0R33/0.5W. Zdarza się również, że powodem braku tego napięcia na tranzystorze Q881 są zimne luty na wyprowadzeniach łączówek w linii napięcia +210V.

Brak odchylania poziomego.

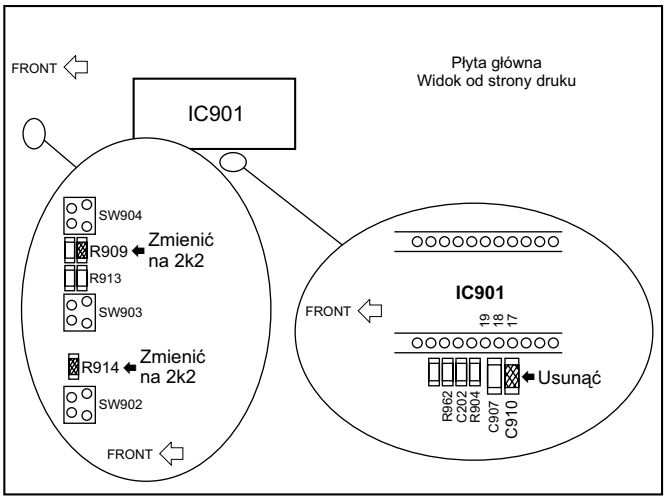
Na środku ekranu pionowa linia, w górnej części bardzo słabo, a im niżej tym coraz bardziej widoczna. Pomiary wykazały brak wysterowania *drivera* Q549 - 2SK2015, gdy tymczasem na n.21 IC501 - TDA9105A wyprowadzany sygnał był prawidłowy (przebieg impulsów o wartości około $4.7V_{pp}$). Przyczyną był uszkodzony kondensator blokujący C516 - 1µF/50V w torze sygnału H_DRIVE, podawanego do bramki Q549. W tym monitorze zdarzało się, że kondensator był dobry, natomiast kiepskiej jakości było lutowanie jednego a nawet obu jego wyprowadzeń.

Zmiana procesora.

W trakcie produkcji w monitorze dokonano zmiany procesora sterującego IC901 z TVRB029 na TVSA0185. Oba procesory można w tym monitorze stosować zamiennie, z tym że należy wprowadzić następujące zmiany aplikacyjne:

- dla TVRB029
  - C910 - 4700pF
  - R909 - 15k/0.1W
  - R914 - 15k/0.1W
- dla TVSA0185
  - C910 - usunąć
  - R909 - 2k2/0.1W
  - R914 - 2k2/0.1W.

Lokalizację elementów podlegających zmianie pokazano na rysunku 1. **H.D.**



Rys.1.

Belinea 10 40 10 wyk. MPR II

Brak obrazu, świeci zielona dioda LED.

Po włączeniu brak obrazu, zielona dioda LED świeci, ale stopniowo intensywność świecenia zmniejsza się. Napięcie na kondensatorze C105 - 150µF/400V prawidłowe (330V). Uszkodzonymi okazały się następujące elementy: dioda D057 - UF3004, którą można zastąpić diodą UF5408 oraz tranzystor Q001 - F630, w miejsce którego wstawiono IRF630. **H.D.**

Viewsonic 21PS, 2182PS

Brak obrazu.

Wstępne oględziny i pomiary układów monitora wykazały brak wysokiego napięcia na anodzie kineskopu. Spowodowane to zostało uszkodzeniem kondensatora C839 - 1000µF/6.3V. Oględziny tego kondensatora wyraźnie wskazywały, że powinno się stosować w tym miejscu element na wyższe napięcie nominalne – co najmniej na 10V lub 16V.

Brak rastra.

Ekran ciemny, wysokie napięcie jest obecne. Pomiary wykazały nieprawidłową wartość napięcia żarzenia. Przyczyną okazało się uszkodzenie kondensatora C867 - 1000µF/25V. Przy okazji poprawiono zimne luty na płycie głównej w ścieżce prowadzącej napięcie żarzenia do kineskopu. **H.D.**

Sony GDM17SE1, GDM20SE1

Utrata ostrości.

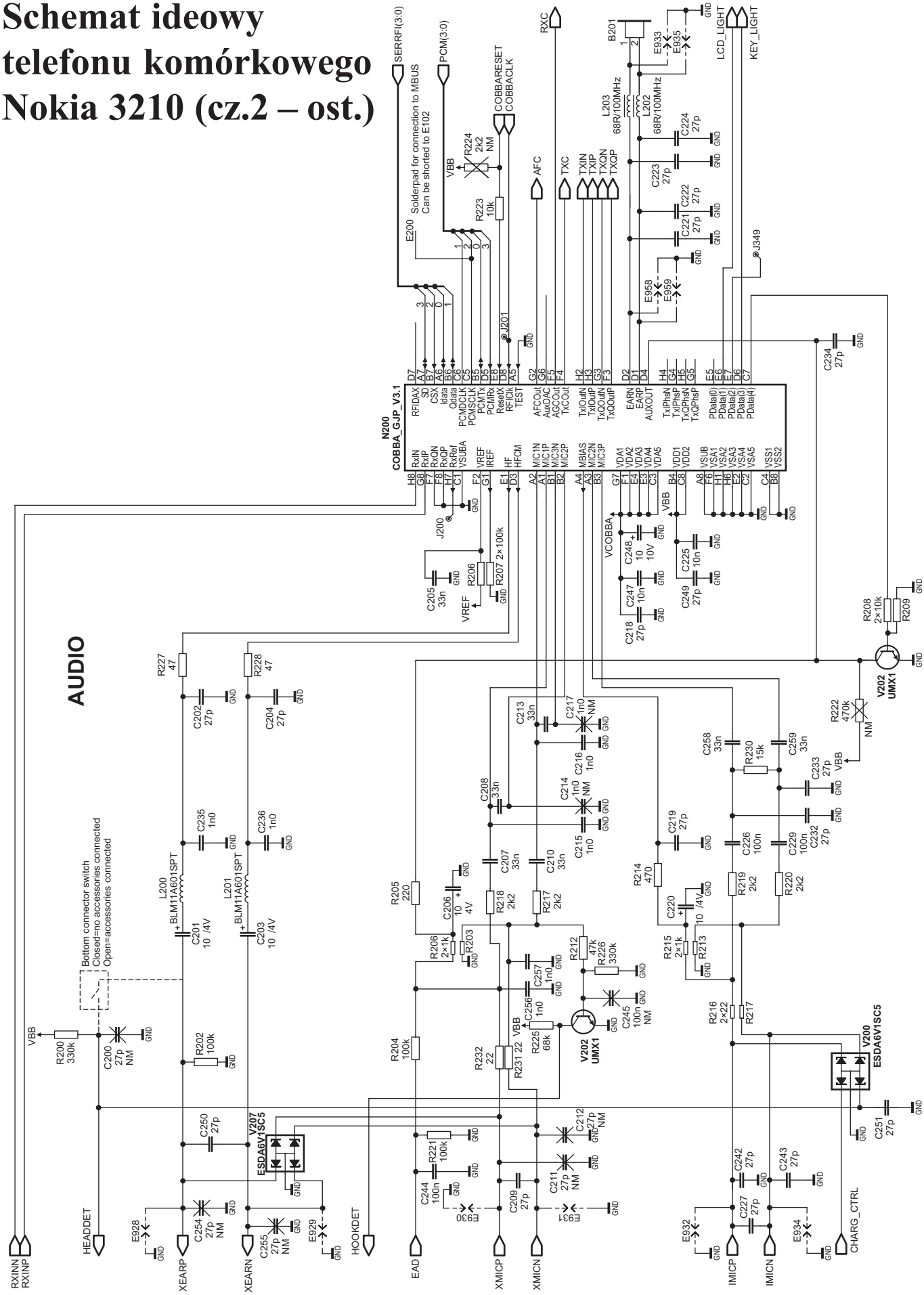
Zjawisko to miało charakter przypadkowy i dotyczyło różnych obszarów obrazu. Uszkodzeniu uległ układ scalony IC404 - TL082CP w układzie korekcji ostrości. **H.D.**

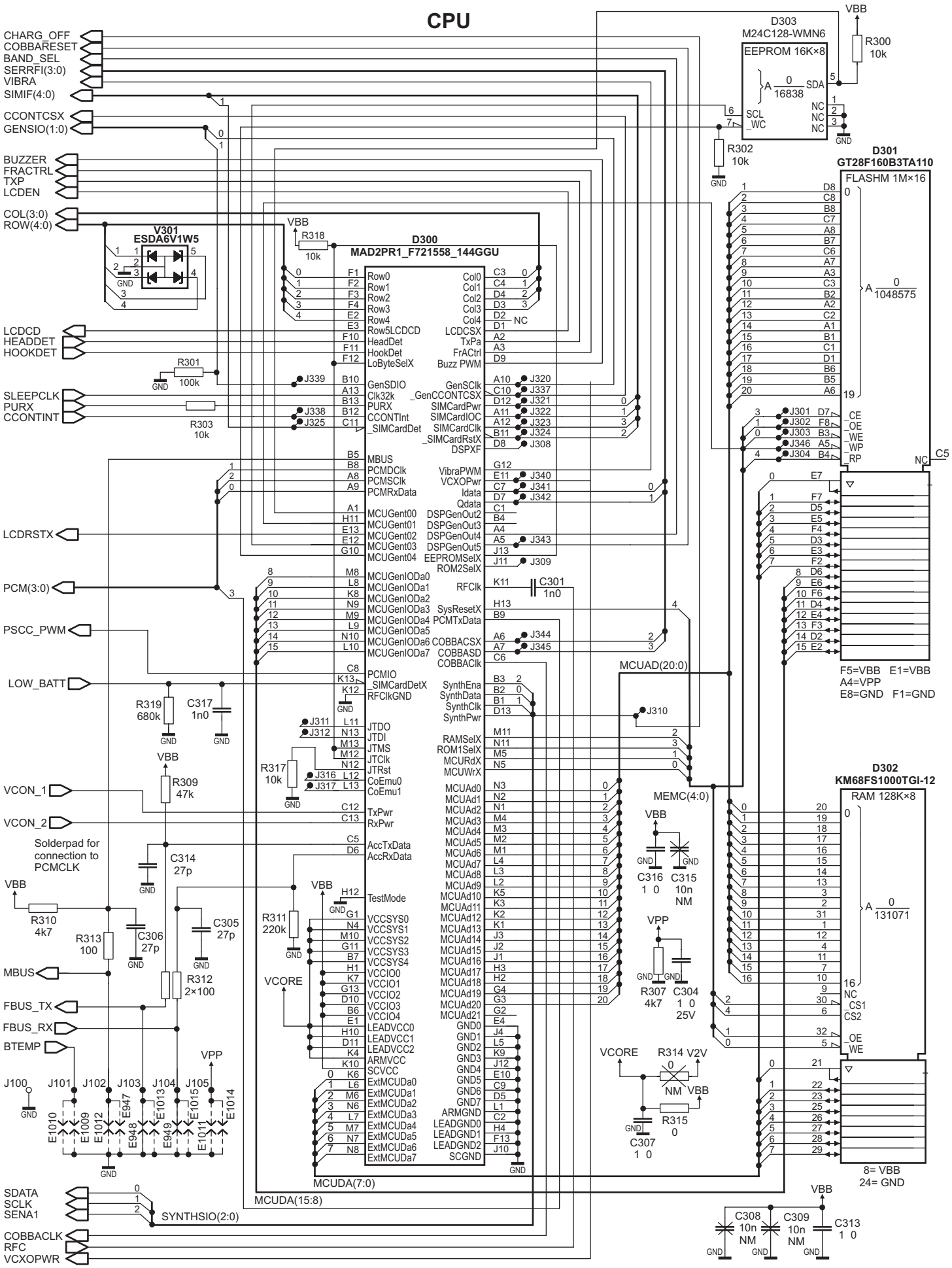
Siemens MCM1702

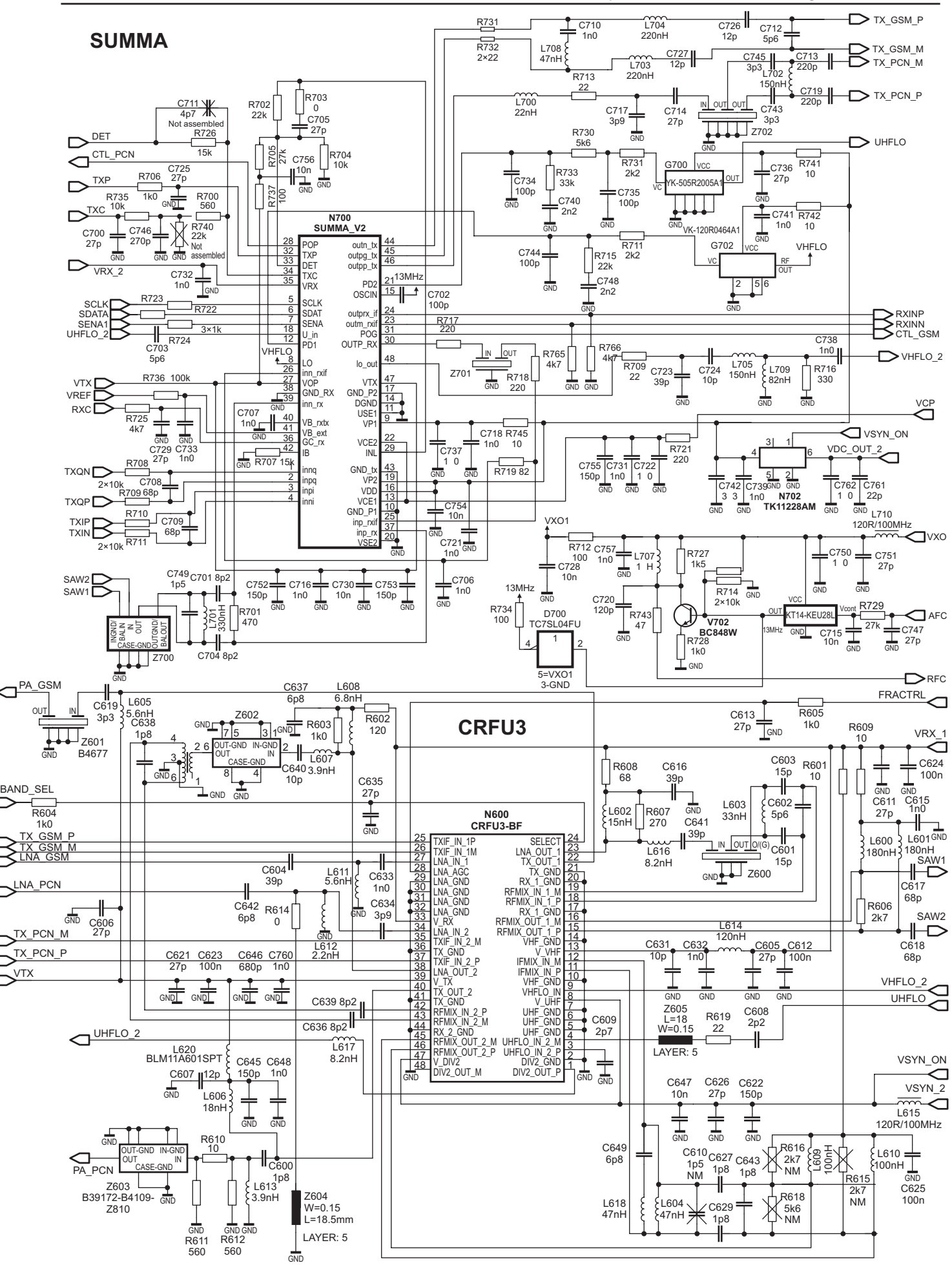
Zawężony obraz.

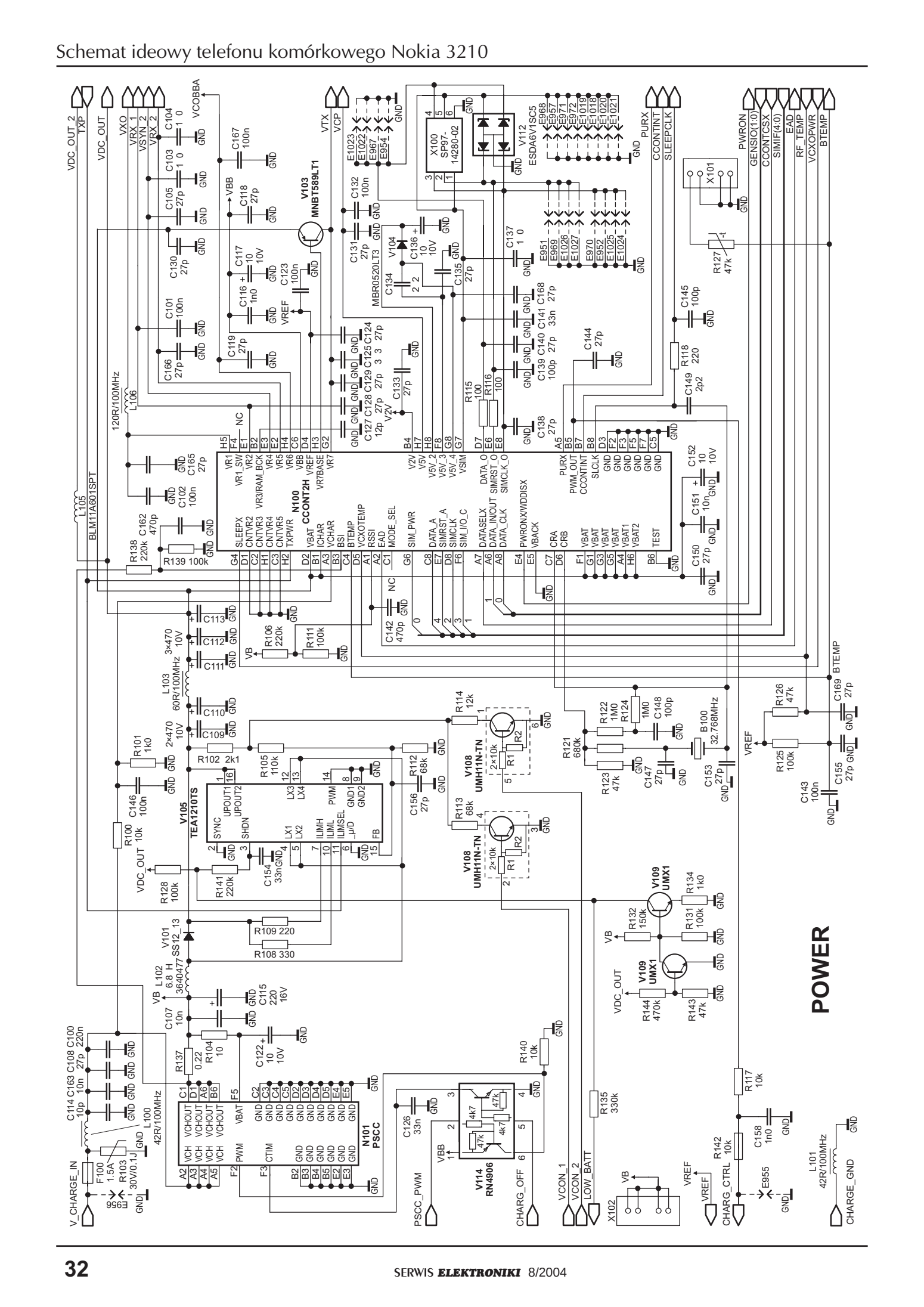
Po włączeniu monitora przez klienta obraz miał prawidłową szerokość, by po pewnym czasie użytkowania nagle zawęzić się. Regulacja szerokości obrazu użytkownika nie pozwalała na pokrycie całej szerokości ekranu. Pomiary napięć nie wykazały rażących odstępstw od normy. Uszkodzonym okazał się tranzystor Q610 - 2SB861. **H.D.**

Schemat ideowy telefonu komórkowego Nokia 3210 (cz.2 – ost.)




CPU
CHARG_OFF
COBBARESET
BAND_SEL
SERRFI(3:0)
VIBRA
SIMIF(4:0)
CCONTCSX
GENSIO(1:0)
BUZZER
FRACTRL
TXP
LCDEN
COL(3:0)
ROW(4:0)
LCDCD
HEADDET
HOOKDET
SLEEPCLK
PURX
CCONTINT
LCDRSTX
PCM(3:0)
PSCC_PWM
LOW_BATT
VCON_1
VCON_2
Solderpad for connection to PCMCLK
MBUS
FBUS_TX
FBUS_RX
BTEMP
SDATA
SCLK
SENA1
COBBACLK
RFC
VCXOPWR
V301
ESDA6V1W5
D300
MAD2PR1_F721558_144GGU
D303
M24C128-WMN6
EEPROM 16K×8
D301
GT28F160B3TA110
FLASHM 1M×16
D302
KM68FS1000TGI-12
RAM 128K×8
F5=VBB E1=VBB
A4=VPP
E8=GND F1=GND
8= VBB
24= GND
MCUAD(20:0)
MEMC(4:0)
MCUDA(7:0)
MCUDA(15:8)
SYNTHSIO(2:0)
VBB
VPP
VCORE
GND


SUMMA
N700
SUMMA_V2
CRFU3
N600
CRFU3-BF
G700
VK-505R2005A1
VK-120R0464A1
G702
N702
TK11228AM
V702
BC848W
D700
TC7SL04FU
Z702
Z701
Z700
Z601
B4677
Z602
Z600
Z605
L=18
W=0.15
LAYER: 5
Z604
W=0.15
L=18.5mm
LAYER: 5
Z603
B39172-B4109-
Z810
L620
BLM11A601SPT
TX_GSM_P
TX_GSM_M
TX_PCN_M
TX_PCN_P
UHFLO
VHFLO
VHFLO_2
VCP
VSYN_ON
VSYN_2
VDC_OUT_2
VXO
AFC
RFC
FRACTRL
VRX_1
SAW1
SAW2
RXINP
RXINN
CTL_GSM
DET
CTL_PCN
TXP
TXC
VRX_2
SCLK
SDATA
SENA1
UHFLO_2
VTX
VREF
RXC
TXQN
TXQP
TXIP
TXIN
PA_GSM
BAND_SEL
LNA_GSM
LNA_PCN
PA_PCN
13MHz
VXO1


N100 CCONT2H
V103 MNBT589LT1
X100 SP97-14280-02
V112 ESDA6V1SC5
V105 TEA1210TS
V108 UMH11N-TN
V109 UMX1
V114 RN4906
N101 PSCC
POWER

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.1)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

Opracowanie niniejsze zawiera opis rozwiązań układowych cyfrowego odbiornika satelitarnego Lemon Volksbox ułatwiający jego naprawy. Ponadto przedstawiono szereg uwag serwisowych dotyczących tego odbiornika. Układy scalone zastosowane w odbiorniku przedstawiono w tabeli 1.

1. Układ AD9066

Układ AD9066 amerykańskiej firmy Analog Devices stanowi podwójny monolityczny 6-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy (A/D), przeznaczony do zastosowań w: cyfrowych odbiornikach satelitarnych standardu DBS, demodulatorach QAM, sieciach bezprzewodowych LAN i satelitarnych odbiornikach systemu VSAT.

1.1. Podstawowe cechy układu:

- dwa przetworniki ADC w jednej strukturze,
- wejścia/wyjścia kompatybilne dla CMOS,
- niska moc rozpraszana: 400mW,
- pojedyncze napięcie zasilania: +5V,
- wbudowany układ napięcia odniesienia,
- samoczynna polaryzacja dla zmiennoprądowego (AC) sprzężenia wejść,
- 28-końcówkowa obudowa SOIC.

W strukturze układu AD9066 umieszczone zostały dwa 6-bitowe przetworniki ADC, zoptymalizowane pod kątem zastosowań w demodulatorach IQ. Pierwsze aplikacje stosowane w cyfrowych odbiornikach satelitarnych przeznaczonych do bezpośredniego odbioru rozsiewczego (*broadcast*) wykorzystywały szerokopasmową modulację QPSK. Właśnie w tego typu odbiornikach zachodziła konieczność wydzielenia sygnałów I oraz Q w celu ich digitalizacji.

W celu ograniczenia wartości mocy rozpraszanej, w strukturze AD9066 umieszczony został układ napięcia odniesienia oraz zastosowano pojedyncze napięcie zasilania +5V. Cyfrowe wyjścia układu są zgodne ze standardem CMOS i zapewniają przepływność do 60 Msymboli na sekundę. Cyfrowe wejścia (dla enkodera) są również zgodne z CMOS oraz kompatybilne ze standardem TTL (dla progu 1.4V).

Układ AD9066 wykonywany jest w wersji oznaczonej AD9066JR przeznaczonej do pracy w zakresie temperatury otoczenia 0°C do +70°C oraz w wersji oznaczonej AD9066AR przeznaczonej do pracy w zakresie temperatur od –40°C do +85°C (wersja przemysłowa).

Wewnętrzne źródło napięcia odniesienia umożliwia polaryzację analogowych wejść przy zminimalizowanym offsecie dla zmiennoprądowego sterowania wejść. W aplikacjach sprzężenia stałoprądowego, wewnętrzne źródło napięcia odniesienia może być wykorzystane do sterowania zewnętrzną polaryzacją wzmacniaczy w celu zminimalizowania offsetu spowodowanego zmianami temperatury lub napięcia zasilania.

Tabela 1. Zestawienie układów scalonych w odbiorniku Lemon Volksbox

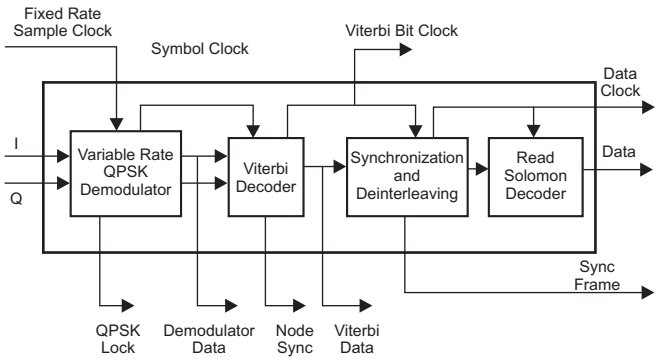
Typ układu	Producent	Funkcja układu
AM29F080B	AMD	Pamięć *flash*
MCF5206FT	Motorola	Mikroprocesor systemu *Cold Fire*
GM71CS4260CL	LG Semicon Co.	Dynamiczna pamięć RAM w technologii CMOS
OTI-8211	OAK Technology	Dekoder MPEG-2 dla cyfrowych systemów TV
OTI-8511	OAK Technology	Kompletny demodulator QPSK dla standardu DVB-S
AD1859	Analog Devices	Stereofoniczny przetwornik DAC
AD9066	Analog Devices	Przetwornik AD
ADV7176/ADV7176A	Analog Devices	Enkoder sygnału wideo dla systemu przetwarzania z postaci cyfrowej na system PAL/NTSC
DRP3510A	Micronas	Cyfrowy procesor radiowy
MAX232	Maxim	Nadajnik/odbiornik standardu RS-232
MSP3400C	Micronas	Multistandardowy procesor dźwięku
TDA6151-5X	Infineon	Układ obróbki satelitarnego sygnału wideo
TOTX176	Toshiba	Moduł nadajnika optycznego

Schemat blokowy układu AD9066 oraz opis jego wyprowadzeń zamieszczono w nr 5/2003 „SE" przy okazji omawiania odbiornika SAT Mediabox TS2. Również w tym artykule przedstawiono i omówiono schemat kwadraturowego odbiornika z tym układem. Układ AD607 tego odbiornika akceptuje sygnał wejściowy o częstotliwości powyżej 500MHz, który może być sygnałem wyjściowym pierwszego stopnia IF lub bezpośredniego sygnału RF. Sygnał IF/RF jest zmieszany z sygnałem lokalnego oscylatora w celu otrzymania sygnału IF o częstotliwości od 400kHz do 22MHz. Sygnał ten jest zewnętrznie filtrowany i wzmacniany z wykorzystaniem pętli AGC. Wyjścia są digitalizowane w układzie AD9066.

2. Układ OTI8511

Układ scalony OTI8511 amerykańskiej firmy OAK Technology stanowi wysokiej integracji demodulator QPSK zintegrowany z blokiem korekcji błędów, przystosowany do pracy w standardzie *Digital Video Broadcast – Satellite* (DVB-S). Przeznaczony jest on do aplikacji w cyfrowych odbiornikach satelitarnych typu set-top-box, systemach VSAT oraz w innych systemach komunikacyjnych wymagających demodulacji QPSK oraz korekcji błędów.

Schemat blokowy układu OTI8511 przedstawiono na rysunku 1. Układ scalony zawiera demodulator QPSK ze zmien-



Rys.1. Schemat blokowy układu OTI8511.

nym współczynnikiem, układ rozplotu (*deinterleaver*), dekoder Viterbiego i dekoder Reed-Solomona. Zarówno układ czasowej obróbki symbolowej (*symbol timing*), jak i pętle śledzenia nośnej są zaimplementowane cyfrowo w celu eliminacji konieczności przyłączania zewnętrznych elementów strojonych analogowo. Interfejs I²C lub 8-bitowy interfejs równoległy umożliwia ustawienie parametrów rejestrów oraz odczyt ich stanów.

Sygnały pasma podstawowego (*baseband*): fazowy (I), kwadraturowy (Q) są generowane przez zewnętrzne przetworniki A/D oraz doprowadzane do układu OTI8511 z ustaloną prędkością próbkowania. Błąd częstotliwości nośnej jest cyfrowo śledzony za pomocą zespolonego układu mnożącego (*complex multiplier*) oraz układ sterowanego cyfrowo oscylatora (NCO). Wielofazowy filtr (*polyphase filter*) spełnia funkcję filtracji kosinusoidalnej i sterowania obwodu obróbki czasowej symboli (*symbol timing*) częstotliwościowej korekty próbek sygnału *baseband*. Błąd cyfrowej pętli śledzącej może być odczytany przez główny (*host*) procesor systemu, który oblicza korekcję częstotliwości tunera w paśmie L (*L-band*) w celu skompensowania dryftu tunera.

Demodulator dostarcza 3-bitowego programowego sygnału decyzyjnego (*3-bit soft decision*) do dekodera Viterbiego. Dekoder Viterbiego może dekodować z szybkością 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 i 7/8. Następnymi obwodami są: układ rozplotu (*deinterleaver*) i dekoder Reed-Solomona, które zapewniają synchronizację, rozplatanie i końcową korekcję błędów. Współczynniki korekcyjne dekodera Solomona wynoszą: N=204, K=188 i T=8.

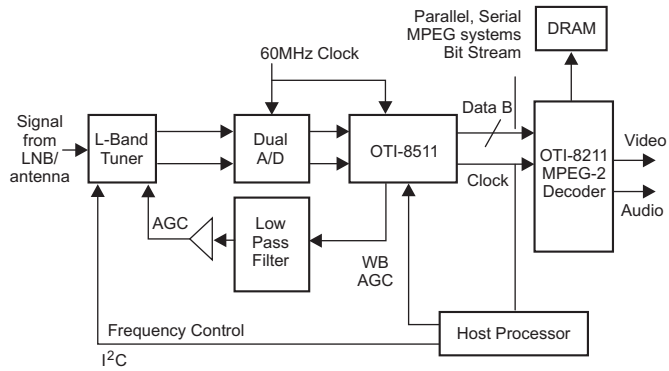
Obwód oszacowania szumów (*noise estimation*) wpływa na instalację antenową i doprowadza do oszacowania stosunku sygnał /szum (SNR) w przedziale wartości pomiędzy 4dB i 20dB.

2.1. Cechy układu:

- w pełni kompatybilny ze standardem DVB – akceptuje wszystkie światowe standardy,
- ciągła zmiana przepływności w zakresie od 2 do 45Ms/s (mega symboli na sekundę),
- wewnętrzna filtracja kosinusoidalna,
- oscylator o stałej prędkości próbkowania,
- całkowicie cyfrowe śledzenie nośnej, pozwalające na multipleksowanie częstotliwościowe,
- filtrowany sygnał AGC, zapewniający stabilną jakość odbioru i optymalne tłumienie,
- obwody programowane z przemiataniem częstotliwości – zapewniające minimalne obciążenie procesora,
- funkcja pomiarów szumów – umożliwiająca sterowanie systemem antenowym z wysokim stosunkiem SNR,
- interfejs I²C lub prosty 8-bitowy interfejs mikrokomputerowy – kompatybilny z głównym procesorem,
- interfejs dla dekodera MPEG-2 oznaczonego OTI8211 firmy AOK,
- interfejsy mogą pracować z poziomami 3V lub 5V w zależności od współpracujących elementów,
- dostęp do rejestrów pętli śledzącej – dokładne monitorowanie błędów częstotliwościowych.

2.2. Typowa aplikacja w odbiorniku DBS z układami scalonymi OTI8511 i OTI8211

Schemat blokowy odbiornika DBS z układem OTI8511 przedstawiono na rysunku 2.



Rys.2. Schemat blokowy odbiornika DBS z układem OTI8511.

Układ scalony wielkiej integracji OTI8211 firmy OAK Technology stanowi dekoder MPEG-2 wyposażony w rdzeń cyfrowej obróbki przeznaczony dla odbiorników DBS pracujących w standardzie DVB. Tuner akceptuje na wejściu RF sygnały z pasma L pochodzące z systemu antena – LNB zewnętrznej instalacji odbiorczej. Główny procesor (*host*) kontroluje tuner w celu utrzymania nominalnej częstotliwości śledzonego sygnału. Sygnały wyjściowe *baseband* I oraz Q są doprowadzane do przetworników analogowo-cyfrowych A/D, próbkowanych stałą częstotliwością 60MHz.

Tuner wymaga filtracji odbieranego pasma sygnału, ale nie wymaga filtrów dopasowujących lub eliminacji zakłóceń kanałów sąsiednich. Układ OTI8211 opisany został w nr 7/2003 „SE" przy okazji omawiania odbiornika SAT Cruiser DSR201.

Podczas, gdy układ scalony OTI8511 ma za zadanie blokować śledzony sygnał, główny procesor może odczytać wewnętrzne rejestry poprzez interfejs I²C, 8-bitową szynę równoległą w celu ustalenia stanu błędu częstotliwości. Błąd ten jest wykorzystywany do periodycznej korekcji programowanej częstotliwości lub kalibracji parametrów systemu.

Jednobitowy sygnał sigma-delta z wyjścia układu OTI8511 może być wykorzystany do sterowania analogowym obwodem automatycznej regulacji wzmocnienia (AGC) w tunerze. Ten cyfrowy sygnał musi być filtrowany i wzmocniony zanim zostanie doprowadzony do elementu sterującego obwodu AGC. Gdy pętla jest zamknięta, sygnał doprowadzony do przetworników A/D ma optymalną wartość.

Wyjście układu OTI8511 jest kompatybilne z dekoderem MPEG-2 (OTI8211). Wyjście układu OTI8511 zrealizowane jest w postaci 8-bitowej równoległej szyny danych i zegara. Jeśli maksymalna szybkość symbolowa jest niższa od 35Mbodów, układ OTI8511 może zegarem o częstotliwości 50MHz, sterować układem OTI8211.

Dla szybkości wyższych, aż do 45Mbodów, układ OTI8511 musi być sterowany zegarem o częstotliwości 60MHz.

Układ OTI8511 wyposażony jest w szeregowy interfejs I^2C oraz 8-bitowy interfejs równoległy. Interfejsy zaprojektowano w celu zminimalizowania interakcji z procesorem głównym.

Opisane wyżej układy scalone umożliwiają wykonanie kompletnego satelitarnego modułu interfejsu sieciowego NIM (*Network Interface Module*).

2.3. Specyfikacja techniczna:

- obudowa typu PQFP 100-wyprowadzeniowa,
- technologia 0.5µ, 3-warstwowa.

Interfejsy systemowe:

- wejścia: *baseband in-phase* (I), *baseband qwadrature* (Q),
- wyjścia: 8-bitowa równoległa szyna danych dla systemu MPEG i transportowego strumienia bitowego,
- szeregowe wyjście dla systemu MPEG i transportowego strumienia bitowego.

Interfejsy mikrokontrolera:

- 8-bitowy interfejs równoległy, kompatybilny z procesorem INTEL 80xx i architekturą Motoroli,
- interfejs I^2C – typu *slave* do nadawania lub odbioru.

Demodulator:

- szybkość symbolowa: 3÷45 Mbodów,
- rozdzielczość szybkości symbolowej: częstotliwość zegara/2,
- przepływność danych dekodera Viterbiego – zegarowa w Mb/s,
- przepływność danych dekodera Reed-Solomona: < 0.92 zegara w Mb/s.

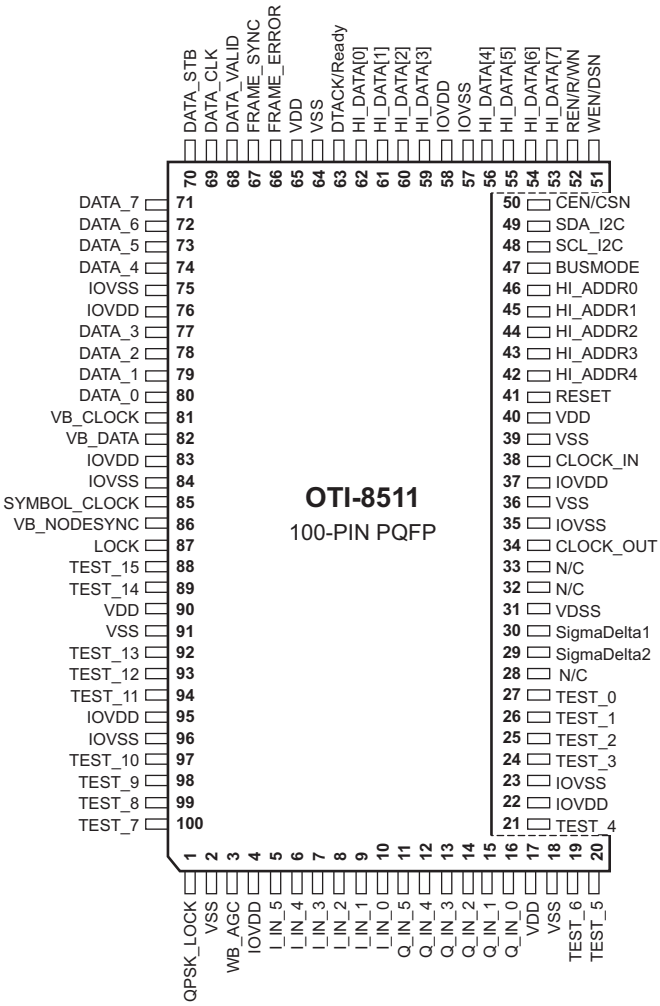
Zasilanie:

- moc rozpraszana: 1.6W,
- napięcie zasilania 3V lub 5V.

Wyprowadzenia układu OTI8511 przedstawiono na rysunku 3, a opis jego wyprowadzeń w tabeli 2.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń układu OTI8511

Nazwa	Funkcja
I_IN[5:0]	6-bitowe wejście sygnału I. Wejście to jest odczytywane z szybkością zegara próbkującego.
Q_IN[0:5]	6-bitowe wejście sygnału Q. Wejście to jest odczytywane z szybkością zegara próbkującego.
CLOCK_IN	Wejście zegara próbkowania. Szybkość zegara próbkującego musi wynosić minimum 1.33 szybkości symbolowej dla zapewnienia przeniesienia całkowitej szerokości pasma.
RESET#	Inicjalizacja *chipu* w stanie niskim
DATA [7:0]	Wyjście danych strumienia transportowego, wyjście w trybie równoległym
DATA_CLK	Sygnał ten może być wykorzystany razem z sygnałem DATA_VALID do transferu danych z układu OTI8511
DATA_VALID	Sygnał ten jest w stanie wysokim, gdy dane szyny DATA[7:0] są uformowane w 188 bajtowy pakiet strumienia transportowego
FRAME_SYNC	Ten sygnał stanowi pierwszy bajt z bloku 188 bajtowego
DATA_STB	Narastające zbocze tego sygnału sygnalizuje nowe dane dostępne w szynie DATA[7:0]
FRAME_ERROR	Sygnał ten przyjmuje stan wysoki, gdy dekoder Reed-Solomona wykrywa nieskorygowaną liczbę błędów
WB_AGC	Wyjście typu „sigma-delta”, które ustala zewnętrzne analogowe wzmocnienie w celu optymalizacji sygnału doprowadzonego do przetworników AD
CLOCK_OUT	Jest to buforowane wyjście sygnału zegarowego, które może być wykorzystane dla innych elementów
QPSK_LOCK	Ten sygnał jest w stanie wysokim podczas zablokowania demodulatora QPSK
VB_NODESYNC	Ten sygnał jest w stanie wysokim, podczas gdy dekoder Viterbiego znajduje się w trybie synchronizacji
LOCK	Ten sygnał jest w stanie wysokim dla ważnych danych wyjściowych i zsynchronizowaniu wszystkich ich funkcji
SYMBOL_CLOCK	Ten sygnał wykorzystywany jest do testów
VB_DATA	Szeregowe wyjście dekodera Viterbiego
VB_CLOCK	Szeregowe wyjście zegarowe z dekodera Viterbiego
SIGMADELTA_1	Wyjście sigma-delta przetwornika D/A o rozdzielczości 8-bitowej. Wyjście to musi być filtrowane przez analogowy filtr dolnoprzepustowy
SIGMADELTA_2	Drugie wyjście sigma-delta przetwornika D/A o rozdzielczości 8-bitowej. Wyjście to musi być filtrowane przez analogowy filtr dolnoprzepustowy
TEST[15:0]	Port wyjściowy testu danych. Dane linii są definiowane zawartością rejestru 13h.
HI_DATA [7:0]	Jest to dwukierunkowa szyna danych przeznaczona do komunikacji z wewnętrznymi rejestrami OTI8511
CE#	Wejście uaktywnienia *chipu*, aktywne w stanie niskim
RE#	Wejście zezwolenia odczytu aktywne w stanie niskim
WE#	Wejście zezwolenia zapisu aktywne w stanie niskim
HI_ADDR [4:0]	Szyna adresowania wykorzystywana podczas operacji odczytu lub zapisu
BUSMODE	Sygnał wyboru typu mikrokontrolera/procesora. Stan wysoki – mikrokontroler/procesor INTEL, stan niski – procesor Motorola
DTACK	3-stanowy sygnał wyjściowy potwierdzenia /odczytu danych
SCL_I2C	Wejście zegarowe interfejsu I^2C
SDA_I2C	Linia danych interfejsu I^2C



Rys.3. Wyprowadzenia układu OTI8511.

3. Układ TDA6151

Układ scalony TDA6151 firmy Siemens (aktualnie Infineon) stanowi wyspecjalizowany układ zawierający wzmacniacz wizyjny z kontrolowanym wzmocnieniem w pętli ARW, stopień sterujący z dwoma zewnętrznymi obwodami deemfazy sygnału wizji, separowanymi przez 3-stanowe przełączniki. Układ zawiera także obwód klampowania, przeznaczony do eliminacji sygnału dyspersji z sygnału wizyjnego. Pozbawiony sygnału dyspersji sygnał wizji jest doprowadzany za pośrednictwem przełącznika wizyjnego do gniazda SCART odbiornika.

Układ przeznaczony jest do torów wizji odbiorników satelitarnych, pełni funkcję kompletnego układu (wraz z elementami zewnętrznymi) obróbki sygnału wizji pomiędzy głowicą, a gniazdem wyjściowym SCART odbiornika satelitarnego. Wykonywany jest w dwóch wersjach: TDA6151-5 w obudowie DIP 20-końcówkowej oraz TDA6151-5X w obudowie DSO 20-końcówkowej, przeznaczonej do montażu w technologii SMD.

3.1. Podstawowe cechy:

- ustawiane wzmocnienie dla zmiennej dewiacji FM,
- sygnał wyjściowy wizji jest buforowany,
- zawiera wbudowany obwód eliminacji sygnału dyspersji,
- zawiera wbudowany przełącznik dla zewnętrznego sygnału wizji.

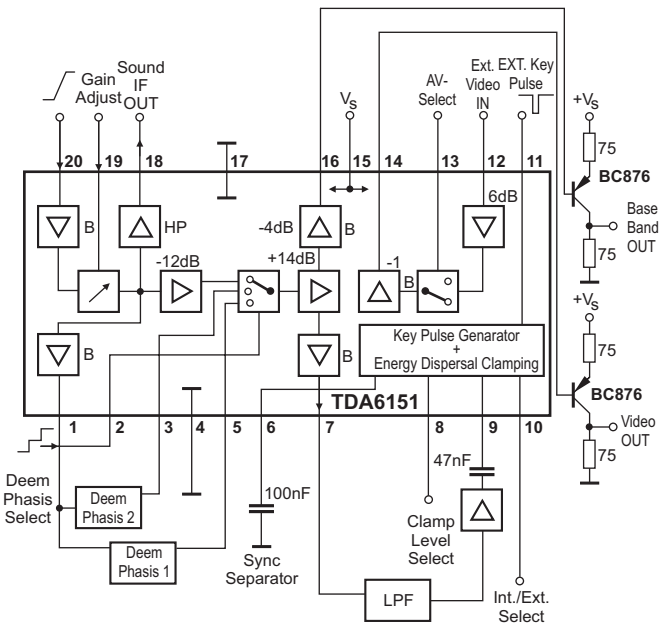
3.2. Podstawowe parametry:

- napięcie zasilania: typowo 12V,
- zakres napięcia wejściowego całkowitego sygnału wizyjnego CVBS: $V_{20} = 0.2V_{PP}$ do $1V_{PP}$,
- zakres częstotliwości sygnału wyjściowego p.cz. fonii (-3dB): typowo 4MHz,
- górna częstotliwość sygnału wyjściowego p.cz. fonii (-3dB): typowo 10MHz,
- wzmocnienie dla 10MHz: $G_{1\text{-}18} = -17dB$,
- wzmocnienie dla 4MHz: $G_{1\text{-}18} = -26dB$,
- napięcie wyjściowe $V_7 = 3V_{PP}$,
- napięcie wyjściowe obwodu deemfazy: $V_1 = 2V_{PP}$,
- napięcie wyjściowe sygnału *baseband:* $V_{16} = 2V_{PP}$,
- współczynnik tłumienia sygnału dyspersji: minimum 46dB,
- wyjściowy sygnał wizji: $V_{14} = 2V_{PP}$.

3.3. Schemat blokowy

Schemat blokowy układu TDA6151 przedstawiono na rysunku 4. Sygnał *baseband*, po demodulacji FM w głowicy SAT, doprowadzony jest za pośrednictwem bufora B do wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu. Wzmocnienie tego wzmacniacza jest regulowane poprzez przyłączone do n.19 układu zewnętrzne napięcie stałe. Sygnał wyjściowy wzmacniacza jest rozdzielany na trzy separowane obwody. Pierwszy z tych obwodów doprowadza sygnał *baseband* za pośrednictwem filtru dolnoprzepustowego do wejścia procesora fonii, np. TDA6160X toru fonii odbiornika satelitarnego. Drugi obwód steruje dwoma zewnętrznymi obwodami deemfazy Deem Phasis 1 i Deem Phasis 2. Wyjścia tych obwodów są przyłączone do przełącznika wyboru deemfazy. Trzeci obwód prowadzi bezpośrednio do przełącznika wyboru deemfazy (pozycja sygnału wizji bez deemfazy).

Sygnał wyjściowy przełącznika deemfazy jest separowany poprzez dwa wzmacniacze sterujące B dostarczające sygnałów wyjściowych: *baseband out 1* i *baseband out 2*. Sy-



Rys.4. Schemat blokowy układu TDA6151.

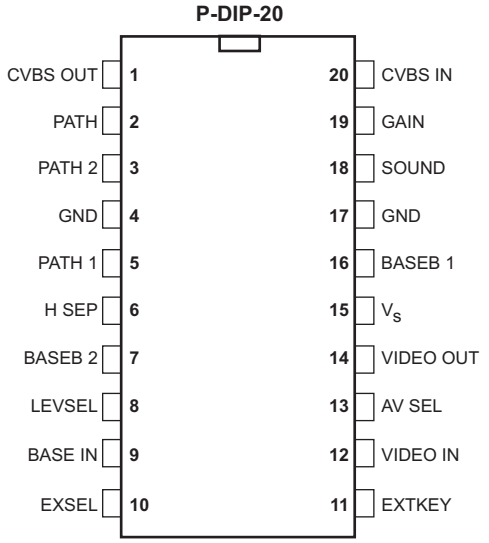
gnał wyjściowy *baseband out 2* doprowadzony jest poprzez zewnętrzny filtr dolnoprzepustowy LPF do obwodu eliminacji sygnału dyspersji (*Energy Dispersal Clamping*). Obwód ten usuwa z sygnału wizji sygnał dyspersji. Obwód klampowania może pracować z wewnętrznie generowanym sygnałem klampującym lub z sygnałem pochodzącym z zewnętrznego źródła.

Wewnętrzne impulsy klampujące pochodzą z sygnału wizji (w standardowym sygnale CVBS). Impuls klampujący jest ulokowany w periodzie impulsu synchronizacji poziomej. Szerokość tego impulsu wynosi około 2µs. Zewnętrzny impuls klampujący jest aktywny w stanie niskim. Poziom klampowania może być wybierany zależnie od trybu pracy (tryb CVBS lub MAC). Poziom klampowania różni się o 1V. Sygnały: wyjściowy *baseband* (n.16) i wyjściowy CVBS (n.14) obciążane są impedancjami 75R, poprzez wtórniki emiterowe zrealizowane na tranzystorach PNP.

Opis wyprowadzeń układu TDA6151 przedstawiono w tabeli 3, a ich rozkład na rysunku 5.

Tabela 3. Opis funkcji wyprowadzeń układu TDA6151

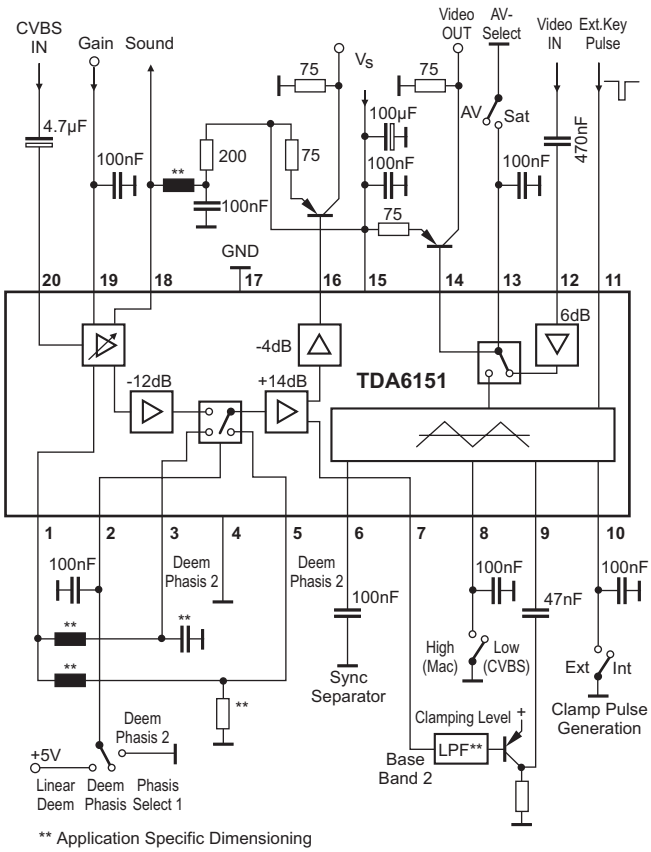
Nr	Oznaczenie	Opis funkcji
1	CVBS	Regulowane wyjście sygnału CVBS
2	PATH	Wybór deemfazy
3	PATH 2	Wejście deemfazy 2
4	GND	Masa
5	PATH 1	Wejście deemfazy 1
6	H-SEP	Separator impulsów synchronizacji
7	BASEB 2	Wyjście 2 sygnału *baseband*
8	LEVSEL	Wybór poziomu klampowania
9	BASE IN	Wejście sygnału *baseband*
10	EXSEL	Wybór klampowania wewn./zewn.
11	EXTKEY	Wejście zewnętrznego impulsu kluczującego
12	VIDEO IN	Wejście zewnętrznego sygnału wizji
13	AV SEL	Wybór AV
14	VIDEO OUT	Wyjście sygnału wizji
15	Vs	Napięcie zasilania
16	BASE B1	Wyjście 1 sygnału *baseband*
17	GND	Masa
18	SOUND	Wyjście sygnału p.cz. fonii
19	GAIN	Wejście regulacji wzmocnienia
20	CVBS IN	Wejście sygnału CVBS



Rys.5. Rozkład wyprowadzeń układu TDA6151.

3.4. Aplikacja układu

Schemat aplikacyjny układu TDA6151 przedstawiono na rysunku 6.



Rys.6. Schemat aplikacyjny układu TDA6151.

Całkowity sygnał wizyjny CVBS podawany jest na wejście układu (n.20) za pośrednictwem kondensatora 4.7µF. Wartości indukcyjności i pojemności filtrów deemfazy oraz filtru przyłączonego do wyjścia *sound* są specyficzne (dobierane) do rozwiązania odbiornika. 3-stanowy przełącznik wyboru deemfazy umożliwia poprzez wejście sterujące (wypr.2) wybór deemfazy. Zewnętrzny sygnał wideo IN (wypr.12) umożliwia współpracę z zewnętrznym dekoderem. Sygnał wyjściowy wizji jest dostępny na kolektorze tranzystora PNP separatora wyjściowego. Sygnał wyjściowy *baseband out 2* (wypr.7) doprowadzony jest za pośrednictwem filtru dolnoprzepustowego (LPF) i separatora na tranzystorze do obwodu eliminacji sygnału dyspersji (wypr.9). Stan wejścia (wypr.8) określa wybór sygnału z dekodera MAC lub źródła sygnału CVBS. Stan wejścia (wypr.10) umożliwia wybór wewnętrznego lub zewnętrznego impulsu klampującego doprowadzonego do wyprowadzenia 11 układu TDA6151.

Dokończenie w następnym numerze

Odbiornik telewizyjny LCD Grand Wega KF-60DX100 firmy Sony

Andrzej Brzozowski

Odbiornik KF-60DX100 wyposażony jest w ekran LCD 16:9. Ekran zawiera panel LCD i układ podświetlania. W skład odbiornika wchodzą następujące moduły:

- moduł G zawierający układy zasilania,
- moduł Power Block zawierający układy zasilania lampy,
- moduł M zawierający układ sterujący odbiornikiem,
- moduł T zawierający przełącznik pokrywy lampy,
- moduł A zawierający układy sterujące wentylatorami i będący blokiem, na którym montowane są inne moduły odbiornika,
- moduł BB zawierający układy wideo,
- moduł BC zawierający układy wideo,
- moduł BC4 zawierający filtr grzebieniowy,
- moduł C zawierający układy optyki,
- moduł A zawierający głowicę i układy fonii,
- moduły H1, H2, H3 zawierające elementy regulacji, diodę LED *standby* i odbiornik podczerwieni,
- moduł U zawierający gniazda przyłączeniowe i układy przełączające.

Na rysunku 1 przedstawiono położenie modułów na płycie A.

Moduł zasilania

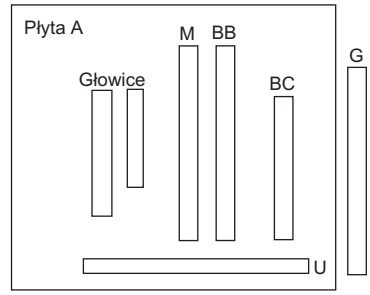
Na rysunku 2 przedstawiono schemat blokowy modułu zasilania. Układ zasilania umieszczono na module G. Zasilacz *standby* jest włączony od momentu włączenia do sieci zasilającej wtyku sieciowego odbiornika. Napięcie 7V *standby* poprzez wyprowadzenie 4 złącza CN1605 podawane jest do modułu A, gdzie znajduje się stabilizator IC1905. Napięcie wyjściowe stabilizatora 5V *standby* zasila moduły: M z układem sterującym i H3, gdzie znajduje się dioda LED, odbiornik podczerwieni i włącznik sieciowy.

Napięcie 5V *standby* zasila mikrokontroler IC9004 na module M. Po naciśnięciu przycisku ON na wyprowadzeniu 48 złącza CN1921 pojawia się stan niski (0V).

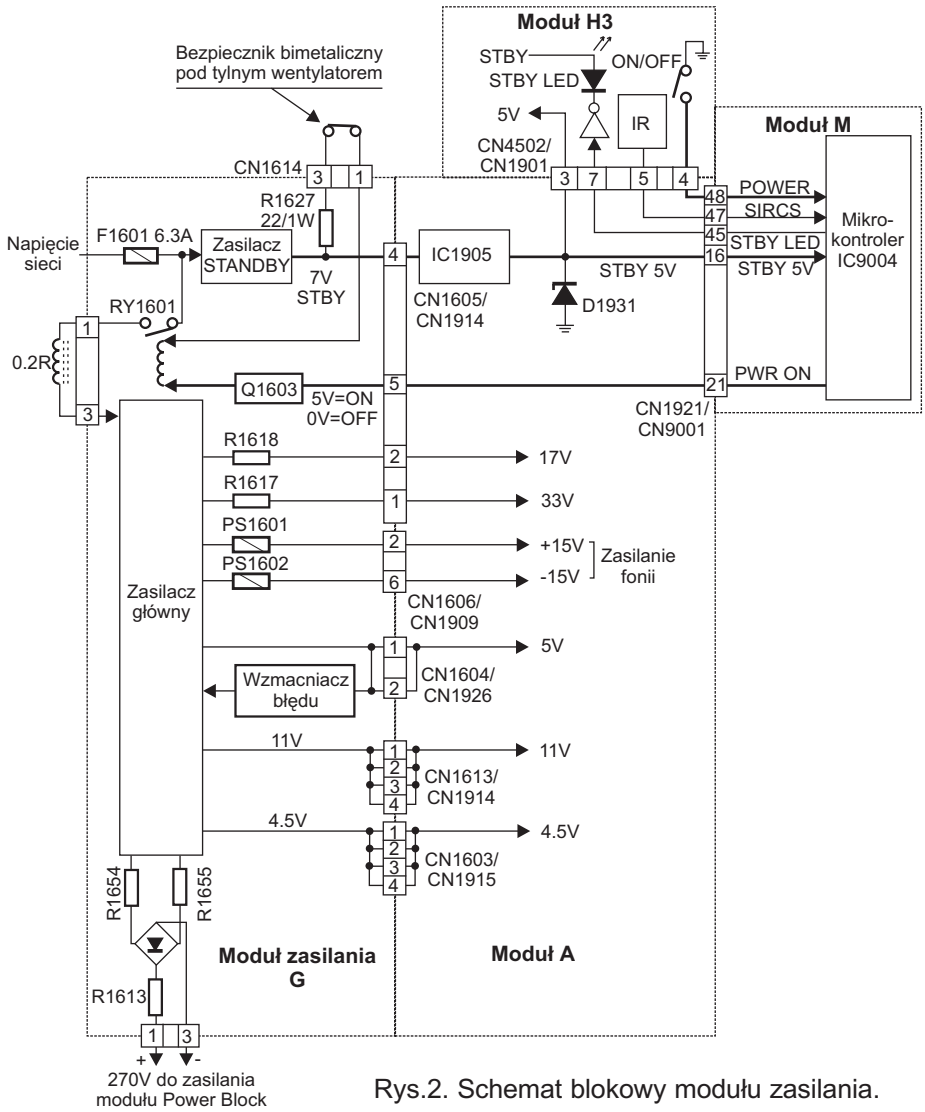
Mikrokontroler wymusza stan wysoki 5V na wyprowadzeniu 21 CN1921 – komenda Power ON. Jeżeli bezpiecznik bimetaliczny umieszczony pod tylnym wentylatorem jest zwarty (kontakty 1 i 3 CN1614 muszą być połączone), to sygnał Power On poprzez złącze CN1605 – wyprowadzenie 5 podawany jest do tranzystora Q1603 włączającego przekaźnik RY1601 w module zasilania G.

Załączenie przekaźnika powoduje podanie napięcia sieci do zasilacza głównego. Na jego wyjściach pojawiają się napięcia zasilające układy odbiornika.

W gałęziach napięć ±15V zasilających wzmacniacze mocy fonii znajdują się bezpieczniki PS1601 i PS1602, a w gałęziach 17V oraz 33V umieszczono rezystory bezpiecznikowe R1618, R1617.



Rys.1. Położenie modułów w odbiorniku KF-60DX100.



Rys.2. Schemat blokowy modułu zasilania.

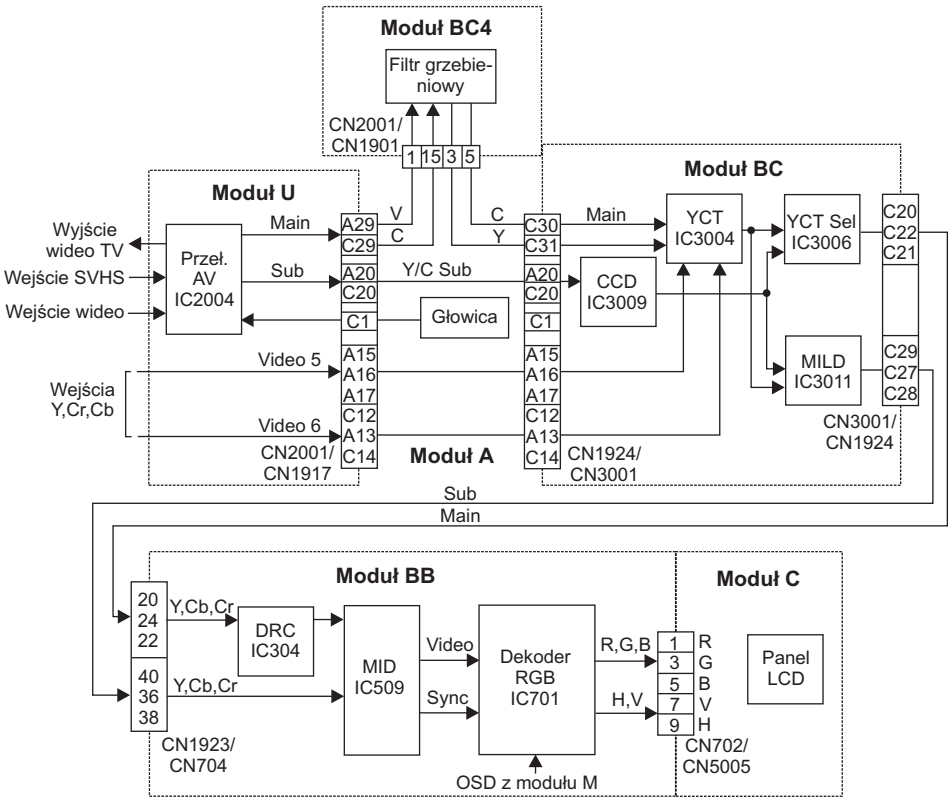
Tor sygnałowy

Na rysunku 3 przedstawiono schemat blokowy toru sygnałowego. Wejściowe sygnały wideo z modułu U poprzez moduł A podawane są do modułu BC. Tu następuje przełączenie sygnałów i wybrane sygnały obrazu głównego MAIN i dodatkowego SEL podawane są do modułu BB. W module BB następuje wytwarzanie sygnałów RGB, które podawane są do modułu C, sterującego wyświetlaczem LCD.

W tablicy 1 podano opis funkcji sygnałów wejściowych i wyjściowych dla poszczególnych modułów toru sygnałowego.

Tablica 1. Moduły toru sygnałowego

Nazwa modułu	Funkcja modułu	Sygnały wejściowe	Sygnały wyjściowe
U	-przełączanie wejść NTSC -przejście dla sygnałów wideo	-sygnał z głowicy -sygnały SVHS (Y i C) -wideo	-wideo -sygnał SVHS do modułu BC4 -sygnał wideo do modułu BC
A	-odbiór sygnału z głowicy -układy regulacji -połączenie pomiędzy modułami odbiornika	-sygnał antenowy	-wiele sygnałów
BC4	-filtr grzebieniowy wydzielający sygnały Y i C z sygnału wideo	-wideo -sygnały SVHS (Y i C)	-sygnały Y i C do modułu BC
BC	-rozdzielenie sygnałów na sygnały MAIN (obraz główny DRC) i SUB (obraz dodatkowy)	-sygnały Y i C z modułu BC4 -wideo	-wideo obrazu głównego MAIN -wideo obrazu dodatkowego SUB
BB	-przełączanie położenia obrazu przy odbiorze NTSC -dodawanie OSD do sygnałów obrazu	-wideo obrazu głównego MAIN -wideo obrazu dodatkowego SUB	-sygnały RGB i synchronizacji do modułu optyki LCD
C	-przetwarzanie sygnałów RGB sterujących torami RGB wyświetlacza LCD	-sygnały RGB i synchronizacji	-sygnały sterujące wyświetlaczem LCD



Rys.3. Schemat blokowy toru sygnałowego.

Postępowanie w przypadku uszkodzeń w torze sygnałowym

Możliwe są następujące objawy uszkodzeń w torze sygnałowym:

- brak obrazu – białe tło: ścieżka sygnału wideo jest przerwana,
- brak obrazu – czarne tło: uszkodzenia w module BB lub module C,
- zakłócenia obrazu,
- brak koloru.

W konwencjonalnych odbiornikach telewizyjnych brak sygnału wideo objawia się wyświetlaniem białego tła, dźwięk jest odtwarzany prawidłowo. Podobnie jest w odbiorniku z ekranem LCD. Jeżeli ekran jest ciemny a dźwięk prawidłowy, to uszkodzenie mogło powstać w module BB lub C. Jeżeli jednak ekran jest ciemny i brak jest dźwięku, to uszkodzone mogą być układy wygaszania i wyciszania.

Wygaszenie obrazu i wyciszenie dźwięku może być spowodowane:

- brakiem komunikacji mikrokontrolera z innymi układami,
- uszkodzeniem wentylatora,
- uszkodzeniem lampy,
- uszkodzeniem w torze fonii, które powoduje wyłączenie obrazu.

Białe tło

Wyświetlanie białego tła może oznaczać brak sygnału na wejściu modułu optycznego C. Można to sprawdzić naciskając przycisk **[MENU]**. Jeżeli pojawia się sygnał OSD, to moduł optyki C działa poprawnie, a uszkodzenia należy szukać w stopniach poprzedzających (moduły BB i BC).

Jeżeli OSD nie jest wyświetlane, należy sprawdzić przy pomocy woltomierza cyfrowego napięcia zasilające na złączu CN5002 i sygnały RGB na złączu CN5005. Napięcia powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 2. Jeżeli wszystkie napięcia i sygnały wejściowe są poprawne, to uszkodzony jest moduł optyczny C.

Ciemne tło

Jeżeli ekran pozostaje ciemny, uszkodzone mogą być moduły C lub BB.

Należy nacisnąć przycisk **[MENU]** – jeżeli pojawia się sygnał OSD, to moduł optyki działa poprawnie, a uszkodzenia należy szukać w module BB.

Jeżeli OSD nie jest wyświetlane, należy odłączyć zasilania od

Tablica 2. Napięcia zasilające i poziomy wejściowe sygnałów RGB na wejściach modułu C (pomiar dla sygnału pionowych pasów kolorowych)

Napięcia wejściowe z modułu G	Poziom	Sygnały wejściowe z modułu BB	Poziom
CN5002 / wyprowadzenie 1 (biały)	-7Vdc	CN5005 / wyprowadzenie 1 (sygnał B)	$2.5V_{PP}$
CN5002 / wyprowadzenia 3 i 4 (pomarańczowy)	5Vdc	CN5005 / wyprowadzenie 3 (sygnał G)	$2.0V_{PP}$
CN5002 / wyprowadzenia 7, 8 (pomarańczowy)	3.3Vdc	CN5005 / wyprowadzenie 5 (sygnał R)	$2.4V_{PP}$
CN5002 / wyprowadzenie 11 (pomarańczowy)	15Vdc	CN5005 / wyprowadzenie 7 (synchro. V)	$5V_{PP}$
		CN5005 / wyprowadzenie 9 (synchro. H)	$5V_{PP}$

modułu optycznego poprzez wyjęcie wtyku CN5002. Jeżeli wyświetlane jest białe tło, to uszkodzony jest moduł BB. Jeżeli nadal jest ciemne tło, to uszkodzony jest moduł optyczny C.

Wyświetlanie białego tła jest zjawiskiem normalnym, jeżeli moduł optyczny nie jest zasilany.

Zakłócenia obrazu

Przyczyną zakłóceń może być uszkodzenie w jednym z modułów toru sygnałowego. Przy wykrywaniu uszkodzonego modułu przydatna jest kontrola OSD, trybu MILD, wejść wideo 5/6 i trybu Twin View.

Kontrola OSD pozwala na sprawdzenie modułów występujących w torze wideo po module BB. Należy nacisnąć przycisk **[MENU]**, jeżeli sygnał OSD jest wyświetlany bez zakłóceń, to moduł optyki działa poprawnie, a uszkodzenia należy szukać w modułach BB i BC.

Sygnał wideo NTSC odtwarzany z wejść wideo 1÷ 4 przetwarzany jest w układach DRC i MID na module BB. Tryb wyświetlania obrazu MILD (wybierany w menu: Vivid/Standard/ Movie/Mild) pozwala na lepsze odtwarzanie zakłóconego sygnału NTSC. Jeżeli wybrany zostanie tryb MILD, sygnał NTSC nie przechodzi przez układ DRC. Jeżeli zakłócenia sygnału NTSC nie występują po przełączeniu w tryb MILD, to uszkodzony jest układ DRC na module BB.

W tablicy 3 przedstawiono wykaz modułów, które są odpowiedzialne za nieprawidłowe odtwarzanie sygnału z wymienionych źródeł. Moduły należy sprawdzać w kolejności, w jakiej zostały wymienione w tej tabeli.

Tryb Twin View służy do jednoczesnego wyświetlania dwóch obrazów: głównego MAIN i dodatkowego SUB. W trybie tym sygnały muszą być przetwarzane zarówno przez tor MAIN, jak i SUB. Różnica pomiędzy tymi torami polega na tym, że tor MAIN (obraz wyświetlany z lewej strony) wyposażono w układ DRC. Układ MID łączy sygnały toru MAIN i SUB w jeden sygnał. Zasady działania układu DRC są następujące:

Tablica 3. Moduły będące przyczyną nieprawidłowego odtwarzania sygnałów wideo

Uszkodzenie objawia się przy odtwarzaniu sygnału z:	Miejsce uszkodzenia
Głowicy	Moduł A, moduł U
Wejść wideo 1-4	Moduł U, moduł BC4, moduł BC
Wejść SVHS 1-3	Moduł U, moduł BC
Wejść wideo 5, 6	Moduł BC, moduł BB
TV OUT	Moduł U
Dowolnego wejścia, OSD	Moduł optyczny C, moduł BB
W trybie MILD	Moduł BB
W trybie CCD	Moduł BC, moduł U
W trybie OSD	Moduł BB
W trybie Twin View	Moduł BC, moduł BB

- jest aktywny tylko przy odbiorze NTSC,
- jest aktywny w obszarze większego obrazu,
- kiedy oba wyświetlane obrazy pochodzą ze źródeł NTSC, układ DRC jest aktywny w obszarze lewego obrazu,
- przy odtwarzaniu obrazu wysokiej rozdzielczości (z wejść 5 i 6) układ DRC jest aktywny w obszarze prawego obrazu,
- nie można odtwarzać sygnałów ze źródeł 5 i 6 na prawym obrazie.

Na rysunku 4 przedstawiono wyświetlanie obrazu NTSC i wysokiej rozdzielczości w trybie Twin View.

Na rysunku 5 przedstawiono wyświetlanie obrazów z wejść analogowych w trybie Twin View.

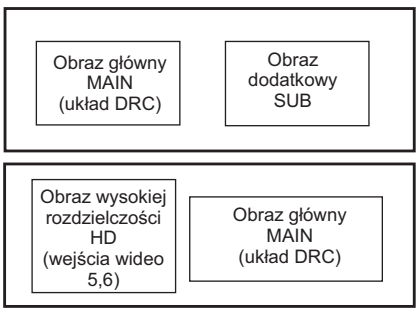
Jeżeli oba wyświetlane obrazy są tej samej wielkości lub lewy obraz jest większy, układ DRC (moduł BB) jest aktywny i poprawia jakość sygnału NTSC. Obraz główny z układu IC3006 (moduł BC) jest wyświetlany z lewej strony.

Jak wykorzystać funkcję Twin View do oceny uszkodzenia?

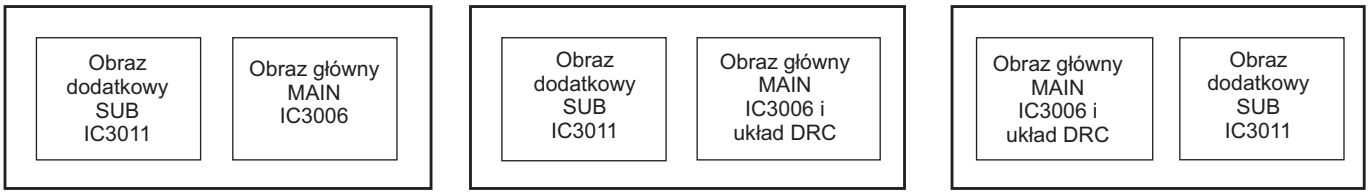
Przedstawiony sposób postępowania pozwala na określenie miejsca uszkodzenia w torze sygnałowym.

1. Sprawdzić, czy zakłócenie występuje na sygnale NTSC i czy występuje na wszystkich wejściach wideo. Jeżeli problem dotyczy sygnału z głowicy i z wejść 1 ÷ 4, to uszkodzony jest tor głowicy lub moduł U. Jeżeli problem występuje dla wejść 5, 6, to uszkodzony jest moduł BC.
2. Jeżeli zakłócenia występują przy odbiorze sygnału ze wszystkich wejść wideo, to należy wybrać tryb wyświetlania Twin View i powiększyć prawy obraz. Jeżeli problem nadal występuje to uszkodzony jest moduł optyczny C.
3. Należy zmniejszyć prawy obraz i ocenić, czy zakłócenia występują na obu obrazach. Jeżeli tak, to uszkodzony jest moduł BB (tor MID).
4. Należy powiększyć lewy obraz i ocenić, gdzie występują zakłócenia. Jeżeli są one takie same na obu obrazach, to uszkodzony jest moduł BB (układ DRC).

Jeżeli obrazy różnią się pod względem zakłóceń, to uszkodzone mogą być moduły BC4 lub BC. Aby określić, który z nich działa nieprawidłowo, należy odłączyć moduł BC4 i po-



Rys.4. Wyświetlanie obrazów wysokiej rozdzielczości i NTSC w trybie Twin View.



Rys.5. Wyświetlanie obrazów z wejść wideo w trybie Twin View.

łączyć wyprowadzenie 1 CN1901 z wyprowadzeniami 3 i 5 CN1901. Jeżeli problem zniknął, to uszkodzony jest moduł BC4 – jeżeli nie, to uszkodzony jest moduł BC.

Brak koloru

Należy sprawdzić sygnały RGB na wejściach modułu optycznego C na zgodność z tablicą 2. Jeżeli sygnały są poprawne, to uszkodzony jest moduł optyczny C.

Sterowanie wentylatorami

Odbiornik wyposażony jest w dwa wentylatory, które są włączone od momentu włączenia odbiornika do stanu pracy i wyłączone pięć sekund po wyłączeniu odbiornika do stanu czuwania. Wentylator 2 umieszczony jest z tyłu odbiornika i jest widoczny po zdjęciu tylnej części obudowy. Jego zadaniem jest chłodzenie lampy. Wentylator 1 jest umieszczony pod modułem optycznym. Oba wentylatory mają czujniki Halla monitorujące obroty. Informacja z czujników podawana jest do mikrokontrolera. Jeżeli mikrokontroler wykrywa brak obrotów jednego z wentylatorów, to wyłącza odbiornik w ciągu pięciu sekund.

Jeżeli temperatura lampy osiąga poziom krytyczny, to odbiornik także zostaje wyłączony. Zabezpieczenie to realizowane jest przy pomocy bezpiecznika bimetalicznego umieszczonego pod wentylatorem 2. Przez bezpiecznik przechodzi napięcie zasilające cewkę przekaźnika RY1601 w module zasilania G. Jeżeli temperatura lampy jest za wysoka, bezpiecznik jest rozwarty co powoduje rozłączenie przekaźnika i wyłączenie odbiornika. Na rysunku 6 przedstawiono schemat blokowy układu sterowania wentylatorami.

Napięcie 11V zasilające wentylatory podawane jest z modułu zasilania G poprzez wyprowadzenia 1 ÷ 4 złącza CN1613 do układów regulacji IC1908 i IC1909 na module A. Układ IC1908 wytwarza kluczowane napięcie 5V zasilające wentylator 1, a układ IC1909 wytwarza kluczowane napięcie 9V zasilające wentylator 2.

Jeżeli wentylatory są zasilane, czujniki Halla wymuszają napięcia 0V na wyprowadzeniach 8 i 10 CN1908. Powoduje to, że na wyprowadzeniu 23 złącza CN1920 jest napięcie 0V i układ IC9502 przekazuje do mikrokontrolera IC9004 informację o poprawnej pracy wentylatorów.

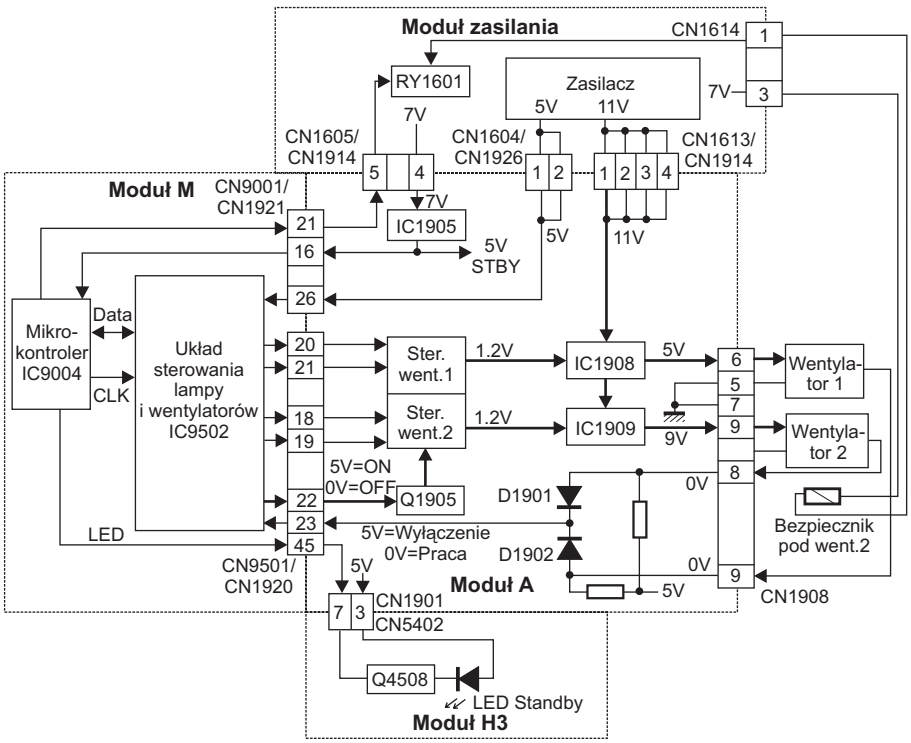
Jeżeli któryś z wentylatorów nie obraca się, napięcie na jednym z wejść 8 lub 10 CN1908 narasta do 5V. Powoduje to pojawienie się napięcia 5V na wyprowadzeniu 23 CN1920 i przekazanie do mikrokontrolera informacji o nieprawidłowej pracy wentylatorów. Mikrokontroler IC9004 w ciągu pięciu sekund wyłącza odbiornik.

Uszkodzenia w układzie sterowania wentylatorami

Jeżeli lampa nie zapala się, odbiornik wyłącza się i dioda LED *standby* miga czterokrotnie, oznacza to, że jeden z wentylatorów nie pracuje. Moduły, w których mogło nastąpić uszkodzenie to: moduł A z układami zasilania wentylatorów, moduł zasilania G, moduł M z mikrokontrolerem i układem sterującym wentylatorami IC9502.

Aby ocenić, który z modułów jest uszkodzony, należy postępować według opisu poniżej.

1. W momencie włączenia odbiornika należy zmierzyć napięcie 11V na wyprowadzeniach 1 ÷ 4 złącza CN1613. Jeżeli brak jest napięcia 11V, to uszkodzony jest moduł A lub moduł zasilania G.
2. W momencie włączenia odbiornika należy zmierzyć napięcia 5V i 9V na wyprowadzeniach 6 i 9 złącza CN1908. Jeżeli oba napięcia są poprawne, wentylatory powinny się obracać. Jeżeli wentylator jest zasilany i nie obraca się, to należy go wymienić.
3. Jeżeli wentylatory pracują, to na wyprowadzeniach 8 i 10 CN1908 powinny być napięcia 0V. Jeżeli na jednym z tych wyprowadzeń jest napięcie 5V, to należy wymienić odpowiedni wentylator.
4. Jeżeli wentylatory pracują, to na wyprowadzeniach 8 i 10 CN1908 powinny być napięcia 0V i na wyprowa-



Rys.6. Układ sterowania wentylatorami.

dzeniu 23 CN1920 powinno być napięcie równe 0V. Jeżeli ma ono poziom 5V, to uszkodzony jest moduł A (układ wytwarzania napięcia podawanego do wypr. 23. CN1920).

Układ sterowania lampą

Ekran odbiornika zawiera panel LCD i układ podświetlania. Panel LCD składa się z komórek, które przepuszczają lub blokują światło z układu podświetlenia. Źródłem światła jest lampa wypełniona gazem. Jej działanie podobne jest do działania lampy fluorescencyjnej. Lampa wyposażona jest w dwie elektrody, które służą do sterowania wyładowaniami w gazie. Aby rozpocząć emisję światła, konieczne jest podanie wysokiego napięcia zapłonowego na elektrody lampy. Układ sterujący lampą kontroluje prąd przez nią płynący. Po zapłonie, w momencie, gdy zaczyna płynąć prąd lampy, następuje zmniejszenie napięcia na jej elektrodach. Na rysunku 7 przedstawiono schemat blokowy układu sterowania lampą.

Włączenie lampy następuje w momencie włączenia odbiornika do stanu pracy. Mikrokontroler IC9004 otrzymuje poziom 0V z włącznika odbiornika poprzez wyprowadzenie 4 CN1901. Informacja o włączeniu odbiornika poprzez szynę szeregową przekazana jest do układu sterującego lampą IC9502. Przed włączeniem lampy układ IC9502 sprawdza, czy wentylatory pracują i następnie podaje poziom 5V na wyprowadzenie 1 CN1908 (linia CTL) do modułu Power Block sterującego lampą. W module Power Block generowane jest napięcie 25kV dla zapłonu lampy. Jeżeli zaczyna płynąć prąd lampy, moduł Power Block włącza przekaźnik, który redukuje napięcie lampy i zwiera linię PRT (wyprowadzenie 3 CN1908) do masy.

Po zapłonie lampy prąd płynący przez nią narasta i jest monitorowany przez moduł Power Block. Napięcie 0V z wyprowadzenia 3 CN1908 (linia PRT) informuje układ sterujący IC9502 i mikrokontroler IC9004 o tym, że lampa świeci. W tym momencie mikrokontroler włącza dźwięk i obraz. Następuje to w ciągu 20 sekund po włączeniu odbiornika. Lampa osiąga właściwą jaskrawość świecenia po około 1 minucie.

Mikrokontroler IC9004 śledzi sygnał PRT (CN1908 - wypr.3) i sygnał z przewodu podłączonego pomiędzy masę (CN1908 - wypr.13) a wyprowadzenie 12 CN1908, będącego anteną. Na tej podstawie następuje identyfikacja działania lampy i układu Power Block. Jeżeli wysokie napięcie zapłonowe lampy pojawia się bez obciążenia (lampa jest uszkodzona), działa iskrownik w układzie Power Block, powodując emisję zakłóceń w.cz., które odbierane są przez przewód (antena). Sygnał w.cz. podawany jest do modułu A przez wyprowadzenie 12 CN1908 i dalej do modułu M (CN9501 - wypr.50), gdzie jest prostowany. Napięcie DC po wyprostowaniu wskazuje pojawienie się wysokiego napięcia. Jeżeli wykryte zostało pojawienie się wysokiego napięcia i brak jest przepływu prądu przez lampę, oznacza to uszkodzenie lampy. Wskazuje to dioda LED *standby* ciągłym miganiem.

Jeżeli w momencie włączenia odbiornika generowane jest wysokie napięcie, ale nie płynie prąd lampy, na linii PRT (wyprowadzenie 3 CN1908) pojawia się stan wysoki 5V. Mikrokontroler IC9004 sprawdza poprzez komunikację szeregową szyną z układem IC1952, czy było wysokie napięcie. Jeżeli sygnał w.cz. nie jest wykrywany, mikrokontroler wycisza fonię i wygasza sygnały wizji, dioda LED *standby* miga pięciokrotnie i odbiornik wyłącza się w ciągu trzech minut.

Po naprawie odbiornika należy zawsze sprawdzić położenie przewodu będącego anteną. Powinien on być umieszczony w pobliżu końcówek układu wysokiego napięcia. Złe ułożenie przewodu powoduje, że dioda LED nie miga w czasie uszkodzenia lampy. W tablicy 4 przedstawiono sposób, w jaki mikrokontroler śledzi, który z układów jest uszkodzony.

Czas pracy lampy jest zapisywany i może być odczytany w trybie serwisowym w opcji “Option -E”. Po wymianie lampy należy w trybie serwisowym ustawić czas pracy na 0.

Czas pracy lampy jest szacowany na około 6000 godzin. Może on ulec skróceniu, jeżeli lampa jest często włączana i wyłączana w podwyższonej temperaturze.

Sposób postępowania przy uszkodzeniach w układzie sterowania lampą

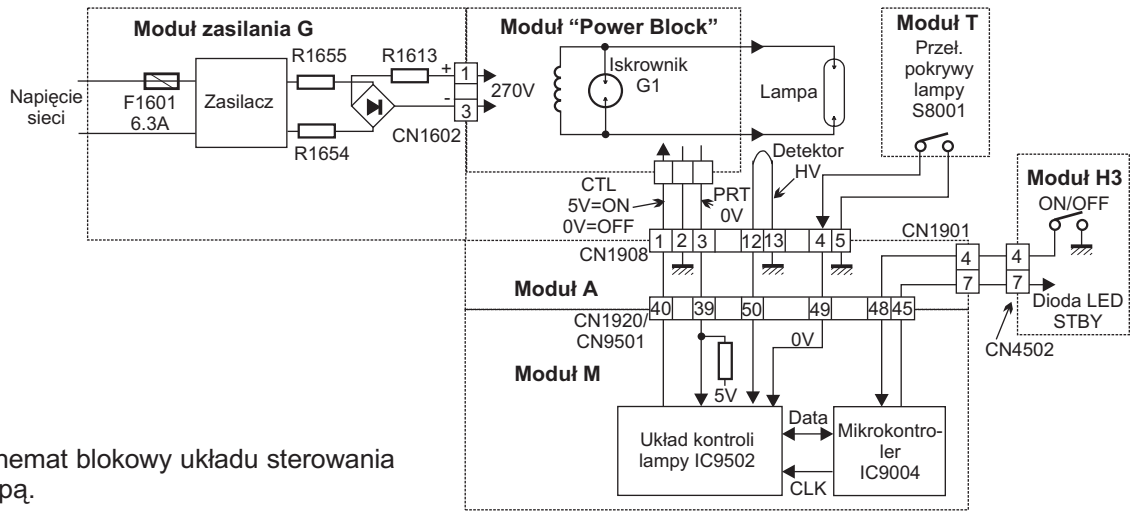
Uszkodzenie: lampa nie zawsze się włącza.

Najczęstszą przyczyną takiego uszkodzenia jest zużycie lampy. Zjawisko występuje częściej, gdy lampa jest zimna.

Uszkodzenie: lampa nie świeci.

Przyczyny tego mogą być następujące:

- uszkodzenie lampy,
- uszkodzenie modułu Power Block (brak wysokiego napięcia dla zapłonu lampy),
- uszkodzenie układu sterowania lampą w module M,
- uszkodzenie rezystorów bezpiecznikowych na module zasilania G.



Rys.7. Schemat blokowy układu sterowania lampą.

Tablica 4. Sposoby wykrywania uszkodzenia lampy lub braku wysokiego napięcia

Warunki pracy	Uszkodzony układ	Sygnał PRT (CN1908/ wypr.3)	Widoczne iskry w iskrowniku G1 w module Power Block
Normalne	-	0V	Brak
Dioda LED miga ciągle	Lampa	5V	W momencie włączenia i potem co pięć sekund aż do momentu wyłączenia odbiornika
Dioda LED miga 5 razy	Brak wysokiego napięcia, Power Block, bezpieczniki, moduł M	5V	Brak

Do oceny lampy można wykorzystać następujący fakt: jeżeli lampa jest zużyta lub uszkodzona, to jej wewnętrzna rezystancja jest duża – lampa stanowi rozwarcie. Powoduje to, że podczas zapłonu iskrzy iskrownik G1 na module Power Block. Jego iskrzenie jest słyszalne i widzialne. Trwa ono około dwóch sekund i powtarza się co pięć sekund przez trzy minuty aż do momentu wyłączenia odbiornika. Iskrownik jest dobrze widoczny po odchyleniu kondensatora C101 (kondensator można odchylić tylko przy wyłączonym odbiorniku). Należy obserwować go z odległości około pól metra.

Poniżej przedstawiono sposób postępowania przy braku świecenia lampy.

Jeżeli iskrownik nie iskrzy (oznacza to, że lampa nie jest uszkodzona), należy sprawdzić, czy napięcie CTL na wyprowadzeniu 1 CN1908 w momencie włączenia odbiornika ma wartość 5V (przez dwie sekundy). Jeżeli napięcie CTL jest poprawne, oznacza to, że uszkodzone mogą być bezpieczniki w module zasilania G lub uszkodzony jest moduł Power Block.

Jeżeli napięcie CTL wynosi 0V w czasie włączenia odbiornika, oznacza to uszkodzenie modułu M lub brak obrotów jednego z wentylatorów.

Diagnozowanie uszkodzeń

Wskaźnik LED (*standby*) miga w przypadku wystąpienia uszkodzeń odbiornika. Jeżeli dioda miga ciągle, oznacza to uszkodzenie lampy. W innych przypadkach dioda LED miga kilkakrotnie wskazując przyczynę uszkodzenia.

W tablicy 5 przedstawiono uszkodzenia i sposób ich sygnalizacji, a w tablicy 6 wymieniono objawy uszkodzeń i moduły, w których uszkodzenie mogło powstać. Moduły są wymienione w kolejności, w jakiej należy je sprawdzać.

Tablica 6. Uszkodzenia

Objaw uszkodzenia	Uszkodzenie w:
Problemy z dźwiękiem	Moduł A, bezpieczniki PS1601, PS1602
Ciemny ekran, dźwięk jest poprawny	Moduł BC, moduł BB, moduł A, moduł C
Odbiornik nie włącza się, nie słychać przekaźnika w momencie włączenia	Moduł zasilania G, bezpiecznik bimetaliczny pod wentylatorem
Zakłócenia obrazu przy odbiorze sygnału z głowicy lub z wejść wideo	Moduł BC, moduł BB
Zakłócenia obrazu przy odbiorze sygnału z wejść wideo 5, 6	Moduł BB
Zakłócenia obrazu przy odbiorze sygnału ze wszystkich wejść	Moduł BB, moduł C

Poniżej opisany został sposób postępowania w przypadku, gdy odbiornik nie włącza się. Spowodowane to może być: uszkodzeniem bezpiecznika bimetalicznego, niedziałającym wentylatorem, uszkodzeniem lampy, zwarciem napięcia zasilania 5V lub uszkodzeniem w stopniu wyjściowym fonii. Można wyróżnić dwa przypadki:

- odbiornik nie włącza się i nie słychać przekaźnika w momencie włączenia,
- odbiornik włącza się, słychać przekaźnik po czym następuje wyłączenie odbiornika.

Odbiornik nie włącza się i nie słychać przekaźnika w momencie włączenia

1. Zewrzeć kontakty złącza CN1614 na module zasilania. Jeżeli teraz można włączyć odbiornik, to oznacza to uszkodzenie bezpiecznika bimetalicznego umieszczonego pod tylnym wentylatorem.
2. Zmierzyć napięcia na kontaktach złącza CN1605:
   - na wyprowadzeniu 4 powinno być 7V,
   - na wyprowadzeniu 5 powinno być 5V.

   Napięcie 0V na wyprowadzeniu 4 oznacza uszkodzenie modułu zasilania G, napięcie 0V na wyprowadzeniu 5 oznacza uszkodzenie modułu M lub A.
3. Zmierzyć napięcie na wyprowadzeniu 21 CN1921 w czasie włączania odbiornika. Jeżeli mierzone napięcie wynosi 0V, to uszkodzony jest moduł M. Jeżeli pomiar wskazuje napięcie 5V, to uszkodzony jest moduł A.

Odbiornik włącza się, słychać przekaźnik po czym następuje wyłączenie odbiornika

1. Jeżeli dioda LED miga, to na podstawie tablicy 5 należy zidentyfikować uszkodzony moduł.
2. Jeżeli dioda nie świeci, to należy odłączyć wtyk CN5002. Powoduje to odłączenie zasilania od modułu optycznego. Jeżeli wyświetlane jest białe tło, to uszkodzony jest moduł optyczny. Jeżeli odbiornik nie działa, to uszkodzony jest moduł M.

Tablica 5. Przyczyny uszkodzeń wskazywane przez miganie diody LED

Ilość mignięć diody	Przyczyna uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia
3 razy	Pokrywa lampy nie jest zamknięta	Przełącznik pokrywy lampy nie jest zwarty (moduł T)
4 razy	Nie są wykrywane obroty wentylatora 1 lub 2	Moduł A, moduł zasilania G, moduł sterowania M
5 razy	Moduł Power Block nie może włączyć lampy	Moduł Power Block lub lampa
6 razy	Za niskie napięcie 5V	Moduł zasilania G lub inne moduły zasilane napięciem 5V. Należy odłączyć wszystkie moduły i sprawdzić, czy po włączeniu odbiornika na wyprowadzeniu 1 CN1604 pojawia się napięcie 5V
9 razy	0V na wyjściu wzmacniacza mocy fonii	Moduł G, moduł A. Należy sprawdzić bezpieczniki w gałęziach zasilania ±15V PS1601, PS1602 na module G.

Odpowiadamy na listy Czytelników

*Problem dotyczy TV Grundig ST1772 TOP CUC6360. Telewizor ten trafił do mnie z Niemiec. Po załączeniu zapala się dioda STANDBY, następnie po naciśnięciu przycisku **[1]** z pilota dioda zaczyna pulsować i nic się nie zmienia, nie daje się też wyłączyć z pilota. Poszukiwania usterki doprowadziły mnie do układu TDA8376. Po odłączeniu szyny I²C od tego układu telewizor daje się załączyć (oczywiście bez w.n.), wyświetla się nr kanału na wyświetlaczu LED, daje się przełączać programy, przy podglądzie na drugim TV podłączonym przez gniazdo SCART obraz prawidłowy. Jaka może być przyczyna, że podłączenie szyny I²C do TDA8376 powoduje blokowanie całego telewizora? Układ ten oczywiście podmieniłem, ale bez zmian, podstawiałem również pamięć 24C04 i cały moduł sterowania. Czy w układzie, tym z odłączoną szyną, powinien pracować generator linii?*

Przyczyna w tym przypadku może być prostsza niż się wydaje. To co na wstępie zostało skojarzone jako usterka w obrębie układu sterowania lub magistrali I²C może oznaczać uszkodzenia w układzie odchylania lub w.n. Ponieważ po załączeniu z pilota następuje blokada w układzie sterowania i TVC przestaje reagować, należy podejrzewać, że doszło do zakłócenia pracy magistrali I²C i to spowodowało dalszą reakcję w postaci „zawieszenia się" programu mikrokontrolera. Takie zachowanie może spowodować np. zaiskrzenie w trafopowielaczu lub kineskopie. Może również powodować niepewne i iskrzące lutowanie końcówek kondensatorów impulsowych. W każdej takiej sytuacji kondensatory powinny być sprawdzone pod względem poprawnej pojemności i dodatkowo należy wykonanać poprawę lutowań w tym obszarze. Odłączenie linii SDA i SCL od układu TDA powoduje brak generacji impulsów sterujących H, co w konsekwencji skutkuje niepodjęciem pracy przez układ odchylania H i w.n. Ten sam efekt osiągniemy przez odłączenie kolektora tranzystora BU… Nie ma zatem potrzeby wnikać, czy po odłączeniu SDA i SCL od układu TDA8376 układ powinien generować impulsy sterujące H czy też nie. Pierwsze działanie jakie należałoby podjąć to odpięcie kapturka w.n., aby wyeliminować z podejrzeń kineskop (np. utrata próżni). Następne działanie to sprawdzenie, czy nie mamy do czynienia ze złośliwym uszkodzenie tranzystora BU… Wystarczy wykonać próbę załączenia do pracy ze zworą wykonaną między E i B tranzystora BU… i rejestrowanie zmian napięcia na kolektorze lub podstawienie nowego egzemplarza BU… Dalej do sprawdzenia jest sam trafopowielacz, który do wykonania takiego testu trzeba niestety wylutować z układu po to, aby mieć pewność, że test będzie wiarygodny. Nie zaszkodzi przedtem dokonać oględzin okolic trafopowielacza, aby przekonać się, czy są obecne rezystory R554, R525, R598 (bezpiecznikowe) przed diodami w liniach napięć produkowanych przez trafopowielacz. To tak na wszelki wypadek, gdyby ktoś kiedyś wpadł na pomysł zastąpienia takiego rezystora zworą, a jednocześnie nastąpiło zwarcie diody D551 czy D556 lub D598. Sam doświadczyłem takich „łatwych" uszkodzeń, na które trzeba było stracić dużo czasu, bo ze schematu wynikało, że taki objaw nie wystąpi w przypadku zwarcia diody, bo przedtem musiałby się uszkodzić rezystor bezpiecznikowy, a jego akurat nie było. Zamiast testu trafopowielacza można przed jego wykonaniem dokonać pomiaru napięć, które on produkuje (oczywiście jeśli podejmuje pracę choć na 1 sekundę), ale należy te wartości zarejestrować w pamięci multimetru jako maksymalne i na tej podstawie podjąć decyzję co dalej. Można jeszcze sprawdzić cewki odchylania i poprawność połączeń biegnących do nich. Te działania są statystycznie najczęściej wykonywane przy tego rodzaju podejrzeniach i w większości przypadków dają skuteczną lokalizację przyczyny usterki. **A.H.**

Uzupełnienie od autora pytania:
Problem właśnie tkwi w tym, że impuls sterujący H nie pojawia się zarówno przy podłączonym BU…, jak i odłączonym. Pomiar oscyloskopem na wyjściu sterującym H układu TDA… nie wykazuje obecności impulsu nawet przez 1 sekundę od chwili załączenia. Pojawia się tylko składowa stała około 8V, z racji tego, że wyjście to jest podwieszone do + 8V. Czy impuls ten może być tak krótki, że mój oscyloskop nie potrafi go zarejestrować? Co jeszcze mogłoby powodować podobne objawy?

Uzupełnienie odpowiedzi:
Jeszcze trzy wątpliwości należałoby wyjaśnić. Czy nowa kostka pamięci EEPROM, którą podstawiono była zaprogramowana sprawdzoną pewną zawartością? Czy była wykonana próba testu magistrali I²C? Magistrala co prawda nie pracuje w trybie *standby*, ale po podaniu polecenia „załącz" monitor testujący powinien zarejestrować jakieś adresy. Można ten wynik porównać z wynikiem publikowanym w „SE" 5/03 lub „SE" 10/03. Miałem w tym roku dwa przypadki takiego uszkodzenia pamięci EEPROM, którą każdy sposób testowania określał jako pełnosprawną i w dodatku wszystkie dane zapisane w niej były poprawne, a jednak była jedyną przyczyną, że odbiornik nie wystartował z czuwania. Pamięci te generowały na magistralę około 40 adresów różnych układów nieobecnych w TVC z potwierdzeniami na „+" i „-", powodując zablokowanie mikrokontrolera. Tutaj co prawda była mowa o wymianie pamięci na nową, ale podobny błąd może wywołać inny układ na magistrali. Dla próby należałoby jeszcze odessać nóżki SDA i SCL od głowicy, a potem jeszcze od układu MSP3400 i od TXT. **A.H.**

*Trafił mi się Telefunken S352M chassis ICC9 zablokowany przez uszkodzenie TP69 (dziwne, bo polegające na upływności, a nie zwarciu CE). Po wymianie OTV ruszył, ale … Po włączeniu sieci następuje normalny start, pokazuje się śnieg na ekranie – brak reakcji na pilota, zatem nie da się wstroić żadnej stacji. Reaguje na klawiaturę lokalną, ale po naciśnięciu **[P+]** lub **[P-]** przechodzi na AV1/AV2 i nie wraca do pracy z tunerem. Obraz z AV bez zastrzeżeń, świetna jakość. Reaguje prawidłowo na **[VOL+/-]**, pokazuje*

się linijka (OSD), regulacja jest realizowana. Reset CCU, +5V, aplikacja nie budzą wątpliwości. Kształt impulsów z odbiornika IR na n.36 CCU wzorcowy; w liniach zasilania CCU brak znaczących „śmieci"; napięcia z zasilacza i z FBT w normie. Dodatkowo zafundowałem sobie kłopot, bo wszedłem w tryb instalacyjny, z którego bez pilota pewnie nie wyjdę. W tym stanie I²C cały czas jest aktywna. To, co znalazłem na temat ICC9 w „SE" niczego mi specjalnie nie wyjaśnia. Podejrzewam zatem CCU, ale sprawa wymiany to jednak poważna decyzja; podskórnie czuję, że może ma miejsce jakaś blokada, o której jeszcze „SE" w swoich publikacjach nie napisał (bo nie było takiego zapotrzebowania). Czy możliwe jest uszkodzenie samego tylko portu wejścia IR w CCU? Co do samego CCU – spotkałem się z różnymi oznaczeniami oprogramowania, jak i samego procesora, mimo że odbiorniki były właściwie identyczne – czy zatem istnieje możliwość zamiennego stosowania tych scalaków przy założeniu pomijania pewnych opcji charakterystycznych dla określonych modeli OTV (wielkość ekranu, wyposażenie w NICAM itp.). Ostatecznie zatem – wymieniać CCU, wymieniać pamięć (czy ona jest preprogramowana?), szukać dalej, tylko czego? Sam nie potrafię na tym etapie ruszyć dalej.

Myślę, że do wymiany mikrokontrolera jeszcze droga daleka i nie należy jeszcze na tym etapie o tym myśleć. Pierwsza myśl to podstawienie nowej kostki pamięci zaprogramowanej sprawdzoną zawartością. Dostępna jest na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl W tym modelu można również wstawić pamięć czystą i odbiornik wystartuje, ale będzie to taka sytuacja jak wyżej opisana, czyli dostęp do AV1 i AV2. Aby uruchomić menu INSTALL należy załączyć TVC z przyciśniętym klawiszem **[PR-]**. Uruchomi się wybór języka, potem automatyczne strojenie, a potem i tak trzeba wejść w tryb serwisowy, choćby po to, aby dodać standard DK. Przy okazji informacja: jeśli nie reaguje na pilota, to należy nacisnąć przycisk **[żółty]** na klawiaturze lokalnej i włączyć TVC wyłącznikiem sieciowym. To działanie zdejmuje taką blokadę. Ponieważ te „zabawy" zajmują czas, a wątpliwości należy wyjaśnić szybko, próby z zaprogramowaną pamięcią skrócą ten czas i to znacznie oraz wyjaśnią wszystko już na wstępie, łącznie z działaniem pilota. Co do zamienności różnych wersji mikrokontrolerów, to zalecałbym tu ostrożność. Wiadomo że mikrokontroler wyposażony w bogatszy zestaw instrukcji w obsłudze układów czy języków będzie poprawnie obsługiwał zestaw uboższy. Sądzę jednak, że na tym etapie naprawy nie jest to zmartwienie zasadnicze. Jeśli potwierdzi się „zamęt" w pamięci EEPROM, to powstaje podejrzenie, że uszkodzenie to należy łączyć z uszkodzeniem TP69. To świadczyłoby, że przyczyną pierwotną mógł być strzał w.n. z trafopowielacza lub inny ładunek elektrostatyczny. Należy w tym przypadku upewnić się, czy poprawnie połączone z masą są opaski kineskopu i płytka kineskopu, oraz upewnić się co do pełnej sprawności trafopowielacza. W przeciwnym wypadku możemy mieć powtórkę uszkodzenia z jeszcze większą rozległością. **A.H.**

OTVC Beko chassis 14.2. Odbiornik przywieziony z Niemiec, ma tylko fonię zachodnią – odbiór z satelity OK. Nie ma filtru 5.5MHz, jest tylko pułapka 5.5MHz na schemacie oznaczona jako F104. Brak F103 chociaż na schemacie jest. Czy jest sposób na uzyskanie naszej fonii?

Do wyboru mamy trzy sposoby na uzyskanie fonii w standardzie DK: fonia RYMI, fonia równoległa lub obsadzenie niezbędnych elementów dla opcji wykonania tego odbiornika w wersji BG+DK (w obecnym wykonaniu jest BG) i ustawienie odpowiednich opcji w trybie serwisowym.

Pierwszy sposób opisany jest szczegółowo na stronie www.rymi.pl.

Drugi sposób, jak domyślam się, budzi wątpliwość, gdzie należy podłączyć wyjście 5.5MHz z układu fonii równoległej. Podłączamy je do n.58 układu MSP3400.

Trzeci sposób wymaga już szczegółowej wiedzy na temat konstrukcji tego modelu OTVC. Jeśli wpatrzymy się w szczegóły schematu, to znajdziemy tabele z obsadą elementów występujących w różnych opcjach wykonania tego odbiornika. Nas zainteresuje opcja BG+DK. Tutaj do pełnego wykonania należy zmienić elementy w pięciu miejscach. Pozostaje jeszcze wątpliwość, czy konieczna jest również zmiana układu TDA9561 (dla 90°) na TDA9567 lub TDA9563 (dla 110°) na TDA9565. Jeśli tak, to koszt byłby nie do zaakceptowania. Należy jeszcze uwzględnić konieczność przestawienia opcji w trybie serwisowym, a do tego należy zdobyć taki opis, co nie zawsze jest możliwe. Po przeanalizowaniu kosztów i potrzebnego czasu, realnym staje się sposób pierwszy lub drugi. **A.H.**

W OTVC Grundig ST63-713/8 chassis CUC2130M co trzy tygodnie pali się rezystor R53072 - 3R9. Wymieniłem scalak STV9306, sprawdziłem diody BY228 i BYW76 oraz równoległe do nich pojemności przez podmianę elementów. Polutowałem zimne luty i nie widać zmian w zachowaniu odbiornika. Obserwacje oscyloskopowe też nic nowego nie wnoszą.

Prawie wszystko już zostało sprawdzone, pozostał jeszcze dławik L53072 - 5mH, który może mieć uszkodzenie „dojrzewające", czyli w tej chwili jeszcze niezdecydowane, ale powstające chwilowe zwarcie wewnętrzne. Może to wyjaśniać uszkadzanie rezystora R53072. Zwykle rozwój tego uszkodzenia ma swój początek w niepewnych lutowaniach elementów modulatora diodowego i pierwszym objawem jest właśnie przerwa rezystora R53072. Oprócz tego dławika profilaktycznie należy wymienić jeszcze C53072 - 4.7µF i pomimo sprawdzenia pojemności radziłbym wymienić kondensatory C55412, C55413, C55414, poprawić lutowania przy końcówkach trafopowielacza i cewki L53074. Ponieważ przy tej okazji mamy wyjęty moduł E/W należy wykonać poprawę 100% punktów lutowniczych. Tu lutowania muszą być pewne. Te czynności w zasadzie wyczerpują wszelkie możliwe przyczyny mogące powodować skutek w postaci przepalania się rezystora R53072. Uszkodzenie to jest statystycznie dość częste i w większości przypadków nie powoduje kłopotów związanych z reklamacją naprawy. **A.H.**

Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H – opis działania, sposoby napraw (cz.2 – ost.)

Władysław Wójtowicz

14.6. Uszkodzenia układów „oszczędzania energii”

14.6.1. Po włączeniu monitor znajduje się w trybie *standby* i nie daje się przełączyć w tryb normalnej pracy

Na początek należy sprawdzić obecność impulsów synchronizacji pionowej i poziomej na kontaktach 8 i 9 złącza CN307 i przechodzenie ich do wyprowadzenia 20 (VSI1) i 30 (HSI1) procesora IC901 - CXD8692S-CXC. Impulsy synchronizacji pionowej doprowadzane są bezpośrednio, a impulsy synchronizacji poziomej poprzez stopień buforujący zbudowany na układzie IC900 - TC7SET08F(TE85L). Oprócz obecności impulsów synchro V i H na wyprowadzeniach 20 i 30 IC901 na n.14 tego procesora powinien być wysoki poziom (aktywny sygnał DDC 5VDET). Jeśli jest wysoki poziom na n.14 IC901 i jest on sprawny to na wyprowadzeniach 6 i 24 mikroprocesora powinien być również poziom wysoki. Klucze Q604 i Q606 – Q605 powinny przewodzić. Jeśli któryś z wymienionych warunków nie jest spełniony przyczyny niesprawności należy poszukiwać w układach i ścieżkach przechodzenia impulsów synchronizacji V i H.

14.6.2. Nie daje się przełączyć w tryb *standby*

Sprawdzić, czy brak sygnału H-SYNC na wyprowadzeniu 30 procesora IC901. Oprócz tego sygnał REMOTE ON/OFF na n.6 IC901 powinien być aktywny, to znaczy powinien tu być poziom niski. Klucz na tranzystorze Q604 powinien być zablokowany, a linia zasilająca +12V ze stabilizatora 5/12V (IC605 - TDA8138A) wyłączona.

14.6.3. Nie daje się przełączyć w tryb „wyłączony”

Sprawdzić, czy brak sygnałów synchronizacji V-SYNC i H-SYNC na wyprowadzeniach 20 i 30 procesora IC901 i czy z kolei występuje niski poziom na wyprowadzeniach 6 i 24 IC901. Klucze Q604 i Q606 – Q605 powinny być zablokowane, a linie zasilające +8V i +12V odłączone od układów, które są z nich zasilane.

15.7. Monitor nie pracuje, brak wysokiego napięcia

Na początek należy sprawdzić elementy układu formowania i stabilizacji wysokiego napięcia (p.8 – „SE” 7/2004 str.15). W pierwszej kolejności należy sprawdzić omomierzem na zwarcie/rozwarcie następujące elementy: tranzystory Q503 (2SJ449 - HV REG), Q510 (STP5NA80F1 - HV OUT) i diody D509 (RD10ES), D504 (MTZJ-T-77-18). Jeśli na wyprowadzeniu źródła tranzystora Q503 jest obecne napięcie +180V a brak napięcia wyjściowego na jego drenie (powinno być w granicach +71V ÷ +72V), należy sprawdzić obecność impulsów prostokątnych na bramce tego tranzystora.

W przypadku braku tego sygnału należy sprawdzić zasilanie kontrolera PWM IC501 - UPC5021-109 (+12V na n.17) oraz wartości napięć stałych na jego wyprowadzeniach.

W następnej kolejności należy sprawdzić sprawność zewnętrznych elementów jego aplikacji: C553-C558, C561, R554, R557 podłączonych do wyprowadzeń 10 – 16. W dalszej kolejności należy sprawdzić elementy pętli sprzężenia zwrotnego pomiędzy n.12 IC501 a wypr. 14 trafopowielacza: RV501 (HV-ADJ), R540 – R542, C539, R568, C556.

Jeśli na drenie Q510 (STP5NA80F1 – HV OUT) występują impulsy o amplitudzie około 1000V a brak wysokiego napięcia, należy sprawdzić przez podmianę trafopowielacz T501 (NX-4400//J1L4). Po wymianie uszkodzonych elementów należy przeprowadzić czynności regulacyjno-kontrolne związane z bezpieczeństwem, zgodnie z procedurami opisanymi w p.13 („SE” 7/2004 str.16).

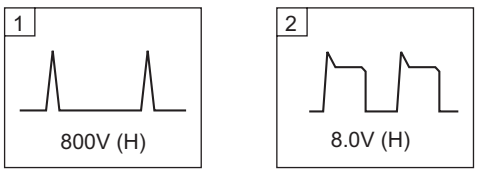
15.8. Brak rastra, wysokie napięcie jest obecne

Brak rastra przy obecności wysokiego napięcia może być spowodowane z dwiema przyczynami:

- uszkodzenie układu sterowania zasilaniem stopnia końcowego odchylania poziomego,
- uszkodzenie układu odchylania poziomego.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić omomierzem na zwarcie/rozwarcie następujące elementy: tranzystory Q507 (BU2527AX - H OUT), Q520 (IRFI9620GSLF35 - H REG OUT) i diody D506 (PG124S15), D518 (RD10ES). Jeśli na wyprowadzeniu źródła tranzystora Q520 napięcie +180V jest obecne, a brak wyjściowego napięcia na drenie Q503 (+74V), należy sprawdzić obecność impulsów prostokątnych na jego bramce.

Jeśli napięcie +74V na drenie Q503 (2SJ449) jest obecne, a brak impulsów na kolektorze Q503 pokazanych na oscylogramie 1 na rys.1, należy sprawdzić obecność sygnału na wyprowadzeniu 17 procesora IC902 - CXA8071P i jego przechodzenie przez następujące układy: inwerter Q903 (2SC3311A - H OUT), *drivery* Q501 (2SC3311A), Q502 (2SA1309A) – przebieg na emiterach Q501 i Q502 powinien być zgodny z oscylogramem 2 na rys.1, Q511 (IRFU110), transformator HDT T504, stopień końcowy Q507 (BU2527AX).



Rys.1.

Jeśli na kolektorze Q503 (2SJ449) brak sygnału (zgodnego z oscylogramem 1 na rys.1) lub jest on nieprawidłowy, należy sprawdzić omomierzem cewki odchylania poziomego, kontakty złącza CN501 oraz sprawność następujących elementów: cewkę liniowości H L509 (HLC 1), transformator HST T505, cewkę liniowości H L508 (HLC 2), transformator DFT T503, kondensator C507 – 0.3μF/400V.

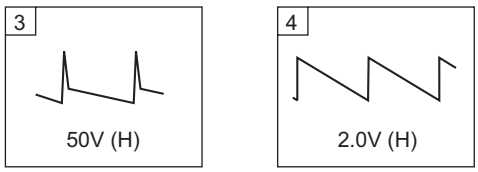
15.9. Obraz przesunięty w lewo lub w prawo i nie daje się regulować

W menu ekranowym należy wybrać regulację centrowania w poziomie H-CENT i zmieniając ją kontrolować zmiany potencjału na n.4 procesora IC901, który powinien zmieniać się w zakresie 0.5V ÷ 4V. Jeśli potencjał zmienia się, a regulacja

centrowania nie działa, należy sprawdzić zasilanie układu IC501 (+15V na n.5, -15V na n.3) i sprawność elementów układu centrowania: Q517 (2SC2611), Q518 (2SC3209LK), IC503 (LA6500-FA), L510 (3.3mH).

15.10. Brak odchylania pionowego, dioda LED miga na pomarańczowo

Dioda LED miga na pomarańczowo z następującą częstotliwością: przez 1.5s świeci, przez 0.5s nie świeci. Należy sprawdzić obecność impulsów piłokształtnych na n.8 (V-SAQW) procesora IC902 - CXA8071P i zasilanie układu odchylania pionowego IC401 - LA7840L (+15V na n.6, -15V na n.1). Jeśli brak sygnału na wyjściu tego układu (n.5) lub jest on nieprawidłowy (oscylogramy 3 i 4 na rys.2 – przebiegi sygnałów doprowadzanych do cewek odchylania pionowego), należy sprawdzić stan cewek odchylania pionowego, kontakty złącza CN501 i następujące elementy w aplikacji układu odchylania pionowego IC401: rezystory R402 ÷ R405, kondensatory C401 (470µF/25V), C402 (0.22µF/100V), C403 (220µF/50V), C404 (470µF/25V) i diodę D401 (EGP10G). Jeśli te elementy okażą się sprawne należy wymienić układ IC401 - LA7840L.



Rys.2.

15.11. Brak dolnej połowy obrazu

Sprawdzić obecność napięcia –15V na wyprowadzeniu 1 IC401. W przypadku braku tego napięcia należy skontrolować uzwojenie 13-15 transformatora przetwornicy T601 i elementy R623 (0.12R/0.5W), D616 (UG4DL), C623 (1000µF/25V), L606 (100µH). Jeśli napięcie –15V jest obecne na wypr.1, prawdopodobnie uszkodzony jest układ IC401.

15.12. Poziome zniekształcenia geometryczne rastra we wszystkich trybach rozdzielczości

Należy sprawdzić stan następujących elementów: C507 (0.3µF/400V), transformator DFT T503, C573 (4.7µF/250V), cewka liniowości w poziomie HLC2 L508.

15.13. Poziome zniekształcenia geometryczne rastra w niektórych trybach rozdzielczości

W jednym z trybów rozdzielczości: 800×600, 1024×768, 1280×1024 pojawiają się zniekształcenia geometryczne rastra w poziomie. Najprawdopodobniej uszkodzeniu (utrata pojemności, wyschnięcie, itp.) uległ jeden z przełączanych kondensatorów układu korekcji S: C529 (0.047µF/400V/5%), C525 (0.082µF/200V/5%), C523 (0.12µF/250V/5%), C516 (0.36µF/ 250V/5%, C511 (0.3µF/200V/5%) lub kluczy załączających kondensatory korekcji – tranzystory: Q516, Q515, Q512, Q513, Q514 (wszystkie typu IRLI520GLF33). Sprawdzić należy także stany sygnałów sterujących S0÷S4 (odpowiednio wyprowadzenia: 53÷49 IC901) i ich przechodzenie do odpowiednich układów.

15.14. Szerokość obrazu za duża lub za mała i nie daje się regulować

Przez podmianę sprawdzić kondensator C518 – 4300pF/3%/1.8kV włączony w obwód kolektora tranzystora Q507 (BU2527AX). Jeśli jest on w 100% sprawny, to w trybie 1024×768 zmierzyć wyjściowe napięcie układu sterowania zasilaniem stopnia końcowego odchylania poziomego; powinno wynosić w granicach: +74.5V÷75V. Jeśli brak tego napięcia sprawdzić napięcia stałe na wyprowadzeniach kontrolera IC501 i zewnętrzne elementy jego aplikacji – w pierwszej kolejności: R557 (18k) i C548 (0.001µF/50V/5%) na wyprowadzeniach odpowiednio 5 i 6, a następnie C545 (0.022µF/50V/10%), C546 (220pF/50V/5%), R556 (47k/0.5%) i R554 (150k/0.5V) na wyprowadzeniach 22 – 24.

15.15. Obraz przesunięty w poziomie i nie daje się regulować

Sprawdzić działanie układu centrowania w poziomie:

- zasilanie – elementy prostowników: rezystory bezpiecznikowy R624 i R625 (oba – 0.12R), diody D617 i D618 (obie – EGP20D), kondensatory C624 i C633 (oba – 1000µF/16V),
- obecność na n.4 IC901 sygnału H.CENT i jego przechodzenie do wzmacniacza układu centrowania – układu IC503,
- sprawność elementów w torze sygnału H.CENT: C506 (1µF/50V) w bazie tranzystora Q506, Q506 (2SA1175-HFE), C509 (100pF/500V) w emiterze tranzystora Q518, Q518 (2SC3209LK) i oczywiście układ scalony pełniący funkcje wzmacniacza centrowania w poziomie IC503 - LA6500-FA.

15.16. Za mała wysokość obrazu i nie daje się regulować

Skontrolować pracę układu odchylania pionowego IC401 – LA7840L:

- zasilanie układu odchylania pionowego IC401: +15V na n.6, -15V na n.1,
- kondensator C402 (0.22µF/100V) w zasilaniu -15V (n.1), diodę D403 (1SS119) i D402 (RD4.7ES).

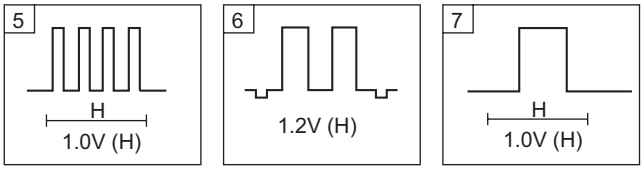
Jeśli zasilanie i elementy w aplikacji układu odchylania pionowego są prawidłowe uszkodzony jest prawdopodobnie układ IC401 i w dalszej kolejności IC902.

15.17. Na ekranie widoczna jedynie jasna pionowa linia

Za pomocą omomierza sprawdzić pod kątem rozwarcia cewki odchylania poziomego, stan kontaktów złącza CN501 oraz sprawność elementów w układzie cewek odchylających H: cewka liniowości H L509 (HCL1), uzwojenie 1-2 transformatorka HST T505, cewka liniowości H L508 (HCL2), uzwojenie 10-8 transformatora DFT T503, C507 (0.3µF/400V).

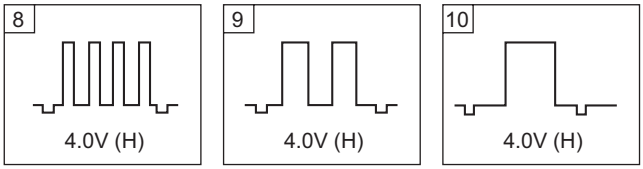
15.18. Dioda LED świeci na zielono, raster jest, brak treści obrazu

Sprawdzić zasilanie układu selektora sygnałów wejściowych IC006 - CXA2093S (+12V na wypr. 6, 16, 18). Jeśli zasilanie jest prawidłowe należy sprawdzić obecność i kształt wejściowych sygnałów wizyjnych R-IN (n.1), G-IN (n.3), B-IN (n.5) dochodzących do tego układu (oscylogramy 5 ÷ 7 na rysunku 3).



Rys.3.

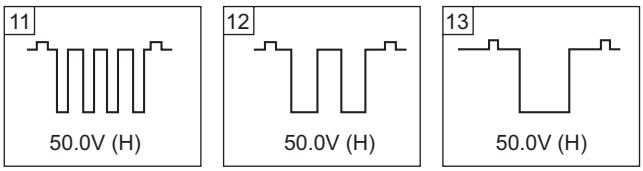
W przypadku braku tych sygnałów sprawdzić połączenia kablowe monitora ze źródłem sygnału i samo źródło (komputer). Jeśli prawidłowe sygnały dochodzą do układu IC006, należy skontrolować obecność i jakość sygnałów wyjściowych z tego układu – odpowiednio na nóżkach 21, 19 i 17 (oscylogramy 8 ÷ 10 na rys.4). Jeśli sygnały te są prawidłowe, to taką samą metodą należy sprawdzić przedwzmacniacz sygnałów wizyjnych RGB IC001 - CXA2055P.



Rys.4.

W sytuacji braku sygnałów na wyjściach układu IC001 (n. 25, 22, 18) należy skontrolować na jego wyprowadzeniach również następujące sygnały: SCL (n.2), SDA (n.1), CLAMP (n.11), CBLANK (n.16).

Jeśli wszystkie wymienione sygnały: wizyjne RGB, magistrali I^2C, klampowania i wygaszania są obecne i prawidłowe, a treści obrazu nadal brak, należy sprawdzić wyjściowe sygnały wizyjne z układu wzmacniaczy końcowych RGB IC002 - LM2405T (wypr. 5, 3, 1) - (oscylogramy 8 ÷ 10 na rys.5).



Rys.5.

Jeśli brak tych sygnałów, należy sprawdzić zasilanie wzmacniacza RGB IC002 (+12V na n.10 i +80V na n.6), a jeśli zasilanie jest prawidłowe, uszkodzeniu uległ układ LM2405T.

Możliwy jest również brak obrazu w wyniku uszkodzenia układu regulacji balansu bieli IC004 - TDA6103Q.

15.19. Brak wyświetlania menu ekranowego

W momencie naciśnięcia przycisku **[MENU]** na klawiaturze lokalnej monitora należy skontrolować zmiany napięcia na wypr.18 procesora IC901. Jeśli brak zmian, należy rozpocząć poszukiwanie usterki od zmierzenia za pomocą omomierza kontaktów tego przycisku, jeśli zaś napięcie na wejściu IC901 zmienia się, sprawdzić obecność wyjściowych sygnałów IC901: CS (n.22), SCL (n.34) i SDA (n.35). W przypadku, gdy sygnały te są obecne i doprowadzane są do n.4÷6 procesora OSD IC003 - CXD8688P, a brak sygnałów wizyjnych OSD na n.13 ÷ 15 tego układu oznacza to uszkodzenie procesora OSD IC003. Z kolei jeśli sygnały wizyjne OSD i sygnał wygaszania (n.12 IC003) są doprowadzane do wejść układu miksującego sygnały wizyjne IC001 (n. 12 ÷ 15) a menu ekranowego brak, to uszkodzony jest układ IC001 - CXD8688P.

15.20. Brak synchronizacji pionowej lub poziomej menu OSD

Sprawdzić obecność impulsów powrotów linii i impulsów synchronizacji pionowej na wyprowadzeniach 5 i 10 układu generacji OSD IC003. Jeśli brak któregoś z tych sygnałów, należy sprawdzić następujące elementy:

- C521 (100pF/2kV), C522 (0.0022µF/100V), R526 (4k7), kontakt 9 złącza CN902 i 2 złącza CN306, R006 (100), R052 (10k), Q004 (2SC2412K), wypr. 5 (HFLB) IC003,
- wypr. 26 IC901, R918 (1k), kontakt 10 złącza CN902, kontakt 1 złącza CN306, R014 (100), wypr. 10 IC003.

15.21. Brak jednego z kolorów podstawowych lub raster zakolorowany jednym z kolorów podstawowych

- Raster zakolorowany jaskrawoczerwonym lub błękitnym kolorem. Sprawdzić następujące elementy w torze wizyjnym R: ferryt FL101, C101 (0.1µF/25V), R112 (47), wypr. 1, 21 IC006, C102 (0.1µF/25V), wypr. 6, 25 IC001, wypr. 8, 5 IC002, R111 (47), C106 (0.1µF/250V), L101 (0.47µH), R151 (100), katoda R kineskopu V901.
- Raster zakolorowany jaskrawozielonym lub pomarańczowym kolorem. Sprawdzić następujące elementy w torze wizyjnym G: FL201, C201, R212 , wypr. 3, 19 IC006, C202, wypr. 8, 22 IC001, wypr. 9, 3 IC002, R211, C206, L201, R251, katoda G kineskopu V901.
- Raster zakolorowany jaskrawoniebieskim lub żółtym kolorem. Sprawdzić następujące elementy w torze wizyjnym B: FL301, C301, R312, wypr. 5, 17 IC006, C302, wypr. 10, 18 IC001, wypr. 11, 1 IC002, R311, C306, L301, R351, katoda B kineskopu V901.

Jeśli wymienione elementy odpowiedzialne za czystość kolorów w danym torze są sprawne, należy sprawdzić układ regulacji balansu bieli, w szczególności układ IC004 - TDA6103Q i jego aplikację. Wszystkie czynności sprawdzająco-kontrolne najwygodniej jest prowadzić metodą porównywania wartości napięć stałych uszkodzonego toru wizyjnego i toru sprawnego.

15.22. Brak ostrości na środku ekranu

Obraz mocno nieostry na środku ekranu i nie daje się regulować za pomocą regulatora ostrości FOCUS na trafopowielaczu T501. Takie objaw występuje w przypadku, gdy cewki rozmagnesowujące są podłączone na stałe do napięcia sieciowego. W związku z tym należy sprawdzić, czy na wypr.7 procesora IC901 jest obecny niski potencjał, a następnie czy zablokowany jest klucz Q601 i czy prawidłowo działa przekaźnik RY601.

Jeśli układ rozmagnesowywania działa prawidłowo, należy skontrolować organoleptycznie stan zespołu odchylającego i magnesów statycznej zbieżności na cokole kineskopu. Możliwe jest również uszkodzenie jednego z dwóch układów zbieżności statycznej IC701 lub IC702. Ponieważ prawidłowe ustawiania zbieżności za pomocą tych układów wymaga specjalizowanych narzędzi serwisowych zagadnienie to nie zostanie w tym miejscu opisane.

15.23. Nieostry obraz na krańcach i w rogach ekranu

Sprawdzić obecność sygnału dynamicznej ostrości na wyprowadzeniu 12 układu IC902 oraz pracę wzmacniacza zbudowanego z elementów Q504, Q505, T503, C503-C505. ▣

Odtwarzacz płyt CD Technics SL-P370 – diagnostyka uszkodzeń, metody napraw

Henryk Demski

Odtwarzacz płyt CD SL-P370 firmy Technics jest urządzeniem stacjonarnym zasilanym z sieci 50/60Hz 220÷240V (w zależności od kraju przeznaczenia są również wykonania zasilacza na sieć 50/60Hz, 110V/127V/220V/240V). Służy on do odtwarzania płyt CD w systemie stereofonicznym dwukanałowym – kanał lewy i prawy. Jakość odtwarzacza charakteryzują następujące parametry:

- pasmo przenoszenia przy nierównomierności ±1.0dB: 2 ÷20000Hz,
- zniekształcenia harmoniczne dla sygnału 1kHz 0dB: 0.003%,
- stosunek sygnał/szum: 96dB,
- 1-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy MASH,
- impedancja wyjściowa: 1k,
- impedancja obciążenia: ≥ 10k,
- napięcie wyjściowe: 2V (dla 0dB).

Odtwarzacz wyposażony jest w następujące wyjścia:

- analogowe – kanał lewy i prawy (CINCH),
- cyfrowe (tzw. optyczne) – do sterowania wzmacniaczem „cyfrowym" – wyjście to jest opcjonalne i występuje tylko w wykonaniu odtwarzacza dla krajów europejskich; jest ono zrealizowane w postaci małego modułu z układem TOTX174-A, montowanego na płycie głównej D,
- SYNCHRO EDIT – do podłączenia magnetofonu (złącze typu L),
- słuchawkowe pozwalające na uzyskanie w słuchawkach o impedancji 32R mocy maks. 15mW – poziom wyjściowy może być regulowany.

Sterowanie pracą odtwarzacza SL-P370 odbywa się za pomocą klawiatury lokalnej lub pilota zdalnej regulacji RAK-SL3006E, zasilanego dwiema bateriami typu UM-4NE/2S (AAA, R03).

Schematy: blokowy i ideowy odtwarzacza SL-P370 zostały zamieszczone we wkładce schematowej do bieżącego numeru. Na arkuszu 4 tego schematu zamieszczono również instrukcję demontażu odtwarzacza.

Konstrukcja układów elektronicznych odtwarzacza składa się z następujących płytek drukowanych:

- A - płytka układów sterujących serwomechaniką (*servo circuit*),
- B - płytka sterowania pracą odtwarzacza – panel frontowy (*operation circuit*),
- C - płytka silnika (*motor switch circuit*),
- D - płyta główna (*main circuit*),
- E - płytka transformatora i bezpieczników zasilacza (*power supply circuit*),
- F - płytka wzmacniacza słuchawkowego (*headphones circuit*).

Zasilacz

Z praktyki serwisowej wynika, że uszkodzenia w tym odtwarzaczu najczęściej występują w układach zasilających, dlatego pierwszą czynnością powinno być SL-P370 pomierzenie wszystkich napięć. Zasilacz tego odtwarzacza został skonstruowany w oparciu o transformator sieciowy T1, wytwarzający na swych uzwojeniach wtórnych następujące napięcia: ~5.1V, ~10.1V i 2 × ~7.7V. W zależności od kraju przeznaczenia, czyli w zależności od wartości napięcia i częstotliwości sieci stosowane są następujące modele transformatora T1:

- SLTD5K096SC – 60Hz/120V,
- SLTD5K097SE – 50Hz/60Hz 220V÷240V (Europa),
- SLTD5K098SG – 50Hz/60Hz 220V÷240V (Oceania),
- SLTD5K096SX – 50Hz/60Hz 110V/127V/220V/240V.

Transformator sieciowy zamontowany jest na płytce E, na której oprócz niego znajduje się jeszcze wyłącznik sieciowy i w zależności od wykonania tego modułu: bezpieczniki, przełącznik napięć.

Napięcia otrzymywane po stronie wtórnej transformatora poprzez złącze CN1 doprowadzane są do płyty głównej D. Wykorzystywane one są do zasilania następujących układów odtwarzacza:

1. Napięcie ~5.1V przeznaczone jest do zasilania żarzenia wyświetlacza fluorescencyjnego FL601. Jest ono wyprowadzone z płyty głównej przez złącze CN401 i dostarczane do złącza CN601 płytki panelu frontowego.
2. Napięcie ~10.1V dostępne na k.4 złącza CN11B. Z tego napięcia wytwarzane są 3 napięcia stałe: -32.3V, +12.1V i -12V:
   a/ -32.3V – napięcie to jest tworzone po wyprostowaniu przez diodę prostowniczą D20 (SVDS5688GT3) i kondensator C19 (100µF/35V), a następnie jest stabilizowane na tranzystorze Q11 - 2SB1238QSTV6,
   b/ 12.1V – napięcie to jest tworzone po wyprostowaniu przez diodę prostowniczą D17 (SVDS5688GT3) i kondensator C16 (330µF/350V);
   +6.4V – z napięcia +12.1V w układzie regulatora na tranzystorze Q14 (2SC3311QRSTA) jest wytwarzane napięcie +6.4V,
   c/ -12V – napięcie to jest tworzone po wyprostowaniu przez diodę prostowniczą D18 (SVDS5688GT3) i kondensator C17 (330µF/350V);
   -6.7V – to napięcie tworzone jest z napięcia -12V przez redukcję na diodzie Zenera D16 (MA4062HTA).
3. Napięcia ~7.1V z kontaktów 1 i 3 złącza CN11A doprowadzane są do mostka prostowniczego zbudowanego z diod D11 ÷ D14 (4 × SVDS5688GT3), z którego powstają następujące napięcia stałe:
   a/ +9.2V – z tego napięcia tworzone są jeszcze dwa napięcia:
   +4.9V – to napięcie jest tworzone i stabilizowane na płytce serwo (A) na tranzystorze Q102 (2SB1240QRTV6) i zasila wszystkie układy sterujące serwomechaniką,
   +8.6V – to napięcie jest tworzone i stabilizowane na tranzystorze Q12 (2SC3311QRSTA) i przeznaczone jest tylko do zasilania wzmacniacza słuchawkowego IC871 (BA15218N),

b/ -10.2V – z tego napięcia tworzone jest jeszcze napięcie: -8.9V – to napięcie jest tworzone i stabilizowane na tranzystorze Q13 (2SC1309QRSTA) i przeznaczone jest tylko do zasilania wzmacniacza słuchawkowego IC871 (BA15218N),
c/ +4.9V – to napięcie tworzone jest przez regulator scalony IC11 (LM2940T5M).

Kolejność operacji po włączeniu zasilania

W przypadku uszkodzeń, które nie są związane z układami zasilającymi, istotną pomocą może okazać się opisana poniżej kolejność wykonywania operacji przez odtwarzacz oraz wskazówki odnośnie prawdopodobnych przyczyn nieprawidłowości i uszkodzeń.

1. Włączenie odtwarzacza

Po włączeniu zasilania następuje wymuszony powrót głowicy do pozycji początkowej i detekcja płyty CD. Ponieważ dysk nie jest umieszczony w szufladzie, następuje zatrzymanie mechanizmów, a odtwarzacz pozostaje w gotowości do załadowania płyt CD i podjęcia odtwarzania.

2. Załadowanie dysku – procedura odczytu i wyświetlenia zawartości płyty (TOC)

Po zamknięciu szuflady z płytą CD kolejność operacji jest następująca:
a/ zbliżenie diody lasera,
b/ załączenie i ściągnięcie układu ustawiania ostrości,
c/ uruchomienie silnika obracającego płytę,
d/ ustawienie ostrości,
e/ uruchomienie układu śledzenia,
f/ uruchomienie układu przesuwu promieniowego,
g/ rozpoczęcie odczytu danych,
h/ zadziałanie pętli PLL synchronizującej serwomechanizmy,
i/ operacja ustalenia przez układy serwo stałej prędkości liniowej dysku (tryb 11T),
j/ operacja utrzymywania przez układy serwo stałej prędkości liniowej dysku (w tryb porównywania fazy),
k/ wyświetlenie zawartości dysku – TOC,
l/ zatrzymanie układu mechanicznego.

3. Odtwarzanie

Rozpoczęcie odtwarzania następuje po naciśnięciu przycisku **[PLAY]**, po czym wykonywane są następujące operacje:
a/ zbliżenie diody lasera,
b/ załączenie i ściągnięcie układu ustawiania ostrości,
c/ uruchomienie silnika obracającego płytę,
d/ ustawienie ostrości,
e/ rozpoczęcie odczytu i transmisji danych,
f/ zadziałanie pętli PLL,
g/ operacja ustalenia przez układy serwo stałej prędkości liniowej dysku (tryb 11T),
h/ operacja utrzymywania przez układy serwo stałej prędkości liniowej dysku (tryb porównywania fazy),
i/ praca układów demodulacji danych,
j/ rozpoczęcie pracy przez układy sterujące i kontrolne.

4. Zatrzymanie odtwarzania – po naciśnięciu przycisku [STOP].

Diagnozowanie uszkodzeń

Uszkodzenia odtwarzacza po włączeniu zasilania bez załadowanej płyty CD

1. Włączyć zasilanie odtwarzacza bez załadowanej płyty CD i sprawdzić, czy działa wyświetlacz fluorescencyjny FL601 - RSL0003F)?
   Brak pracy wyświetlacza po włączeniu może być spowodowany:
   - uszkodzeniem na płytce E (*power supply cicrcuit*) – sprawdzić transformator T1 oraz w zależności od wykonania tej płytki bezpieczniki ICP1, ICP2, przełącznik napięć,
   - brakiem napięcia +4.9V – należy sprawdzić układ scalony regulatora IC11 (LM2940T5M), diody mostka prostowniczego D11 – D14 (4 × SVDS5688GT3),
   - brakiem napięcia żarzenia wyświetlacza – sprawdzić linię napięcia ~5.1V,
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3, pełniącego również funkcję *drivera* wyświetlacza IC401,
2. Czy zamyka się pojemnik płyty CD (szuflada)?
   Brak zamykania szuflady może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3 (n.13 – CLOSE, n.14 – OPEN),
   - uszkodzeniem układów sterujących pracą silnika ładowania: IC403 - BA4558F, Q404 - 2SD1862QRTV6, Q405 - 2SB1240QRTV6,
   - uszkodzeniem silnika ładowania,
   - uszkodzeniem przycisku otwierania/zamykania szuflady S601.
3. Czy zespół *pickupu* przesuwa się w kierunku wewnętrzej ścieżki?
   Brak przesuwu głowicy optycznej może być wynikiem uszkodzenia układów sterujących ruchem promieniowym, w szczególności:
   - uszkodzeniem procesora serwo IC102 - AN8374S,
   - uszkodzeniem układu *divera* BTL IC102 - AN8377N – układ ten sterouje cewkami ostrości, *trackingu* i ruchu promieniowego *pickupu*,
   - cewki ruchu promieniowego *pickupu* - *TRAVERSE*.
4. Po przysunięciu i próbie osiągnięcia optymalnej ostrości następuje zatrzymanie wszystkich funkcji – trwa to do około 5 sekund.

Uszkodzenia odtwarzacza po załadowaniu płyty CD w trakcie procedury odczytu zawartości dysku (TOC) i odtwarzania

1. Nacisnąć przycisk otwarcia/zamknięcia szuflady S601. Czy szuflada otworzyła się i zatrzymała w pozycji gotowej do załadunku płyty CD?
   Brak otwarcia i/lub zatrzamania szuflady może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3 (n.13 – CLOSE, n.14 – OPEN),
   - uszkodzeniem układów sterujących pracą silnika ładowania: IC403 - BA4558F, Q404 - 2SD1862QRTV6, Q405 - 2SB1240QRTV6,
   - uszkodzeniem silnika ładowania,

- uszkodzeniem przycisku otwierania/zamykania szuflady S601.

2. Załadować płytę CD i nacisnąć przycisk otwarcia/zamknięcia szuflady S601. Czy szuflada zamknęła się? Jeśli szuflada nie zamyka się lub ponownie się otwiera, postępować jak w punkcie 1.
3. Czy nastąpiło zadziałanie diody lasera?
   Brak zadziałania diody lasera może być spowodowany:
   - uszkodzeniem *pickupu*, a w nim prawdopodobnie diody lasera,
   - uszkodzeniem systemu sterującego pracą odtwarzacza, w tym: wzmacniacza serwo IC101 - AN8373S, tranzystora sterującego zasilaniem *pickupu* Q101 - 2SA1547QSTV2,
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3.

   Metoda sprawdzenia diody lasera: wyjąć płytę CD i zamknąć szufladę – dioda lasera powinna zadziałać w przeciągu najpóźniej około 5 sekund.
4. Czy soczewka ostrości przesuwa się w kierunku pionowym?
   Brak ruchu soczewki może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3,
   - uszkodzeniem systemu sterującego w szczególności: wzmacniacza serwo IC101 - AN8373S, procesora serwo IC102 - AN8374S,
   - uszkodzeniem układu *divera* BTL IC103 - AN8377N,
   - uszkodzeniem wzmacniacza sygnału offsetu ostrości (sygnał FO),
   - uszkodzeniem *pickupu*, a w nim cewki ostrości.
5. Czy startuje silnik obracający dysk (*spindle motor*).
   Brak pracy silnika obracającego dysk może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3,
   - uszkodzeniem systemu sterującego pracą silnika *spindle*: IC301 - MN6625 (wypr.36 – PC, 37 – EC), IC403 - BA4558F, tranzystorów sterujacych Q351 - 2SD1862QRTV6, Q352 - 2SB1240QRTV6, Q353 - DTA124ESTP,
   - uszkodzeniem silnika *spindle*.
6. Czy zadziałało serwo układu ostrości i nastąpiło optymalne ustawienie ostrości?
   Brak pracy serwomechaniki układu ostrości może być spowodowany:
   - uszkodzeniem wzmacniacza sygnału offsetu ostrości (sygnał FO) w układach IC101 i IC103.
7. Czy zadziałało serwo układu śledzenia i nastąpiło ustawienie układu śledzenia?
   Brak pracy serwomechaniki układu śledzenia może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3,
   - uszkodzeniem systemu sterującego w szczególności: wzmacniacza serwo IC101 - AN8373S, procesora serwo IC102 - AN8374S, - uszkodzeniem układu *divera* BTL IC103 - AN8377N,
   - uszkodzeniem wzmacniacza sygnału błędu śledzenia TR,
   - uszkodzeniem *pickupu*, a w nim cewki *trackingu*.
8. Czy serwomechanika ruchu promieniowego *pickupu* działa normalnie?
   Brak prawidłowej pracy serwomechaniki ruchu promieniowego może być spowodowany:
   - uszkodzeniem głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3,
   - uszkodzeniem systemu sterującego w szczególności: wzmacniacza serwo IC101 - AN8373S, procesora serwo IC102 - AN8374S,
   - uszkodzeniem układu *divera* BTL IC103 - AN8377N,
   - uszkodzeniem *pickupu*, a w nim cewki *traverse*.

   Metoda sprawdzania serwomechaniki przesuwającej głowicę w kierunku poprzecznym:
   - sprawdzić, czy występują przeskoki ścieżki w interwałach kilkusekundowych,
   - sprawdzić, czy pickup przesuwa się tam i z powrotem pomiędzy skrajną wewnętrzną i skrajną zewnętrzną ścieżką,
   - sprawdzić, czy pickup przesuwa się i zatrzymuje nad skrajną wewnętrzną lub skrajną zewnetrzną ścieżką.
9. Czy układ odczytu DSL został wprowadzony w tryb pracy normalnej?
   Jeśli nie – uszkodzenie głównego mikroprocesora sterującego IC401 - MN15283PJG-3.

   Metoda na sprawdzenie, czy układ DSL pracuje w trybie normalnym: skontrolować, czy na n.31 IC102 jest poziom niski.
10. Czy amplituda sygnału RF jest regulowana przez układ wyjściowy ARW (AGC)?
    Jeśli nie – uszkodzenie układu AGC w układzie IC101 - AN8373S.

    Metoda na sprawdzenie pracy układu AGC: skontrolować, czy amplituda sygnału ARF na n.35 IC101 wynosi 0.5V_{pp}.
11. Czy sygnał ARF „produkuje" sygnał SRF?
    Jeśli nie – uszkodzenie układu DSL w układzie IC102 - AN8374S.

    Metoda na sprawdzenie sygnału SRF: skontrolować, czy na n.19 IC102 jest obecny sygnał SRF.
12. Czy sygnał SRF jest zsynchronizowany z sygnałem PCK?
    Jeśli nie – uszkodzenie pętli PLL, niesprawne układy IC301 - MN6625, IC102 - AN8374S.

    Metoda na sprawdzenie zsynchronizowania sygnału SRF z sygnałem PCK: za pomoca oscyloskopu wyzwalanego sygnałem RF (pobieranym z TJ101 - n.40 IC101) obserwować sygnał PCK na n.20 IC102. Jeśli sygnały są zsynchronizowane w fazie, sygnał FPC na n.43 IC301 będzie mógł być regulowany do wartości około 2.4V.
13. Czy serwo układów utrzymywania stałej prędkości liniowej jest wprowadzone w tryb porównywania fazy?
    Jeśli nie – uszkodzenie obwodów CLV w układzie IC301-MN6625.
14. Czy są obecne sygnały EFM i zegarowy PCK?
    Jeśli nie – uszkodzenie obwodów petli PLL w układzie IC102 - AN8374S.

    Metoda na sprawdzenie sygnałów EFM i PCK: sprawdzić czy na n.21 IC102 występuje przebieg EFM, a na n.20 - przebieg PCK.
15. Czy na wyjściach foniczych są obecne sygnały audio?
    Brak wyjściowych sygnałów fonii może być spowodowany:
    - uszkodzeniem obwodów filtru cyfrowego i konwertera cyfrowo-analogowego – układ IC801 - MN6474,
    - uszkodzeniem filtrów dolnoprzepustowych – układy: IC802 - LM833M63 i IC803 - BA4558F.

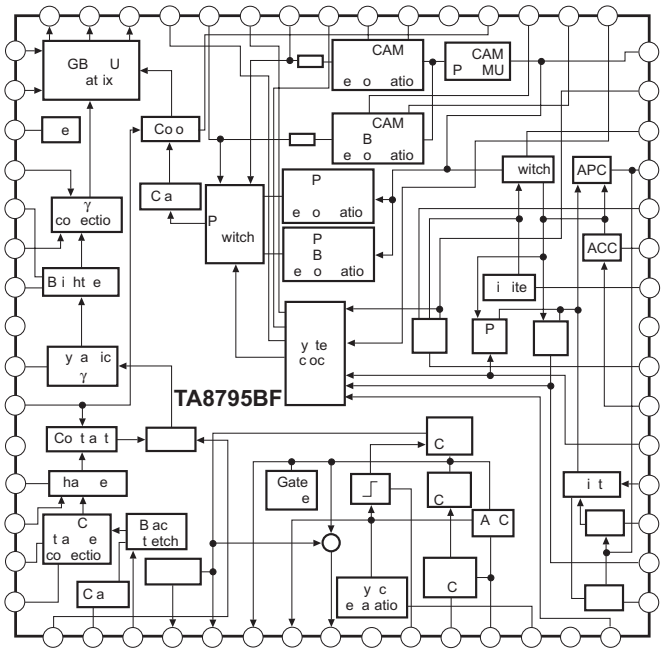
▣

Opis układu TA8795BF firmy Toshiba

Marian Borkowski

Układ TA8795BF jest multisystemowym procesorem sygnału telewizyjnego, przystosowanym do odbioru i demodulacji sygnałów PAL, NTSC i SECAM. Jest on szczególnie przeznaczony do stosowania w popularnych ostatnio przenośnych odbiornikach z ekranem LCD.

Procesor TA8795BF dokonuje automatycznej detekcji wartości częstotliwości podnośnej koloru (4.43MHz / 3.58MHz) oraz odchylania pionowego (50Hz / 60Hz). Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rysunku 1, natomiast w tabeli 1 zamieszczono wartości napięć na wybranych nóżkach. Układ zasilany jest napięciem 5V.



Rys.1. Schemat blokowy układu TA8795BF.

Opis wyprowadzeń

n.1 – Przełącznik odbieranych standardów.

n.2 – Wejście sygnału wideo. Typowa wartość sygnału wejściowego wynosi $0.5V_{PP}$.

n.3 – Filtr układu ustalającego maksymalny poziom czerni.

n.4 – Wyjście układu rozpoznania częstotliwości układu odchylania pionowego. Jeżeli na nóżce tej występuje stan niski oznacza to, że ramka wynosi 50Hz. Z kolei stan wysoki oznacza, że częstotliwość ta jest równa 60Hz.

n.5 – Wyjście zanegowanego impulsu VD.

n.6 – Wyjście impulsu HD.

n.7 – Wyjście CP (impulsu klampującego) lub SP (wyjście separatora impulsów synchronizacji) w zależności od napięcia na nóżce 47. Jeżeli na n.47 występuje napięcie zasilania, to na nóżce 7 pojawi się impuls klampujący, a dla napięcia równego połowie napięcia zasilania lub mniejszego nóżka ta jest wyjściem separatora synchronizacji.

Tabela 1. Wartości na i ć na wybranych nóżkach układu T 8795

Nr	Wartość na i cia [V]			Nr	Wartość na i cia [V]		
	Min.	Ty .	Maks.		Min.	Ty .	Maks.
2	1.1	1.3	1.5	**35**	-	5.0	-
4	0	0.02	0.1	**36**	0.9	1.22	1.5
5	4.5	4.95	5.0	**37**	0.9	1.22	1.5
6	0	0.15	0.3	**39**	1.7	1.95	2.2
7	0	0.17	0.3	**41**	1.7	1.95	2.2
8	4.0	4.24	4.5	**43**	0.	0.95	1.2
11	2.	3.1	3.4	**44**	0.	0.99	1.2
13	1.5	1.77	2.1	**45**	0.	0.96	1.2
14	-	5.0	-	**47**	-	5.0	-
16	3.7	4.04	4.3	**48**	1.7	1.	2.1
18	3.7	4.03	4.3	**49**	0.	0.95	1.1
19	-	2.5	-	**50**	3.6	3.79	4.0
21	4.1	4.3	4.5	**51**	1.2	1.3	1.6
22	-	5.0	-	**52**	0.	0.95	1.1
24	4.1	4.32	4.5	**54**	4.5	4.97	5.0
28	3.2	3.5	3.	**55**	-	2.5	-
30	1.	2.09	2.4	**56**	-	5.0	-
32	0.9	1.22	1.5	**57**	-	2.5	-
33	0.9	1.22	1.5	**58**	1.1	1.2	1.5
34	-	2.5	-				

n.8 – Suma impulsów HD i VD.

n.9 – Masa obwodów sterujących odchylaniem.

n.10 – Filtr separatora impulsów synchronizacji pionowej.

n.11 – Rezonator kwarcowy współpracujący z generatorem VCO o częstotliwości $32 \times f_H$.

n.12 – Filtr układu automatycznej regulacji częstotliwości linii.

n.13 – Wejście separatora impulsów synchronizacji. Poziom sygnału wejściowego powinien wynosić $1V_{PP}$.

n.14 – Zasilanie układów odchylania.

n.15, 31, 38, 40 – Na podstawie napięć występujących na tych nóżkach rozpoznawany jest standard sygnału wyjściowego. W tabeli 2 przedstawiono wartości tych napięć i odpowiadający im standard.

n.16 – Rezonator kwarcowy 3.58MHz.

n.17 – Kondensator układu identyfikacji standardu NTSC.

n.18 – Rezonator kwarcowy 4.43MHz.

n.19 – Regulacja intensywności koloru.

Tabela 2. Identyfikacja odbieranego standardu

Odbierany standard	n.31	n.38	n.15	n.40
PAL	H	H	M	L
SECAM	H	M	M	L
4.43NTSC	L	H	M	L
3.5 NTSC	L	L	M	L
Czarno-biały	L	M/L	L	L

H: 3V; M: 1.5V; L: 0V

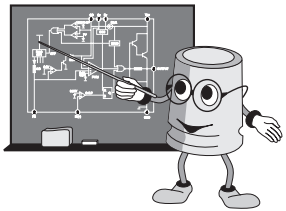
n.20 – Kondensator układu identyfikacji standardu PAL.
n.21 – Wejście sygnału chrominancji PAL/NTSC.
n.22 – Przełączanie rozpoznania SECAM-u po linii (stan wysoki) i po linii i ramce (stan niski).
n.23 – Masa obwodu chrominancji.
n.24 – Wejście sygnału chrominancji SECAM-u.
n.25 – Filtr układu automatycznej regulacji wzmocnienia sygnału chrominancji.
n.26 – Zewnętrzny obwód detektora obecności sygnału SECAM-u.
n.27 – Filtr układu chrominancji.
n.28 – Wyjście sygnału na linię opóźniającą (1H).
n.29 – Filtr układ identyfikacji sygnału SECAM.
n.30 – Wejście sygnału z linii opóźniającej (1H).
n.32, 33 – Zewnętrzny obwód demodulatora częstotliwości różnicowej B-Y dla SECAM-u.
n.34 – Regulacja nasycenia.
n.35 – Zasilanie obwodu chrominancji.
n.36, 37 – Zewnętrzny obwód demodulatora częstotliwości różnicowej R-Y dla SECAM-u.
n.39, 41 – Deemfaza dla SECAM-u.
n.42 – Przełącznik systemowy. W zależności od wartości napięcia występującego na tej nóżce wymusić można odpowiedni system pracy i tak dla napięcia:

- VCC (zasilanie) – PAL (B/G), NTSC (3.58/4.43MHz), SECAM,
- 0.5VCC – PAL (M/N/B/G), NTSC (3.58/4.43MHz), SECAM,
- 0V (masa) – PAL (M/N/B/G), NTSC (3.58/4.43MHz).

W zależności od ustawionego systemu podłączony jest rezonator na nóżce 16 lub 18.

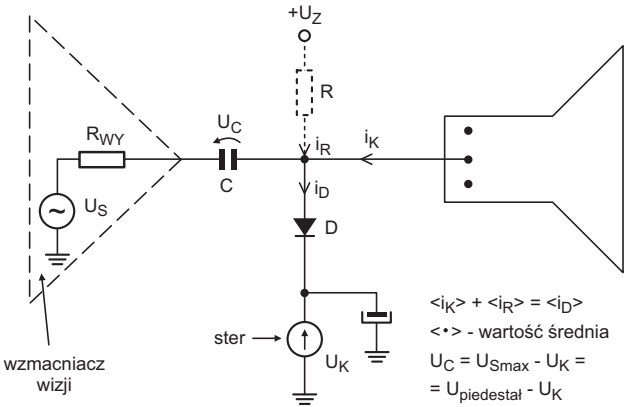
n.43 – Wyjście sygnału koloru niebieskiego lub sygnału różnicowego B-Y,
n.44 – Wyjście sygnału koloru zielonego lub luminancji,
n.45 – Wyjście sygnału koloru czerwonego lub sygnału różnicowego R-Y,
n.46 – Filtr układu klampującego wyjście koloru zielonego.
n.47 – Przełącznik ustalający jakie sygnały (RGB czy B-Y, R-Y i Y) pojawią się na nóżkach: 43, 44 i 45. Dla napięcia przyłożonego na tej nóżce równego napięciu zasilania (V_{CC}) na tych nóżkach pojawią się sygnały RGB, a dla napięcia równego 0V na nóżkach tych występują sygnały: B-Y, R-Y i Y.
n.48 – Filtr napięcia referencyjnego.
n.49 – Korekcja gamma 2.
n.50 – Filtr układu regulacji jaskrawości.
n.51 – Korekcja gamma 1.
n.52 – Regulacja jaskrawości obrazu.
n.53 – Masa układów przetwarzania sygnału wideo.
n.54 – Filtr dynamicznej regulacji korekcji gamma.
n.55 – Regulacja kontrastu.
n.56 – Zasilanie układów wideo.
n.57 – Regulacja wyrazistości obrazu.
n.58 – Wejście sygnału wideo dla układu poprawy wyrazistości obrazu.
n.59 – Rozszerzenie zakresu czerni.
n.60 – Filtr układu korekcji składowej stałej. ▣

Teoria w pigułce
Wartość pojemności układu odtwarzania składowej stałej w monitorach ekranowych



Karol Świerc

Artykuł niniejszy dotyczy fragmentu monitora w zakresie odtwarzania składowej stałej sygnałów RGB za wzmacniaczem wizji. W wielu układach monitorowych, również renomowanych firm, stosowany jest tu układ tak prosty, że jego zachowanie przy pewnej (niekorzystnej) treści obrazu może budzić obawy. Abstrahujemy również od opisu tego układu, interesuje nas jedynie wartość pojemności kondensatora sprzęgającego, a ściślej, czy jest ona krytyczna i kiedy może być krytyczna. Rysunek 1 pokazuje ideę pracy układu. Odtwarzanie składowej stałej na kondensatorze C odbywa się przez twarde klampowanie ładunku za pomocą diody D. Źródło napięcia, do którego ładunek jest klampowany stanowi starannie ukształtowane źródło napięciowe. Jest to z reguły w monitorach dość rozbudowany fragment układu, na rysunku 1 oznaczony symbolem napięcia U_K. Są to oddzielne 3 układy dla trzech kolorów podstawowych. Wartości tych napięć kontrolowane są (zwykle) sygnałami statycznego balansu bieli. Balans dynamiczny, jak i regulacja jaskrawości i kontrastu dokonywana jest we wzmacniaczu wizji, a więc przed kondensatorem C. Wiele kart grafiki potrafi również tych regulacji dokonać, należy więc powiedzieć, we wzmacniaczu wizji i/lub na karcie graficznej. Tyle tytułem wstępu, nas interesuje tylko C.



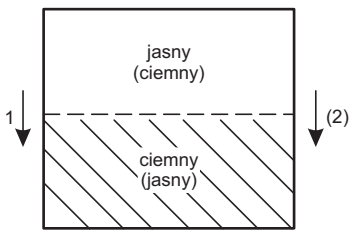
Rys.1. Idea układu.

Pojemność tego kondensatora musi być wystarczająco duża aby stanowił on „porządne” źródło napięciowe, a więc jego napięcie nie może zmienić się znacząco w czasie między odtwarzaniem ładunku na nim. Nazwijmy zatem „pytaniem 1” wartość minimalną C. Z drugiej strony zachodzą sytuacje kiedy napięcie U_C (a więc i ładunek) musi się zmieniać. Nazwijmy „pytaniem 2”, czy musi on podążać za składową średnią

sygnału wizyjnego (danego koloru R, G lub B)? Pytaniem 3 niech będzie wartość maksymalna C.

Zacznijmy od analizy problemu postawionego w pierwszym pytaniu. Za niekorzystną sytuację należy tu przyjąć treść obrazu o nastawionej dużej jaskrawości. Niech będzie to jasność, dla której prąd anodowy kineskopu (przypadający na dany kolor) będzie miał wartość 1mA; to ekran bardzo jasny. Amplituda sygnału podanego na katodę kineskopu (przy średnim kontraście) ma typowo wartość 40V. Przyjmiemy zatem dopuszczalne wahania źródła napięciowego, które stanowi C, na wartość 0.5V. Rachunki, które wskażą C_{MIN} to iloczyn prądu katodowego (1mA) i odstępu czasu odtwarzania składowej stałej (dla podstawowej rozdzielczości – około 30μs) podzielone przez owo 0.5V. Zatem C_{MIN} = 60nF. Faktycznie, wystarczy „niewiele". Z uwagi na to, że w układach praktycznych stosuje się jeszcze dodatkowy rezystor (którego konieczność „wyjdzie" w kolejnych pytaniach) zaznaczony na rysunku 1 linią przerywaną, C_{MIN} będzie nieco większe. Typowa wartość R wynosi 100k, typowe U_Z to 85V, a napięcie na katodzie kineskopu przy dużej jaskrawości i w warunkach umasienia siatki 1. jest na poziomie 10÷20V. Zatem, do prądu katody należy dodać prąd rezystora R na poziomie 700μA. Uwzględniając tę poprawkę w rachunkach otrzymujemy C równe około 100nF dla bardzo porządnego źródła napięciowego, o wahaniach w skrajnie niekorzystnych warunkach na poziomie 0.5V.

Pytanie 2: kiedy źródło napięciowe, które stanowi kondensator C musi się adaptować do zmiennych warunków pracy? Czy treść ekranu, gdy górna połowa jest jasna a dolna ciemna, jest w tym rozumieniu warunkiem trudnym, niekorzystnym? A może trudniej się układowi adaptować gdy górna połowa jest ciemna, a dolna jasna?

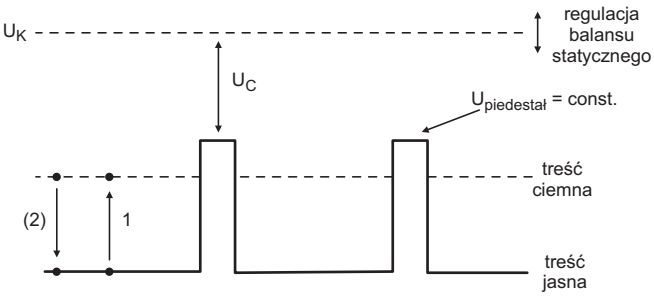


Rys.2. „Szukamy" obrazu stwarzającego trudne warunki dla układu odtwarzania składowej stałej.

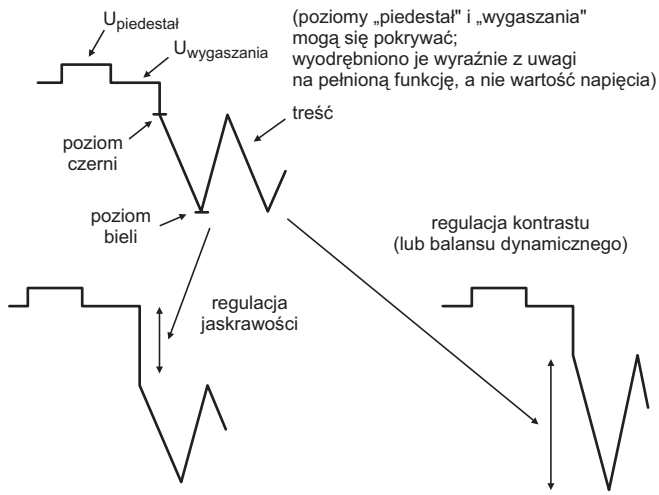
Pamiętajmy o niesymetrii układu, gdy ładunek trzeba z C odprowadzić, dioda D potrafi zrobić to szybko; oporność wyjściowa wzmacniacza wizji – mała; oporność dynamiczna źródła U_K – również, można przyjąć zerowa. Lecz gdy trzeba ładunek na C uzupełnić, musi stać się to samoistnie przez brak klampowania w jakimś rozsądnym czasie nadwyżką prądu, który poprzednio obliczyliśmy, ale teraz musimy go od nowa oszacować dla warunków najmniej korzystnych dla rozpatrywanego w tym momencie problemu (a bez R „linią przerywaną" może C_{MAX} okazałoby się niższe od C_{MIN}?). Można założyć inne, trudniejsze warunki mające jednak miejsce jedynie przy w pełni „multimedialnym" wykorzystaniu komputera, gdy ekran ma „mrugać", dużą jasnością, za chwilę ma być ciemny, a po kolejnej chwili znów bardzo jasny. Czy to stwarza trudne warunki dla rozpatrywanego modelu odtwarzania składowej stałej? Ten problem pozostawiamy do przemyślenia dociekliwemu Czytelnikowi, a odkryjemy jedynie, iż pytanie było podchwytliwe, gdyż nawet tak skrajne warunki nie wymagają zmiany ładunku na C. Pozostawiamy jednak pytanie, dlaczego? (w końcu składowa stała ulega zmianie).

Pytanie 3: chyba w końcu w monitorze występują warunki, w których układ odtwarzania składowej stałej musi się adaptować, to znaczy źródło napięciowe utworzone z kondensatora C musi przyjąć pewną odpowiednią (dla danych warunków pracy) wartość.

Na rysunku 3a, b pokazano szczegóły przebiegów, które trudno jest dostrzec podczas standardowych obserwacji oscyloskopowych.



Rys.3a. Przejścia 1 lub 2 z rysunku 2.



Rys.3b. Poziomy „szczególne" w sygnale wizyjnym (R, G lub B).

Ich analiza ujawnia, iż napięcie na C musi być równe różnicy dwu poziomów $U_{PIEDESTAŁ}$ i U_K. A więc adaptacja układu musi następować jedynie wtedy, gdy jeden z tych poziomów ulega zmianie, a ma to miejsce tylko podczas regulacji balansu bieli. Wynika stąd, że stała czasowa RC może być spokojnie na poziomie 1 sekundy. Podkreślmy, że dzięki stałości, nie poziomu czerni, nie poziomu wygaszania, lecz dzięki stałości wtrąconego poziomu „piedestał" i dzięki temu, że jest on wyższy (ściślej, nie niższy) od wszystkich innych poziomów treści i wygaszania. Tak jest we wszystkich „porządnych" monitorach, w nielicznych układach starszych typów zdarzają się odstępstwa, choć i wtedy „niedomagania" ujawniają się tylko w szczególnych okolicznościach. Oczywiście, drugim i częstszym warunkiem adaptacji układu jest włączenie monitora. Jaką pojemność może mieć C, aby użytkownik nie zauważył tego procesu? I jedynie ten błahy warunek jest praktycznym ograniczeniem na C od góry. Nakłada on też konieczność stosowania dodatkowego rezystora uwidocznionego na rys.1 linią przerywaną. W praktycznych układach spotykamy najczęściej C = 100nF, R = 100k (co daje stałą czasową = 0.01 sekundy). ▣

SERWIS ELEKTRONIKI

9/2004 **Wrzesień 2004** **NR 103**

Od Redakcji

Żyjemy w czasach, w których większość naszych zachowań nacechowana jest ustawicznym pośpiechem. Może tylko poranne wstawanie jest czynnością wykonywaną w zwolnionym tempie. Już śniadanie „wrzucamy" na stojąco, z niepokojem spoglądając na zegarek, który nieubłaganie pokazuje, że już powinniśmy być w drodze do pracy. Na ulicach korki, w środkach komunikacji miejskiej tłok i wszyscy gdzieś się spieszą. Ten ciągły wyścig z czasem widać na każdym kroku i o ile na wyścigach jest on wskazany, to już nie zawsze wychodzi nam na zdrowie, jeżeli poddajemy się jego presji w każdym naszym działaniu. Spójrzmy chociażby na sposób wzajemnej komunikacji, a dokładniej na tę jej część, która opiera się na słowie pisanym. Zapewne każdy zgodzi się z tym, że przyjemnie czyta się tekst, którego autor trzyma się ogólnie przyjętych zasad gramatyki i ortografii, jasno precyzuje zagadnienia, wyraźnie stawia tezy i zapytania. Widać wyraźną różnicę między korespondencją docierającą do redakcji w postaci tradycyjnych listów a tym, co możemy chociażby zobaczyć na naszym forum dyskusyjnym „Potrzebna pomoc", ze zdecydowanym wskazaniem wyższości tej pierwszej. Dlaczego autor listu wysyłanego do redakcji potrafi przestrzegać tych kilku podstawowych reguł, a osoba zgłaszająca problem na forum dyskusyjnym nie zadaje sobie nawet tego minimalnego trudu, aby stosować polskie litery? Czy dlatego, że przesyłając list podaje swoje imię, nazwisko i adres, a uczestnik dyskusji na forum w większości przypadków podpisuje się pseudonimem i czuje się anonimowy? Abstrahując już od tego, co można określić mianem szacunku dla siebie i innych, to przecież w dobrze pojętym interesie zgłaszającego problem jest jasne i precyzyjne określenie rodzaju usterki, okoliczności jej powstania i objawów. Osoba odpowiadająca chętnie udzieli odpowiedzi, jeżeli nie będzie miała problemów ze zrozumieniem pytania. Jeżeli jednak opis jest mało konkretny i dodatkowo najeżony błędami ortograficznymi, a czasami „dla podkreślenia wagi" w całości napisany dużymi literami, co bardzo utrudnia czytanie, to trudno spodziewać się odpowiedzi.

Dodatkowa wkładka do numeru 9/2004:
OTVC Lenco TC9301 – **4 × A2**,
OTVC Sony KV- X2521D chassis AE-1 (I cz. – ark. 1 ÷ 4) – **4 × A2**,
Odbiornik SAT Humax IRCI-5400, CR-5510, CRCI-5500, CI-5100C, VA-5200C – **4 × A2**.

Spis treści

Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.3 - ost.) 4

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.2) 10

Odpowiadamy na listy Czytelników 15

Fonia >RYMI< 17

Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 26
- audio 27
- różne 27
- monitory 28

Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT – cz.1 29

Regulacje chassis A8.0A firmy Philips 33

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.3) 38

OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.1) 44

Sieci komputerowe (cz.1) 48

Naprawa zasilaczy z układem STR10006 52

Teoria w pigułce
Dlaczego antena promieniuje falę elektromagnetyczną? 53

Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Zestaw audio GoldStar FJ686 – **4 × A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Korekcja zniekształceń geometrii EW – teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.3 - ost.)

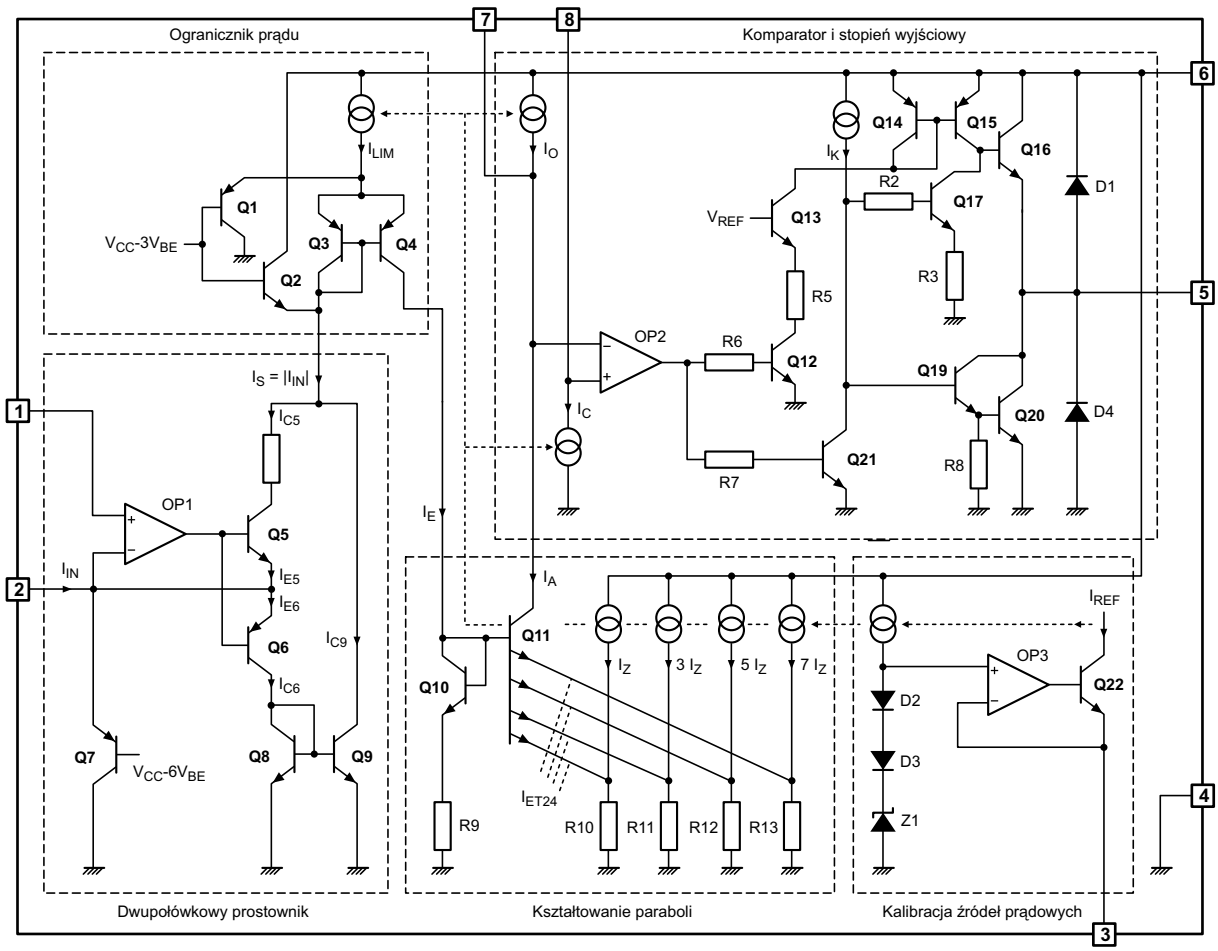
Karol Świerc

9. Opis działania układu korekcji wykonanego w oparciu o układ TDA4950 i TDA8145

Drugim z opisanych w tym artykule układem scalonym korekcji EW pracującym w klasie D jest TDA4950 i TDA8145. Oba elementy, choć oznaczenie numerowe diametralnie inne, różnią się jedynie w szczegółach i są „prawie że" zamienne. Nasuwa się uwaga, którą trudno pominąć przynajmniej jako dygresję, iż swoisty bałagan w oznaczeniach układów scalonych powoduje, że trudno się domyśleć zamienności układów o „prawie że" identycznym oznaczeniu (jakaś literka na końcu lub np. 3Y uwidocznione na układzie scalonym z dala od jego symbolu, tu np. TDA8362). Tymczasem układy oznaczone diametralnie różnie są całkiem lub niemal identyczne. Jakże dalekie jest to od porządku wśród układów „sdiełano w CCCP", z którymi spotykamy się znacznie rzadziej aniżeli kilka czy kilkanaście lat temu. Wydaje się, że usprawiedliwić należałoby jedynie te same mikroprocesory z innym programem, które z oczywistych względów, w ogólności nie są zamienne.

Wróćmy jednak do rzeczy, czyli do korekcji EW. W dalszym ciągu tego punktu będę posługiwał się oznaczeniem TDA8145, jednak wszystkie informacje i rysunki odnoszą się również do układu TDA4950. Jedyną różnicą jest kształt paraboli ukształtowanej „łamaną nieliniowością". W układzie TDA8145 jest ona „głębsza" i element ten stosuje się w odbiornikach wielkoekranowych z „lepszą" płaskością ekranu. Rzadziej spotykanym układem tej rodziny jest układ TDA8146, który nie ma ściśle ustalonej paraboli lecz programowaną odcinkami z uwzględnieniem wartości elementów zewnętrznych. Fakt ten czyni układ TDA8146 bardziej elastycznym i może on współpracować z różnymi kineskopami. Pozostałe informacje z tego punktu, również dla tego układu scalonego zachowują swą aktualność. Jeszcze bardziej elastyczny jest TDA8147, który w ogóle nie generuje paraboli V wewnątrz, lecz trzeba ją doprowadzić z zewnątrz. Każde z tych rozwiązań ma oczywiste „plusy i minusy" Układ TDA8147 przeznaczony jest dla telewizorów 100Hz i jak materiały katalogowe podają dla *digital TV set-ów*.

Teraz już faktycznie do sedna tematu. Rysunek 9.1 prezentuje uproszczony schemat struktury wewnętrznej układu scalonego TDA8145. Autor „cytuje" go z materiałów firmy SGS-Thomson i trudno mu nie zauważyć, iż chciałoby się, aby



Rys.9.1. Uproszczony schemat struktury wewnętrznej układów TDA8145 i TDA4950.

wszystkie były wykonane tak starannie (dotyczy to również innych rysunków zaczerpniętych ze wspomnianych materiałów źródłowych). W punkcie poprzednim (p.8) wymieniono typy odbiorników, w których można najczęściej spotkać układ TEA2031. Tutaj nie uczynię tego nie przez przeoczenie, lecz z tak prostego powodu, że lista ta byłaby zbyt długa.

Na rysunku 9.1 wyodrębniono 5 bloków. Dalszy opis struktury TDA8145 dla przejrzystości zostanie podzielony na 5 podpunktów, zgodnie z tymi blokami funkcjonalnymi.

9.1. Dwupołówkowy prostownik prądu wejściowego

Jako sygnał wejściowy traktowany jest prąd wyprowadzenia 2. Sterowanie TDA8145 bywa najczęściej napięciowe, jednak odpowiedniej transformacji prąd-napięcie dokonuje zewnętrzny rezystor. Dla wewnętrznych obwodów układu scalonego istotny jest sygnał prądowy. Rozważmy dwa przypadki: pierwszy – prąd wpływa do nóżki 2 i drugi – prąd z tego wyprowadzenia jest pobierany przez zewnętrzny obwód.

a) Prąd ten zostanie przejęty przez emiter tranzystora Q6. Uwzględniając, iż wzmocnienie prądowe tego tranzystora jest duże (wzmocnienie = 100 wprowadzi tu błąd jedynie 1%), ten sam prąd popłynie w obwodzie kolektora tranzystora Q6. Tranzystory Q8 i Q9 stanowią lustro prądowe, a więc ta sama wartość prądu popłynie w obwodzie kolektora Q9, który jest już sygnałem wyjściowym bloku prostownika.
b) Załóżmy teraz, że prąd jest pobierany z wyprowadzenia 2. Prąd ten musi być dostarczony z emitera tranzystora Q5, którego prąd kolektorowy jest już sygnałem wyjściowym bloku prostownika.

W danym czasie może być aktywny tylko jeden obwód z dwu wyżej wymienionych. Zatem, prąd wyjściowy I_S ma zawsze ten sam kierunek i wartość równą prądowi wpływającemu lub wypływającemu z wyprowadzenia 2, czyli I_S jest wyprostowaną wersją prądu wejściowego I_{IN}, co na rysunku oznaczono symbolem wartości bezwzględnej.

Należałoby teraz zadać pytanie, jaka jest tu rola wzmacniacza operacyjnego OP1? Otóż jego rola jest taka, że dzięki niemu właśnie jest prawdą to, co powiedziano wyżej. Wzmacniacz ten zapewnia, że tylko jeden z tranzystorów (Q5 lub Q6) może być włączony w danym czasie oraz zapewnia to, że prąd bazy tranzystora (Q5 lub Q6) jest dokładnie taki, aby emiter dał prąd dokładnie równy I_{IN}. Jak ten wzmacniacz to czyni i to „dokładnie"? Oczywiście, poprzez zbawienne działanie lokalnej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Duże wzmocnienie napięciowe OP1 „wirtualnie" powiela na wyprowadzeniu 2 potencjał panujący na nóżce 1. Równocześnie, niezrównoważenie prądowe w węźle n.2 przełoży się na tak silne wysterowanie bazy Q5 (lub Q6), że owo zrównoważenie zostanie natychmiast przywrócone. Zatem, wzmacniacz operacyjny OP1 pracuje z bardzo silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym i jest wewnętrznie skompensowany (częstotliwościowo) dla sprzężenia zwrotnego jednostkowego. Poprawna praca układu prostownika jest zachowana jedynie w pewnym zakresie napięć, dla którego ograniczenie od góry stanowi tranzystor Q7 z referencyjnym napięciem na bazie V_{CC}–6×U_{BE}, czyli około 4V poniżej napięcia zasilania układu scalonego. Przedział prądowy pracy prostownika jest rozsądny jedynie w zakresie działania ogranicznika prądowego, który na rys.9.1 jest już odrębnym blokiem, zostanie opisany zatem w oddzielnym podpunkcie. Równocześnie, w tym punkcie warto jeszcze dodać, że „wirtualne" powielanie potencjału z wyprowadzenia 1 na 2 (działanie pętli *feedbacku* OP1) umożliwia bardzo prostą regulację symetrii kształtowanej w kolejnym bloku paraboli, a więc regulację typu trapez, przy napięciowym sterowaniu układu TDA8145 (jego wejścia – nóżka 2).

9.2. Ogranicznik prądowy

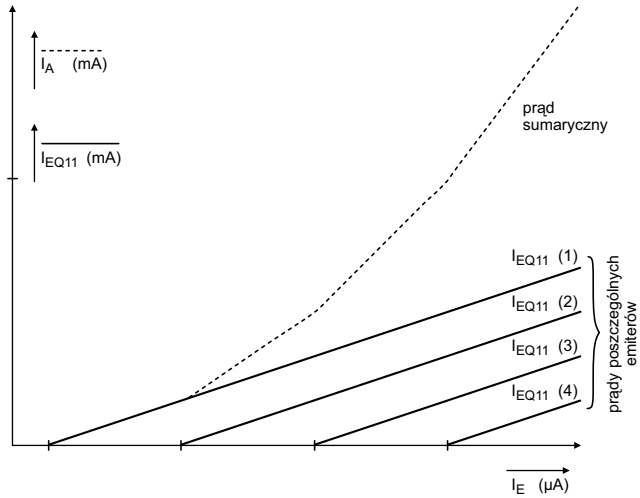
W tym bloczku na rys.9.1 widzimy lustro prądowe wykonane na tranzystorach Q3-Q4. To z jego wyjścia „karmiony" jest układ łamanej nieliniowości odwzorowującej parabolę. A więc ten kluczowy bloczek „karmiony" jest prądem równym bezwzględnej wartości I_{IN}. Istnienie źródła I_{LIM} w emiterach Q3-Q4 powoduje, iż jest to prawdą w zakresie prądu I_{IN} mniejszego lub równego ″ I_{LIM}. Jeśli I_S < ″ I_{LIM}, nadmiar prądu I_{LIM} (nieprzejęty przez emitery Q3, Q4) zostanie odprowadzony do masy przez obwód emitera tranzystora Q1. Tranzystor ten pozwala zatem na poprawną pracę źródła prądowego (tj. bez nasycenia tranzystorów je tworzących) i zapewnia stały potencjał emiterów lustra prądowego Q3-Q4 na poziomie dwóch spolaryzowanych do przewodzenia złącz B-E (czyli około 1.5V) poniżej napięcia zasilania układu. To pozwala na pracę na aktywnej części charakterystyki wszystkich tranzystorów wymienionych wcześniej (w tym tranzystorów tworzących wzmacniacz operacyjny, nieuwidocznionych na uproszczonym schemacie ideowo-blokowym), a zapewnione jest przez źródło napięciowe „podpierające" bazę Q1. Tranzystor Q1 zostanie zatkany w sytuacjach, gdy prąd I_S przekroczy wartość połowy I_{LIM}, typowo jest to 40μA. Wtedy uaktywnia się tranzystor Q2. To dzięki niemu nawet w tej sytuacji (I_S > ″ I_{LIM}) żaden z obwodów ani źródeł prądowych nie ulega nasyceniu, lecz I_E podlega „inteligentnemu" ograniczeniu do 40μA. To właśnie przez obwód kolektora Q2 popłynie nadwyżka prądu I_S ponad połowę I_{LIM}. Praca elementów prostownika nie zostanie zachwiana, gdyż potencjał jego wyjścia obniży się jedynie o 0.7V, praca lustra prądowego Q3-Q4 pozostanie również w dozwolonym zakresie napięciowym i prądowym, a prąd obu kolektorów pozostanie nadal sprawiedliwie podzielony po ″ I_{LIM}.

9.3. Obwód kształtowania paraboli

To ten człon układu najbardziej charakteryzuje całość TDA8145. Tu odbywa się aproksymacja kształtu parabolicznego „łamanymi" odcinkami liniowymi. Jak to działa?

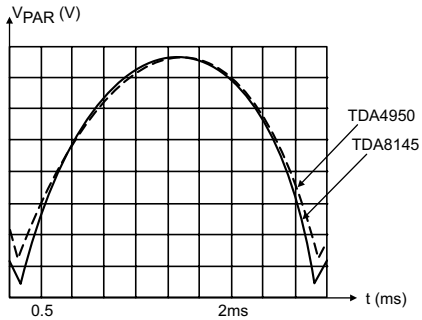
W tym bloku wykorzystano tranzystor czteroemiterowy. Prąd jego kolektora jest równy sumie prądów wszystkich emiterów. We wszystkich emiterach zastosowano jednakowe rezystory. Zastosowano jednak również źródła prądowe wzrastające w postępie jak 1-3-5-7. •ródła te wywołują proporcjonalne spadki napięć na rezystorach R10 do R13, a więc kolejne emitery Q11 ulegają uaktywnieniu, gdy napięcie na jego bazie będzie przekraczało kolejne progi. Na rysunku 9.2 naniesiono charakterystyki prądowe poszczególnych emiterów i ich sumę.

Jako ciekawą zagadkę matematyczną pozostawiamy Czytelnikowi wykazanie, iż ta nieliniowość faktycznie aproksymuje parabolę. Dodajmy jedynie dla ułatwienia, że wynika to z szeregu arytmetycznego n^2 = suma kolejnych liczb nieparzystych od 1 do 2n-1 (którego słuszność również warto przy okazji wykazać). Wracając od matematyki do elektroniki zauważmy, iż w bazie Q11 znajduje się rezystor R9 z szeregową diodą, utworzoną z tranzystora Q10. Rezystor R9 to swoisty przetwornik prądu I_E na napięcie. Złącze tranzystora Q10 kompen-



Rys.9.2. Zasada aproksymacji paraboli odcinkami liniowymi.

suje natomiast napięcie polaryzacji baza-emiter (baza-emitery) tranzystora Q11. W dotychczasowej uproszczonej analizie zakładaliśmy progową charakterystykę złącza tranzystora bipolarnego. W istocie jest to charakterystyka ekspotencjalna. Fakt ten powoduje „wygładzenie" przejść między kolejnymi odcinkami widocznymi na rys.9.2. I proszę spróbować dopatrzyć się łamanej charakterystyki na ekranie telewizora; aproksymacja taka jest w pełni zadowalająca. Do efektów drugiego rzędu należy kompromis dla punktu pracy na charakterystyce wejściowej (baza-emiter) tranzystora Q11. Odpowiedni wybór tego punktu jest bowiem kompromisem między „wygładzającym" działaniem na przejściach między poszczególnymi odcinkami liniowymi a zależnością termiczną całości charakterystyki (przy wzroście temperatury ulega przesunięciu charakterystyka napięciowa złącza półprzewodnikowego ze względu na wykładnik ekspotencjalny U/kT). Uwarunkowania te prowadzą do odpowiedniego doboru wartości rezystorów R10 ÷ R13 oraz źródła prądowego I_Z (i jego wielokrotności). Układy TDA8145 i TDA4950 różnią się wartościami rezystorów emiterowych. Jest to jedyna „mizerna" różnica. Rysunek 9.3 pokazuje różnicę charakterystyk dla obu tych układów.



Rys.9.3. Różnica charakterystyk układów TDA4950 i TDA8145.

9.4. Komparator i stopień wyjściowy

Paraboliczny prąd wyjściowy bloku *parabola network* przetwarzany jest na napięcie za pośrednictwem zewnętrznego rezystora podłączonego do 7 nóżki układu scalonego. Aby rezystor ten mógł być podłączony do masy, przesunięcia składowej stałej dokonuje źródło prądowe I_0. Sygnał z nóżki 7 (parabola V) doprowadzony jest do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego OP2. Na wejście nieodwracające doprowadzony jest piłokształtny przebieg linii pozyskiwany w ten sam sposób jak w układzie TEA2031 (patrz punkt 8.3). W ten sposób WO2 pełni rolę modulatora PWM; pracuje jako analogowy komparator napięcia. Wyjście OP2 steruje końcówką mocy w następujący sposób: jeśli wyjście OP2 jest w stanie wysokim, tranzystory Q12 i Q21 zostają włączone i nasycone. Tranzystor Q12 za pośrednictwem Q13 (pracującego w konfiguracji wspólnej bazy OB) steruje lustrem prądowym, które stanowią tranzystory Q14, Q15. Włączony Q12 czyni z Q13-R5 źródło prądowe, którego prąd „odbijając się" od lustra Q14-Q15 steruje bezpośrednio kluczem Q16. Równocześnie nasycony Q21 utrzymuje w stanie wyłączonym klucz Q19-Q20.

Sytuacja, gdy wyjście OP2 jest w stanie niskim, wyłączony Q21 umożliwia włączenie klucza Q19-Q20 przez źródło prądowe I_K. Równocześnie, ponieważ lustro prądowe nie jest w tym stanie zasilane, górny tranzystor kluczujący Q16 nie jest wysterowany i pozostaje w stanie wyłączonym. W stanach dynamicznych (komutacji) wyłączanie tranzystora Q16 jest wspomagane tranzystorem Q17, który odprowadzając ładunek z bazy Q16 przyspiesza proces jego wyłączenia.

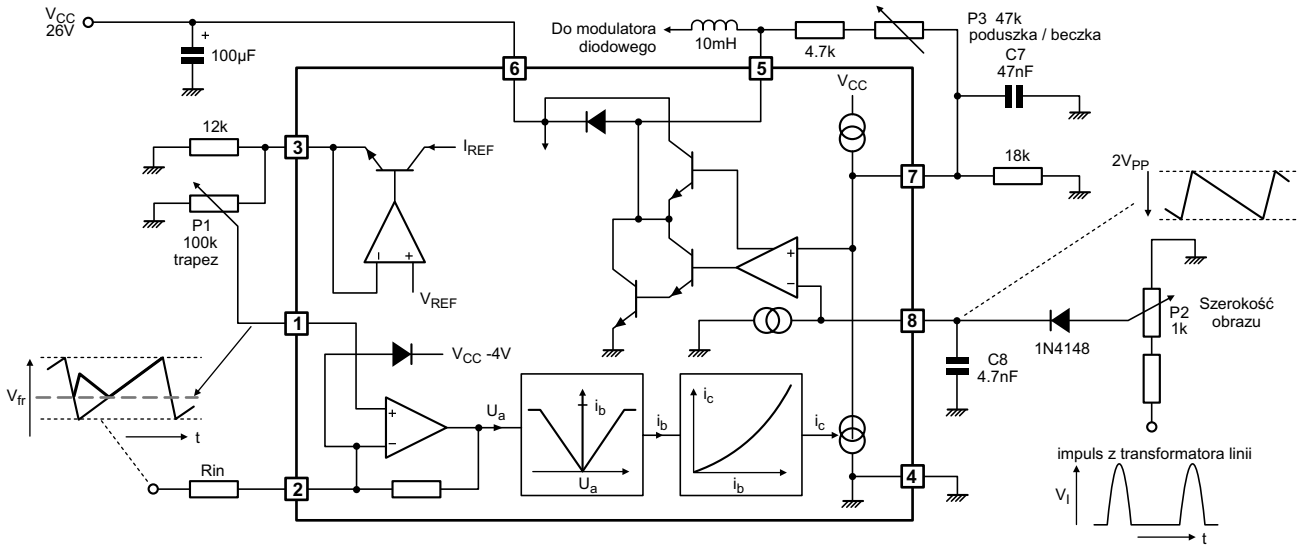
W większości aplikacji użyteczny i aktywny jest jedynie klucz „dolny", złożony z tranzystorów w układzie Darlingtona Q19-Q20. Jest oczywiście aktywna również dioda D1, przez którą następuje zwrot energii zmagazynowanej w indukcyjności zewnętrznej do kondensatora elektrolitycznego zasilania, (nóżka 6). Istnienie klucza „górnego" Q16 daje jednak większą elastyczność aplikacji układu TDA8145. Zachowuje przewodność ciągłą w zewnętrznej indukcyjności również wtedy, gdy prąd w niej zmienia kierunek. Pozwala to na większy zakres modulacji modulatora diodowego korekcji EW. Dioda D4 (równoległa do dolnego klucza) staje się ważna, gdy układ wchodzi w zakres pracy, gdy klucz Q16 staje się aktywny. To ona nie pozwala, aby napięcie samoindukcji zewnętrznej cewki nie wywołało znacznego ujemnego napięcia na wyprowadzeniu 5 w fazie wyłączenia klucza Q16, które to napięcie mogłoby spowodować uszkodzenie układu scalonego. Dioda D4 przejmując prąd klucza Q16 ogranicza to napięcie do 0.7V poniżej masy. Równocześnie zabezpiecza przed pracą inwersyjną klucza Q19-Q20, złożonego z tranzystorów bipolarnych (o dużej asymetrii charakterystyk w odróżnieniu od tranzystorów polowych).

9.5. Blok kalibracji źródeł prądowych

Ostatnim blokiem pokazanym na rys.9.1 jest źródło kalibrujące wszystkie źródła prądowe w układzie scalonym. Kalibracja ta odbywa się za pośrednictwem zewnętrznego rezystora podłączonego pomiędzy wyprowadzenie 3 układu scalonego i masę. Napięcie na wyprowadzeniu 3 jest programowane wewnętrzną diodą Zenera Z1 i skompensowane termicznie za pośrednictwem diod D2, D3. Prąd I_{REF} jest równy ilorazowi tego napięcia i zewnętrznej rezystancji, która nominalnie powinna mieć wartość 11k.

9.6. Aplikacja układu TDA8145

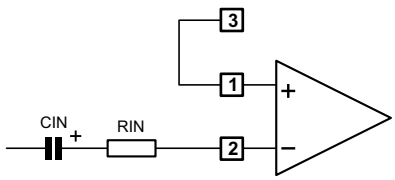
Standardowy układ aplikacyjny przedstawiono na rysunku 9.4. Pokazano na nim już w postaci blokowej wyżej opisane wewnętrzne obwody TDA8145.



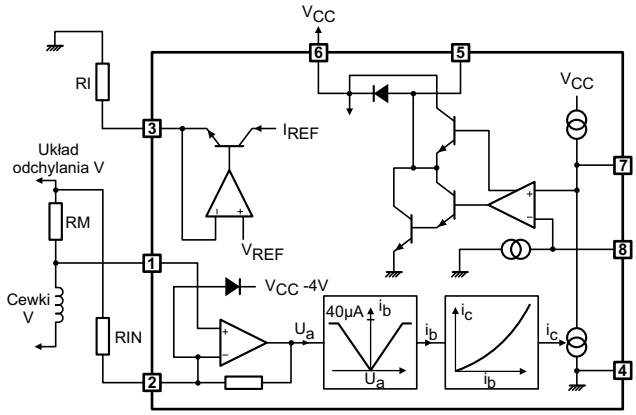
Rys.9.4. Standardowa aplikacja układów TDA8145 i TDA4950.

Sygnał wejściowy (piła ramki) doprowadzony jest do wejścia 2 przez zewnętrzny rezystor Rin. Potencjometr P1 ustala poziom, od którego następuje „odbicie”, prostowanie dwupołówkowe, jak pokazano to na rys.9.4. Tylko wtedy, gdy poziom ten będzie dokładnie w połowie amplitudy przebiegu V_{FRAME}, parabola na n.7 będzie symetryczna; odstępstwa pozwalają korygować zniekształcenia trapezowe układu odchylania. W większości kineskopów nie jest to potrzebne. Rysunek 9.5 pokazuje prostą aplikację zastępującą precyzyjne dostrajanie napięcia n.1 TDA8145. Sprzężenie pojemnościowe sygnału piłozębnego eliminuje jednoznacznie składową stałą, dając symetryczną parabolę na n.7. Sprzężenie pojemnościowe jest możliwe dzięki zerowemu offsetowi polaryzacji wejścia 2, co wynika z wcześniejszego opisu. W większości wzmacniaczy operacyjnych takie połączenie jak na rys.9.5 jest niedopuszczalne. Ponieważ w takiej aplikacji napięcie n.1 nie jest bardzo istotne, w większości rozwiązań praktycznych spotkamy bezpośrednie połączenie n.1 z napięciem referencyjnym – n.3. W tego typu aplikacji należy również zwrócić uwagę na wartość pojemności sprzęgającej C_{IN}. Aby nie wnosiła ona zniekształceń liniowych do obwodu, stała czasowa $R_{IN} \times C_{IN}$ powinna być wielokrotnie większa od okresu ramki. Równocześnie zbyt duża wartość może powodować efekt „bujania” się korekcji, efektu obserwowanego na ekranie podczas przełączania programów. $C_{IN} \times R_{IN}$ = 200ms jest dobrym kompromisem.

Wracając do opisu układu aplikacyjnego z rysunku 9.4 widzimy jak potencjometr P2 ustala składową stałą piły na n.8, wejściu odwracającym komparatora. Amplituda tej piły wyznaczona jest jednoznacznie pojemnością kondensatora C8. Wpływa ona w ten sposób na składową stałą współczynnika PWM na wyjściu, wokół której odbywa się modulacja paraboliczna. Potencjometr ten reguluje więc szerokość obrazu. Amplitudę korekcji EW dokonuje się w ten sam sposób, jak opisano to obszernie w punkcie 8.3, poświęconym układowi scalonemu TEA2031, poprzez modyfikację współczynnika sprzężenia lokalnej pętli *feedbacku* obejmującej stopień kluczujący i komparator PWM, stanowiące łącznie wzmacniacz klasy D. „Garść uwag” zawartych w punkcie 8.4, zwłaszcza znaczenie kondensatora filtrującego w torze ujemnego sprzężenia zwrotnego zachowują tu pełną aktualność.



Rys.9.5. Aplikacja TDA8145 bez regulacji trapezu.



Rys.9.6. Inna aplikacja pozyskania sygnału wejściowego.

Rysunek 9.6 pokazuje nieco inną aplikację, którą możemy spotkać, gdy w OTV jest w specyficzny sposób wykonany stopień końcowy wzmacniacza ramki. Tutaj wykorzystano wejście różnicowe 1-2 podłączone bezpośrednio do rezystora sprzężenia zwrotnego w torze ramki. Symetrię (bez regulacji trapezu) zapewnia symetria prądu w cewkach odchylania pionowego w fazie wybierania. Zmiana składowej stałej napięcia w tej fazie jest skutecznie tłumiona przez duże CMRR (*Common Mode Rejection Ratio*) wzmacniacza operacyjnego OP1. Składowa „wspólna” napięcia podczas powrotu w układzie ramki przekracza zakres napięcia zasilania tego stopnia (z uwagi na indukcyjny charakter obciążenia). I w tym przypadku pełni to funkcję pozytywną. Reakcja układu ograniczenia prądu w TDA8145 wycina pasożytniczą parabolę w czasie powrotu ramki, o którym to niekorzystnym efekcie ubocznym zastosowanego sposobu kształtowaniu paraboli szerzej była mowa w punkcie 6.

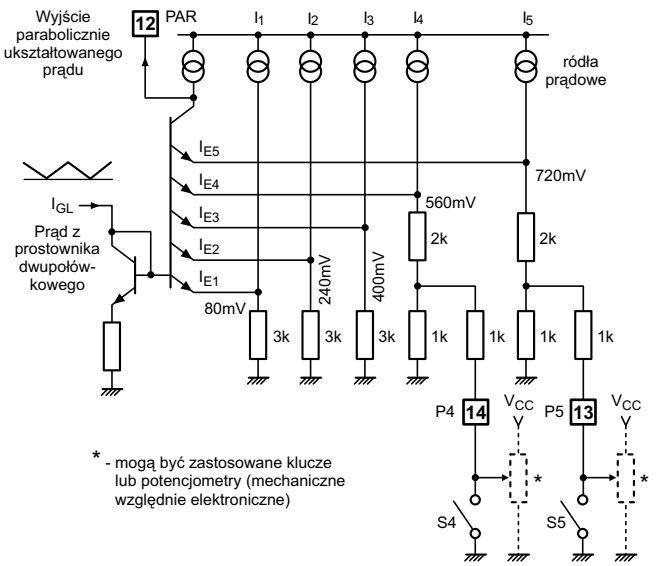
10. TDA8146 i TDA8147 – różnice konstrukcyjne

TDA8146 jest układem scalonym bazującym na tych samych rozwiązaniach konstrukcyjnych co TDA8145 i TDA4950. Większa elastyczność układu polega na możliwości korygowania nieliniowości parabolicznej (w TDA8145 i TDA4950 była ona sztywno zaprogramowana w układzie scalonym). Aproksymacja jest również dokładniejsza z uwagi na 6-odcinkową (nie 5) symulację nieliniowości. Szczegóły ujawnia rysunek 10.1.

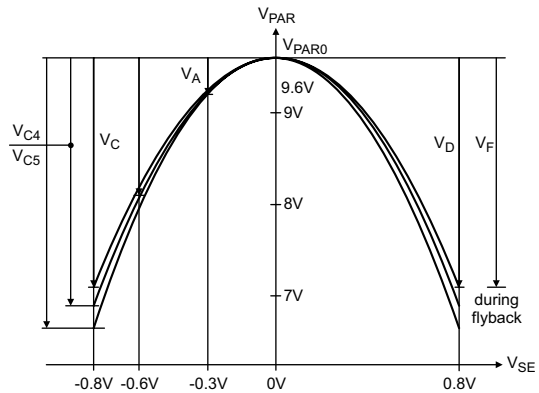
Tranzystor wieloemiterowy ma tu 5 emiterów, a nie 4 jak w TDA8145/TDA4950. •ródła prądowe I_1 do I_5 są wewnętrznie skalibrowane, natomiast jest możliwość ingerencji z zewnątrz w wartości rezystorów 4. i 5. emitera (n.13 i 14 układu). Przyglądając się rysunkowi 10.1a dokładniej powiemy, że wszystkie rezystory emiterowe mają jednakową wartość tylko wtedy, gdy tej ingerencji nie wykorzystujemy (nóżki 13 i 14 pozostają niepodłączone). Należałoby zatem powiedzieć, iż poprzez wyprowadzenia 13 i 14 jest możliwość odkształcania nieliniowości od kształtu parabolicznego, aniżeli korygowania parametrów paraboli. Ta „ścisłość" nie ma większego praktycznego znaczenia, ale przynajmniej matematycznie, łamana nieliniowość układa się wzdłuż paraboli, gdy rezystory emiterowe są jednakowe (szereg 1 + 3 + 5 + … 2n-1 = n^2). Rysunek 10.1b pokazuje dokładnie na ile korekcja nieliniowości w układzie TDA8146 jest możliwa. Rysunek 10.1a ujawnia natomiast również, jakie są napięcia progowe poszczególnych emiterów zapewniające optymalne „wygładzanie" przejść między liniowymi fragmentami krzywej.

Cechy zwiększonej precyzji kształtowania korekcji sprawiają, że układ TDA8146 częściej spotykamy w monitorach, aniżeli w odbiornikach telewizyjnych. Z tego też względu, w tym punkcie prezentujemy aplikację z monitora Daewoo. Podstawową wadą TDA8146 jest fakt, iż układ ten nie zmieścił się już w obudowie 8-nóżkowej, spotyka się go w obudowie DIL14. Rysunek 10.2 przedstawia schemat blokowy tego układu.

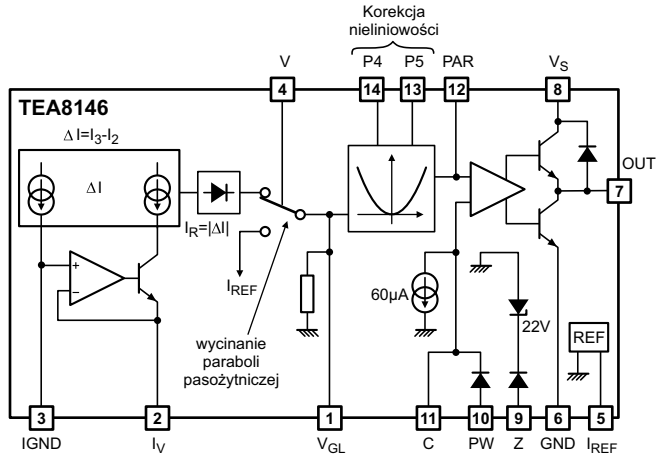
Rysunek 10.3 ujawnia szczegóły budowy wzmacniacza wejściowego i prostownika. Fragment ten, choć spełnia tę samą funkcję, rozwiązany jest nieco inaczej aniżeli w TDA8145. Na rysunku 10.3b pokazano przebieg napięcia wejściowego i prądu „wyprostowanego" w tym układzie. Czytelnikowi pozostawiamy sprawdzenie, że przebiegi są takie jak narysowano, gdy



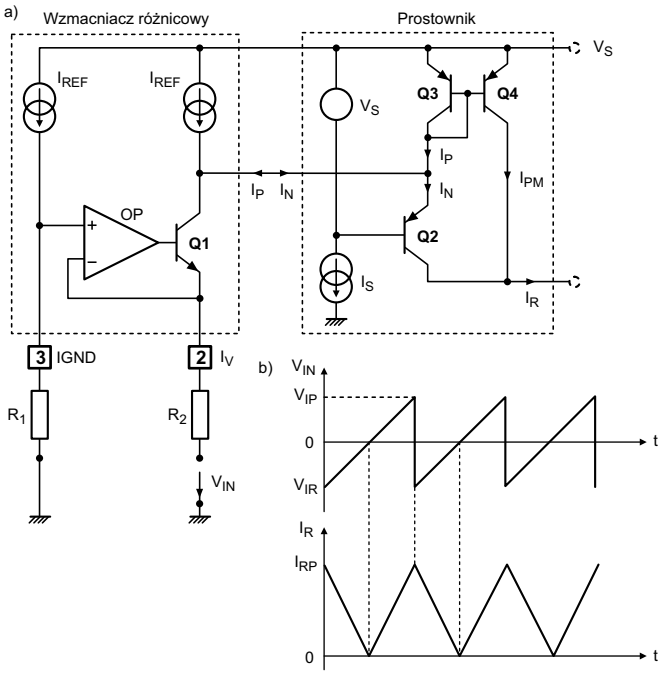
Rys.10.1a. Kształtowanie paraboli w układzie TDA8146.



Rys.10.1b. „Pole manewru" kształtowania paraboli.



Rys.10.2. Uproszczony schemat struktury wewnętrznej TDA8146.



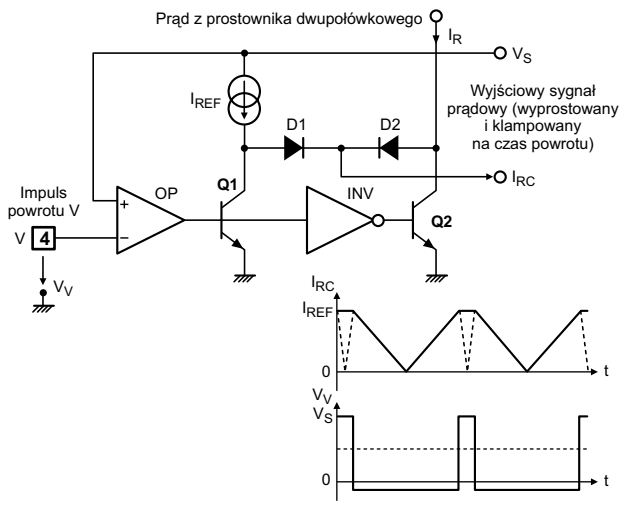
Rys.10.3. Zasada pracy wzmacniacza wejściowego oraz prostownika w układzie TDA8146
a) uproszczony schemat
b) przebiegi napięciowe i prądowe.

napięcie V_{IN} jest symetryczne względem zera (masy) i rezystory R1 i R2 mają jednakową wartość. Zaleca się również analizę zmian wynikających z niejednakowych rezystancji R1 i R2.

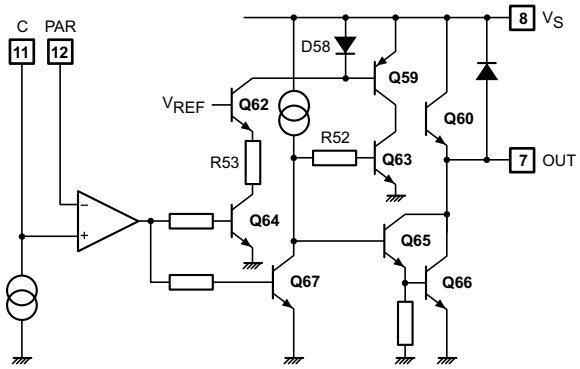
W układzie TDA8146 już z pełną starannością zadbano o „wycięcie" pasożytniczej paraboli występującej w czasie powrotu. Realizuje to układ uwidoczniony na rysunku 10.4. Diody D1 i D2 stanowią układ analogiczny do „sumy logicznej". W okresie wybierania ramki aktywna jest D2, powielając na I_{RC} parabolicznie ukształtowany prąd I_R. W czasie powrotu ramki aktywna jest D1, wprowadzając w miejsce pasożytniczej paraboli prąd I_{REF}. Układ przełączania uaktywniany jest wzmacniaczem operacyjnym OP, gdy napięcie na jego wejściu odwracającym przekroczy potencjał zasilania V_S. INV między bazami tranzystorów Q1, Q2 to negacja (*inverter*) powodujący, że gdy jeden z tranzystorów jest włączony, drugi musi pozostać wyłączony.

Stopień wzmacniacza klasy D w układzie TDA8146 jest niemal identyczny jak w TDA8145/TDA4950, niemniej na rysunku 10.5 go powtarzamy. Na rysunku 10.6 pokazujemy aplikację TDA8146 zrysowaną z monitora Daewoo CMC-1427.

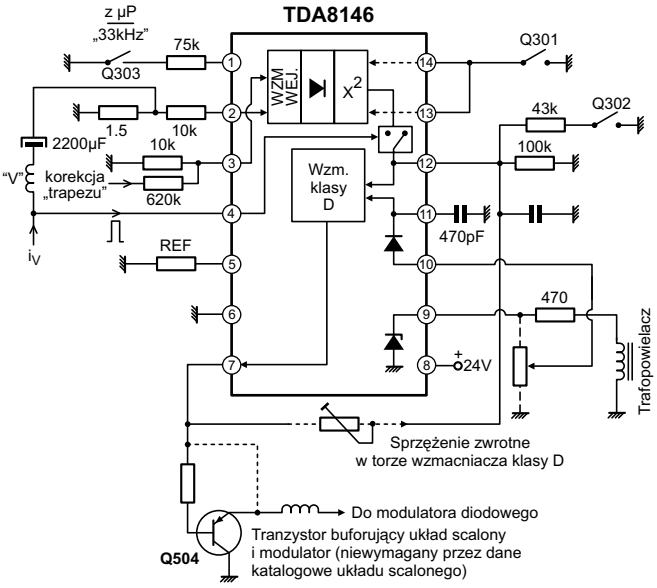
TDA8147 jest kolejnym elementem rodziny układów korekcji EW pracujących w klasie D. Spotkamy go częściej w OTVC 100Hz aniżeli w innych odbiornikach. Chassis cyfrowe dostarcza zwykle ukształtowanej paraboli, zatem wszelkie regulacje (oczywiście poprzez *software* trybu serwisowego) dokonywane są w innym układzie scalonym. TDA8147 nie zawiera członu kształtowania nieliniowości. Parabola musi zostać dostarczona do wyprowadzenia 7 TDA8147. Widoczny na rysunku 10.7 filtr



Rys.10.4. Sposób wycinania paraboli pasożytniczej w TDA8146.

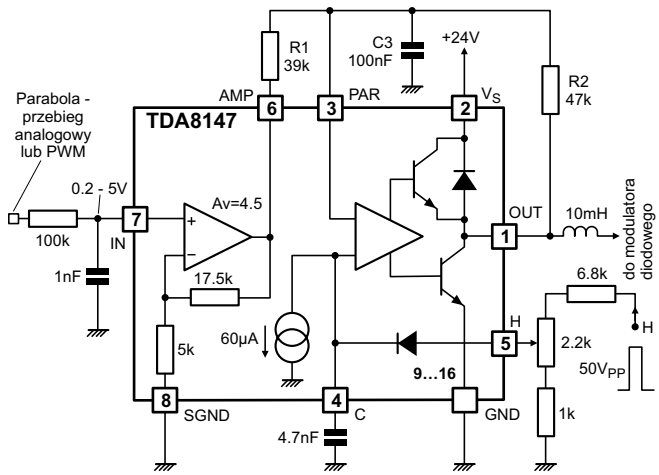


Rys.10.5. Wzmacniacz klasy D w TDA8146.



Rys.10.6. Aplikacja TDA8146 w monitorze Daewoo CMC-1427X/1428X/1507X/1508X.

RC jest potrzebny tylko wtedy, gdy „informacja paraboliczna" jest już wcześniej zawarta we współczynniku PWM przebiegu prostokątnego. Gdy chassis dysponuje przebiegiem w pełni analogowym, filtru takiego na schemacie odbiornika nie znajdziemy. Wstępnym stopniem TDA8147 jest wzmacniacz o wzmocnieniu napięciowym równym 4.5 (ustalonym wewnętrznymi rezystorami lokalnego sprzężenia zwrotnego). Sygnał po wzmocnieniu jest wyprowadzony na n.6 i dostarczony do wzmacniacza klasy D. Wzmacniacz mocy jest również objęty pętlą sprzężenia zwrotnego R1, R2 z kondensatorem odfiltrowującym częstotliwość kluczowania (częstotliwość linii 32kHz) w torze *feedbacku* C3. Elementy tego toru (sprzężenia zwrotnego) oraz elementy kształtowania piły linii (na potrzeby wzmacniacza klasy D) są jedynymi, które muszą być starannie zaprojektowane w układzie korekcji EW wykonanym w oparciu o TDA8147. Reszta kształtowana jest w części cyfrowej odbiornika. Rysunek 10.7 prezentuje podstawową aplikację układu scalonego TDA8147. Łatwo przeoczyć, że rozdzielona jest masa sygnałowa (*signal-ground* SGND) – n.8 i masa układów mocy (GND) – n.9÷16. To niby banalna sprawa, ale zapominając o niej można w pracach serwisowych narobić sobie sporo kłopotu.



Rys.10.7. Aplikacja TDA8147.

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.2)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

4. Układ AD1859

Układ scalony AD1859 firmy Analog Devices jest kompletnym 16-/18-bitowym przetwornikiem cyfrowo-analogowym DAC przeznaczonym dla stereofonicznych subsystemów audio. W skład jego struktury wchodzą: zmiennej przepływności cyfrowy filtr interpolacyjny, wielobitowy modulator sigma-delta, układ kontroli drżenia fazy DAC, przełączane pojemności z filtrami analogowymi oraz analogowy wyjściowy obwód sterujący. Inne funkcje to: stereofoniczny tłumik i układ wyciszania (*mute*) oraz programowany port sterujący kompatybilny z SPI.

Schemat blokowy układu AD1859 przedstawiono na rysunku 7.

4.1. Cechy układu:

- kompletny stereofoniczny system audio DAC,
- zmiennej przepływności filtr interpolacyjny,
- wielobitowy modulator sigma-delta,
- czasowo dyskretne i ciągłe filtry analogowe,
- 64-krokowy (1dB/krok) analogowy tłumik i układ wyciszania,
- wyjścia buforowane dla obciążeń 2k,
- eliminacja próbkowania, zegara i drżenia fazy,
- zakres dynamiki: 94dB, poziom zniekształceń i szumów (THD+N): – 88dB,
- opcja analogowej deemfazy z zastosowaniem zewnętrznych elementów pasywnych,
- dewiacja liniowości fazy: maks. ±0.1°,
- cyfrowa pętla fazowa dla asynchronicznego zegara typu *master*,
- pojedynczy zewnętrzny rezonator kwarcowy dla oscylatora zegara,
- tryb pracy z obniżoną mocą zasilania,
- elastyczny szeregowy port danych (I^2S oraz tryb szeregowego portu DSP),
- szeregowy port sterowania kompatybilny z SPI,
- pojedyncze napięcie zasilania +5V,
- obudowa: 28-wyprowadzeniowa typu SOIC oraz SSOP.

4.2. Aplikacje układu:

- satelitarne odbiorniki cyfrowe Set-Top-Box systemów DBS (*Direct Broadcast Satellite*),
- cyfrowe odbiorniki kablowej TV,
- systemy DVD, Video CD i CD-I odtwarzaczy,
- telewizja HDTV,
- odbiorniki DAB,
- systemy CD, CD-R, DAT, DCC, ATAPI CD-ROM i MD.

Opis funkcji wyprowadzeń układu AD1859 przedstawiono w tabeli 4, a na rysunku 8 jego aplikację.

5. Uwagi serwisowe

Problemy z pracą w trybie Y/C:

Pod koniec 1998 roku firma Lemon zaczęła wyposażać model tego cyfrowego odbiornika w porty Y/C. W celu przystosowania starszych wersji odbiornika Lemon do pracy w trybie Y/C należy dokonać zmian w rozwiązaniu układowym odbiornika.

Należy wymienić enkoder sygnału wideo ADV7176KS firmy Analog Device na układ ADV7176AKS tej samej firmy.

Uwaga: *Podczas wymiany należy zwrócić uwagę na zachowanie wszystkich zasad wylutowania i montażu układu scalonego, wykonanego w technologii SMD.*

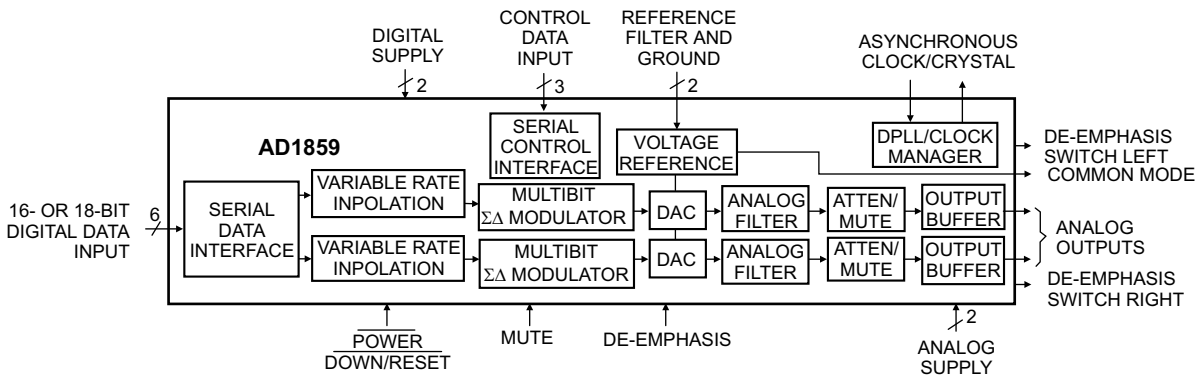
Należy przy tym pamiętać, że port Y/C obsługuje tylko wyjście TV SCART. Wyjście VCR nie jest obsługiwane zarówno dla dostępu Y/C, jak i RGB. Możliwe jest przyłączenie odbiornika satelitarnego do VCR za pośrednictwem odbiornika TV.

W tym przypadku może pojawić się problem, ponieważ większość odbiorników TV nie umożliwia dostępu w trybie Y/C poprzez wejście TV SCART. Możliwe jest wykorzystanie sygnału FBAS (co wydaje się być nonsensem, ze względu na jakość sygnału) lub sygnałów RGB.

W trybie Y/C czasami zdarzają się zaniki kolorów podczas odbioru analogowego.

Możliwa jest transmisja sygnału FBAS w trybie Y/C, wykorzystywana zazwyczaj dla odbioru analogowego.

Problemy z „morą" TV



Rys.7. Schemat blokowy układu AD1859.

Tabela 4. Opis wyprowadzeń układu AD1859

Nr	Oznaczenie	Funkcja
		Szeregowy interfejs wejściowy cyfrowego sygnału audio
12	SDATA	Wejście szeregowe, pierwszy MSB
14	BCLK	Wejście bitowe zegara dla danych wejściowych
13	LRCLK	Wejście zegarowe kanału lewego/prawego dla danych wejściowych
9	IDPM0	Wejście szeregowego portu danych w trybie sterowania zerem
10	IDPM1	Wejście szeregowego portu danych w trybie sterowania jedynką
8	18/16	18-bitowy lub 16-bitowy wejściowy tryb sterowania danymi
		Szeregowy interfejs portu sterowania
20	CDATA	Szeregowe wejście sterowania, pierwszy MSB
19	CCLK	Wejście sterowania zegara dla sterowania danymi
21	CLATCH	Wejście „zatrzasku” dla sterowania danymi
		Sygnały analogowe
28	FILT	Napięcie odniesienia filtru pojemnościowego. Filtr złożony jest z dwóch kondensatorów: 10μF i 0.1μF połączonych równolegle i przyłączonych do wyprowadzenia FGND
27	FGND	Napięcie odniesienia filtru na poziomie masy
1	CMOUT	Napięcie odniesienia w trybie wspólnego wyjścia. Pomiędzy to wyjście i wyprowadzenie AGND przyłączany jest kondensator o pojemności 10μF.
4	OUTL	Analogowe wyjście kanału lewego
25	OUTR	Analogowe wyjście kanału prawego
3	EMPL	Przełączenie deemfazy dla kanału lewego
26	EMPR	Przełączenie deemfazy dla kanału prawego
		Sygnały sterowania i zegara
11	PD/RST	Obniżenie mocy zasilania/*reset*. Stan obniżonej mocy realizowany jest dla stanu wejścia LO. *Reset* dla układu AD1859 realizowany jest narastającym zboczem tego sygnału. W stanie HI – normalna praca.
2	DEEMP	Deemfaza, zewnętrzny obwód analogowej deemfazy jest przyłączony dla wejścia znajdującego się w stanie HI
7	MUTE	Wyciszanie. Funkcja aktywna w stanie HI. W stanie LO – normalna praca.
16	XTALI/ MCLK	Wejście rezonatora kwarcowego dla zegara. Do tego wejścia przyłączany jest rezonator kwarcowy lub doprowadzany jest zewnętrzny sygnał zegarowy.
15	XTALO	Wyjście rezonatora kwarcowego dla zegara. Do tego wyprowadzenia przyłączane jest drugie wyprowadzenie rezonatora kwarcowego.
23	AV_{DD}	Zasilanie części analogowej napięciem +5V
6	AGND	Masa analogowa
17	DV_{DD}	Zasilanie części cyfrowej napięciem +5V
18	DGND	Masa cyfrowa
5, 22, 24	NC	Nie przyłączone

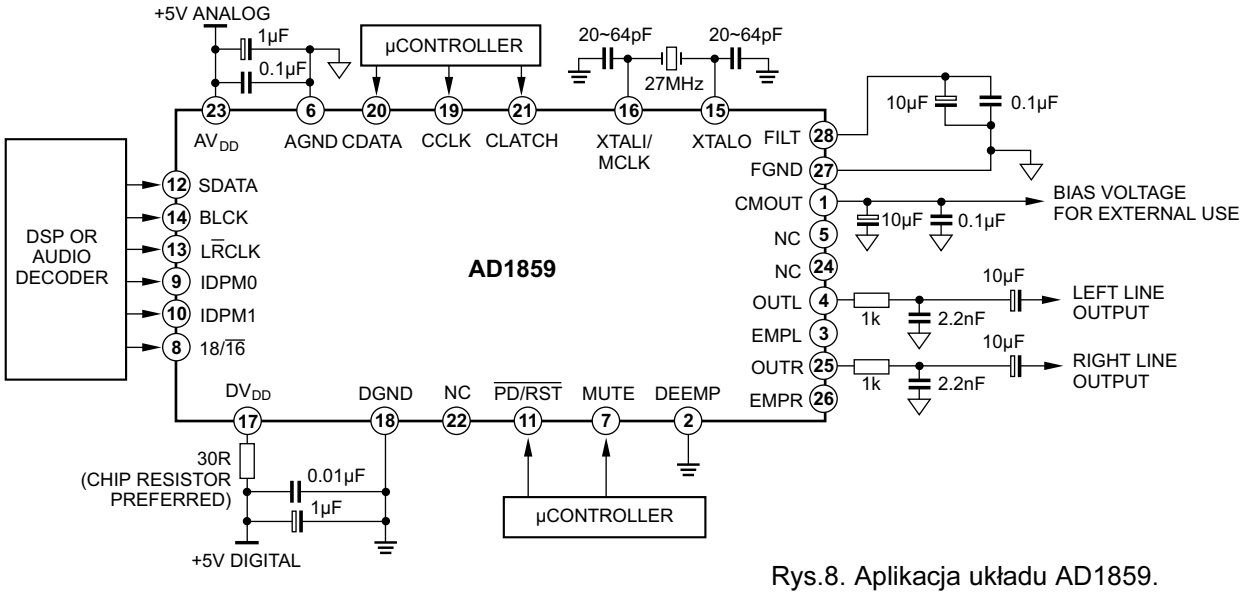
Włączając odbiornik satelitarny na analogowy kanał TV może pojawić się „mora”. Przełączenie na program cyfrowy rozwiązuje ten problem.

W celu usunięcia „mory”, na mniejszej płycie PCB, obok złącza zasilania, należy odnaleźć rezystor SMD oznaczony jako R150 i zastąpić go zworą. Podczas operacji lutowniczych należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie R150 kondensatorów SMD.

Sprawdzenie i ustalenie wyjścia RGB

Jeśli jakość obrazu w trybie RGB jest gorsza niż w trybie FBAS (niska jaskrawość z tendencją do zabarwienia na czerwono), należy sprawdzić obwody wyjściowe odpowiadające złączu TV SCART. Skutecznym sposobem jest badanie za pomocą oscyloskopu. Należy pamiętać, że większość wyjść SCART „widzi” impedancję o wartości 75R.

Należy sprawdzić poziom sygnału wideo R (wyprowadzenie 13), G (wyprowadzenie 11) oraz B (wyprowadzenie 9). Wyjście sygnału FBAS jest na wyprowadzeniu 19. Poziom sygnałów RGB powinien być taki sam jak sygnału FBAS.



Rys.8. Aplikacja układu AD1859.

Jeśli poziomy sygnałów G i B są niższe o około 20% od poziomu sygnału FBAS (którego poziom bieli łącznie z impulsami synchronizacji powinien wynosić $1V_{PP}$), a poziom sygnału R równy poziomowi FBAS, należy sprawdzić obwody współpracujące z gniazdem TV SCART oraz przetwornik DAC (ADV7176A).

Pomiędzy scalonym przetwornikiem DAC i wyjściem TV SCART umieszczone są obwody filtrujące, mające za zadanie zredukowanie zjawiska aliasingu oraz ograniczenie promieniowania zakłóceń. W obwodach wyjściowych RGB zastosowano rezystory R320 do R322. Należy sprawdzić wartość ich rezystancji. Można się spodziewać, że rezystory te będą miały rezystancję 4.7R. Rezystory te należy zastąpić zworkami lub rezystorami o wartości 0R0 (tzw. *chip resistor*).

Sprawdzenie interfejsu RS232

Następnym problemem może być problem programowy lub problem sprzętowy z interfejsem RS232 przy współpracy z PC. Interfejs ten powinien zapewniać szybkość transmisji 115 kbodów.

Wykorzystując PC-ty z różnym OS i stosując różne kable możemy spodziewać się braku współpracy odbiornika z PC.

Interfejs należy sprawdzić metodą oscyloskopową. Na wyprowadzeniu 2 z PC jest sygnał ±12V, natomiast na wyprowadzeniu 2 interfejsu RS232 odbiornika jest sygnał -1/+ 5V.

Firma Lemon stosuje transformację poziomu TTL (0/5V) do poziomu RS232 (około ±10V) i *vice versa*, wykorzystując znany i popularny układ scalony MAX232. Układ ten generuje napięcie z poziomu 5V do poziomu ±10V.

Wymiana tego układu scalonego powinna rozwiązać problem, pod warunkiem zachowania zasad i szczególnej ostrożności podczas operacji z elementami SMD. Należy pamiętać również o zabezpieczeniu antyelektrostatycznym.

6. Układ scalony ADV7176A

Układ scalony ADV7176A oraz jego wersja ADV7175A stanowi enkoder sygnału wideo przeznaczony do pracy w systemie PAL/NTSC. Układ przeznaczony jest do pracy w systemach z kompresją MPEG-1 i MPEG-2 w aplikacjach: systemów cyfrowej telewizji satelitarnej, TV kablowej (Set-Top-Box/IRD), DVD, cyfrowej TV, CD – wideo oraz PC – wideo/multimedia. Układ ADV7175A różni się od ADV7176A wbudowanym systemem *Macrovision Antitaping* w wersji 7.01.

Podstawowe cechy układu:

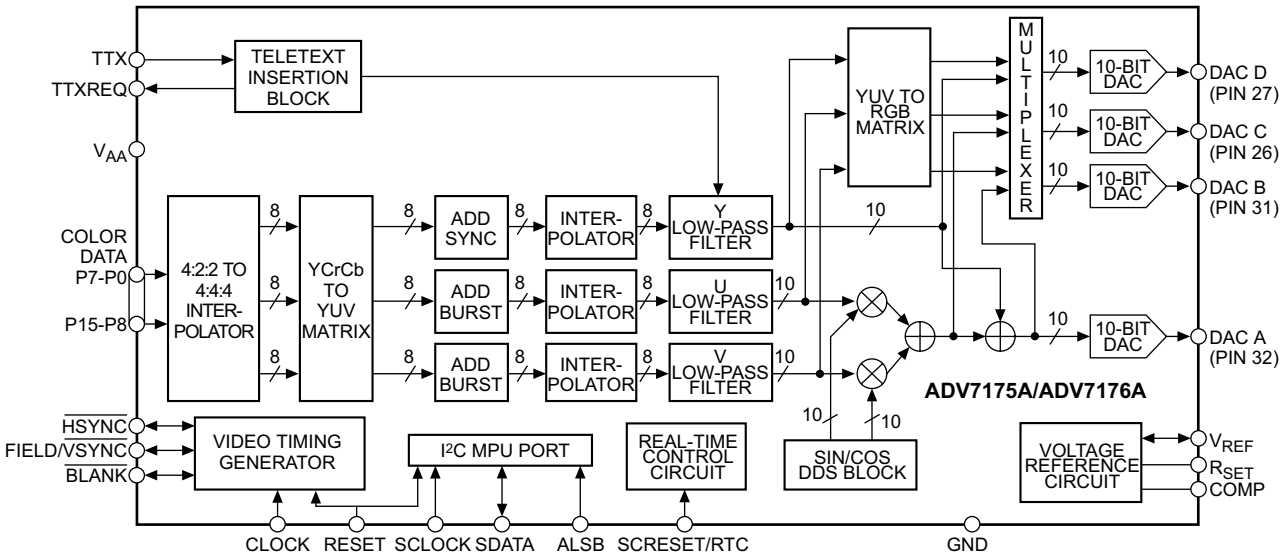
- 10-bitowy przetwornik DAC,
- praca w systemach: NTSC-M, PAL-M/N, PAL-B/D/G/H/I,
- wymaga pojedynczego zegara o częstotliwości 27MHz,
- odstęp sygnał/szum (SNR): 80dB,
- 32-bitowa bezpośrednia synteza cyfrowa dla podnośnej koloru,
- multistandardowe wyjście sygnału wideo: całkowity sygnał wideo (CVBS), S-Video (Y/C), YUV i RGB, Euroscart (RGB + CVBS),
- format sygnału wejściowego: 8-bitowy, równoległy, 4:2:2 lub 16-bitowy, równoległy, 4:2:2, zgodny z normą CCIR-656,
- wyjście sygnału wideo przystosowane do obciążenia 75R,
- programowana obsługa wyjść CVBS i S-Video lub RGB (SCART) / YUV,
- programowane filtry luminancji,
- programowane częstotliwości i fazy podnośnych,
- programowane opóźnienie sygnału luminancji,
- wyposażenie w 2-przewodowy interfejs MPU (kompatybilny z interfejsem I^2C),
- pojedyncze napięcie zasilania: 5V lub 3V,
- 44-końcówkowa obudowa typu MQFP.

Schemat blokowy układów ADV7175A / 7176A przedstawiono na rysunku 9, a w tabeli 5 opis funkcji ich wyprowadzeń.

7. Układ scalony DRP3510A

Układ scalony DRP3510A firmy Micronas jest dekoderem przeznaczonym do cyfrowej transmisji danych sygnału audio w standardzie ADR (*Astra Digital Radio*).

Układ ten przy współpracy z układem MSP (*Multistandard Sound Processor* oznaczony MSP3400C, alternatywnie MSP3410C) umożliwia realizację wszystkich funkcji w stan-



Rys.9. Schemat blokowy układu ADV7176A.

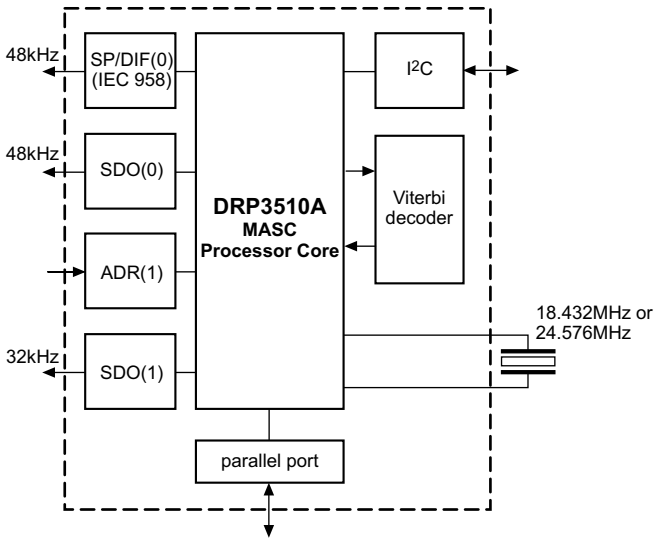
Tabela 5. Opis funkcji wyprowadzeń układów ADV7175A / 7176A

Nr	Oznaczenie	Wej./wyj.	Funkcja
1, 11, 20, 28, 30	V_{AA}		Zasilanie (3V lub 5V)
10, 19, 21, 29, 43	GND		Masa
15	HSYNC	I/O	Sygnał sterowania w trybie pracy 1 oraz 2. Może być skonfigurowany w trybie *master* lub w trybie *slave*.
16	FIELD/VSYNC	I/O	Podwójna funkcja: FIELD w trybie 1 oraz VSYNC w trybie 2. Wyjście to może być skonfigurowane w trybie *master* lub w trybie *slave*.
17	BLANK	I/O	Sygnał sterowania wygaszaniem sygnału wideo
18	ALSB	I	Wejście adresowe TTL
22	RESET	I	Wejście *resetu*
23	SCLOCK	I	Wejście zegarowe szeregowego portu interfejsu MPU
24	SDATA	I/O	Wejście/wyjście szeregowego portu interfejsu MPU
25	COMP	O	Wyprowadzenie przeznaczone do kompensacji. Kondensator 0.1µF włączony pomiędzy COMP i V_{AA}. Dla poprawy dynamicznych właściwości w trybie pracy z obniżoną mocą zasilania – wartość kondensatora powinna wynosić 2.2nF.
26	DAC C	O	Analogowe wyjście sygnału R / S-Video C/V
27	DAC D	O	Analogowe wyjście sygnału G / S-Video Y/Y
31	DAC B	O	Analogowe wyjście sygnału B / CVBS/U
32	DAC A	O	Analogowe wyjście sygnału CVBS w systemach PAL/NTSC
33	V_{REF}	I/O	Wejście napięcia odniesienia dla przetwornika DAC lub wyjście napięcia odniesienia o wartości 1.235V
34	R_{SET}	I	Pomiędzy to wyprowadzenie i masę przyłączony jest rezystor 150R, przeznaczony do kontroli amplitudy sygnałów wideo
35	SCRESET/RTC	I	Wyprowadzenie to może być konfigurowane ustawieniem MR22 i MR21 lub alternatywnie w trybie czasu rzeczywistego (RTC)
36	TTXREQ/GND	O	Sygnał żądania danych teletekstu / przyłączenia do masy (GND), jeśli nie jest wybrany teletekst
37	TTX/V_{AA}	I	Dane teletekstu/przyłączenia do V_{AA}, jeśli nie jest wybrany teletekst
38÷42, 2÷9, 12÷14, 44	P0-P15	I	8-bitowy, multipleksowany formatem 4:2:2 port YCrCb (P7-P0) lub 16-bitowy (P0-P15)
44	CLOCK	I	Wejście zegarowe TTL. 27MHz dla pracy standardowej, 24.5454MHz dla NTSC lub 29.5MHz dla PAL

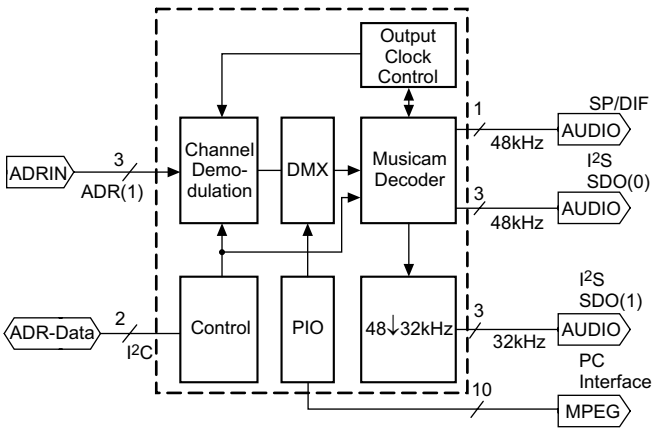
dardzie ADR i dekodowania w standardzie DMX (*Digital Misic Express*). Wykonany jest w technologii CMOS 0.8µm i oferowany w obudowie typu PLCC o 44 wyprowadzeniach.

Układ DRP3510A jest zaprojektowany jako koprocesor dla układu MSP i może być wykorzystany w standardzie odbioru satelitarnego. Przetwornik A/D sygnału *baseband* wideo, sekcja wyboru kanałów, sekcja obróbki kilku cyfrowych podnośnych sygnału audio oraz stopień wyjściowy dźwięku TV są przystosowane do MSP.

Rdzeń cyfrowego procesora radiowego oparty jest na opracowaniu MASC DSP firmy Micronas. Rdzeń MASC ma dwa tryby pracy: tryb standardowy oparty na ustalonym przetwarzaniu 20-bitowym oraz tryb złożony oparty na 2 × 10-bitowej realizacji zadań. Ten ostatni tryb pracy umożliwia właściwe wykorzystanie tego samego procesora do różnych zadań, jak kanałowa demodulacja QPSK, dekodowanie źródłowe MPEG-2 oraz sterowanie systemem. W konsekwencji umożliwia to uproszczenie rozwiązania układowego dekodera ADR. Inter-



Rys.10. Interfejsy układu DRP3510A.



Rys.11. Uproszczony schemat blokowy układu DRP3510A.

fejsy układu DRP3510A przedstawiono na rysunku 10, natomiast uproszczony schemat blokowy na rysunku 11.

Cechy układu:

- pojedyncze napięcie zasilania 5V,
- 44-wypowadzeniowa obudowa PLCC,
- wbudowany oscylator kwarcowy (18.432MHz lub 24.576MHz) oraz wewnętrzny układ DCO,
- równoległy interfejs ogólnego przeznaczenia,
- interfejs I^2S (dla częstotliwości próbkowania sygnału audio 32kHz lub 48kHz),
- interfejs SP/DIF (48kHz),
- interfejs sterowania I^2C,
- 20-bitowe jądro MASC DSP,
- 2kb wewnętrznej pamięć RAM i 6kb pamięć ROM,
- demodulator QPSK,
- dekoder Viterbi'ego,
- deszyfracja V.35,
- deszyfrator DMX,
- dekoder MPEG-2.

Opis funkcji wyprowadzeń układu DRP3510A przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Opis funkcji wyprowadzeń układu DRP3510A

Wyprowadzenie	Oznaczenie	Wej. / wyj.	Funkcja
1	VSS	Zasilanie	Zasilanie – masa cyfrowa
2	VDD	Zasilanie	Zasilanie: 4.75÷5.25V
3	I^2CD	I/O	Linia danych I^2C
4	I^2CC	I/O	Linia zegara I^2C
5	PORQ	I	*Reset* aktywny w stanie niskim
6	CLKO	O	Wyjście zegara
7	AVSS	Zasilanie	0V dla obwodów analogowych
8	XTI	I	Wejście dla kwarcu o częstotliwości 18.432MHz lub 24.576MHz
9	AVDD	Zasilanie	Zasilanie napięciem 4.75÷5.25V dla obwodów analogowych
10	XTO	O	Wyjście oscylatora kwarcowego
11	TE	I	Zezwolenie testu
12	NC		Niewykorzystane
13	PIO	I	PIO DATA [0] - wybór kwarcu dla 0: 18.432MHz, a dla 1: 24.576MHz poprzez przyłączenie do VSS (VDD) przez rezystor 10k
14	PI1	I	PIO DATA [1] zastrzeżone wejście TASK, przyłączane do VSS przez rezystor 10k
15	PI2	I	PIO DATA [2] zastrzeżone wejście TASK, przyłączane do VSS przez rezystor 10k
16	PI3	I	PIO DATA [3] 0: tryb ADR, 1: tryb dekodera MPEG-2, przyłączane do VSS (VDD) przez rezystor 10k
17	SO1C	I/O	Zegar interfejsu SDO1, wyjście audio 32kHz
18	SO1I	O	Wskaźnik ramki interfejsu SDO1, wyjście audio 32kHz
19	SO1D	O	Dane interfejsu SDO1, wyjście audio 32kHz
20	SI1C	I/O	Zegar interfejsu SDI1, zegar 384kHz dla danych ADR
21	SI1I	I	Wskaźnik ramki interfejsu SDI1 (I/O lub dane ADR)
22	SI1D	I	Dane interfejsu SDI1, dane wejściowe ADR
23	VSS	Zasilanie	Masa cyfrowa
24	VDD	Zasilanie	Zasilanie napięciem 4.75÷5.25V
25	NC		Niewykorzystane
26	SPDIF	O	Interfejs Sony-Philips, 48kHz stereo audio
27	SO0C	I/O	Zegar interfejsu SDO0, wyjście audio 48kHz
28	SO01	O	Wskaźnik ramki interfejsu SDO0, wyjście audio 48kHz
29	SO0D	O	Dane interfejsu SDO0, wyjście audio 48kHz
30	PI12	I/O	PIO DATA[12] wejście/wyjście
31	PI13	I/O	PIO DATA[13] wejście/wyjście
32	PI14	I/O	PIO DATA[14] wejście/wyjście (wejście alternatywne dla SI1D)
33	PI15	I/O	PIO DATA[15] wejście/wyjście (wejście alternatywne dla SI1I)
34	NC		Niewykorzystane
35	PI16	I/O	PIO DATA[16] wejście/wyjście (wejście alternatywne dla SI1C)
36	PI17	I/O	PIO DATA[17] (niewykorzystane)
37	PI18 (CRCE)	I/O	PIO DATA[18] (błąd CRC)
38	PI19(FSI)	I/O	PIO DATA (impuls startu ramki, aktywny w stanie niskim)
39	PCSQ	I	PIO wybór rodzaju pracy
40	PR	I	PIO wybór czytaj/zapisz
41	PRTWQ	O	PIO gotowość do zapisu
42	PRTRQ	O	PIO gotowość do odczytu
43	EODQ	O	PIO zakończenie dla DMA
44	NC		Niewykorzystane

Dokończenie w następnym numerze

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Sony KV2931K z przetwornicą na układzie TEA2260. Uszkodzony BU508 (zwarty). Po wymianie tranzystora oraz elektrolitów odbiornik pracuje 15 sekund i znów to samo. Nowy tranzystor na sztucznym obciążeniu działa prawidłowo 15 minut. Po odpaleniu wysokiego napięcia pracuje przez około 3 minuty i znów pada tranzystor. Podczas pracy nie stwierdziłem przegrzewania się BU508.

Przygotowując tę odpowiedź korzystałem ze schematu OTVC Sony KV2921.

Działanie zasilacza tego odbiornika istotnie różni się w trybie *standby* i trybie pracy. W trybie pracy wręcz nie jest prawdziwe pierwsze zdanie listu „przetwornica na układzie TEA2260". Element ten pracuje w przetwornicy w charakterze układu *slave* (niewolnik); cykle pracy, jak również wartości napięć wyjściowych wyznacza układ (fragment układu) TEA2028. Oznacza to, że również pętla sprzężenia zwrotnego odpowiedzialna za stabilizację napięć wtórnych obejmuje układ TEA2028, a nie TEA2260. W trybie *standby* jest inaczej. Przetwornica pracuje w oparciu o kontrolę napięcia uzwojenia 9-10 transformatora i aktywny jest tylko układ TEA2260 (pogorszenie parametrów stabilizacji nie jest wtedy zbyt istotne).

Dlatego istotne jest, jak Czytelnik przeprowadził próbę pracy zasilacza ze sztucznym obciążeniem. Z listu jasno to nie wynika. Można podejrzewać, że podłączono sztuczne obciążenie na wyjście głównego napięcia +B i wyłączono odbiornik za pośrednictwem mikroprocesora. Czy tą drogą też następowało „odpalenie wysokiego napięcia"? Jeśli tak, zasilacz testowano w dalszym ciągu tak, jak pracuje on w trybie *standby*, tylko z większym obciążeniem. Należy więc fizycznie odłączyć, np. kolektor tranzystora kluczującego odchylania poziomego, obciążyć zasilacz sztucznie (np. żarówką) i spowodować włączenie wszystkich istotnych kluczy przełączających pracę zasilacza w oparciu o kontrolę napięcia wtórnego. A teraz kilka słów, które to tranzystory.

Q608 – blokuje sprzężenie zwrotne między oboma wspomnianymi układami: TEA2028 i TEA2260. Nazwanie tej drogi sprzężeniem zwrotnym jest słuszne, ale należy zwrócić uwagę, że nie ma ono charakteru bezpośrednio stabilizującego pracę zasilacza; to jedynie ścieżka, którą taktowany jest *slave,* jak „każe" mu *master*, a więc modulator szerokości impulsów w TEA2028. Ponieważ w tym trybie kontrolowane jest faktyczne napięcie wyjściowe, a układ *slave* pracuje po stronie „gorącej", konieczna jest izolacja na tej drodze. Tę i tylko tę rolę pełni transformator T602.

Q603, Q606, Q609 – wysterowanie tranzystora Q606 (występuje w trybie *standby*) zablokuje Q609, a ten z kolei Q613, który jest kluczem wykonawczym włączającym/wyłączającym napięcie +14V i +12V. Równocześnie wysterowanie Q609 spowoduje włączenie klucza Q601 podającego napięcie +7V.

Q605, Q607 – Q607 to klucz wykonawczy podający napięcie +12V. Wysterowanie Q605 blokuje go.

Jak bez udziału procesora włączyć tryb pracy? Najlepiej zewrzeć do masy połączenie rezystorów R624, R621 i R636.

Gdzie dopatrywać się przyczyny usterki? Stałą i typową bolączką telewizorów firmy Sony są zimne luty. Tak jest prawdopodobnie i tu. Należy rozważyć 3 podukłady: ścieżkę łączącą układy *master* i *slave,* układ wspomnianych kluczy oraz układ kontroli napięcia w tym trybie pracy. Dwa pierwsze pokrótce omówiłem, natomiast ostatni opiszę poniżej.

O pracy układu decyduje napięcie na n.9 układu TEA2028, gdyż tu zamyka się główna pętla stabilizująca. Liczba elementów w tej pętli, decydujących o wartości wszystkich napięć na wyjściu zasilacza jest stosunkowo niewielka: R522, R528 i R529. Dzięki R528 ewentualny chwilowy brak kontaktu na potencjometrze RV501 nie jest groźny. Dlatego go nie wymieniłem, choć oczywiście jego położenie decyduje o wartości napięć. Istotne są natomiast elementy kompensacji częstotliwościowej układu C517 i R540. Ponieważ C517 jest kondensatorem elektrolitycznym (0.33µF/50V) proponuję wymienić go w pierwszej kolejności i to „w ciemno".

Jak postępować, aby nie uszkodzić garści BU508, zanim usterka zostanie zlokalizowana?

- W szereg z kolektorem Q602 włączyć rezystor od 39 do 51R/10W. To zabieg bardzo skuteczny, gdy „leci BU…". Można w ten sposób „ratować" ten tranzystor w zasilaczach, ale nie w układach odchylania poziomego.
- Jeśli jest taka możliwość, obniżyć napięcie sieciowe autotransformatorem do wartości około 180VAC.
- Obciążyć napięcie wyjściowe +B sztucznie – jeśli żarówka, to 75W/220V.
- Zewrzeć wspomniany punkt łączący rezystory R522, R528 i R529 do masy.
- Delikatne ostukiwanie płyty odbiornika w okolicy zasilacza i obserwacja żarówki oraz pomiar napięcia na niej powinien doprowadzić do w miarę bezpiecznego zlokalizowania usterki.
- Jeśli nie będzie reakcji na ostukiwanie, eliminujące podejrzenie o zimnych lutach, skoncentrować się na obwodzie pętli sprzężenia zwrotnego i elementach ustalających stabilność tej pętli.

Gdyby trop prowadził do układu TEA2028, to w „SE" nr 9, 10 i 11/97 zamieszczony był opis układu TEA2029. W aplikacji dotyczącej części zasilacza można z tego opisu korzystać wprost. Gdyby trop prowadził jednak do strony „gorącej" zasilacza, należy zwrócić uwagę na elementy między bazą tranzystora kluczującego i n.14 układu TEA2260. Ten układ opisywaliśmy w „SE" nr 12/99. **K.Ś.**

Mam problem z TV Grundig chassis CUC2600. W odbiorniku uszkodzony był tranzystor kluczujący odchylania poziomego T503. Założyłem inny, ale zaraz po włączeniu uszkadza się. Wymieniłem trafo, odłączyłem powielacz, zmieniłem kondensator powrotu, a także pomierzyłem inne elementy odchylania i wszystko jest w porządku, a T503 wciąż się uszkadza (nawet w.n. nie zdąży wystartować). Sprawdziłem także przetwornicę obciążoną żarówką – daje prawidłowe

napięcia. Nie mam schematu i nie wiem, które elementy mogą mieć jeszcze wpływ na natychmiastowe uszkadzanie się klucza?

Przy tego rodzaju uszkodzeniach obowiązują zawsze te same zasady, jeśli chodzi o sposób postępowania przy kolejnych pomiarach sprawdzających podejrzane układy czy pojedyncze elementy. Część z nich wykonano, ale to nie wyczerpuje wszystkich możliwych przyczyn. Dla lepszego zobrazowanie wypunktuję je kolejno:

1. Poprawność napięć zasilających – sprawdzono, jest OK.
2. Sprawność kondensatorów impulsowych – do sprawdzenia jest C511 - 9nF i C512 - 27nF.
3. Poprawa lutowań w obszarze układu odchylania H, łącznie z końcówkami trafa w.n.
4. Sprawdzenie trafa testerem – podstawiono nowy.
5. Poprawność sterowania H (oscylogram na bazie T503 - BU508A przy odpiętym kolektorze) lub:
   - sprawdzenie elementów od strony bazy: R502 - 0R51, R503 - 100R,
   - sprawdzenie elementów *drivera*: R504 - 22R, C504 - 68nF (ewentualnie wymiana),
   - sprawdzenie częstotliwości generatora linii.

Najczęstszym błędem w takich naprawach jest pomijanie poprawy lutowań końcówek trafka sterującego H (tu: TR501) i sprawdzenie dwójnika odsprzęgającego (tu: C504, R504).

Na koniec statystyczna rzadkość – chodzi o takie uszkodzenie generatora linii, w którym generator pracuje na znacznie niższej, przypadkowej częstotliwości i nim pomyślimy jest już po kilku tranzystorach. Myślę, że przypadek Czytelnika dotyczy tych dwóch ostatnich punktów. Jest co prawda jeszcze jeden, który ostatnimi czasy należy w sposób szczególny traktować. Chodzi tu o tzw. „malowanki", czyli takie elementy (BU…, 2SC…, 2SD…), które są produkowane nie wiadomo przez kogo, uchodzą za oryginały, nie spełniając oczekiwanych parametrów. Tutaj jednak wymagane jest doświadczenie w robieniu trafnych zakupów. **A.H.**

OTVC Sony KV25C5K chassis FE1. Jest to dość nietypowa usterka, której przyczyny nie potrafię zlokalizować. Otóż występuje mora, taka w rodzaju diatermii na wygaszonej wizji po odłączeniu anteny, także po wejściu w trybu AV oraz na obrazie telegazety. Poprawiłem podejrzane lutowania w całym odbiorniku, lecz problemu nie wyeliminowałem. Czy mogę go łączyć z czymś, co dostaje się z zewnątrz? Prawdę mówiąc nie jestem o tym przekonany. Problem musi leżeć gdzieś wewnątrz, tylko czego się tu „uchwycić".

Opis może nie ujmuje dokładnie tego co widać na ekranie, ale i tak wystarczy, aby mieć złe przeczucia co do kineskopu. Tego rodzaju efekt widoczny na ekranie może być wynikiem interferencji wizualnych powstałych na skutek przekrzywienia maski wewnątrz kineskopu w stosunku do pastylek luminoforu. W kineskopie typu trynitron maska wykonana jest w postaci ramy z rozpiętymi strunami w pionie. Aby przekonać się, czy to podejrzenie jest słuszne, należy podłączyć do wejścia AV sygnał koloru R i uderzając miękką stroną pięści w ekran (z wyczuciem) obserwować efekt widoczny na ekranie. Jeśli to wina maski, to efekt falujących słoi drzewa będzie ruchomy przy uderzeniu. Zwykle przy takim defekcie widoczny jest błąd czystości kolorów, nie dający się w żaden sposób wyregulować. Dobrze jest zobaczyć ten test również w kolorze B i G, ale jak sadzę w kolorze R jest jednak najbardziej drastyczny. Dobrze byłoby uzyskać od użytkownika informację, w jakich okolicznościach to się stało, bo zwykle taki defekt zapoczątkowany jest upadkiem odbiornika lub gwałtownym uderzeniem np. przy przenoszeniu.

Uzupełnienie pytania:

Otóż na ekranie tego odbiornika nie ma błędów czystości kolorów. Po lekkim stukaniu w bańkę kineskopu także nic złego nie dzieje się na ekranie, odbiornik nie upadł, tak przynajmniej twierdzi klient. Usterkę określiłem Panu jako rodzaj diatermii (słoje są umieszczone horyzontalnie, przeciwnie zakrzywione w stosunku do siebie na górze i na dole ekranu, szybko poruszające się i niezbyt gęste). Doskonale są widoczne na wygaszonej wizji po odłączeniu sygnału z anteny i zwiększonej jaskrawości ekranu (rozjaśnieniu ciemnego tła). Jest to dość dokuczliwe, ponieważ oglądanie obrazów w trybie AV oraz telegazety jest zakłócone. Czy mogą to powodować wadliwe elektrolity w gałęziach zasilań?

Uzupełnienie odpowiedzi:

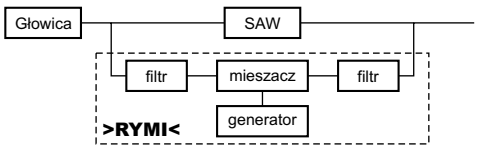
Ponieważ moje przeczucie co do błędu kineskopu okazało się nietrafne, to przynajmniej jest pewność, że kineskop jeszcze „pożyje". Przy tym objawie pomiar oscyloskopem to podstawa i raczej nie uda się tego uszkodzenia zlokalizować prostymi metodami. Na początek sprawdzenie poprawności napięć zasilających i ich filtracji. Co prawda nieodfiltrowane napięcia powodowałyby inaczej wyglądający efekt na obrazie, ale sprawdzić nie zaszkodzi. Statystycznie częstym uszkodzeniem w wielu modelach jest utrata pojemności kondensatora filtrującego napięcie +200V dla wzmacniaczy RGB na module kineskopu, ale objawy w tym przypadku, to nierównomierne rozjaśnienie obrazu od lewej do prawej strony. On też jest do sprawdzenia. Przy jakichkolwiek wątpliwościach najlepiej podejrzany element wymienić na nowy. Ciekawy defekt widoczny na obrazie może wywołać uszkodzenie w układzie odchylania pionowego, pomimo że układ pracuje z poprawną amplitudą i liniowością. W tym przypadku należy sprawdzić elementy dołączone równolegle do cewek odchylania pionowego: C504 - 100nF/100V i R503 - 220R/2W oraz R504 - 2R2 i C505 - 470nF. Bywa, że te mało podejrzane, bo nie kojarzone z objawami detale, potrafią zająć dużo czasu i wystawić na próbę największą cierpliwość. Można też spróbować delikatnie poruszyć zespół cewek odchylania i zobaczyć, jaki będzie efekt na ekranie. Może się okazać, że tu leży przyczyna i czasami przesunięcie o 0.5 mm spowoduje zniknięcie defektu. Oznaczałoby to jednak, że uszkodzenie ma charakter interferencyjny a nie zakłóceniowy. Dalej to próba z dołożeniem kondensatora 4n7/2kV do G2 na podstawce kineskopu i jak sądzę ostatni i z pewnością najmniej podejrzany to sam procesor wizji CXA2060AS. Tu dobrze byłoby mieć układ na próbę choćby z rozbiórki. **A.H.**

Fonia >RYMI<

Tekst sponsorowany

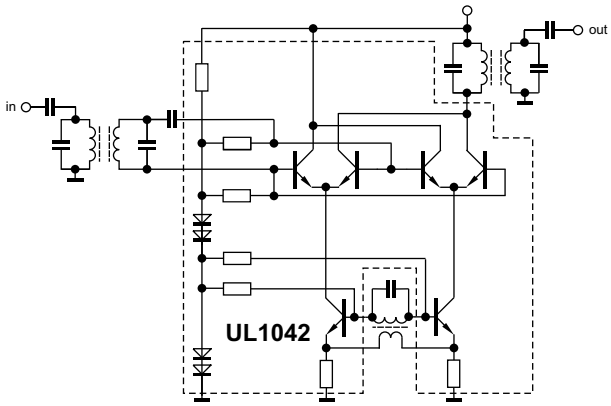
Zakład Elektroniczny mgr inż. Ryszard Misiak

Produkowana od 1991 roku fonia >RYMI< umożliwia przestrojenie dźwięku na innej zasadzie niż fonie równoległe. Zasada działania, podlegająca ochronie patentowej (161861), jest przedstawiona na rys.1.



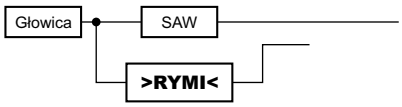
Rys.1.

W początkowej aplikacji był stosowany układ scalony UL1042, ale po bankructwie jego wytwórcy i wyprzedaniu zapasów magazynowych, został zastąpiony przez układ K174ПС1, będący jego odpowiednikiem. Aplikacja fonii >RYMI< z zastosowaniem układu UL1042 znajduje się na rys.2.



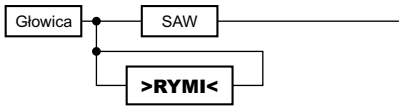
Rys.2.

Z powodu niskiej jakości i wysokiej awaryjności układu K174ПС1 został on w 1998 roku zastąpiony kopią jego struktury w technice SMD. W takiej postaci płytka fonii jest produkowana do dnia dzisiejszego. Stosowane cewki, produkowane przez ZPI POLFER, były wykonywane według indywidualnej dokumentacji producenta fonii >RYMI<. Spowodowane to było brakiem w podstawowej ofercie ZPI POLFER cewek zapewniających prawidłową pracę płytki fonii. Na początku 2004 roku zaczęły się kończyć w POLFER-ze, pochodzące ze „starych czasów" zapasy ferrytu U31 niezbędnego do wykonania cewek stosowanych w fonii >RYMI<. Zaproponowany ferryt zamienny nie spełniał wymagań jakościowych. Z tego powodu został znaleziony producent cewek z Dalekiego Wschodu, oferujący przy okazji znacznie tańsze wyroby, co umożliwiło obniżenie cen na fonię >RYMI<. Oprócz niskiej ceny, cewki te charakteryzują się także wyraźnie wyższą dobrocią, co umożliwiło uproszczenie sposobu podłączania fonii. Aktualnie (od czerwca 2004) nie stosuje się już dodatkowego kondensatora 0.62pF. Wystarczy zbliżenie do wyjścia filtru SAW przewodu podłączonego do wyjścia płytki fonii. Ilustruje to rys.3.



Rys.3.

Wysoka dobroć nowych cewek, a co za tym idzie również obwodów rezonansowych, spowodowała zmniejszenie tłumienia filtrów w pasmie przepustowym, jak i poprawę ich selektywności. Dzięki temu, wypadkowe wzmocnienie płytki wzrosło, mimo braku zmiany punktów pracy elementów aktywnych. Zaowocowało to możliwością jeszcze łatwiejszego podłączania fonii >RYMI< co przedstawia rys.4.



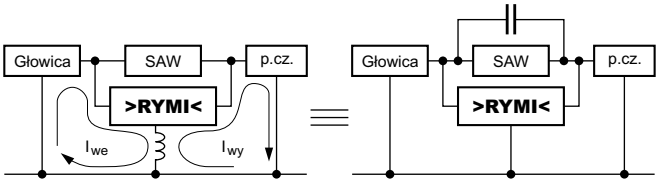
Rys.4.

Problemy występujące podczas przestrajania fonią >RYMI<

Prawie wszystkie problemy są spowodowane niezapoznaniem się z instrukcją montażu, bądź z jej niezrozumieniem lub ignorowaniem zawartych w niej wskazówek.

Masa

Fonia >RYMI< jest układem elektronicznym wielkiej częstotliwości, dlatego należy ją montować zgodnie z zasadami przynależnymi do tego rodzaju układów. Jeżeli producent napisał w instrukcji, że masę należy podłączyć „w trzech przewidzianych do tego punktach", to należy mu zaufać i tak zrobić. Wielu elektroników zapomina, że sygnał to prąd, a prąd płynie tylko w obwodzie zamkniętym, więc również przez masę. Podłączenie masy jednym drutem powoduje, że w jej doprowadzeniu powstaje zauważalna indukcyjność. Na tej indukcyjności odkłada się napięcie związane z prądem sygnału wejściowego. Napięcie to sumuje się z napięciem sygnału wyjściowego z płytki. Efekt jest taki sam, jakby połączyć niewielką pojemnością wejście filtru SAW z jego wyjściem. Obrazuje to rys.5.



Rys.5.

Moc sygnału

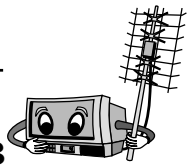
Proporcję mocy sygnału nadajnika wizji do nadajnika fonii w telewizyjnej stacji nadawczej określa norma standardu telewizyjnego. Proporcjonalnie zbyt duża moc sygnału nadajnika fonicznego spowoduje zakłócenia wizji, natomiast zbyt mała, utratę możliwości niezakłóconego odbioru dźwięku na krańcach zasięgu stacji telewizyjnej. Przestrajając odbiornik telewizyjny fonią >RYMI< należy sprawdzić i ewentualnie skorygować wzmocnienie płytki. Operacja ta jest dla odbiornika telewizyjnego odpowiednikiem regulacji mocy sygnału nadajnika fonii w stacji nadawczej. W trakcie produkcji fonii >RYMI<, oprócz precyzyjnego zestrojenia filtrów, ustawia się takie jej wzmocnienie aby pasowało do przeciętnego odbiornika.

>RYMI< jest zastrzeżonym (73354) w Urzędzie Patentowym RP znakiem towarowym. ▣

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Leszek Kaleta, Julian Jakubowski, Henryk Szostakiewicz, Ryszard Strzępek, Andrzej Brzozowski, Jerzy Pora, Piotr Herda, Jerzy Znamirowski, Andrzej Lewowicki, Wojciech Więciorek, Zenon Krynicki, Henryk Demski

Odbiorniki telewizyjne



LG CK21T24EX chassis PC81B

Uszkodzony STRS5707 w zasilaczu.

STRS5707 jest zwarty między n.1 a n.2. Bezpiecznik spalony eksplozyjnie. Przyczyna to prawie całkowita utrata pojemności C805 - 120µF/400V. Zawsze po wymianie STRS5707 należy wykonać próbę przy żarówce podłączonej w miejsce bezpiecznika. Cewki rozmagnesowujące odłączone, B i E tranzystora wykonawczego H zwarte. Żarówka po włączeniu odbiornika powinna zaświecić i za chwilę zgasnąć. Powinny pojawić się poprawne napięcia zasilające. Teraz można wstawić bezpiecznik i włączyć do normalnej pracy. **A.H.**

OTF 458

Powtórne uszkodzenie układu TEA5101A.

Po wymianie układu wykonać dodatkowe zabezpieczenie. Rezystory R715, R725, R735 - 3 × 1k5 zmienić na 3 × 3k3/2W. Wstawić je tak, aby wystawały nad płytką około 1 cm. Zamontować 3 diody BA159 od punktów lutowniczych tych rezystorów bliższych układowi TEA5101A zwróconych katodą do L701 (od strony k.4 złącza XC703). Między tym punktem a n.2 złącza (masa) wlutować kondensator ceramiczny 4n7/3kV. **A.H.**

Schaub Lorenz 7128

Górna część obrazu „powężykowana".

Konstrukcja płyty podobna do OTVC Hitachi cyfrowego (np. CS2852TA). Wymieniono: C571 - 100µF/50V, C608 - 2µ2/350V, C622 - 1000µF/16V, C624 - 1000µF/16V, C523 - 220µF/35V, D526 - BA159. Wykonano poprawę lutowań złącza modułu E/W. To rozwiązało problem. **A.H.**

Sharp DV5451S

Uszkodzony Q603 - 2SD1554 w odchylaniu poziomym.

Przyczyna: C601-47µF/100V – utrata pojemności do 20µF i C613 - 220µF/16V – utrata pojemności do 50µF. Wstawiono S2055N.

Strzępienie obrazu.

C613 - 220µF/16V – znaczna utrata pojemności. **A.H.**

Sony KV29C5K chassis FE1

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler SAA5497PS/232, EEPROM - 24C08 (SMD). Linie SDA i SCL łatwo dostępne na module NICAM i tam należy się podłączyć monitorem I²C. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 01000010	–	dekoder konwerter	nieobsadzony
WR 10001000	–	TV signal proc	CXA2060BS
WR 10100010	+	EEPROM P1	
RE 10100011	+	EEPROM P1	
WR 10100100	+	EEPROM P2	
RE 10100101	+	EEPROM P2	

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 01000010	–	dekoder konwerter	nieobsadzony
WR 10001000	+	TV signal proc	CXA2060BS
RE 10001001	+	TV signal proc	CXA2060BS
RE 10100001	+	EEPROM P0	
WR 10100010	+	EEPROM P1	
RE 10100011	+	EEPROM P1	
WR 10100100	+	EEPROM P2	
RE 10100101	+	EEPROM P2	
WR 10110110	+	NICAM DECODER	TDA9875A
RE 10110111	+	NICAM DECODER	TDA9875A
WR 11000000	–	PLL	nieobsadzony
WR 11000100	–	PLL	nieobsadzony
WR 11000110	+	PLL	głowica
WR 11000111	+	PLL	głowica

A.H.

Philips 63NA1617 chassis GR2.1

Brak wizji, fonia jest.

Według relacji użytkownika poprawny obraz czasami się pokaże, ale po dłuższej pracy zanika. Po podniesieniu napięcia G2 pokazuje się raster z powrotami V. Jeśli szybko podniesiono napięcie G2 i następnie szybko powrócono do poprzedniego ustawienia, to na chwilę pokazał się żółty obraz, co sugerowało brak koloru niebieskiego. Potwierdzenie uzyskano oglądając obraz z generatora pasów kolorowych. To oznaczało skierowanie poszukiwań na tor B na module kineskopu. Zlokalizowano uszkodzony T7332 - BF869 (przerwa złącza B-E). Uszkodzenie należy do kategorii „łatwe", ale jest przykładem, jak można „pobłądzić" tracąc niepotrzebnie dużo czasu. **A.H.**

Universum FT8189 chassis 11AK19

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler SDA545XOTP-B13 z naklejką DOLBY+PIP, EEPROM - 24C08. W stanie czuwania magistrala pracuje przez chwilę i potem znajduje się w stanie niskim. Odczytano następujące adresy:

WR10100000	+	EEPROM P0
RE10100001	+	EEPROM P0

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR00110000	±	AUDIO PROC	nieobsadzony
WR10000000	+	AUDIO PROC	MSP3410D
RE10000001	+	AUDIO PROC	MSP3410D
WR10000110	+	VIDEO SWITCH	
WR10001000	–	TV SIGNAL PROC	nieobsadzony
WR10001010	+	TV SIGNAL PROC	TDA8843-2Y
RE10001011	+	TV SIGNAL PROC	TDA8843-2Y
WR10011010	+	AV SWITCH	TEA6420
WR10100000	+	EEPROM P0	
RE10100001	+	EEPROM P0	
WR10100010	+	EEPROM P1	

RE 10100011	+	EEPROM P1	
WR 10100100	+	EEPROM P2	
RE 10100101	+	EEPROM P2	
WR 11000000	+	PLL	głowica 1
WR 11000110	+	PLL	głowica 2
WR 11010110	+	PIP	

Podstawowe napięcia.

dioda	*standby*	praca
D811	+12.0V	+11.5V
D812	+2.4V	+13.2V
D813	+2.3V	+8.1V
D814	+1.2V	+17.2V
D815	- 1.2V	- 17.2V
D816	+13.6V	+150.0V

Ekran ciemny, jest fonia, przełącza programy, reaguje na pilota.

Po podniesieniu napięcia G2 widoczny raster z powrotami. Test magistrali poprawny – zgodny ze wzorcem. Sygnały R-Y, B-Y i sygnał Y obecne aż do ostatnich końcówek. Nie wychodzą sygnały sterujące RGB. Uszkodzony TDA6108JF (wprowadza błąd w sprzężeniu zwrotnym).

Napięcia na sprawnym TDA6108JF: n.1 +2.3V, n.2 +2.2V, n.3 +2.2V, n.4 masa, n.5 +6.27V, n.6 +195V, n.7 +147V, n.8 +156V, n.9 +139V. Podobnie wyglądają napięcia na TDA6107Q, który można zamiennie wstawiać za TDA6108JF. Pierwszy z nich ma pasmo do 5.5MHz, a drugi do 8MHz **A.H.**

Saba M6324 chassis SX50 (ICC5)

Nie można włączyć w stan pracy.

Dioda *standby* świeci. Zasilacz impulsowy sprawny. Nie pracuje mikrokontroler. Nie reaguje na pilota. Pomiary nic nie wnoszą. Uszkodzona była klawiatura lokalna (procesy starzeniowe powodują niemierzalne upływności między przyciskami – podobnie jest w niektórych odbiornikach firmy Thomson). Odłączenie jej z panelu sterowania ożywia odbiornik. **E.B.**

Telestar Profilo 6070TX ST

Cienka pionowa linia.

Uszkodzenia należy poszukiwać w obwodzie cewek odchylania H. Rzeczywiście jedna strona gniazda przyłączeniowego cewek odchylania na płycie bazowej jest dosłownie spalona. W tym przypadku najlepiej wymontować całe gniazdo, a przewody biegnące z cewek odchylania wlutować bezpośrednio do punktów na płycie bazowej. Bezwzględnie sprawdzić geometrię obrazu. Takie uszkodzenie powoduje zwarcie tranzystora Q579 - BD237 na module korekcji E/W. Można go zastąpić tranzystorem BU407 (lepsze parametry), występuje jednak konieczność dopasowania mocowania z radiatorem, ponieważ ten ostatni posiada zamienione końcówki BE. **E.B.**

Grundig ST63460S chassis CUC4620

Brak wizji i fonii.

Po włączeniu w stan pracy słychać z okolic trafa w.n. dźwięk (wibrację o częstotliwości 50 ÷ 100Hz) – coś podobnego do pracy silniczka elektrycznego. Pomiary w aplikacji układu IC500 - TDA8140 wykazują brak przebiegów H na n.1, są na n.7. Po odłączeniu bazy końcowego tranzystora linii na n.1 występuje napięcie stałe rzędu +8V. Uszkodzony jest IC500. Po jego wymianie następuje niegroźna w skutkach seria wyładowań w.n. z trafopowielacza do rdzenia transformatora w.n. To oznacza, że zasadniczą przyczyną powstania usterki było uszkodzenie (pęknięcie obudowy) trafopowielacza. **E.B.**

Elemis 5110T

Zakłócenia obrazu na III paśmie.

Na przemian pojawia się prawidłowy obraz, a po chwili zostaje on poprzecinany poziomymi, czarno-białymi pasami o wysokości 3 ÷ 6 cm. W tych momentach zauważa się nieznaczne odstrojenie stacji. Dochodzi nawet do tego, że programy pasma IV-V są widoczne na paśmie I lub III. Podejrzewać można głowicę ZTG301, ale ta jest sprawna. Uszkodzony jest tranzystor T9 - BC308 na module sterowania OZS (płytka mikrokontrolera). Ma on niestabilną upływność złącza C-E. Uwaga: próba zamiany głowicy ZTG301 na głowicę o symbolu TH-93-OL kończy się niepowodzeniem. Pracuje, ale obraz jest zaśnieżony. Najprawdopodobniej przyczyną tego jest brak dopasowania filtru powierzchniowego p.cz. **E.B.**

Trilux TAP2101T

Brak wizji.

Po włączeniu do stanu pracy na krótko słychać wejście w.n. i odbiornik wchodzi w stan częściowego awaryjnego wyłączenia. Po tym zdarzeniu napięcia wyjściowe z zasilacza spadają: np. +B spada do wartości +35V. Upływności w gałęzi +B nie stwierdzono, natomiast wszystkie możliwe testy trafopowielacza o symbolu SUN-RO-177 potwierdzają jego uszkodzenie. Doskonałym zamiennikiem jest TA914. Należy tylko pamiętać przed uruchomieniem odbiornika o skręceniu w lewo regulatorów *focus* i *screen*. Dopiero po uruchomieniu ustawić właściwe wartości tych napięć. **E.B.**

Orion Color 707A

Brak korekcji obrazu E-W (obraz lekko rozjechany).

Przyczyną była upływność złącza C-E tranzystora Q471 - 2SC945. Schemat w dodatkowej wkładce do „SE" 12/99. **L.K.**

Siemens FS275V6 chassis CS9305

Brak wizji i fonii, układy odchylania pracują.

Nawet po podniesieniu U_{S2} do maksimum ekran pozostaje ciemny z niebieskim paskiem, lekko widocznym u góry ekranu. Przy zmianie poziomu głośności słychać jedynie lekkie stukanie w głośnikach. Uszkodzenie nastąpiło po przebiciu powielacza w.n. BG2034-642-3206G (zamiennik HRT402).

Napięcia zasilające cały odbiornik i wychodzące z trafa w.n są w normie. Postanowiono pomierzyć napięcia na procesorze IC850 - MC68HC11F1 i okazało się, że brak +5V na n.31 (V_{DD}). Na IC840 - X24C08 w zasilaniu było 0.6V i po tyle samo na SDA i SCL. Powodem była przerwa R371 - 1R (na płycie bazowej). Po wymianie pojawiła się fonia, lecz ekran dalej był ciemny. Pomiary omomierzem modułu RGB ujawniły przerwę rezystorów R723, R753 oba 100k/1W (pomiędzy n.3 i n.9 TDA6111). Profilaktycznie należy wymienić też R773 - 100k/1W.

Po wymianie odbiornik pracuje bez zastrzeżeń, jedynie trzeba było dokonać korekty V POSITION w trybie serwisowym. Wejście w tryb serwisowy jest możliwe po podaniu w odpowiednim MENU trzycyfrowego kodu dostępu: **[0], [8], [9]**.

Chassis CS9305 jest bardzo podobne do chassis Grundig CUC1822/1824/1852 i można korzystać ze schematu z dodatkowej wkładki do „SE” 4/2003. **L.K.**

Yoko RB1651PSE

Nie włącza się, brak czuwania.

Napięcie w gałęzi głównej wynosi około 140V. Po wymianie C607 - 10µF/50V i C609 - 47µF/50V wróciło do normy, czyli 110V. Brak czuwania powodował C611 - 220µF/25V, na którym przed wymianą było +6V, a powinno być około 12.5V.

Po włączeniu ekran ciemny, fonia prawidłowa.

Po podniesieniu U_{S2} (nieomal do maksimum) lekko widoczna chrominancja, brak luminancji. Pomiar napięcia na nóżce 41 TA7698AP dał 2.6V, a powinno być 7.4V. Uszkodzonym okazał się R313 - 150k/0.5W, włączony między n.3 trafopowielacza (zasilanie linii) i n.41 TA7698AP (wejście napięcia regulacji kontrastu).

W odbiorniku TEC 5176E przy takich objawach uszkodzony jest R314 - 120k/0.5W. **L.K.**

Samsung CX-5330AW

Nie pracuje przetwornica.

Jednoczesna wymiana IC801 - STRS6307 oraz C811 - 100µF/50V i C812 - 22µF/50V (ten ostatni miał około 4µF) przywróciła sprawność TV. **L.K.**

Universum FT4201 chassis E9

Brak OSD i teletekstu.

Zasilanie i impulsy HS oraz VS (konieczne aby procesor prawidłowo generował OSD i TXT) doprowadzone do n.45 i n.46 procesora IC901 - SDA5255-B002 są prawidłowe. Ponieważ rok wcześniej naprawiałem ten odbiornik, posiadałem zawartość EEPROM IC902 - 24C16, której wymiana (tak dla spokoju) nic nie zmieniła. Należało wymienić procesor SDA5255-B002, który jak się okazało jest nieosiągalny w rozsądnej cenie. Mając z demontażu płytę Universum FT4289 postanowiłem w miejsce IC901 wstawić emulator procesora EU-E9 z tego odbiornika, co nie wymagało żadnych przeróbek (płytka z procesorem IC1 - SDA5250M+EPROM IC2 - 27C512-10). Okazało się, że odbiornik podjął normalną pracę, pojawił się TXT, OSD, brakowało jedynie menu OSD w języku niemieckim (po zmianie języka na niemiecki były jedynie ciągi niezrozumiałych znaków). Lekko zmienione były też wymiary obrazu w pionie i EW. Po wstawieniu zawartości EEPROM ze starej płyty E9 pojawiło się MENU w języku niemieckim, lecz brak było obrazu i dźwięku nawet po zaprogramowaniu odpowiednich kanałów (inna obsada układów scalonych w obu chassis). Po wstawieniu do naprawianej płyty oryginalnej pamięci najpierw wyregulowano geometrię w trybie serwisowym, a następnie spisano wartości wszystkich parametrów regulacyjnych. Następnie wstawiono pamięć ze starej płyty i wprowadzono spisane wartości parametrów regulacyjnych. Odbiornik odzyskał całkowitą sprawność.

Zawartość pamięci EEPROM IC902 - 24C16 dostępna jest na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. Przy naprawie można korzystać ze schematu OTVC Universum FT4285 z dodatkowej wkładki do „SE” 9/99. Na schemacie omyłkowo podano IC601 jako TDA4685-2, a powinno być TDA4605-2. **L.K.**

Finlux 3621

Ciemne partie obrazu odbiornika zakłócane przez białą morę.

Zakłócenie występuje niezależnie od trybu pracy odbiornika (TV, TXT, AV). Najbardziej logicznym wytłumaczeniem zjawiska były zakłócenia nakładające się na napięcia zasilające. Rzeczywiście znaleziono je na napięciu zasilania 7V. Poziom napięcia zakłócającego wynosił $5.5V_{PP}$. Eliminacja zakłóceń wymagała wymiany kondensatora CG46 (470µF/16V). **J.J.**

Panasonic chassis Alpha 3

Nie przejawia oznak życia, z wnętrza słychać pobrzękiwanie.

Odnaleziono rozwarty rezystor bezpiecznikowy R555, doprowadzający napięcie zasilania do transformatora stopnia końcowego linii. Nie stwierdzono żadnych zwarć mogących wywołać tego typu uszkodzenie. Do celów testowych ominięto rezystor R555, a następnie włączono odbiornik. Uderzenie wysokiego napięcia (o znacznie większej niż się należało spodziewać wartości) spowodowało nawet przeskok iskry na iskierniku napięcia ogniskowania. Uszkodzony był transformator linii T551. **J.J.**

Thomson chassis TX90E

Pulsujące zakłócenia obrazu, na który nakładały się białe linie.

Działo się to do momentu, dopóki odbiornik nie uległ nagrzaniu. Efekt ten można było wywołać również później: wystarczyło jedynie postukać w obudowę telewizora. Poszukiwania przyczyny usterki doprowadziły do tunera, którego obudowa poddana delikatnemu ściśnięciu, powodowała ustąpienie usterki. Prawidłową pracę odbiornika uzyskano po wymianie tunera. **J.J.**

Philips 24CE7570 chassis 3A

Brak dźwięku po włączeniu zimnego odbiornika lub cykliczne zanikanie i pojawianie się fonii oraz wizji.

Przyczyną usterki była utrata pojemności kondensatorów elektrolitycznych znajdujących się na module tunera i p.cz. **J.J.**

Sanyo CBP2145 chassis E2-B21

Przy zwiększonej jaskrawości następuje rwanie linii w poprzek ekranu.

Podejrzenia skierowano w kierunku kondensatorów elektrolitycznych, które często są słabym punktem opisywanego odbiornika. Rzeczywiście kondensator C364 (100µF/16V) okazał się rozwarty. **J.J.**

Panasonic TX24A1 chassis Alpha2W

Po kilku godzinach pracy pali się rezystor zabezpieczający R567.

Znajduje się on w zasilaniu stopnia końcowego linii. Towarzyszy temu odgłos pisków i gwizdów, a obudowa tranzystora końcowego stopnia linii Q551 staje się bardzo gorąca. Przyczyną usterki okazały się zimne luty kondensatora C502, znajdującego się w układzie oscylatora linii. **J.J.**

Toshiba 201T4B

Odbiornik powoli przechodzi do stanu *standby*.

Przyczyną usterki jest znaczny wzrost rezystancji lub przerwa rezystorów R819 i/lub R820 (oba o wartości 110k). **J.J.**

Ultravox TVC110

Odbiornik wyłącza się po kilkudziesięciu sekundach.

Po wyłączeniu napięcie na n.8 TEA2026C pozostaje na poziomie około 9V. Zanikają impulsy na n.10 H-out i n.7 sterowanie przetwornicą (tranzystor TR202). Oscyloskopowa obserwacja n.28 SAFETY wykazuje, że napięcie na niej wynosi ponad 1V (według schematu powinno być 0.1V). Odbiornik wyłączał się, gdy to napięcie przekraczało poziom 1.2V. Powodem tak dużego napięcia były obserwowane oscyloskopem na emiterze TR202 wąskie, dodatnie impulsy. Przyczyną była utrata pojemności przez kondensator C250 - 6.8nF. Kondensator ten znajduje się blisko rezystora mocy R256 i być może to sąsiedztwo spowodowało utratę pojemności kondensatora.

Silne zniekształcenie typu „poduszka".

Powodem nieprawidłowego działania układu korekcji zniekształceń geometrycznych był niesprawny kondensator elektrolityczny C505 - 10µF/100V. Kondensator ten był wyraźnie ciepły nawet po krótkiej pracy odbiornika. **H.Sz.**

Grundig P37-732/5 chassis CUC7303

Katastroficzne uszkodzenie zasilacza.

Podczas takiej awarii potrafi uszkodzić się IC630 - UC3842, tranzystor T665 - MJE18004C, dioda D663 - 3.6V i rezystor R661 - 220R. Powodem tych uszkodzeń jest najprawdopodobniej kondensator sieciowy C626 - 47µF/385V. Warto profilaktycznie wylutować tę pojemność – najczęściej pod spodem zobaczymy wylany elektrolit lub nawet przepaloną jedną nóżkę.Tranzystor MJE można zastąpić łatwiej dostępnym BUT11AX. **H.Sz.**

Grundig chassis CUC7302

Brak wysokiego napięcia, fonia prawidłowa.

Trafił do mnie kolejny odbiornik z tym samym defektem, którego powodem jest uszkadzanie się tranzystora CT169 - BC858B. Jest to wtórnik emiterowy na wyjściu układu TDA8362 (n.37 - impulsy H) w drodze przed tranzystorem sterującym stopniem końcowym linii. **H.Sz.**

Elemis 3710

Trzeszczy fonia.

Zakłócenia są bardzo silne, znacznie większe niż gdyby pochodziły z niesprawnych filtrów FCM. Tutaj naprawa uszkodzenia nastąpiła po wymianie tranzystora T501 - BC238 oraz znajdującego się w jego bazie kondensatora ceramicznego C501 - 22nF. Żaden z tych elementów nie wykazywał niesprawności przy pomiarach omomierzem. **H.Sz.**

Daewoo DTL-28G7K chassis CP-776

Samoczynne, częściowe wyłączanie się odbiornika po bliżej nieokreślonym czasie (kilka minut, a czasami kilka godzin).

Uszkodzenie pojawiło się po wymianie trafopowielacza 1352.5008E. Wyłączanie było częściowe, bo czasem pozostawał dźwięk, a z obrazu pozostawało tylko kilka białych linii na górze ekranu, czasami wyłączenie było pełne. Po wielu podejściach znaleziono winowajcę. Okazał się nim rezystor R809 o nominalnej rezystancji 0R68, który znajduje się w obwodzie napięcia 132V jako czujnik prądu płynącego w tym obwodzie. Rezystor ten zwiększył swoją wartość do około 1R6, w wyniku czego układ kontroli prądu był zbyt czuły i następowało chwilowe przełączanie do stanu *standby*, nie zawsze poprawnie działał sygnał RESET, itp. Należy zwrócić uwagę, aby przed wylutowywaniem trafopowielacza rozładować pojemność C409 (BOOST UP), gdyż z uwagi na obecność diody D406 nie ma ona innej możliwości rozładowania. **H.Sz.**

Unimor M448TS

Nie włącza się w stan pracy.

Przetwornica w stanie czuwania pracuje normalnie. Przy próbie włączenia na kilka sekund pojawia się w.n. i odbiornik przechodzi w stan czuwania. Kilka prób włączenia odbiornika w stan pracy pozwala zauważyć wyładowanie wewnątrz szyjki kineskopu. Okazuje się, że kineskop ma zwarcia międzyelektrodowe (Philips A51EAL55X01). **R.S.**

Thomson chassis TX807C

Brak oznak pracy, brak napięć wyjściowych z przetwornicy.

Po stronie pierwotnej transformatora przetwornicy uszkodzone zostały tranzystory: TP020 - STP3NB90FP i TP022 - BC337-40. Po naprawie należy sprawdzić napięcie systemowe na kondensatorze CP080, które można ustawić potencjometrem PP051. **R.S.**

Thomson chassis ICC17

Po włączeniu, co kilka sekund wchodzi w.n. ze świeceniem ekranu.

Po kilku próbach włączenia odbiornik przechodzi w stan czuwania. W zaciemnionym pomieszczeniu widać wyładowanie elektryczne między cewkami odchylającymi a szkłem kineskopu. Do wymiany kineskop A68EDG038X30 firmy Videocolor. **R.S.**

Sanyo CEM2140P

Nie włącza się.

W stanie czuwania napięcie główne wynosi +70V zamiast +130V. Jest to wynikiem dużego spadku pojemności kondensatora C561 - 220µF/160V. **R.S.**

Thomson 55ML15TX chassis ICC6

Nagle przechodzi w tryb programowania, mylnie reaguje na rozkazy z pilota.

Uszkodzony jest mikrokontroler ST6397B1/ZN-ICC6-B73. **R.S.**

Otake Color 7089

Obraz w postaci pasa o szerokości 20 cm, zawinięty od góry i dołu ekranu.

Usterka spowodowana jest uszkodzeniem kondensatora C426 - 2200µF/25V oraz C432 - 100µF/35V. Stoją one przy układzie IC401 - µPC1498H. Korektę amplitudy odchylania pionowego można wykonać potencjometrem VR401 - 22k. **R.S.**

Panasonic TX-25MD1P chassis Euro2

Brak koloru.

Uszkodzony jest procesor wizji VDP3108 firmy Micronas. Po wymianie procesora wizji należy dokonać niezbędnych regulacji w trybie serwisowym. **R.S.**

Funai TV2000TMK5

Brak odchylania poziomego, na ekranie pionowa linia.

Uszkodzone zostały elementy układu odchylania poziomego: R231 - 68R/0.5W (przerwa) oraz kondensator impulsowy C69 - 0.33µF/250V (utrata pojemności). **R.S.**

Clatronic CTV-244

Po włączeniu do pracy odstraja się.

Jest to spowodowane odstrojeniem obwodu ARCz L107. Obwód ten jest dołączony do układu p.cz. TDA2561. **R.S.**

Sony KV-27XSTD

Po włączeniu do pracy odstraja się.

Nie działa funkcja AFT. Uszkodzony jest IC103 - M5472L. Obwód AFT znajduje się przy układzie IC101 - TDA3541. Strojąc obwodem L107 należy uzyskać napięcie 4.4V na wyprowadzeniu 5 układu TDA3541. **R.S.**

Sony KV21LS30K

Brak obrazu.

Uszkodzony był tranzystor odchylania poziomego. Wymieniony tranzystor uszkodził się ponownie natychmiast po włączeniu. Konieczna była wymiana transformatora odchylania poziomego. Po wymianie tranzystora i transformatora pojawiło się ciemne tło, ale obraz nadal nie był wyświetlany, OSD było poprawne, w obrazie teletekstu brak było czerwonego koloru.

Chassis naprawianego odbiornika wykorzystuje układ UOC (*Ulitimate One Chip*) firmy Philips. Jest to układ integrujący funkcje mikrokontrolera i toru sygnałowego. Wymiana układu spowodowała jedynie, że obraz teletekstu był wyświetlany poprawnie (pojawił się czerwony kolor), ale nadal nie było obrazu. Okazało się, że uszkodzone były trzy diody w układzie ogranicznika prądu kineskopu: D021, D505, D507. **A.B.**

Philips chassis G110

Brak obrazu, uszkodzony tranzystor odchylania poziomego Tr7545 (BU508AF).

Następny tranzystor uszkodził się w ciągu pięciu sekund. Dokładne sprawdzenie elementów układu odchylania poziomego wykazało, że uszkodzony jest kondensator C2548 (8.2nF/3kV) w układzie korekcji. Po wymianie kondensatora okazało się jednak, że odbiornik nadal nie działa. Dalsze poszukiwania wykazały uszkodzenie tranzystora Tr7592 (BC858) w układzie ogranicznika prądu kineskopu i tranzystora Tr7284 (BC858) w module dekodera NICAM. Tranzystor ten blokuje układ zasilania odbiornika w przypadku uszkodzenia w torze fonii. **A.B.**

Funai TV2003

Ciemny ekran, napięcie +B zaniżone do +80V, czuć swąd.

Od razu podejrzenie padło na cewki odchylające i po wyjęciu ich wtyku napięcie +B podskoczyło do wartości prawidłowej. Problem zaczął się dopiero z doborem cewek odchylania, gdyż o oryginalnych lepiej zapomnieć. Dobór ten niekiedy jest kłopotliwy, gdyż trudno trafić na cewki (oczywiście tylko „z odzysku"), które by idealnie pasowały. Najlepiej stosować cewki od podobnych odbiorników 20-calowych, gdyż wtedy odpada problem zbieżności, ale i tak pozostają problemy z uzyskaniem odpowiedniej szerokości, wielkości wysokiego napięcia oraz napięcia żarzenia. W tym konkretnym przypadku zastosowano cewki od kineskopu CHUNGWHA 510UFB22-TC zastosowanego w odbiorniku ANITECH M51. Niestety nie obyło się bez zmiany elementów i tak: C69 zmieniono na 1µF/250V i do C44 dodano kondensator 1nF/2kV. Ale to nie był koniec kłopotów, gdyż obraz był przesunięty do góry. Poradzono sobie z tym w ten sposób, że dołączono rezystor 1k jednym końcem do +12V, a drugim do n.5 gniazda CNA (cewki odchylania).

Pionowe, jasne pasy z lewej strony ekranu, zanikające do połowy ekranu.

Przyczyną usterki był kondensator C50 (100µF/25V). **J.P.**

Telefunken A540PV chassis 617

Odbiornik całkowicie nieczynny, nie świeci dioda *standby*, przetwornica nieczynna.

Pomiary wykazały zwarcie w gałęzi +B, a pomiary omomierzem wykazały zwarcie tranzystora TL31 (S2000A2). Należało tylko znaleźć przyczynę jego uszkodzenia. W tym celu po wstawieniu nowego tranzystora do jego kolektora i emitera dołączono pojemność 4.7nF/1600V i włączono odbiornik, mierząc jednocześnie wysokie napięcie. Okazało się, że trafopowielacz LL53 (AT110/27/07) zwiera i on był powodem uszkodzenia tranzystora – wstawiono odpowiednik HR7317. **J.P.**

Elektron C282D

Brak odchylania pionowego (pozioma linia na ekranie).

W wielu odbiornikach tej serii przyczyną takiego uszkodzenia były kondensatory elektrolityczne: C2, C4 i C8. W tym przypadku jednak okazały się one dobre, więc przystąpiono do pomiarów napięć stałych. Stwierdzono brak napięcia na bazie VT9 (KT805BM) – powinno wynosić +0.6V. Tranzystor ten nie był jednak uszkodzony i podejrzenie padło na poprzedzający, czyli VT7 (KT602BM). Po jego wymianie i regulacji wysokości (R16) i liniowości (R13) odbiornik pracuje poprawnie. **J.P.**

Supertech BTV452

Brak synchronizacji poziomej i pionowej.

Jest to prosty odbiornik czarno-biały zasilany również napięciem stałym +12V (np. z akumulatora samochodowego), w którym zastosowano jeden układ scalony pełniący wszystkie możliwe funkcje. Ponieważ napięcia zasilające układ scalony KA2915 były prawidłowe pozostawało tylko wstawić nowy układ (był to zamiennik AN5151N) i odbiornik pracował poprawnie. Praktyczna uwaga dotycząca fonii: ponieważ jest ona w standardzie BG, wymagane jest jej przestrojenie na nasz standard. W tym przypadku okazało się, że bardzo dobrze pracuje fonia równoległa. **J.P.**

Sanyo CED3011PV

Zwężanie dolnej części obrazu.

Usterka pojawiała się i ustępowała po stuknięciu w chassis, jednak przelutowanie okolicy układu odchylania pionowego nie przynosi efektu. Dopiero po dłuższych pomiarach okazuje się, że przerywa cewka L452 - 1µH, podłączona do nóżki 14 układu M51308SP. Przez tę cewkę realizowane jest sprzężenie zwrotne układu odchylania pionowego. **P.H.**

Panasonic TX-21JT1P/B

Nie włącza się z czuwania, dioda *standby* świeci słabo i pulsuje.

Przyczyną było zbyt niskie napięcie czuwania – około 2V zamiast 5V. Uszkodzonym elementem okazała się dioda D1202 - 1N4150. Dioda ta podczas pomiaru omomierzem nie wykazywała uszkodzenia. **P.H.**

Axxion RC4120

„Mleko" na obrazie – brak treści.

Wymiana TDA3505 nie przynosi efektu. Dopiero po wnikliwych pomiarach okazało się, że kondensator C353 - 100nF ma zwarcie. Przez ten kondensator podawany jest na nóżkę 15 TDA3505 sygnał luminancji i właśnie znaczne zafałszowanie tego sygnału powodowało ten trochę nietypowy objaw. **P.H.**

Sharp 70ES-03S

Brak obrazu, bardzo mocno nagrzewa się tranzystor odchylania poziomego.

Pierwsze podejrzenie padło na trafopowielacz, ale niesłusznie. Postanowiono więc sprawdzić wszystkie kondensatory impulsowe w okolicach trafopowielacza i to był strzał w dziesiątkę. Okazało się, że kondensator C613 - 680nF/250V w układzie cewek odchylania poziomego wykazuje całkowitą przerwę. **P.H.**

Trilux TAP2102TS

Brak zasilania.

Uszkodzony główny tranzystor przetwornicy zbudowanej na układzie TDA4605. W takim wypadku należy dokładnie sprawdzić wysokoomowe rezystory w przetwornicy. Okazuje się, że rezystor R611 - 330k ma przerwę, co było powodem uszkodzenia tranzystora. **P.H.**

Unimor M652TS Siesta 3

Strzępienie obrazu szczególnie widoczne u góry obrazu.

Strzępienie to znikało po kilku minutach. Wszystkie napięcia wyjściowe z przetwornicy i odchylania poziomego są właściwie odfiltrowane. Dopiero metodą termiczną zlokalizowano wadliwy element, którym okazał się kondensator elektrolityczny C681 - 10µF/50V w układzie EW. **P.H.**

Royal-Lux TV7190

Nie działa odchylanie poziome.

Przyczyną uszkodzenia był zimny lut pod kondensatorem C22 - 9.1nF/2kV, co spowodowało uszkodzenie następujących elementów: VD205 - BY228, R228 - 2R7, VT202 - BU508AF. Tranzystor BU… nie zwierał napięcia głównego, zwierało złącze baza-emiter, co bardzo obciążało sygnał sterujący z TDA8143. **P.H.**

Samsung CK5073T

Po około 5 minutach obraz zaczyna się jednocześnie zwężać w pionie i rozszerzać w poziomie.

Było sprawą oczywistą, że opisany objaw jest spowodowany wahaniami napięcia przetwornicy, co potwierdziły pomiary. W trakcie wylutowywania układu IC801 (SMR 40200) i hybrydy HS801 (HIS0169B) zauważono dodatkowo pękniętą diodę zabezpieczającą DZ801 (R2KN). **J.Z.**

Grundig ST63-710NIC/text chassis CUC2030

Nie daje się włączyć do stanu pracy.

Słychać charakterystyczny „szelest" wysokiego napięcia, po czym odbiornik wraca do stanu czuwania.

Pomiary ujawniają brak napięcia 16V. Uszkodzony jest rezystor R54012 (1R/1W). Po jego wymianie i włączeniu odbiornika rezystor ten ulega ponownemu uszkodzeniu. Kondensator elektrolityczny C54812 (4700µF/25V) ma zwarcie. Po wlutowaniu nowych elementów odbiornik startuje, ale dolna część obrazu jest obcięta (czarny pas). Wymiana układu scalonego IC50020 (TDA8350Q) przywraca normalne wymiary w pionie, ale od góry ekranu widoczne są białe linie powrotów na wysokości około 8 cm. W dalszym toku naprawy wykryto i wymieniono uszkodzony rezystor R50011 (33R/0.5W), doprowadzający napięcie 45V do układu IC50020 (na n.8 tego układu panowało napięcie zaniżone do 15V). **J.Z.**

TEC 5169VR

Brak obrazu, gładki biały raster.

Brak wizji spowodowany był uszkodzeniem dławika L108 (przerwa). Do jego wymiany należy wylutować ekran p.cz. zarówno z góry, jak i z dołu płyty. **J.Z.**

Royal-Lux TV7199TXT

Brak odchylania pionowego – cienka pozioma świecąca linia.

Uszkodzonym elementem w tym przypadku był jedynie rezystor zabezpieczający R802 (1R/2W). **J.Z.**

Mitsubishi CT21M2EE

Nie można włączyć do stanu pracy, ciche buczenie.

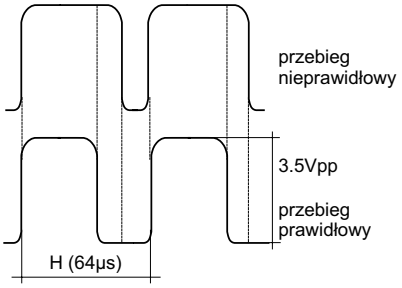
Po wymianie dwóch elektrolitów w przetwornicy 470µF/40V i 47µF/50V buczenie ustało, pojawiły się prawidłowe napięcia po stronie wtórnej transformatora, lecz odbiornik dalej nie funkcjonuje. Przyczyną tego zjawiska był uszkodzony stabilizator napięcia IC954 (78M08A). **J.Z.**

Unimor M646TS (z korekcją UME-2031)

Brak odchylania pionowego.

Uszkodzenie okazało się bardzo trudne do wykrycia, chociaż do porównania na warsztacie miałem identyczny, chodzący odbiornik. W większości uszkodzeń układu odchylania V jest słyszalny „na ucho" efekt odchylania ramki (terkot w cewkach, choć obraz niewidoczny). Efekt jakim objawił się tu brak odchylania, to pozioma linia odchylona do dołu poza obrys ekranu (widoczny odblask, lekko rozjaśniający ekran od dołu), palący się już w momencie włączenia do pracy odbiornika rezystor R582 (3R3/2W), pracujący w układzie wzmacniacza mocy odchylania „V", cichy gwizd lekko przeciążonego trafopowielacza, a ramki nie słychać. Po analizie schematu stwierdziłem, że przyczyną mocno grzejącego się rezystora może być przewodzenie tyrystora TH551 (ESM740). Aby móc dokonać jakichkolwiek pomiarów, odłączyłem jego bramkę – R582 przestał się grzać, na ekranie około 5 cm od góry ukazała się pozioma linia świadcząca o przewodzeniu diody równoległej do tyrystora, a zaczął mocno grzać się rezystor R613 (4R7/2W). W celu wykonania pomiarów zmuszony byłem odłączyć uzwojenie 5-6 trafopowielacza. Pomiar wszystkich elementów wchodzących w skład odchylania „V" nie

przyniósł rezultatu – nie odbiegały wartością od tych ze schematu. Przełożenie elementów ze sprawnego odbiornika cewek oraz C608 - 3.3µF/100V też niczego nie zmieniło. Przy pomiarze przebiegów za pomocą oscyloskopu przebieg piłokształtny „V" oczywiście prawidłowy, dostępny na n.3 układu TEA2029C, poprzez rezystor dociera do n.2. Stwierdziłem jednak, że czas otwarcia bramek tyrystorów w obu odbiornikach różni się między sobą, jak to pokazano na rys.1. Czas trwania całego jednego prawidłowego impulsu zawiera się w impulsie linii „H" i ma się jak 3 (czas otwarcia) do 2 (czas zamknięcia) części jego trwania.



Rys.1.

Analizując opis TEA2029C stwierdziłem bez przekonania, że uszkodzenie pomimo prawidłowej pracy układu w.n. musi pochodzić z układu odchylania linii. Sprawdzając przebiegi na oscyloskopie, dotarłem do n.13, gdzie według opisu znajduje się „GENERATOR NAPIĘCIA PIŁOKSZTAŁTNEGO ODCHYLANIA POZIOMEGO". Stwierdziłem, że na oscyloskopie ukazał mi się przebieg niemalże prostokątny, o wartości około $15V_{pp}$. Przebieg „piłokształtny", który ma tu występować, o wartości $3.5V_{pp}$, ustala kondensator dołączony do tego wyprowadzenia, a jest nim C551 - 3n3/100V. Po jego wymianie pojawił się prawidłowy obraz. **A.L.**

Lexus RC4029 PST

Nie załącza się do stanu pracy.

Po włączeniu do sieci dioda *standby* świeci, lecz nie wchodzi w tryb pracy. Po podaniu rozkazu „start" (np. **[P+]** lub **[P-]**) słychać jedynie stuknięcie kotwicy przekaźnika. Uszkodzeniu uległ rezystor R615 - 18R/7W, równoległy do tyrystora Q603 - BT151-500R. Przyczyny uszkodzenia rezystora nie znalazłem. Można korzystać ze schematu Lexus RC2501PST, wydanego w dodatkowej wkładce „SE" 1/2001. **A.L.**

Lexus LS5661

Brak fonii, wyłącza się po upływie 5 minut.

Objaw taki spowodowany jest brakiem napięcia identyfikacji (około 2.5V) na n.38 procesora N801 - ST6387. Przyczyną jest utrata pojemności C328 - 1µF/50V. **A.L.**

Daewoo DMQ2195TXT chassis CP330

Nie działa zasilacz.

Uszkodzony kondensator C811 - 100µF/25V. **W.W.**

Grundig XS70 CUC5361

Po włączeniu na wyświetlaczu pojawia się P1, ekran ciemny, brak fonii.

Brak reakcji na klawiaturę oraz na próbę przełączenia programów z pilota. Działa natomiast wł./wył. z pilota. Przebiegi na szynie I^2C prawidłowe (w trybie *standby* szyna w stanie niskim). Stwierdziłem obecność sygnału wideo na p.cz. Zacząłem odłączać odbiorniki na szynie – okazało się, że po odłączeniu pamięci IC848 i IC847 (2 × MCM2814) na ekranie ukazał się komunikat o zablokowaniu TV (klucz). Po wykonaniu procedury odblokowującej (korzystałem z porady zawartej w „DS4") TV zaczął działać, lecz przy próbie wyświetlenia menu była widoczna tylko jego część przy dolnej krawędzi ekranu. Korzystając z informacji zawartych w „DS4" zmieniłem położenie komunikatów OSD (mikrokontroler SDA20562- A006). **W.W.**

Trilux TAP2102T

Uszkodzony zasilacz; spalony bezpiecznik, zwarty tranzystor T601 - 2SK2295.

W przypadku takiego uszkodzenia należy sprawdzić R611 (330k, przy n.2 TDA4605). To właśnie on jest przyczyną lawinowego uszkodzenia tranzystora i bezpiecznika. **W.W.**

Galaxis CTV7000/2

Brak odchylania poziomego.

Uszkodzony był transformator w.n. Jako zamiennik zamontowałem HG2199P. Odbiornik zaczął działać, ale wystąpiły dziwne objawy. Zachwiany był balans bieli. Regulując napięciem siatki 2. zmiany balansu były radykalne, tzn. brakowało koloru czerwonego, po chwili zielonego, mała zmiana napięcia U_{G2} – brak niebieskiego. Przy pewnym napięciu balans w miarę prawidłowy, lecz po lewej stronie ekranu widoczne trzy czarne pasy. Wszystkie te objawy występowały pod wpływem zmiany prądu kineskopu. Bardziej wnikliwe pomiary wykazały, iż zakłócony jest przebieg SC. Zakłócenie sygnału SC powodowały nieprawidłowe impulsy H z n.9 transformatora w.n. Dokładniejsze pomiary wpłynęły na decyzję o kolejnej zmianie transformatora. Tym razem zamontowałem trafo ERDIBA ESP TVT-0400 TR1153. Decyzja była słuszna, telewizor działa prawidłowo, należało jeszcze skorygować napięcie żarzenia poprzez zmianę R538 (0R22) na PK. Przy naprawie korzystałem ze schematu TV Okano TV7070VT chassis 990/991 zamieszczonego we wkładce do „SE" 6/2000. **W.W.**

Philips 28CE5590/02B chassis 2B

Po włączeniu na wyświetlaczu ukazuje się F3.

Podejrzenie padło na układ *standby* i okazało się trafne. Uszkodzony był tranzystor 7731 (PC556). Po jego wymianie odbiornik włączał się i po chwili wyłączał (niekiedy włączał się i działał poprawnie do momentu wyłączenia). Dalsze poszukiwania w układzie *standby* nie wniosły nic nowego, obwód był sprawny, jak również procesor. Przyczyną usterki była pamięć 24C02 (z powodu braku oryginalnej zamontowano 24C08). Odbiornik zadziałał poprawnie. **W.W.**

Philips 17PT1565/58 chassis L9.2E

Po włączeniu z czuwania LED błyska czterokrotnie i na tym koniec.

Pomiary wykazały brak wysterowania tranzystora linii w momencie załączania odbiornika. Po prześledzeniu układu i dokonaniu pomiarów okazało się, że uszkodzony jest tranzystor 7608 - PMBT2369 (SMD) sterowany ze scalaka 7608 - NE555D. Z braku oryginalnego zamontowałem jako zamiennik tranzystor 2N2369. Odbiornik działa bez zarzutu. **W.W.**

Trilux TAP2533

Nie działa przetwornica.

Zwarty jest tranzystor kluczujący T601 - IRF830G i bezpiecznik BZ601. Przyczyną usterki jest uszkodzony rezystor R612 - 330k/2W.

Obraz w kolorze zielono-czerwonym, brak niebieskiego.

Uszkodzony jest rezystor R416 - 68k/0.5W między n.3 i n.9 układu IC403 - TDA6101. **Z.K.**

Unimor M852TSO

Próbkowanie zasilacza.

Zwarty jest tranzystor T602 - S2055AF w stopniu końcowym linii. Przyczyną uszkodzenia tranzystora była utrata pojemności kondensatora C602 - 470µF/15V, który filtruje napięcie zasilające stopień sterujący linią. **Z.K.**

Universum FT7102

Brak sygnału.

Uszkodzony układ IC11 - SDA3202-3, który może być zastąpiony układem TSA5511. **Z.K.**

Sharp SV2142SCN

Brak zasilania.

Uszkodzone były kondensatory: C739 - 10µF/100V (KEC), C740 - 47µF/63V (KES), C741 - 3.3µF/50V (KES). **Z.K.**

Sanyo C20EE13EX-51

Wysokie napięcie wchodzi na 2 sekundy i wyłącza się.

Działa układ zabezpieczający z powodu uszkodzenia rezystora R592 - 220k/0.25W. Rezystor ten znajduje się w układzie dzielnika napięcia w linii B3 (180V).

Nie działa.

Nie startuje zasilacz. Uszkodzone rezystory R520 i R521, oba po 120k/0.5W.

Mora na ekranie.

Wygląda jak zakłócenia z anteny. Uszkodzony jest kondensator C562 - 22µF/250V w linii B3 (180V).

Brak startu.

Uszkodzony jest tranzystor Q432-2SD1651 w końcówce linii. Uszkodzenie nastąpiło z powodu zbyt „wysoko" pracującego zasilacza, a to z kolei było spowodowane uszkodzeniem rezystora R555 - 47k/0.5W w pętli sprzężenia zwrotnego – dzielnik w linii B1 (130V). **Z.K.**

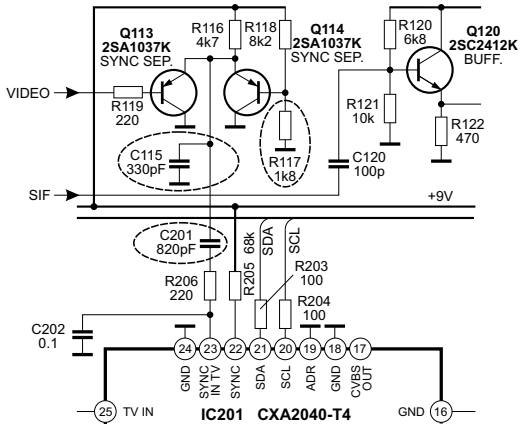
Sony chassis BE-3D

Chwilowe zaniki obrazu i dźwięku, OSD nie ginie.

Innym objawem opisywanej usterki jest brak odbioru sygnału na niektórych kanałach. Przyczyną jest nieprawidłowe działanie stopnia wydzielającego impulsy synchronizacji przy odbiorze słabszych lub niestandardowych sygnałów wizyjnych (za mały stopień modulacji, poziom sygnałów synchro, itp.). Doraźną poprawę funkcjonowania odbiornika można osiągnąć poprzez wprowadzenie następujących zmian:

- R117 – zwiększyć rezystancję z 1k8 do 2.0k (±5%),
- C201 – zwiększyć wartość pojemności z 820pF do 0/1µF,
- C115 – jeśli zmiany R117 i C201 okażą się niewystarczające – usunąć kondensator C115 - 330pF.

Na rysunku 2 pokazano fragment układu zawierającego elementy podlegające zmianom.



Rys.2.

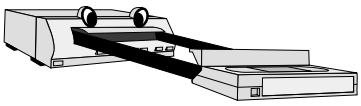
Całkowite rozwiązanie opisywanego problemu można osiągnąć poprzez aktualizację oprogramowania układu pamięci IC3. W tabeli 1 zestawiono pełny opis zalecanych wersji układu IC3 dla poszczególnych modeli OTVC z chassis BE-3D.

H.D.

Tabela 1

Model	Kraj przeznaczenia	Wersja pamięci IC3	Numer ET
KV-25C1, KV-25X1, KV-29C1, KV-29X1	A, B, D, K	TMS27PC010A-15FMBE112	8 –759-453-50
KV-25C2, KV-25F1, KV-29C2, KV-29F1	A, B, D, K	TMS27PC020-15FMBE318	8 –759-453-29
KV-25F2, KV-25F3, KV-29F2, KV-29F3	A, B, D, K	TMS27PC020-15FMBE801	8 –759-469-83
KV-24WX1, KV-28WX1	A, B, D, K	TMS27PC010A-15FMBE608	8 –759-452-98
KV-24WS2, KV-28WS2	A, B, D, K	TMS27PC020-15FMBE707	8 –759-453-24
KV-25F1, KV-29F1	D (teletekst w języku greckim)	TMS27PC020-15FMBG302	8 –759-459-50
KV-25C1, KV-25X1, KV-29C1, KV-29X1	E, L, U	TMS27PC010A-15FMBW111	8 –759-441-91
KV-25C2, KV-25F1, KV-29C2, KV-29F1	E, L, U	TMS27PC020-15FMBW317	8 –759-453-13
KV-25F2, KV-25F3, KV-29F2, KV-29F3	E, L, U	TMS27PC020-15FMBW801	8 –759-469-82
KV-24WX1, KV-28WX1	E, L, U	TMS27PC010A-15FMBW608	8 –759-452-83
KV-24WS2, KV-28WS2	E, L, U	TMS27PC020-15FMBW706	8 –759-453-08
KV-25C1, KV-25X1, KV-29C1, KV-29X1	R	TMS27PC010A-15FMBR108	8 –759-453-56
KV-25C2, KV-25F1, KV-29C2, KV-29F1	R	TMS27PC020-15FMBR311	8 –759-445-99
KV-25F2, KV-25F3, KV-29F2, KV-29F3	R	TMS27PC020-15FMBR801	8 –759-469-84
KV-24WX1, KV-28WX1	R	TMS27PC020-15FMBR704	8 –759-441-47

Magnetowidy



Funai V8008CM

Nie działa.

Pobieranie kasety jest prawidłowe. Występuje także początkowy proces opasania taśmy na bębnie głowicy. Niestety ten ostatni proces zostaje cofnięty i następuje samoczynne przewijanie taśmy w lewą stronę. Po tym zdarzeniu nie działa klawiatura lokalna oprócz STOP i EJECT. Dłuższa praca w tym stanie doprowadza do oddania kasety oraz awaryjnego wyłączenia magnetowidu. W tym przypadku można podejrzewać o uszkodzenie bardzo wiele podzespołów elektronicznych i mechanicznych. Przyczyną usterki był jednak brak koszulki osłaniającej światłowód diody nadawczej z lewej strony kieszeni kasety. Założenie czarnej rurki termokurczliwej na konstrukcję światłowodu usuwa problem. Nie podgrzewać koszulki. **E.B.**

Orion N300EV

Dość przypadkowo przy różnych funkcjach blokuje mechanizm.

W dalszej kolejności następuje awaryjne wyłączenie urządzenia. Zasilacz i przełącznik rodzaju pracy sprawne. Mimo że stan pasków 28 × 2 był wizualnie zadowalający, to należało wymienić wszystkie trzy. Nie należy się temu dziwić, ponieważ mechanika tego magnetowidu pracuje z dość dużymi oporami, co jest jednak zjawiskiem normalnym. **E.B.**

Sharp VCA30

Nie przyjmuje kasety.

Przy każdej próbie załadunku kasety jest ona natychmiast oddawana. Należy wymienić paski napędowe wyrzutnika kasety.

Na rozkaz EJECT kaseta wysuwa się i ponownie jest załadowywana.

Rozkaz wysyłany wielokrotnie nie zmienia stanu rzeczy. Należy zregenerować lub wymienić przełącznik rodzaju pracy (znajduje się pod zespołem silnika załadunku kasety). **E.B.**

Telefunken M9020

Słabo świeci wyświetlacz.

Dodatkowo zmienia się intensywność świecenia w zależności od wykonywanych funkcji. W tym przypadku można podejrzewać utratę emisji wyświetlacza, jednak uszkodzony jest inny element i to w zasilaczu impulsowym. Pojemność utracił kondensator CP41 - 220µF/10V po stronie wtórnej zasilacza. **E.B.**

Sharp VC-B36B

Brak napięć wyjściowych z zasilacza.

Zasilacz pracuje z piskiem podobnym do tego, jaki występuje przy przeciążeniu. Pomiary po pierwotnej stronie zasilacza wykazały poważny spadek sprawności i pojemności kondensatora C913 - 47µF/16V. Magnetowid ruszył, ale nie świeci wyświetlacz. Po wtórnej stronie zasilacza przerwę miał R931 - 1R/0.5W. Następnie, po prawidłowo wykonanej funkcji PLAY i wyjęciu kasety, każda następna próba załadunku kasety kończy się jej ponownym wyprowadzeniem. Należy wymienić zbyt luźny pasek napędu wyrzutnika kasety. **E.B.**

Sanyo VHR4100EE

Magnetowid martwy; w środku taśma rozciągnięta wokół głowicy wizyjnej.

Nie świeci wyświetlacz. Z pomiarów wynika, że zasilacz podaje prawidłowo wszystkie napięcia. Z dalszych pomiarów wynika, że na n.2 układu MN1280 (RESET) panuje stan niski – 0V. Spowodowane było to wewnętrzną upływnością mikroprzełącznika S7137 ALL CLEAR. **H.Sz.**

Akai VS-X9EGN

Nie świeci wyświetlacz, przetwornica nie startuje.

Spowodowane to było powstaniem upływności między E i B tranzystora wyjściowego 2SC3752.Przyczynił się do tego być może zimny lut na kolektorze tego tranzystora. Dodatkowo wymienione zostały wszystkie kondensatory elektrolityczne po stronie pierwotnej przetwornicy.

Od czasu do czasu taśma przesuwa się skokowo, jakby z czkawką.

Następuje chwilowe, gwałtowne przyśpieszenie prędkości przesuwu taśmy. Obraz traci synchronizację poziomą. Zjawisko pogłębiało się na gorszych taśmach. Ten nieprzyjemny efekt udało się jednak w prosty sposób usunąć poprzez zmianę odtwarzanego systemu z AUTO na PAL. Przełączniki znajdują się na przednim pulpicie. Prawdopodobnie przy ustawieniu AUTO magnetowid chwilowo przełączał się na system NTSC, stąd te zakłócenia pracy. **H.Sz.**

Philips VR666/02 (VR768/02, VR967/02, VR969/02)

Brak fonii.

Wszystkie pozostałe funkcje magnetowidu i tunera były prawidłowe. W tym przypadku naprawa jest utrudniona, ponieważ elementy na module (płycie z gniazdami wej/wyj AV + tor fonii) wstawionym pionowo z tyłu magnetowidu, nie są oznaczone numerami schematowymi (brak nadruku). Poszukiwania uszkodzonego w tym egzemplarzu tranzystora 7454 - BC858C (SMD) zajęło sporo czasu. Na płycie umiejscowiony jest on od strony mechanizmu, koło zasilacza, w pierwszej linii tranzystorów – trzeci od dołu, lekko przesunięty ku środkowi. **A.L.**

Panasonic NVJ35

Nieprawidłowe działanie w trybie programowanego nagrywania.

Zdarza się, że w trybie zaprogramowanego rozpoczęcia i zakończenia nagrywania z wykorzystaniem lub bez systemu VPS magnetowid nie rozpoczyna pracy, a często następuje całkowite jego zablokowanie i wówczas pomaga jedynie odłączenie od sieci poprzez wyciągnięcie sznura sieciowego z kontaktu i po chwili ponowne włączenie. Ta usterka spowodowana jest nieprawidłowym uformowaniem sygnału zegarowego przez mikrokontroler IC7851 – zbocza wznoszące nie są dostatecznie strome. Przyczyną jest „wada wrodzona” mikrokontrolera IC7851 - MN158413, którego należy zastąpić jego poprawioną wersją – MN158413-VSSY.

Zakłócenia obrazu.

Zakłócenia obrazu występują jedynie przy podawaniu sygnału do telewizora z wyjścia modulatora w.cz.; z wyjścia m.cz. obraz był prawidłowy. Przyczyną była utrata pojemności kondensatora C1109 - 1µF/400V. Co dziwne w przypadku uszkodzenia tego kondensatora magnetowid z reguły w ogóle nie działa. **H.D.**

Audio

Daewoo auto audio AKF7261V

Przerywa odbiór na UKF.

W odbiorniku dość przypadkowo zanika odbiór na paśmie UKF. Zwykle pojawia się szum z ledwo słyszalną stacją. Odbiornik nie reaguje na działania udarowe. Uszkodzona jest głowica UKF o symbolu KCF201V-A. Ta nadaje się do regeneracji. Po jej wymontowaniu należy odświeżyć większość połączeń od strony elementów SMD. Brak dobrego połączenia wykazują przede wszystkim cewki obwodów rezonansowych. **E.B.**

Daewoo zestaw audio AMI 208MC

Ciągle wysuwa kieszeń CD.

Następuje po tym awaryjne wyłączenie, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat "CD ERROR". Uszkodzenie jest dość proste w swojej naturze, jednak sprawia znaczne trudności w lokalizacji. W wyniku zbyt luźnego paska napędu kieszeni CD wystąpiło zablokowanie kieszeni. Użytkownik „na siłę" starał się wydobyć płyty i przestawił mechanikę. Należy zdjąć pasek napędowy. Przed jego wymianą konieczne jest rozmontowanie zębatek napędowych. W tym celu należy wysunąć kieszeń przez uwolnienie zaczepu z lewej strony jej wózka (patrząc od frontu urządzenia). Małą zębatkę uwolnić przez odkręcenie wkrętu, dużą – przez uwolnienie zaczepu w jej dolnej części. Następnie tak ustawić tę zębatkę, aby jej obracanie wywołało zadziałanie windy zespołu laserowego. Funkcja ta powinna przebiegać płynnie, choć z pewnym oporem. Doprowadzić do dolnego położenia windy (strzałka na dużej zębatce powinna wskazywać front urządzenia), następnie założyć małą zębatkę tak, aby jej strzałka zgrywała się ze strzałką zębatki dużej. Wsunąć kieszeń do jej normalnego położenia w pozycji OPEN. Założyć nowy pasek, włączyć zasilanie i sprawdzić poprawność działania. **E.B.**

Philips FW-M355

Nie ma sygnału na zaciskach głośnikowych, jest na gnieździe słuchawkowym.

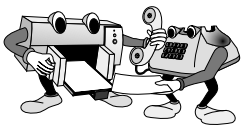
Wyświetlacz działa prawidłowo. Z pomiaru napięć na n.1 układu AN17830A wynika, że panuje tam napięcie około 30V, podczas gdy na schemacie podane jest napięcie 16.7V. Powodem takiego wzrostu napięcia był zwarty tranzystor N-MOS 7302 - STP16NE06. Po jego wymianie napięcie osiągnęło prawidłową wartość, a na zaciskach głośnikowych pojawił się sygnał. Podobne rozwiązanie stopnia końcowego zastosowane jest także w wieży FW-C38, której schemat zamieszczony był w dodatkowej wkładce do „SE" 12/2003. **H.Sz.**

Sony CDP-H3600

Dźwięk z płyty jest zniekształcony trzaskami, jakby z płyty analogowej.

Zmierzone oscyloskopem napięcie zasilające +5V jest w normie, ale zakłócone impulsami ±0.5V. Wymiana układu sterującego M5290FP nie przynosi poprawy. Podobnie dołączanie kondensatorów blokujących. Naprawa uszkodzenia nastąpiła dopiero po wymianie tranzystora buforującego Q101 - 2SB1122, mimo że z pomiaru omomierzem wynikało, że tranzystor ten powinien być w pełni sprawny. **H.Sz.**

Różne



Kamera Hitachi VM2380E

Zakłócenia wizji w trybie kamery.

Obraz w wizjerze przy odtwarzaniu z nagranej taśmy jest prawidłowy. Przy przełączeniu w tryb kamery obraz jest ledwo widoczny, poszarpany, z naniesionymi jasnymi, niezsynchronizowanymi, poziomymi prążkami. Po około 20 minutach obraz zaczyna się poprawiać. Jak zwykle nasuwa się myśl o niedomagających „elektrolitach". Przyczyna leżała w niedomagającym konwerterze DC/DC z napięcia 9.6V na : -8V, 5V, 9V, 15V, zabudowanym metalową obudową z miedzianą opaską. Winowajcą okazał się kondensator C9 - 56µF/16V, odfiltrowujący napięcie 9V. **A.L.**

Zasilacz komputerowy Impet S 300X1 - 300W

Grzeje się i ulega rozerwaniu jeden z kondensatorów 330µF/200V.

Usterka z pozoru jest dość trudna w lokalizacji. Napięcie na kondensatorze powoli narasta i gdy przekracza wartość 200V, dochodzi do skutków jak wyżej. Uszkodzony jest jeden z rezystorów R1 lub R2 o wartości 150k/0.5W, bocznikujący wspomniane kondensatory. Porada dotyczy w zasadzie wszystkich zasilaczy AT oraz ATX. **E.B.**

Telefon Panasonic KX-TC150W

Nie zawsze słychać dzwonek.

Bliższe obserwacje dają następne wnioski. Telefon zawsze dzwoni, gdy słuchawka jest zdjęta z łoża (matki). Zawsze jest łączność matki ze słuchawką poprzez przycisk *Handset Locator*. Gdy słuchawka leży na łożu, raz na kilka dzwonień nie ma sygnału dzwonka, mimo że zielona dioda *In use/charge* w tym czasie pulsuje prawidłowo. Okazało się, że przyczyna takiego zachowania telefonu leżała po stronie zewnętrznego zasilacza 12V/200mA. Na skutek utraty pojemności kondensatora 470µF/16V zasilacz dawał duże tętnienia, a napięcie mierzone na n.1 styku CH1 łoża, gdzie powinno być napięcie ponad 9.4V, wynosiło niecałe 7V. **H.Sz.**

Kamera Panasonic NV-G2

W wizjerze pokazuje się symbol sygnalizujący wyładowanie baterii.

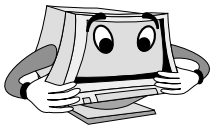
Symbol ten pokazuje się pomimo tego, że załadowano zupełnie nowe baterie (z gwarancją pełnego naładowania). Przyczyną było uszkodzenie kondensatora C6025 - 0.1µF/16V na płycie głównej - VEP03835A, filtrującego napięcie zasilające doprowadzane do n.14 układu IC6008 - S3500A3.

Niejednokrotnie podobne objawy są spowodowane błahą przyczyną, a mianowicie złym przewodzeniem kontaktów pojemnika baterii oraz złym stanem punktów lutowniczych mocujących te kontakty.

Zakłócenia wyświetlania daty i czasu.

Zakłócenia te w postaci przechylających się cyfr mają miejsca przy ostrych zmianach kontrastu treści obrazu. Pomiary wykazały, że sygnał synchronizacji tworzony w układzie IC3001 jest nieprawidłowy. Przyczyną okazało się uszkodzenie układu IC3001 - VEFH15B. **H.D.**

Monitory



Yakumo DB1765FA

Obraz od połowy ekranu w dół, dodatkowo górą zwężony, a dołem rozszerzony.

Występowało też drżenie obrazu w pionie i lekkie zakłócenia treści. Najszybciej można było podstawić IC401 - TDA8172, co nic nie zmieniło. Pomiary na układzie IC401 potwierdziły jego sprawność. Napięcia na TDA8172 w sprawnym monitorze powinny być następujące: 1.12V na n.1, 14.6V na n.2, -13V na n.3, -13.5V na n.4, 0.42V na n.5, 14.2V na n.6, 1.12V na n.7. Pomiary na tym układzie przy występującym uszkodzeniu były zgodne z podanymi powyżej oprócz n.1 i n.7, gdzie było po 0.86V. Poszukiwanie uszkodzonych elementów w aplikacji TDA8172 nic nie ujawniło, za wyjątkiem R506, który mierzony na płycie miał około 25k. Prawidłowa wartość R506 to 12k/0.125W/5%. Rezystor ten po wylutowaniu miał prawie idealnie 12k, czyli przerywał pod napięciem. Wartość tego rezystora ma wpływ na centrowanie obrazu w pionie. **L.K.**

Proview TA786

Cykanie przeciążonej przetwornicy.

Powodem były zwarte: D632 - 31DF49J oraz Q630 - IRF644A (zastąpiono tranzystorem IRF640A). Wymieniono również spuchnięty C635 - 22µ/250V/105°. **L.K.**

Sampo KM718DT

Brak korekcji E-W.

Kompletnie wypalony Q719 - 2SA1659A (izolowany) zastąpiono tranzystorem 2SA940 (nieizolowany). Tranzystora 2SA940 nie trzeba izolować, ponieważ jego kolektor jest na masie.

Informacja serwisowa.

Procesor sterujący I001 - SAMPO MCU KM718-3M. Za pamięć I003 o oznaczeniach C41DC (górny wiersz) C115 (dolny wiersz) można wstawić pamięć czystą 24C04. Bez pamięci monitor pracuje poprawnie, a służy ona jedynie do przechowywania nastaw użytkownika. **L.K.**

Philips 15A12TA (Brilliance 15A)

Po włączeniu monitora brak obrazu.

Słychać pojawienie się wysokiego napięcia, ale odgłos ten ma brzmienie jak z palącego się ogniska. Rzeczywiście, był element, który się palił, a był to kondensator 2616 - 4n7/1600V, znajdujący się w kolektorze tranzystora wysokiego napięcia BU2522. Przy naprawie można posługiwać się schematem monitora CM1200 zamieszczonym w „DS21". **H.Sz.**

AOC CM335

„Słaby" kontrast.

Optycznie znaleziono uszkodzony rezystor R308 - 1k na płytce wzmacniacza wizji CRPC-335F. Jednak po wymianie rezystora poprawa prawie niezauważalna, a regulacja rezystorem nastawnym VR309 nic nie dawała (jego też wymieniono – niepotrzebnie). Szczegółowe oględziny płytki drukowanej w rejonie R308 uwidoczniły mikroskopijne pękniecie ścieżki pomiędzy rezystorami R308 i VR309. Schemat tego monitora opublikowany był w „SE 4/98. **H.D.**

AcerView 7176ie

Zakłócenia obrazu.

Jaskrawość obrazu zmienia się skokowo pomiędzy normalnym a bardzo jasnym. Po odłączeniu sygnału wizyjnego jaskrawość rastra zachowuje się podobnie. W momencie zmiany jaskrawości słychać „kliknięcie". Pomiary napięć zasilacza nie ujawniły nieprawidłowości, natomiast pomiar napięcia siatki G1 pokazał, że zmienia się ono od +33V do –180V, gdy powinno wynosić około -45V. Metodą pomiarów wybranych elementów stwierdzono, że utraciły parametry kondensatory C3950 ÷ C3952 (3×2.2µF/450V), podłączone przez diody D3950, D3951 (2×BYV260) do wypr.1. Podobnie uszkodziły się równolegle podłączone do kondensatorów C3950 ÷ C3952 rezystory R3950 ÷ R3951 (3×1M/1W/5%). Wymieniono również uszkodzony kondensator C320 – 100pF/2kV. **H.D.**

Philips Brilliance 15A12T

Brak obrazu.

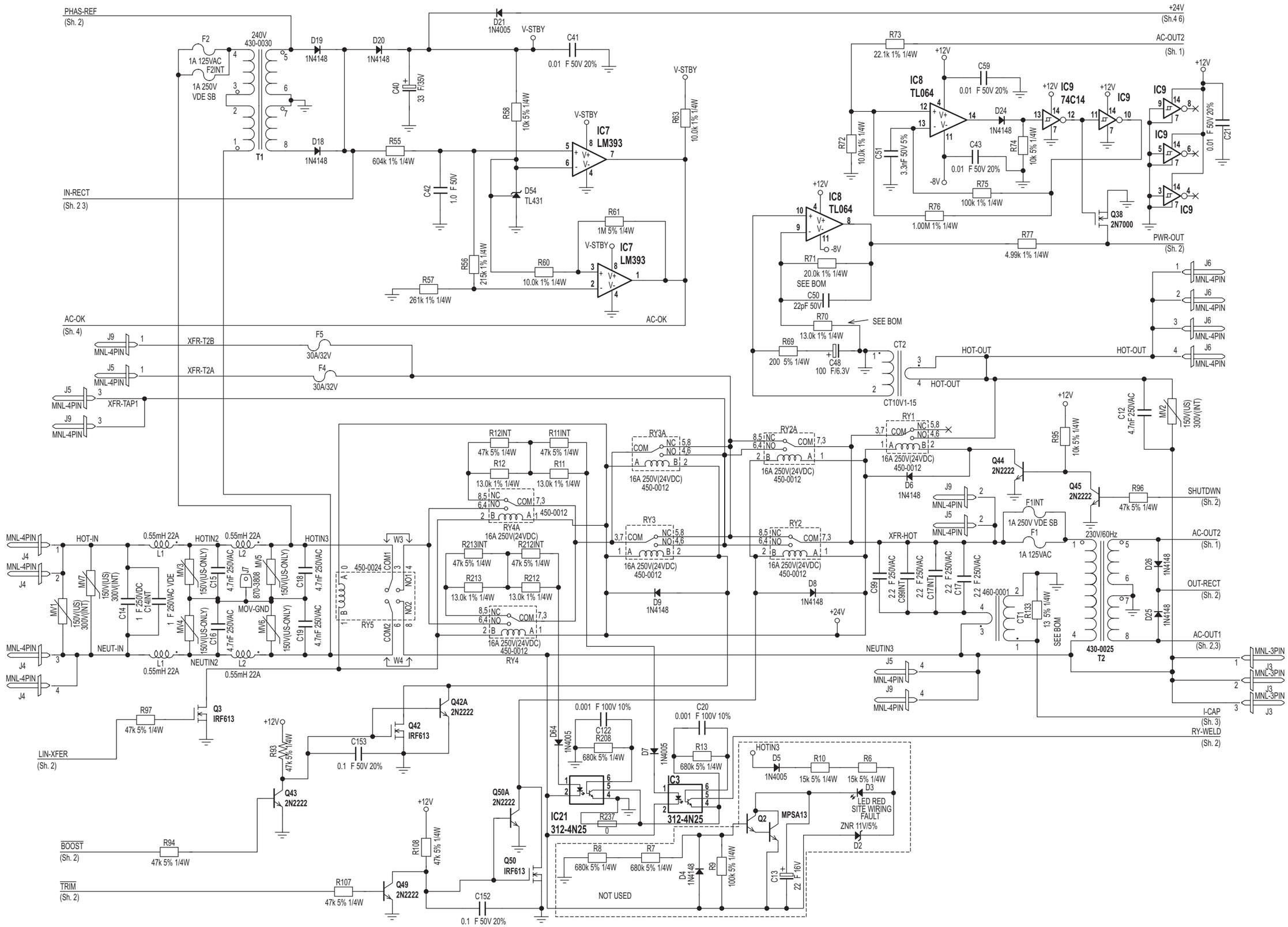
Po włączeniu „słychać wystartowanie" linii, ale po krótkiej chwili następuje jej wyłączenie – wysokie napięcie nie pojawia się. Napięcia wyjściowe z bloku zasilacza były w normie, a zatem sprawdzeniu poddano układy odchylania poziomego i tworzenia wysokiego napięcia. Tutaj uszkodzeniu uległy następujące elementy: tranzystor FET 7916 – IRF610 (zwarcie), 15-woltowa dioda Zenera 6912 (BZX79C15), włączona pomiędzy źródłem a bramką tranzystora 7916 – zwarcie oraz rezystor 3907 (220R) – dla odmiany rozwarcie. **H.D.**

Sony CPDG500

Zbyt jasny obraz.

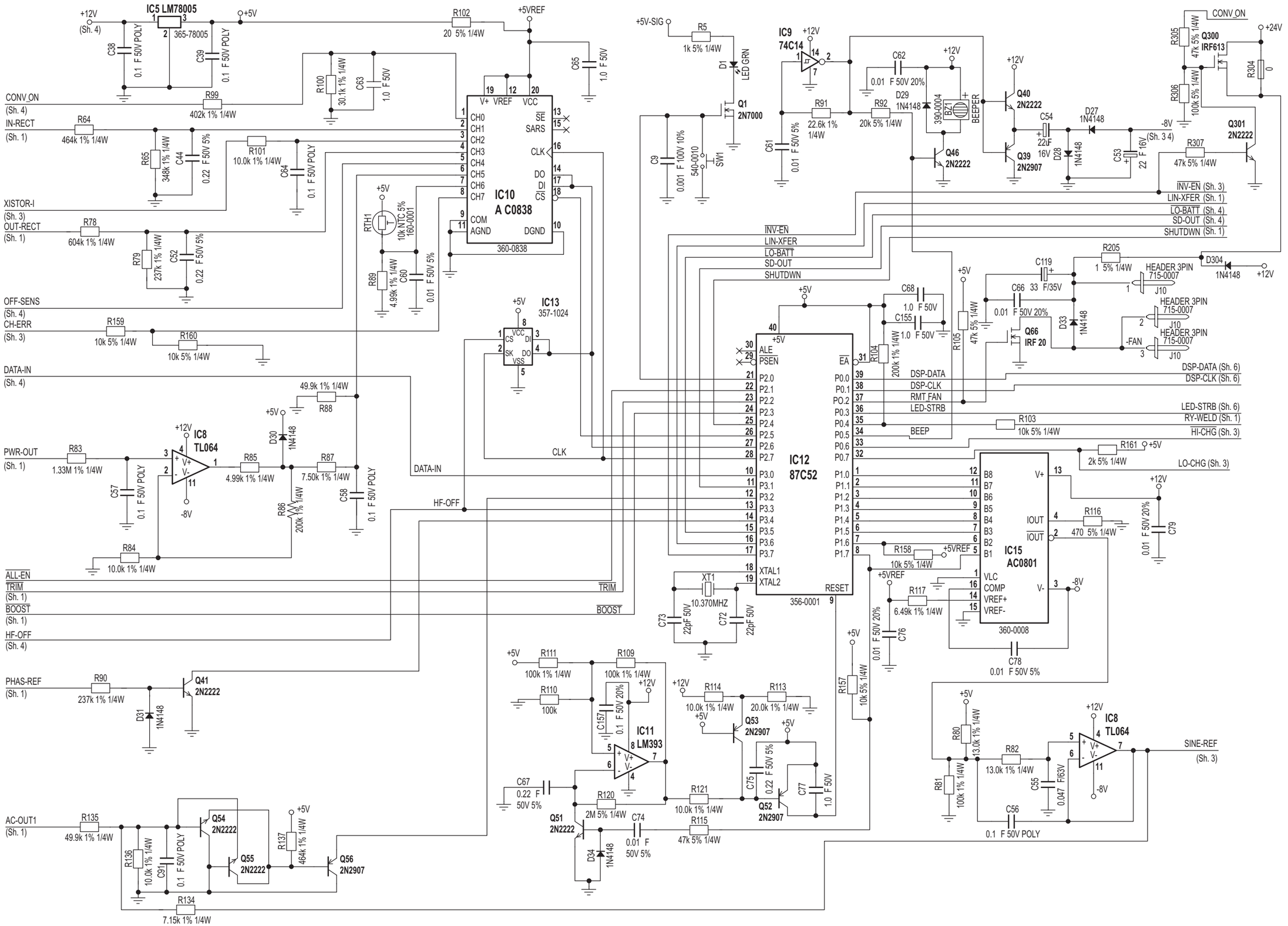
Jaskrawość obrazu jest stanowczo za duża, pomimo regulatorów zewnętrznych ustawionych w położeniach minimalnych. Obraz jest stabilny i ostry, geometria obrazu również jest prawidłowa. Monitor ten nie posiada analogowych regulatorów, którymi można by ustawić prawidłowy zakres jaskrawości obrazu, gdyż wszystkie ustawienia są sterowane przez mikrokontroler. Z tego powodu w pierwszej kolejności zaczęto podejrzewać własnie układ sterujący. Pomimo tego postanowiono sprawdzić, czy napięcia na katodach nie są za niskie i czy napięcie siatki drugiej nie jest za wysokie. Na katodach kineskopu zmierzono następujące napięcia: 104V - R (wypr.7 podstawki kineskopu), 96V - G (wypr.8), 83V - B (wypr.9), a więc podejrzenia odnośnie wzmacniacza RGB IC403 - FA4301 w tym momencie upadły. Pomiar napięcia siatki drugiej (wypr.10) wykazał o kilkadziesiąt woltów więcej niż powinno być, a powinno być z grubsza około 522V. Pozostał do sprawdzenia układ wytwarzania i sterowania napięciem G2. Z płytki D przez złącze CN506 – CN406 do płytki A doprowadzone było napięcie około 1.5kV, (prawidłowo) a zatem pozostał już tylko do skontrolowania układ sterowania na płytce D: od 14 wyprowadzenia IC404 - CXD9514M, przez IC405 - NJM2904M (TE2) do tranzystorów Q406 i Q410. Te dwa ostatnie elementy okazały się uszkodzone: Q406 - 2SB709A, Q410 - 2SC5022-02. **H.D.**

Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT



Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT – cz.1

Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT



Regulacje chassis A8.0A firmy Philips

Marian Borkowski

Schemat chassis A8.0A został zamieszczony na płycie ze schematami 2004/SCH2.

Tryb serwisowy

Regulacje parametrów w chassis A8.0A dokonywane są za pośrednictwem szyny I²C w trybie serwisowym. Chassis to ma trzy tryby: SDM (*Service Default Mode*), SAM (*Service Alignment Mode*) oraz CSM (*Customer Service Mode*).

Tryb SDM

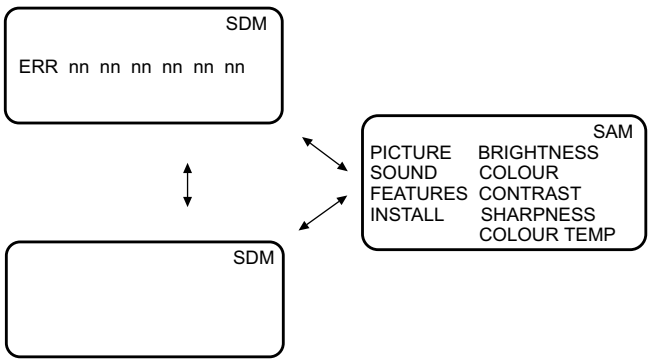
Wejście w tryb SDM następuje po naciśnięciu przycisku **[DEFAULT]** na serwisowym nadajniku zdalnego sterowania RC7150. Ze względu jednak na to, że większość warsztatów takiego nadajnika nie posiada, gdyż jest on dość drogi istnieje drugi, zdecydowanie tańszy sposób wejścia w tryb SDM. Polega on na zwarciu, na przykład wkrętakiem, podczas włączania odbiornika zwory 9040 ze zworą 9041.

Wejście w tryb SDM sygnalizowane jest pojawieniem się na ekranie menu pokazanego na rysunku 1. W czasie zwarcia zwór 9040 i 9041 wyłączony jest obwód zabezpieczenia napięcia 5V. Należy pamiętać żeby zbyt długo nie dezaktywować tego zabezpieczenia, gdyż ewentualne uszkodzenie może spowodować liczne uszkodzenia będące wynikiem braku wyłączenia układu wytwarzania tego napięcia.

Wyjście z trybu SDM następuje po przełączeniu odbiornika w tryb *standby*. Wyłączenie zasilania wyłącznikiem sieciowym nie powoduje wyłączenie trybu SDM i natychmiast po włączeniu zasilania chassis automatycznie przełącza się w ten tryb. Wyjście z trybu SDM powoduje skasowanie zawartości bufora błędów.

Tryb SDM powoduje następujące ustawienia:

- dla PAL-u dostrojenie do częstotliwości 475.25MHz,
- dla NTSC dostrojenie do 6 kanału tj. 61.25MHz,
- siła głosu ustawiona zostaje na 25% swojej maksymalnej wartości,
- wszystkie pozostałe regulacje parametrów fonii i obrazu zostają ustawione na 50% swoich maksymalnych wartości.



Rys.1. Menu serwisowe dla trybu SDM.

Należy zwrócić uwagę, że wejście w tryb SDM powoduje wyłączenie następujących funkcji:

- *sleep timer*,
- zabezpieczenie przed niepowołanym użytkownikiem,
- trybu szpitalnego (*hospitality mode*),
- automatycznego wyłączenia odbiornika w przypadku braku sygnału wideo przez 15 minut.

Operując w trybie SDM po naciśnięciu przycisku **[MENU]** można przejść do normalnej pracy odbiornika, z tym, że tryb SDM będzie ciągle aktywny „w tle". Do funkcji realizowanych w trybie SDM należą:

- Przeszukiwanie kanałów – po naciśnięciu przycisku **[P+]** na nadajniku zdalnego sterowania zaczyna się przeszukiwanie kanałów, co jest sygnalizowane miganiem diody LED. W momencie dostrojenia do znalezionej stacji dioda LED przestaje migać. Znaleziona stacja zostaje zapamiętana na najwyższym dostępnym numerze programu. Jeżeli programów jest 99, to pierwsza znaleziona stacja zapamiętana zostanie jako program 99.
- Udostępnianie zawartości bufora błędów – po naciśnięciu przycisku **[OSD]** na pilocie można wyświetlić zawartość bufora błędów. Kolejne naciśnięcie tego przycisku powoduje ukrycie tej zawartości.
- Wejście do trybu SAM – po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **[VOLUME+]** i **[VOLUME-]** na klawiaturze lokalnej odbiornika.

Tryb SAM

Tryb ten przeznaczony jest między innymi do regulacji odbiornika, zmian opcji oraz ponownego załadowania ustawień fabrycznych.

Wejście w tryb SAM następuje po naciśnięciu przycisku **[ALIGN]** na pilocie serwisowym RC7150 lub, jak już wcześniej zaznaczono, będąc w trybie SDM po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **[VOLUME+]** i **[VOLUME-]** na klawiaturze lokalnej.

Wyjście z trybu SAM następuje po przełączeniu odbiornika w tryb *standby*. Należy pamiętać, że po wyjściu z trybu SAM następuje wyzerowanie zawartości bufora błędów. Dlatego aby nie utracić tej informacji, warto zapisać sobie zawartość tego bufora. Jeżeli w trybie SAM odbiornik zostanie wyłączony wyłącznikiem sieciowym, to po jego ponownym włączeniu przełączy się on automatycznie do trybu SDM.

Po wejściu w tryb SAM na ekranie wyświetlane jest menu pokazane na rysunku 2. Na rysunku tym cyframi oznaczono następujące parametry:

- (1) – czas pracy wyświetlany w postaci heksadecymalnej,
- (2) – wersja oprogramowania procesora sterującego,
- (3) – identyfikacja czy główny procesor zawiera blok teletekstu,
- (4) – zawartość bufora błędów (maksymalnie można wyświetlić 6 kodów błędu),
- (5) – bity opcji (wyświetlić można 7 kodów opcji),

- (6) – podmenu.

Wyboru pozycji z menu dokonuje się przyciskami **[GÓRA]**, **[DÓŁ]**, wybrany parametr jest podświetlony, a zmiany jego wartości dokonuje się przyciskami **[LEWY]** i **[PRAWY]**.

Bufor błędów

W buforze błędów zapisywane są wszystkie błędy, które się pojawiły od ostatniego kasowania jego zawartości. Kasowanie zawartości bufora błędów następuje po wyjściu z trybu SDM lub SAM po naciśnięciu przycisku **[STANDBY]** lub po wybraniu pozycji ERASE BUFFER. Jeżeli przez 50 godzin nie ma żadnej zmiany w buforze, następuje automatyczne kasowanie jego zawartości. Nowy kod błędu zapisywany jest z lewej strony, a zapisane do tej pory kody zostają przesunięte o jedną pozycję w prawo. Jeżeli zawartość bufora błędów jest następująca:

- 0 0 0 0 0 0, to oznacza to, że nie ma żadnych błędów,
- 6 0 0 0 0 0 oznacza to, że jedynym zarejestrowanym błędem jest błąd o kodzie 6,
- 5 6 0 0 0 0 oznacza, że najpierw zidentyfikowano błąd o kodzie 6, a ostatnim błędem jest błąd o kodzie 5.

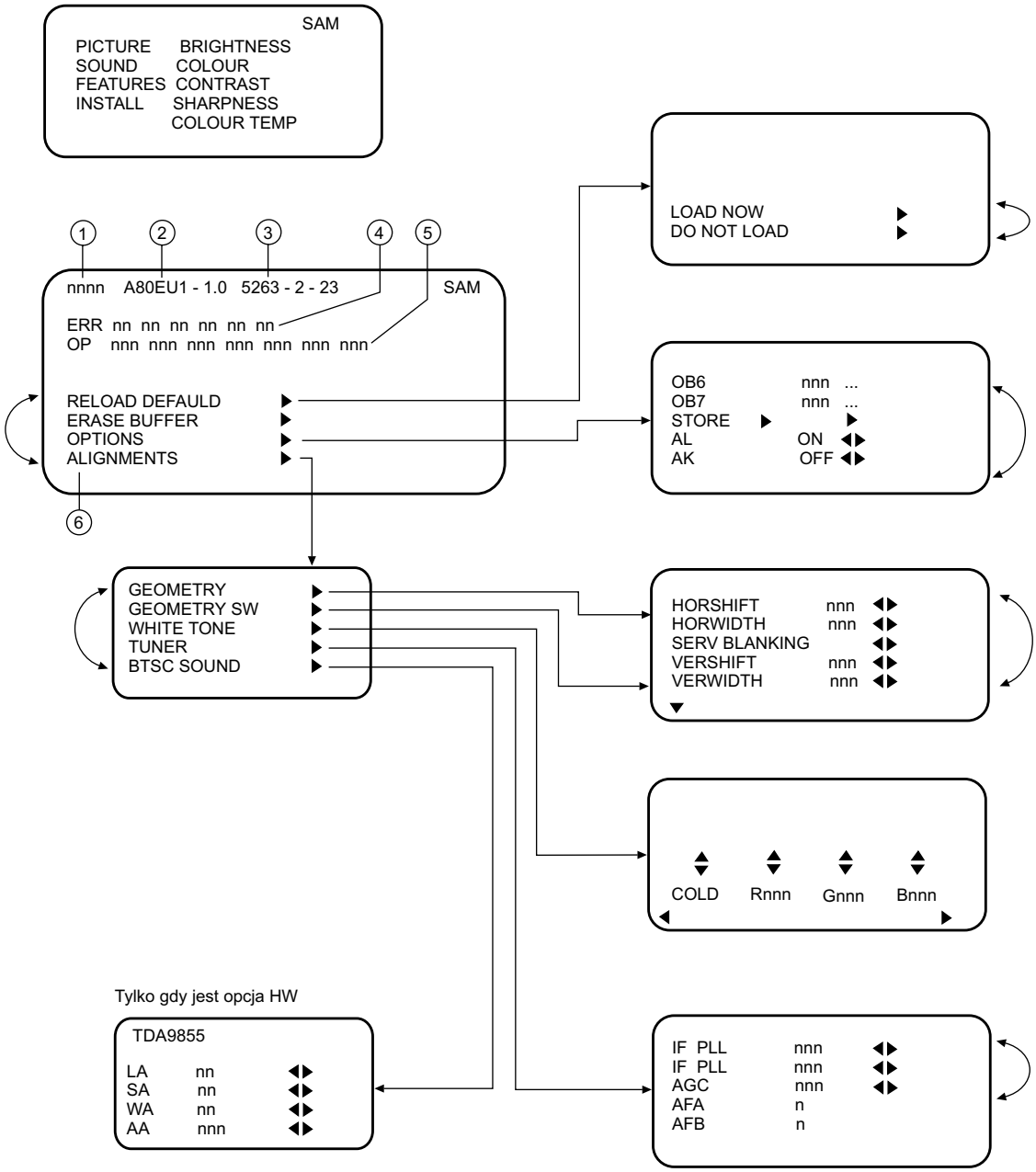
Znaczenie poszczególnych kodów błędu:

Kod 0 oznacza, że nie wystąpił żaden błąd.

Kod 1 oznacza uaktywnienie układu zabezpieczenia przed promieniowaniem X (za duże wysokie napięcie) lub układu zabezpieczenia korekcji EW albo odchylania pionowego. W przypadku uaktywnienia się układu zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem wysokiego napięcia, uszkodzenia należy szukać w rejonie transformatora wysokiego napięcia.

Aktywny układ zabezpieczenia EW oznacza możliwość wystąpienia następujących uszkodzeń:

- przerwę w cewkach odchylających lub cewce liniowości 5621,



Rys.2. Menu serwisowe dla trybu SAM.

- uszkodzenie kondensatorów 2629 lub 2630 w układzie korekcji S,
- uszkodzenie kondensatorów 2613 lub 2625 w układzie powrotów linii,
- uszkodzenie tranzystora końcowego linii,
- zwarcie diody powrotów 6621 lub transformatora korekcji EW (5624/5625 lub 5680/5682/5683 w zależności od wersji chassis),
- uszkodzenie sterownika układu EW (tranzystor 7680).

Uaktywnienie zabezpieczenia układu odchylania pionowego sugeruje uszkodzenie stopnia końcowego ramki IC7700, przerwę w cewkach lub brak jednego z napięć: +13V, -13V, +20V.

Kod 2 oznacza włączenie układu zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem prądu kineskopu. W tym przypadku w buforze błędów zapisany zostanie kod 2 i dioda LED miga 2 razy. Wizualnym efektem takiej usterki jest za duża jaskrawość obrazu z widocznymi liniami powrotów. Należy sprawdzić, czy na module kineskopu występuje napięcie 200V. W przypadku braku tego napięcia skontrolować, należy rezystory 3840 i 3643 oraz diodę 6641. Jeżeli obecność napięcia 200V zostanie potwierdzona uszkodzony jest moduł kineskopu lub sam kineskop.

Kody o numerach: 3, 13, 15, 19, 20, 21, 22 zostały zarezerwowane i nie są wykorzystane.

Kod 4 oznacza aktywację zabezpieczenia +5V, sygnalizowane jest to czterokrotnym miganiem diody LED i wyłączeniem odbiornika. Wszystkie układy zasilane napięciem 5V są monitorowane przez mikroprocesor sterujący za pośrednictwem szyny I^2C i jeżeli układy te nie „odpowiadają" na sygnały przez niego wysyłane, interpretowane jest to jako uszkodzenie w obwodzie zasilania 5V. Do kontrolowanych przez mikroprocesor układów należą:

- głowica 1125 montowana na płycie głównej,
- procesor fonii IC7430,
- głowica układu „obraz w obrazie" – PIP (jeżeli taki układ w danej wersji chassis występuje),
- generator znaków OSD – IC7101.

Zabezpieczenie to można ominąć przez wejście w tryb SDM za pomocą zwarcia zwory 9040 ze zworą 9041. Należy pamiętać, że w przypadku wystąpienia uszkodzenia w obwodzie 5V i ominięciu zabezpieczenia tego układu może dojść do wzrostu temperatury wewnątrz odbiornika, co może prowadzić do uszkodzenia niektórych elementów. Dlatego nie należy zbyt długo dezaktywować układu ochrony zasilania 5V.

W celu ułatwienia lokalizacji uszkodzonego elementu należy kolejno eliminować następujące obwody:

- procesor fonii po odłączeniu cewki 5430,
- układ OSD i głowicę układu PIP po odłączeniu zwory 9044,
- głowicę 1125 po wylutowaniu cewki 5100.

Kod 5 - wystąpienie kodu błędu 5 sygnalizuje problemy z programem BiMOS, na ogół oznacza to uszkodzenie układu IC7150.

Kod 6 oznacza uszkodzenie szyny I^2C BiMOS (TDA884x). Zdarza się czasami, że pojawienie się kodu błędu 6 spowodowane jest wystąpieniem uszkodzeń sygnalizowanych kodem 1 i 2. Dlatego należy najpierw wyeliminować ewentualne uszkodzenia przypisane do tych kodów.

Kod 7 jest oznaką uszkodzenia szyny I^2C. W przypadku pojawienia się tego kodu, należy sprawdzi:

- czy nie ma zwarcia szyny SDA lub SCL do masy,
- czy nie ma zwarcia między szyną SCL i SDA,
- czy nie ma przerwy na szynie SDA lub SCL.

Kod 8 oznacza błąd wewnętrznej pamięci RAM mikroprocesora IC7000.

Kod 9 identyfikuje uszkodzenie generatora znaków OSD IC7101 (PCA8516).

Kod 10 pojawia się, gdy uszkodzeniu ulega pamięć EEPROM.

Kod 11 występuje w przypadku wymiany pamięci IC7088.

Kod 12 oznacza brak komunikacji po szynie I^2C z obwodem przetwarzania sygnałów YUV. W chassis A8.0A często kod 12 oznacza uszkodzenie układu TDA9178.

Kod 14 oznacza uszkodzenie procesora fonii.

Kod 16 występuje w przypadku nieprawidłowej pracy pętli PLL w głowicy 1125.

Kod 17 oznacza uszkodzenie w module PIP (IC7350).

Kod 18 sygnalizuje uszkodzenie głowicy układu PIP (U1126 lub U1127).

Tryb CSM

Chassis A8.0A, podobnie jak wiele innych, nowszych chassis firmy Philips wyposażone jest w tryb *Customer Service Mode* (CSM). Tryb ten umożliwia wstępną diagnozę uszkodzenia przez użytkownika, bez wizyty serwisanta, pozwala również na ewentualne wykluczenie uszkodzenia, na które wskazywały objawy, a które spowodowane jest rozregulowaniem odbiornika.

Wejście do trybu CSM umożliwia jednoczesne naciśnięcie przycisku **[MUTE]** na nadajniku zdalnego sterowania i jednego z przycisków (**[P+]**, **[P-]**, **[VOL+]**, **[VOL-]**) na klawiaturze lokalnej. Przyciski te należy trzymać wciśnięte przez co najmniej 4 sekundy. Po wejściu w ten tryb ustawienia fonii i obrazu przyjmują wartości nominalne, a niektóre ustawienia, jak ustawianie czasu wyłączenia odbiornika, czy automatyczne przechodzenie do stanu *standby* przy braku sygnału wejściowego zostają wyłączone.

Wyjście z trybu CSM następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku na nadajniku zdalnego sterowania oprócz przycisków **[P+]** i **[P-]** lub po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

Wejście w tryb CSM sygnalizowane jest pojawieniem się na ekranie komunikatów pokazanych na rysunku 3, gdzie w linii pierwszej:

- nnnn w postaci heksadecymalnej oznacza ilość godzin pracy, czas przebywania w trybie *standby* nie jest tu uwzględniony,
- AAABBC-X.Y oznacza wersję oprogramowania.

W linii drugiej (CODES nn nn nn nn nn nn) wyświetlanych jest 6 ostatnio zarejestrowanych kodów błędu. Ostatnio zarejestrowany kod wyświetlany jest z lewej strony. Jeżeli nie zarejestrowano 6 kodów tylko mniej, to na pozostałych miejscach wpisywane jest zero.

W linii 3 komunikat: OP nnn nnn nnn nnn nnn nnn nnn, oznacza opcje. Każda opcja wyświetlana jest jako liczba dziesiętna z zakresu 0÷255.

W linii 4 (SYS XXXXX) identyfikowany jest system odbioru: AUTO, PAL BG, PAL I, PAL DK, SECAM DK, NTSC-M. W celu zmiany systemu, należy:

```
1 nnnn   AAABBC - X . Y   DDDD - E - FF                CSM

2 CODES nn nn nn nn nn nn
3 OP   nnn nnn nnn nnn nnn nnn nnn
4 SYS          HOSP
5 SLEEP        NOT TUNED
6 LOCK         SKIPPED
7 TIMER
```

Rys.3. Menu serwisowe dla trybu CSM.

- nacisnąć przycisk **[MENU]** na pilocie,
- wybrać podmenu INSTAL, a następnie MANUAL STORE,
- wybrać i zmieniać SYSTEM aż obraz i dźwięk będą prawidłowe,
- z menu wybrać STORE.

Jeżeli włączony jest tryb szpitalny (*hospitality on*) na ekranie wyświetlana jest informacja HOSP. W tym trybie nieczynne jest menu instalacyjne, osobiste ustawienia nie są zapamiętywane i siła głosu nie może być zwiększana powyżej ustalonego poziomu. Aby wyjść z trybu szpitalnego należy:

- wybrać program 38,
- nacisnąć jednocześnie przyciski **[OSD]** i **[MENU]** na klawiaturze lokalnej i przytrzymać je wciśnięte przez 3 sekundy.

W linii 5 wyświetlana jest informacja o tym, czy włączona jest funkcja powodująca wyłączenie odbiornika po ustalonym przez użytkownika czasie. Jeżeli ustawiony czas dobiega końca wyświetlana jest informacja GOOD BYE i odbiornik przechodzi do stanu *standby*. W celu wyłączenia tej funkcji należy tyle razy naciskać na przycisk **[LEWY]** na pilocie, aż na środku ekranu pojawi się napis: SLEEP 0.

W przypadku braku odbioru sygnału identyfikacji odbieranej stacji w linii 5 wyświetlany jest komunikat NOT TUNED. Oznacza to, że sygnał antenowy nie dociera do wejścia antenowego odbiornika lub uszkodzenie głowicy. W przypadku uszkodzenia głowicy w buforze błędów powinien być zapisany kod 16.

W linii 6 wyświetlany jest komunikat LOCK, oznacza to, że dla systemu PAL wszystkie kanały, oprócz aktualnie wybranego, są zablokowane. Na skutek tego odbiornika nie można włączyć ze stanu *standby* przyciskami klawiatury lokalnej. Również przyciski **[P+]** i **[P-]** na klawiaturze lokalnej nie działają. W celu wyłączenia blokady LOCK, należy:

- wybrać z menu funkcję FEATURE,
- wybrać LOCK i ustawić na OFF.

W przypadku, gdy użytkownik zapomniał kodu zabezpieczającego (*parental code*) należy:

- z menu wybrać funkcję FEATURE,
- wybrać PARENTAL LOCK,
- wybrać SETUP CODE
- nacisnąć następujące przyciski: **[0]**, **[7]**, **[1]** i **[1]**,
- powtórzyć sekwencję przycisków: **[0]**, **[7]**, **[1]** i **[1]**,

W tym momencie kodem rodzicielskim jest 0711.

Komunikat SKIPPED w linii 6 sygnalizuje, że przynajmniej jeden kanał został wybrany jako preferowany. Każdy kanał może zostać ustawiony jako preferowany lub usunięty z listy tych programów przez:

- wybór z menu INSTALL,
- wybór CHANNEL EDIT,
- wybór ADD / DELETE,
- ustawienie ADD lub DELETE przez przycisk **[LEWY]** lub **[PRAWY]**.

W ostatniej (siódmej) linii menu trybu CSM wyświetlana jest informacja o aktualnym czasie. Funkcję tę można wyłączyć przez:

- wybór z FEATURE menu funkcji TIMER,
- wybór ACTIVATE w menu TIMER,
- ustawienie OFF **[LEWYM]** lub **[PRAWYM]** przyciskiem.

Regulacje elektryczne

Ustawienie napięcia siatki drugiej

Do wejścia antenowego podać sygnał testowy pola czarnego, a regulatory jaskrawości, nasycenia i kontrastu ustawić na minimum. Za pomocą oscyloskopu, podczas trwania okresu powrotu pionowego, zmierzyć poziom czerni na wszystkich katodach. Następnie na katodzie, na której poziom ten był najwyższy, potencjometrem regulacji napięcia siatki drugiej, umieszczonym na transformatorze wysokiego napięcia, ustawić go na 165V, co zostało zilustrowane na rysunku 4.

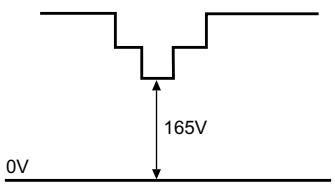
Regulacja pułapki fonii dla częstotliwości 34.4MHz

Aby przeprowadzić strojenie pułapki fonii, należy wyjąć zworę 4149, a następnie na anodę diody 6145 podać przebieg sinusoidalny o częstotliwości 34.4MHz przez układ pokazany na rysunku 5. Sondę oscyloskopu podłączyć do wyprowadzenia 1 złącza 1145 i tak regulować cewką 5145 aby uzyskać minimum amplitudy sygnału wyjściowego.

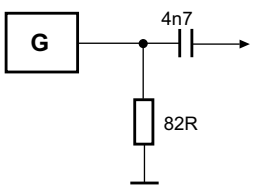
Regulacja geometrii obrazu

Regulację tę przeprowadza się w trybie serwisowym SAM. Generalnie do regulacji geometrii dla obrazu formatu 16:9 przewidziano aż 11 parametrów, są to:

- HORSHIFT – przesunięcie w poziomie służące do centrowania obrazu w poziomie,
- HORWIDTH – regulacja szerokości obrazu,
- SERV. BLANKING – umożliwia włączenie lub wyłączenie wygaszania dolnej części ekranu. Funkcja ta może być wykorzystana do regulacji geometrii obrazu w pionie,
- VERSLOPE – wstępne centrowanie obrazu w pionie. Jest to pierwsza regulacja jaką należy przeprowadzić przed regulacją geometrii w pionie,
- VERSHIFT – przesunięcie obrazu w pionie służące do centrowania obrazu,
- VERHEIGHT – regulacja wysokości obrazu,



Rys.4. Ustawienie napięcia siatki drugiej.



Rys.5. Układ pośredniczący między generatorem a anodą diody 6145.

- EW PARABO – regulacja paraboli EW. Należy tak dobrać wartości tego parametru, aby linie pionowe przy brzegach ekranu były proste,
- EW TRAPEZ – regulacja trapezu EW. Należy tak dobrać wartości tego parametru, aby linie pionowe na środku ekranu były proste,
- EW CORNER – należy tak dobrać wartości tego parametru, aby linie pionowe w rogach ekranu były proste,
- VER S-COR – korekcja S dla pionu,
- VERZOOM – jest to ZOOM w pionie, pozostałe regulacje pionu są odpowiednio kompensowane.

Jak już zaznaczono te wszystkie regulacje są konieczne dla uzyskania zadowalającej geometrii obrazu 16:9, dla formatu 4:3 regulacja geometrii w pionie jest znacznie uproszczona, gdyż należy:

- ustawić VER S-COR na 13,
- dla VERZOOM wybrać 25,
- parametr SERV. BLANKING ustawić na ON,
- regulować parametr VERSLOPE aż środkowa linia obrazu kontrolnego pokryje się ze środkiem ekranu,
- regulacje VERSHIFT i VERHEIGHT powinny umożliwić wyświetlenie obrazu na całym ekranie.

Lokalizacja uszkodzeń

W każdym bloku funkcjonalnym umieszczono punkty, oznaczone inną literą, przeznaczone do pomiarów charakterystycznych parametrów. Przyporządkowanie poszczególnych punktów do bloków jest następujące:

- A1-A2-A3, … – blok fonii,
- C1-C2-C3, … – układ sterowania,
- F1-F2-F3, … – układ odchylania pionowego,
- I1-I2-I3, … – tor częstotliwości pośredniej,
- L1-L2-L3, … – układ odchylania poziomego,
- P1-P2-P3, … – zasilacz,
- T1-T2-T3, … – układ teletekstu,
- V1-V2-V3, … – obwody obróbki sygnału wideo.

Pomiary zaleca się przeprowadzić po uprzednim wygrzaniu odbiornika przez co najmniej 10 minut i podaniu sygnału zawierającego test pasów kolorowych, a do toru fonii dla kanału lewego sygnału o częstotliwości 3kHz i 1kHz dla kanału prawego.

Typowe uszkodzenia układu odchylania poziomego

Często wskazówką, że uszkodzony jest układ końcowy linii jest kontrola napięcia VBAT (140V). Jeżeli brak jest tego napięcia, a po odłączeniu cewki 5930 pojawia się ono, to uszkodzenia należy szukać w końcówce linii. Uszkodzone mogą być:

- tranzystor 7620,
- tranzystor sterujący 7610 lub jego aplikacja,
- układ BiMOS (7150), na jego nóżce 40 brak jest impulsów sterujących.

Podobne objawy może powodować uszkodzenie układu korekcji EW, dlatego w celu zawężenia obszaru poszukiwań, należy odłączyć obwód korekcji. Jeżeli pojawi się obraz (chociaż zniekształcony), oznacza to, że uszkodzenia należy szukać w układzie EW.

Również wykluczyć należy uaktywnienie się obwodów zabezpieczających, które także powodować mogą wyłączenie układu odchylania poziomego. Aktywizacja obwodów zabezpieczenia sygnalizowana jest miganiem diody LED. Jeżeli dioda ta miga 2 razy, oznacza to włączenie zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem prądu kineskopu. Włączenie innych zabezpieczeń rozpoznać można po jednokrotnym, powtarzającym się mignięciu diody LED. W celu identyfikacji włączonego obwodu, należy kolejno izolować poszczególne zabezpieczenia.

Uszkodzenie zasilacza

W przypadku uszkodzenia zasilacza, należy najpierw sprawdzić obecność napięcia 5V_STBY na n.7 układu IC7907. Jeżeli brak tego napięcia, należy sprawdzić bezpiecznik 1906 i diodę 6917. Jeśli są one sprawne, uszkodzenia należy szukać po stronie pierwotnej przetwornicy. W tym celu należy się upewnić, czy na wyjściu mostka prostowniczego jest napięcie równe około 300V.

Jeżeli brak tego napięcia, należy sprawdzić diody mostka prostowniczego, bezpiecznik 1900 oraz blok filtru sieciowego. Uszkodzenie bezpiecznika 1900 może być spowodowane uszkodzeniem układu IC7902, należy sprawdzić, czy nie ma zwarcia między jego nóżką 2 i 3.

W przypadku, gdy napięcie 300V występuje na nóżce 3 układu IC7902 należy sprawdzić, czy na nóżce 4 tego układu napięcie startowe wynosi 16V. Jeżeli brak tego napięcia, skontrolować należy rezystor 3917 oraz, czy nie ma zwarcia między nóżkami 4 i 5 układu IC7902. Ponadto należy sprawdzić rezystor 3959 i diodę 6908.

Brak fonii

Jeżeli w buforze błędów pojawił się kod błędu 14 należy sprawdzić układ IC7430. W przypadku braku kodu błędu należy skontrolować napięcie 15V na nóżce 3 układu IC7550. Jeśli napięcie zasilające jest prawidłowe, powodem uszkodzenia może być niewłaściwa praca układu wyciszania fonii i dlatego należy sprawdzić tranzystory 7551 i 7552.

Brak obrazu

Najpierw należy sprawdzić zawartość bufora błędów i jeżeli zapisane są tam kody błędów 5 lub 6, to należy sprawdzić układ IC7150. Z kolei jeżeli bufor błędów jest pusty, należy sprawdzić napięcie 200V, jeśli jest ono poprawne skontrolować trzeba, czy wyświetlane są znaki OSD. W przypadku poprawnej pracy układu OSD sprawdzić elementy aplikacyjne układu IC7150 między nóżką 6 i 13.

Zaszumiony obraz

Jeżeli w buforze błędów jest kod 16, oznacza to uszkodzenie głowicy 1125. Natomiast jeżeli po kontroli bufora błędów nie udało się zidentyfikować uszkodzonego elementu, należy zmierzyć napięcia na wyprowadzeniu 6 głowicy 1125. Jeśli nie jest ono równe 5V, należy sprawdzić elementy zasilacza 5V. Kolejnym napięciem, które należy zmierzyć jest 33V na wyprowadzeniu 9 tej głowicy. W przypadku właściwej wartości tego napięcia sprawdzić należy, czy na wyprowadzeniu 1 głowicy jest 2.2V, jeśli go brak oznacza to, że uszkodzona może być głowica. Natomiast jeżeli na wyprowadzeniu 1 jest 2.2V, powodem pojawienia się szumów na obrazie może być uszkodzenie układu IC7150. ▣

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.3)

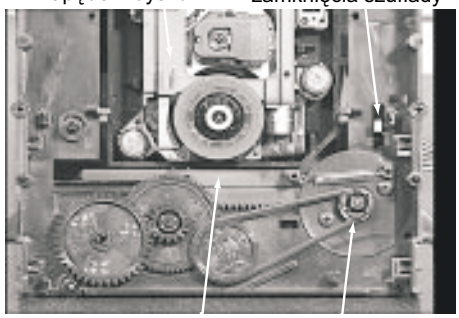
Mirosław Sokół

8. Mechanizm odtwarzacza DVD

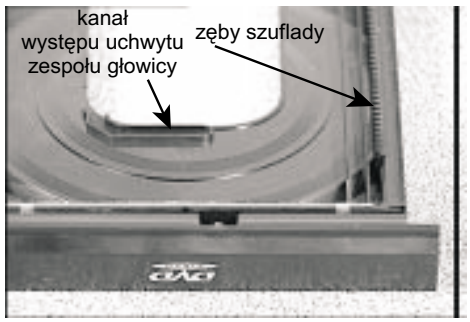
8.1. Szuflada dysku i wspornik zespołu głowicy

Silnik szuflady powoduje wysuwanie i zamykanie szuflady dysku. Na zdjęciu 1 silnik szuflady widoczny jest po prawej stronie (szuflada na tym zdjęciu jest zdemontowana).

Pracujący silnik porusza trzy koła zębate widoczne po lewej stronie na zdjęciu 1. Końcowe koło zazębia się z zębami szuflady widocznymi na zdjęciu 2. Kierunek obrotów silnika decyduje o kierunku ruchu szuflady. Podczas zamykania szuflady, w końcowej pozycji popycha ona dźwignię czujnika zamknięcia szuflady widoczną na zdjęciu 1.



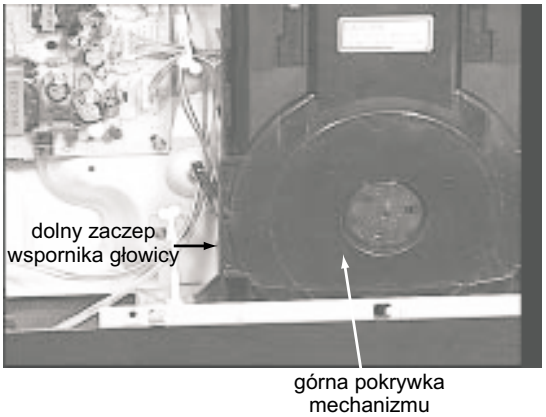
Zdjęcie 1. Widok silnika szuflady.



Zdjęcie 2. Widok szuflady od spodu.

8.2. Wspornik z zespołem głowicy

Głowica laserowa wraz z silnikiem napędu dysku umieszczona jest na ruchomym wsporniku zawieszonym z tyłu na dwóch kołkach a z przodu na przesuwnym uchwycie (zdjęcie 1) z krzywką powodującą unoszenie zespołu głowicy do góry. Uchwyt wyposażono w mechanizm zębaty i w sprężynę odciągającą go od kół zębatych. Gdy silnik wciągnie szufladę do środka, kanał w szufladzie (zdjęcie 2) dosuwa uchwyt przesuwny do środkowego obracającego się koła zębatego (zdjęcie 1). Obroty koła zębatego powodują przesuwanie się uchwytu w lewo i unoszenie się zespołu głowicy. Zapadka w kanale zapobiega wysunięciu się szuflady na zewnątrz.

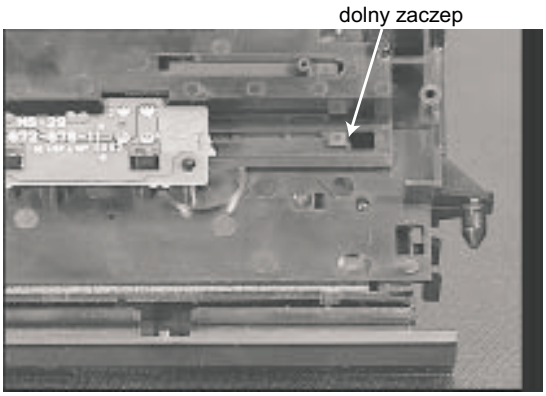


Zdjęcie 3. Widok mechanizmu od góry.

8.3. Demontaż szuflady – od spodu

Zapadka pod szufladą, pod wpływem sprężyny, blokuje zamkniętą szufladę. Dostęp do wspornika zapadki jest możliwy od spodu mechanizmu.

1. Odłączyć odtwarzacz od sieci i nacisnąć przycisk **[POWER]** – aby rozładować kondensatory zasilacza.
2. Wykręcić dwa wkręty na górze mechanizmu i zdemontować górną pokrywkę mechanizmu (zdjęcie 3). Górna pokrywka powoduje, że szuflada mechanizmu zatrzymuje się. Zdemontowanie pokrywki pozwala na dalsze wyciągnięcie szuflady.
3. Na tyle mechanizmu wykręcić czarny wkręt.
4. Włożyć palec pod mechanizm od strony dolnego zaczepu uchwytu głowicy – zdjęcie 3.
5. Od spodu mechanizmu, przesunąć zaczep uchwytu (zdjęcie 4) w stronę środka mechanizmu – spowoduje to obniżenie zespołu głowicy laserowej i uwolnienie szuflady.
6. Wyciągnąć szufladę od strony górnej mechanizmu.

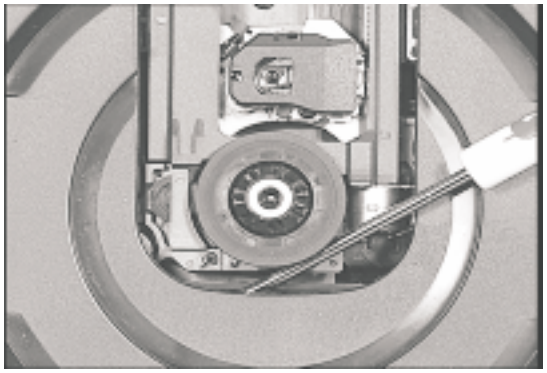


Zdjęcie 4. Widok dolnego zaczepu.

8.4. Demontaż szuflady – od góry

1. Wykręcić dwa wkręty i zdemontować górną pokrywkę mechanizmu (zdjęcie 3), uzyskując w ten sposób dostęp do

szuflady i platformy z głowicą laserową.
2. Zlokalizować zapadkę pod szufladą poprzez włożenie końcówki małego śrubokręta między wspornik zespołu głowicy i szufladę co pokazano na zdjęciu 5. Zapadka znajduje się przed osią silnika napędu dysku.
3. Przesunąć zapadkę w prawo, co spowoduje obniżenie wspornika z głowicą i odblokuje szufladę.
4. Zdemontować szufladę.

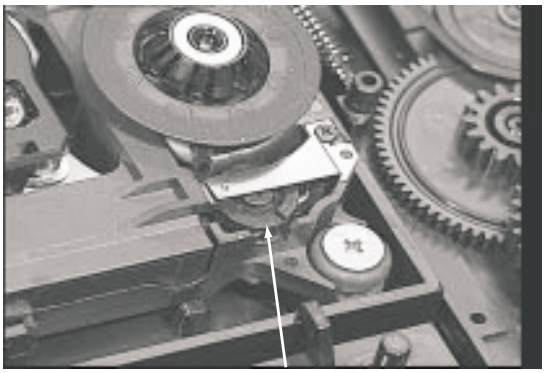


Zdjęcie 5. Demontaż szuflady.

8.5. Silnik pochylania głowicy

Maksymalny poziom sygnału RF uzyskuje się wtedy, gdy wiązka lasera pada prostopadle do warstwy informacyjnej dysku. Silnik pochylania podnosi jeden koniec wspornika z głowicą tak, aby wiązka lasera padała prostopadle do dysku.

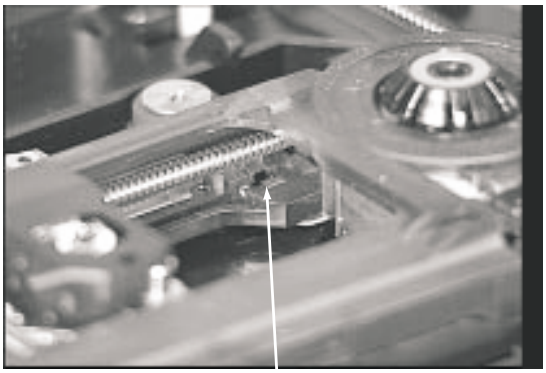
Silnik pochylania głowicy jest silnikiem kroczącym i umieszczony jest obok koła zębatego pochylania – zdjęcie 6. Po włączeniu odtwarzacza przyciskiem **[POWER]**, koło zębate pochylania podnosi maksymalnie wspornik głowicy. Następnie silnik kroczący ustawia koło zębate pochylanie w pozycji środkowej. Pozycja ta jest zapamiętana w pamięci EEPROM IC201 i aktualizowana, gdy jest włączony tryb testowy automatycznej regulacji. Jeśli podczas odtwarzania dysku DVD poziom sygnału RF waha się, to silnik tak pochyla głowicę, aż poziom sygnału RF ustabilizuje się. Podczas odtwarzania dysku CD koło zębate pochylania pozostaje w pozycji środkowej.



Zdjęcie 6. Ustawianie pochylania głowicy.

8.6. Pozycja sanek głowicy

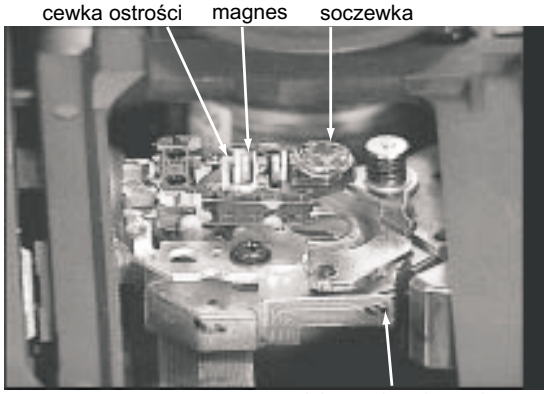
Silnik sanek przesuwa głowicę laserową daleko od pozycji spoczynkowej, która jest w pobliżu silnika napędu dysku. Głowica laserowa znajduje się w pozycji spoczynkowej wówczas, gdy przesłania światło transoptora. Na zdjęciu 7 pokazano położenie transoptora, który znajduje się poniżej wałka silnika sanek głowicy.



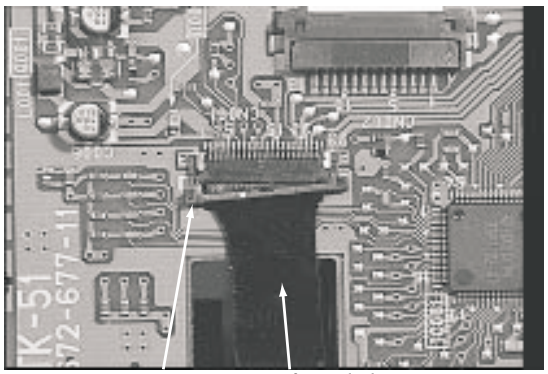
Zdjęcie 7. Położenie czujnika sanek głowicy.

8.7. Cewka ustawiania ostrości

Napięcie podawane na cewkę ustawiania ostrości, połączoną z soczewką obiektywu, wytwarza pole przeciwstawne do pola stacjonarnego magnesu. Wytwarzana siła powoduje, że soczewka obiektywu porusza się w górę lub w dół do chwili, aż plamka lasera zostanie skupiona na warstwie informacyjnej dysku.



Zdjęcie 8. Położenie cewki nastawiania ostrości.



Zdjęcie 9. Demontaż taśmy giętkiej głowicy laserowej.

8.8. Głowica laserowa

Głowica laserowa połączona jest z płytką elektroniki za pomocą taśmy giętkiej. Złącze taśmy na płytce posiada mechaniczną blokadę wysunięcia się taśmy giętkiej. Aby odblokować taśmę należy pociągnąć oba końce blokady o około 1mm w stronę taśmy, a następnie wyciągnąć taśmę. Na zdjęciu 9 pokazano złącze taśmy po odciągnięciu lewego końca blokady.

W wymienianym zespole głowicy laserowej na taśmie giętkiej znajduje się punkt lutowania (pokazany na zdjęciu 8) chroniący diodę laserową przed uszkodzeniem przez ładunki statyczne. Po wymianie głowicy laserowej i po zablokowaniu taśmy giętkiej w złączu na płytce należy usunąć cynę z punktu lutowania na taśmie.

Tabela 6. Działanie mechanizmu po włączeniu odtwarzacza, gdy nie ma dysku

Czynność	Cel
1. Naciśnięto przycisk **[Power ON]**.	Mikroprocesor IC202 odczytuje z pamięci Flash ROM IC205 program startowy. Po sprawdzeniu komunikacji między układami mikroprocesor IC202 wysyła do układu serwo IC701 instrukcje dotyczące sekwencji działania mechanizmu. Parametry serworegulacji przechowane są w pamięci EEPROM IC201.
2. Zamyka się szuflada dysku, (jeżeli była wysunięta) i ustawia się w pozycji chwytania dysku.	Zaciskany jest dysk na platformie silnika napędu dysku.
3. Sanie z głowicą optyczną przesuwają się do pozycji wyjściowej.	Punkt startowy sanek głowicy.
4. Silnik pochylania ustawia wspornik głowicy w pozycji środkowej.	Dla uzyskania maksymalnego sygnału RF wiązka laserowa ustawiana jest prostopadle do dysku.
5. Sanie z głowicą optyczną ruszają szybko na zewnątrz i następnie zwalniają.	Głowica optyczna porusza się pod obszarem informacyjnym dysku.
6. Włącza się laser i przez chwilę nastawiana jest ostrość.	Szukanie dysku. Wykrywanie obecności dysku za pomocą światła odbitego.
7. Poszukiwanie ostrości odbywa się jeden raz.	Soczewka głowicy optycznej porusza się w górę i w dół poszukując na dysku warstwy informacji.
8. Sanie z głowicą optyczną ruszają dalej szybko na zewnątrz.	Sanie zwalniają w drugiej próbie by zlokalizować dysk.
9. Sanie zwalniają.	
10. Włącza się laser i przez chwilę nastawiana jest ostrość.	Szuka dysku używając światła odbitego.
11. Poszukiwana jest ostrość.	Szuka warstwy informacyjnej dysku.
12. Sanie z głowicą znowu ruszają szybko na zewnątrz, zwalniają, włącza się laser i nastawiana jest ostrość.	Trzecia próba poszukiwania dysku.
13. Sanie z głowicą ruszają do wewnątrz, do pozycji spoczynkowej i zatrzymują się.	Sprawdzanie obecności dysku w pozycji spoczynkowej.
14. Włącza się na chwilę laser.	Końcowa próba zidentyfikowania dysku.
15. Poszukiwana jest ostrość.	
16. Obraca się silnik napędu dysku.	(wyłącza się laser)
17. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat NO DISC.	Oczekiwanie na reakcję użytkownika.

Tabela 7. Działanie mechanizmu po włączeniu odtwarzacza, w obecności dysku DVD

Czynność	Cel
1. Naciśnięto przycisk **[Power ON]**.	Mikroprocesor IC202 odczytuje z pamięci Flash ROM IC205 program startowy. Po sprawdzeniu komunikacji między układami mikroprocesor IC202 wysyła do układu serwo IC701 instrukcje dotyczące sekwencji działania mechanizmu. Parametry serworegulacji przechowane są w pamięci EEPROM IC201.
2. Zamyka się szuflada dysku, (jeżeli była wysunięta) i ustawia się w pozycji chwytania dysku.	Zaciskany jest dysk na platformie silnika napędu dysku.
3. Sanie z głowicą optyczną przesuwają się do pozycji wyjściowej.	Punkt startowy sanek głowicy.
4. Silnik pochylania ustawia wspornik głowicy w pozycji środkowej.	Dla uzyskania maksymalnego sygnału RF wiązka laserowa ustawiana jest prostopadle do dysku.
5. Sanie z głowicą optyczną ruszają szybko na zewnątrz i następnie zwalniają.	Głowica optyczna porusza się pod obszarem informacyjnym dysku.
6. Włącza się laser i przez chwilę nastawiana jest ostrość.	Szukanie dysku. Wykrywanie obecności dysku za pomocą światła odbitego.
7. Poszukiwanie ostrości odbywa się jeden raz.	Soczewka głowicy optycznej porusza się w górę i w dół. Zliczana jest liczba warstw na dysku.
8. Sanie z głowicą optyczną przestają się przesuwać, gdy zostanie rozpoznany dysk.	
9. Obraca się silnik napędu dysku.	Dysk zaczyna obracać się.
10. Laser włącza się po raz drugi.	Rozpoczyna się odtwarzanie dysku
11. Poszukiwana jest ostrość.	Ustawiana jest ostrość na pierwszej warstwie informacyjnej dysku.
12. Włącza się serwo regulacji ostrości.	Utrzymywane jest ogniskowanie wiązki laserowej na warstwie.
13. Rozpoczyna się śledzenie ścieżki.	Wiązka laserowa utrzymywana jest na środku ścieżki.
14. Włącza się silnik serwa pochylenia głowicy.	Utrzymywany jest wysoki poziom sygnału RF.
15. Zaczyna się odtwarzanie dysku. Wyświetla się upływający czas odtwarzania.	Kontrolowanie odtwarzania.

9. Silnik szuflady dysku

Na otwarcie i zamknięcie szuflady dysku mają wpływ (rys.10) mikroprocesor główny IC202, interfejs IC201, układ HGA IC601, bramka IC203 i *driver* IC802 silnika szuflady. Silnik szuflady jest włączany po naciśnięciu przycisku S212 **[OPEN/CLOSE]**, po jego naciśnięciu układy odtwarzacza podejmują następujące czynności:

1. Interfejs IC201 wykrywa naciśnięcie przycisku S212 – napięcie na n.5 zmniejsza się z +5V do +0.65V.
2. Interfejs IC201 włącza wyświetlacz by pokazać przyjęcie polecenia.
3. Interfejs IC201 komunikuje się z mikroprocesorem głównym IC202.
4. Mikroprocesor IC202 wysyła do układu IC601 polecenie wysterowania *drivera* silnika szuflady IC802.
5. Układ IC802 steruje silnikiem napędu szuflady.
6. Przełącznik pozycji szuflady przekazuje informację zwrotną do IC201 (poprzez IC601). Informacja z przełącznika pozycji szuflady jest przekazywana poprzez mikroprocesor do interfejsu IC201, który steruje wyświetlaczem. W czasie wysuwania szuflady wyświetla się komunikat OPEN, który znika po zakończeniu wysuwania. Po otwarciu się szuflady kolejne naciśnięcie przycisku **[OPEN/CLOSE]** spowoduje, że szuflada zamknie się.

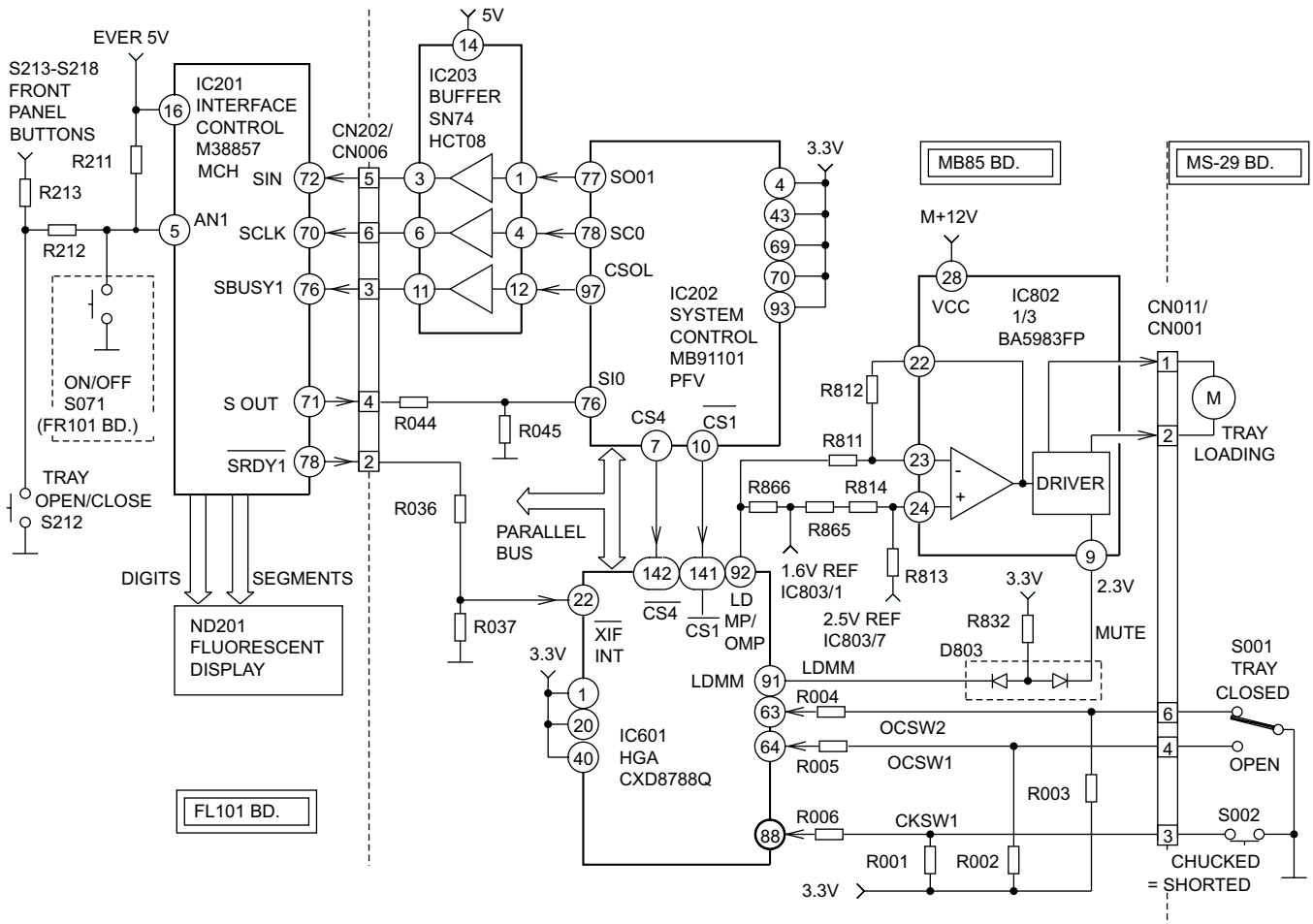
9.1. Komunikacja mikroprocesor – interfejs IC201

Komunikacja poprzez szynę szeregową między mikroprocesorem IC202 a interfejsem IC201 ma miejsce zawsze po włączeniu odtwarzacza, a spowodowana jest koniecznością obsługi wskaźnika. Po naciśnięciu przycisku szuflady S212 konieczne jest przesłanie dodatkowych danych po szynie szeregowej. Komunikacja po wciśnięciu przycisku **[OPEN/CLOSE]** odbywa się w następującej kolejności:

1. Interfejs IC201 wysyła sygnał przerwania (n.78) poprzez dzielnik na rezystorach R036 i R037 do układu IC601. Dzielnik ten zastosowano ze względu na różnicę napięć zasilania układów IC201 (+5V), IC601 i IC202 (+3.3V).
2. Układ IC601 wysyła informację o przerwaniu poprzez szynę równoległą do IC202. Przesłanie tej informacji ma miejsce po otrzymaniu przez układ IC601 sygnału wyboru na n.142.
3. Gdy mikroprocesor IC202 jest gotowy, to na wyjściu wyboru układu (n.97) pojawia się stan niski, który dociera poprzez bufor IC203 do interfejsu IC201 - n.76. Układ buforów IC203 zastosowano ze względu na różne napięcia zasilania układów IC202 i IC201.
4. Mikroprocesor IC202 wysyła sygnał zegara z n.78 do interfejsu IC201 - n.70.
5. Dane są transmitowane od n.71 IC201 do n.76 IC202.

9.2. Układ HGA IC601

Mikroprocesor IC202 wykorzystuje układ hybrydowej matrycy bramkowej HGA IC601 do przesyłania informacji cyfrowych i analogowych do innych układów odtwarzacza DVD. Informacje między układami IC202 i IC601 przesyłane są za



Rys.10. Sterowanie silnikiem szuflady.

pomocą szyny równoległej, a sterowanie odbywa się liniami wyboru układu CS (n.7 i 10 IC202).

W wyniku sterowania przez mikroprocesor zmienia się stan na wyjściu trójstanowym IC601 - n.92 sterującym *driverem* silnika szuflady:

- szuflada zatrzymana: 1.6V (obwód otwarty),
- otwieranie szuflady: 3.2V,
- zamykanie szuflady: 0V.

Dodatkowo układ IC601 na wyjściu LDMM - n.91, podczas wysuwania szuflady, zmienia stan na niski, powodując wyhamowanie silnika przy dochodzeniu do całkowitego wysunięcia szuflady.

9.3. *Driver* silnika szuflady

Driver IC802 dostarcza napięć koniecznych do pracy silnika szuflady. Silnik szuflady powoduje otwieranie i zamykanie szuflady, a także unoszenie do góry zespołu głowicy laserowej wraz z silnikiem napędu dysku.

Napięcia sterujące silnikiem szuflady na złączu CN011 są następujące:

- szuflada zatrzymana: k.1 - 5.7V, k.2 - 5.7V,
- otwieranie szuflady: k.1 - 7.36V, k.2 - 3.5V,
- zamykanie szuflady: k.1 - 3.6V, k.2 - 7.6V.

9.4. Czujnik położenia szuflady

Na płytce MS-29 znajdują się dwa czujniki: położenia szuflady S001 i pozycji zespołu głowicy laserowej S002. Informacja o stanie tych czujników dociera poprzez układ IC601 do mikroprocesora IC202 i interfejsu IC201.

Podczas otwierania szuflady, informacja z czujnika S001 powoduje wyłączenie silnika szuflady. Natomiast podczas zamykania szuflady układ IC601 oczekuje na informacje z czujników S001 i S002 i dopiero wówczas wyłącza silnik szuflady.

Napięcia z czujników pozycji szuflady na złączu CN011 są następujące:

- szuflada otwarta: k.3, k.6 - 3.2V, k.4 - 0V,
- szuflada zamknięta: k.3, k.6 - 0V, k.4 - 3.2V.

Informacja o stanie czujników S001 i S002 przechodzi z układów IC601, IC202 do interfejsu IC201 i jest ona potrzebna do tego, aby:

- po każdym naciśnięciu przycisku **[OPEN/CLOSE]** układ mógł wysłać polecenie o zmianie kierunku obrotów silnika szuflady,
- po popchnięciu szuflady ręką przez użytkownika włączyć zamykanie szuflady.

Jeżeli interfejs IC201 nie otrzymuje poprawnych informacji zwrotnych o położeniu szuflady, to może powodować włączanie silnika w nieprawidłowym kierunku.

10. Silnik przesuwu głowicy

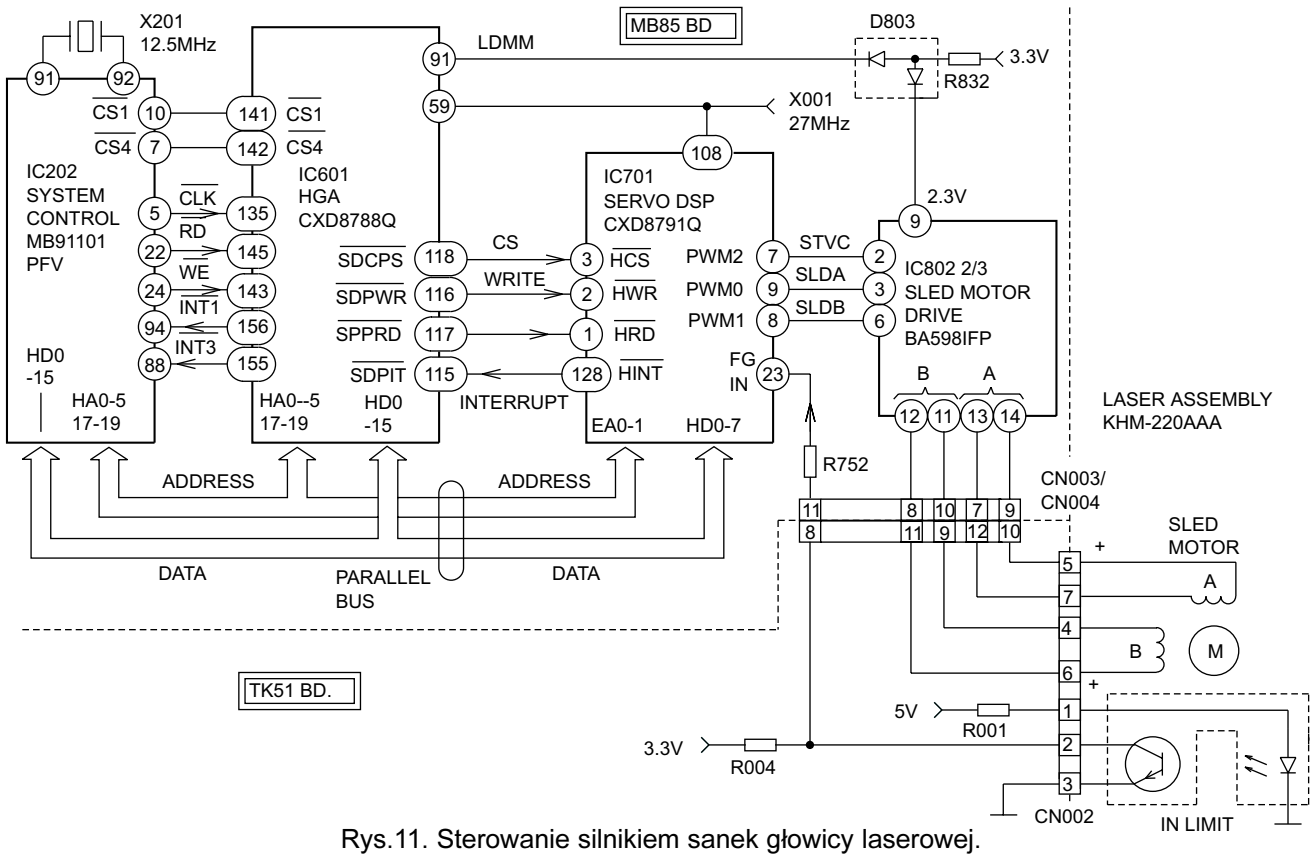
10.1 Ruch początkowy głowicy

Start

Po podniesieniu do góry zespołu głowicy z silnikiem napędu dysku dochodzi do uchwycenia płyty DVD lub CD. Po uchwyceniu płyty mikroprocesor IC202 poprzez szynę równoległą odczytuje z pamięci EEPROM IC201 program ruchu sań głowicy laserowej.

Ruch

Głowica laserowa porusza się zgodnie z programem zapisanym w pamięci IC201. Najpierw głowica ustawia się w pozycji początkowej, po czym szybko porusza się na zewnątrz, a następnie zatrzymuje się, włącza się laser i jest ustawiana ostrość. Jeżeli zostanie wykryta obecność dysku, to głowica



Rys.11. Sterowanie silnikiem sanek głowicy laserowej.

zatrzymuje się i rozpocznie się odtwarzanie. Jednak, jeżeli nie zostanie wykryta obecność dysku, to głowica ponownie szybko przesuwa się na zewnątrz i ponownie poszukuje punktu ostrości (szukana jest warstwa informacyjna dysku). Jeżeli i tym razem nie zostanie wykryta obecność dysku, to cała operacja powtarzana jest po raz trzeci, po czym głowica powraca do pozycji początkowej.

10.2. Komunikacja między układami

Mikroprocesor IC202 steruje silnikiem sań głowicy poprzez następujące układy (rys.11):

- port rozszerzeń HGA IC601,
- układ DSP serwo IC701,
- *driver* silnika sań głowicy IC802.

Mikroprocesor IC202 wykorzystuje układ HGA IC601 jako port rozszerzeń ułatwiający zarządzanie pracą pozostałych układów.

Komunikacja między mikroprocesorem IC202 a układem IC601 odbywa się poprzez linie:

- wyboru układu CS1÷CS4 (n.7÷10 IC202),
- zegara (n.5 IC202),
- zapisu (n.22 IC202),
- sześć linii adresowych HA 0÷5,
- szesnaście linii danych HD 0÷15,
- linie przerwań INT1 i INT3 (n.155, 156 IC601).

Komunikacja między układem HGA IC601 a układem DSP serwo IC701 wygląda podobnie do komunikacji między IC202 a IC601. Układ IC601 przekazuje do układu sygnały: wyboru układu, zapisu, odczytu a oczekuje na sygnał przerwania. Komunikacja dwukierunkowa między układami odbywa się za pośrednictwem linii adresowych i linii danych szyny równoległej.

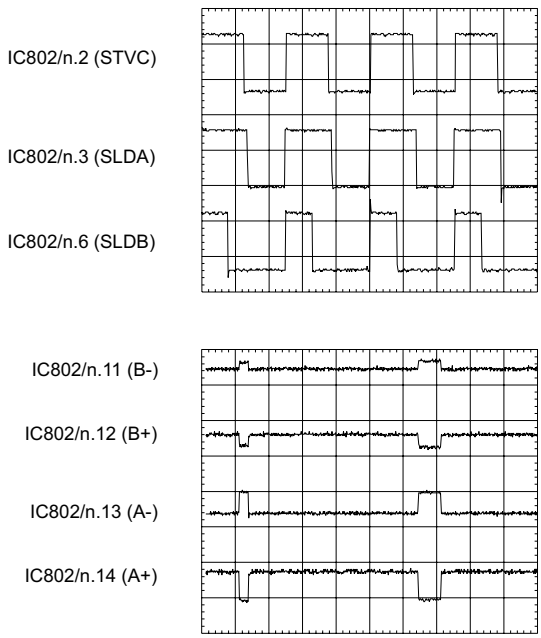
10.3. Sterowanie *drivera* IC802

Mikroprocesor IC202 przesyła do układu DSP serwo IC701 (poprzez IC601) polecenia dotyczące ruchów głowicy. Układ IC701 wysyła do procesora sygnał przerwania (poprzez IC601) informujący, że chce wysłać dane dotyczące czujnika IN LIMIT. Dane te informują mikroprocesor, czy głowica laserowa jest w pozycji spoczynkowej (IC701 - n.23 = 0.7V – pozycja spoczynkowa).

Jeżeli głowica laserowa nie jest w pozycji spoczynkowej, to mikroprocesor IC202 przesyła do DSP IC701 polecenie włączenia silnika i odpowiedniego przesunięcia głowicy.

W stanie spoczynku sygnał sterujący *driverem* na wyjściach DSP IC701 składa się z trzech fal prostokątnych (n.7÷9 IC701) o wypełnieniu 50%, o zgodnej fazie i częstotliwości około 80kHz. Fala prostokątna na n.7 IC701 (STVC) jest używana jako odniesienie i nie zmienia się. Jeżeli fala prostokątna na jednej z n.8 lub 9 IC701 zmniejszy szerokość, to silnik sań głowicy zacznie obracać się. Zmniejszenie szerokości fali na wyjściu SLDA (n.9) powoduje ruch głowicy do środka, a zmniejszenie szerokości fali na wyjściu SLDB (n.8) powoduje ruch głowicy na zewnątrz (rys.12).

Uwaga: *W trybie serwisowym możliwe jest sterowanie silnikiem przesuwu głowicy.*



Rys.12. Przebiegi sygnałów na wejściach i wyjściach układu IC802 podczas przesuwania głowicy laserowej na zewnątrz.

10.4. Sterowanie silnikiem przez IC802

Silnik przesuwu głowicy jest sterowany, gdy sygnały na wejściach IC802 nie są identyczne z sygnałem odniesienia STVC. Podczas ruchu głowicy na zewnątrz impulsy na wyjściach B (n.11, 12) *drivera* mają niższe amplitudy niż na wyjściach A (n.13, 14).

10.5. Hamowanie silnika przesuwu głowicy

Silnik przesuwu głowicy i silnik szuflady są hamowane, gdy szuflada jest wysunięta. Hamowanie silnika głowicy następuje poprzez zwieranie do masy n.9 *drivera* IC802 przez układ IC601 - n.91. Napięcie na n.9 IC802 sygnalizuje:

- 2.3V – normalną pracę, szuflada zamknięta,
- 0V – hamowanie silnika przesuwu głowicy, szuflada wysunięta.

10.6. Wykrywanie pozycji spoczynkowej głowicy

Wykrywanie pozycji spoczynkowej głowicy laserowej realizowane jest za pomocą fotodetektora IN LIMIT. Fotodetektor składa się z podczerwonej diody LED i z fototranzystora. Światło diody LED, jeżeli nie jest przesłonięte, to oświetla fototranzystor i powoduje, że na k.11 złącza CN003 jest napięcie 0V. Gdy głowica laserowa znajdzie się w pozycji spoczynkowej, to przesłania światło diody LED i napięcie na n.23 IC701 przyjmuje stan wysoki. Informacja ta przekazywana jest do mikroprocesora IC202 i jest szczególnie ważna podczas włączania odtwarzacza DVD.

Aby sprawdzić czujnik pozycji spoczynkowej należy wprowadzić odtwarzacz w tryb serwisowy. Tryb serwisowy włącza się, gdy odtwarzacz jest wyłączony, poprzez jednoczesne wciśnięcie na płycie czołowej przycisków **[RETURN]**, **[STOP]** i wciśnięcie na pilocie przycisku **[MENU]**. Odtwarzacz wejdzie w tryb serwisowy, jeżeli ma sprawny zasilacz i prawidłowo pracuje układ IC201. Następnie należy zmierzyć napięcie na k.11 złącza CN003: 3V – głowica w pozycji spoczynkowej, 0V – głowica poza tą pozycją.

Uwaga: *W celu wykonania pomiaru głowicę lasera można przesunąć ręcznie.*

Ciąg dalszy w następnym numerze

OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.1)

Władysław Wójtowicz

Chassis KS1A zostało opracowane na potrzeby stosowania go w odbiornikach 14", 20" i 21". Jak podano w tytule zostało ono wykorzystane przez firmę Samsung i Toshiba. Na bazie chassis KS1A zostały wyprodukowane następujące odbiorniki telewizyjne:

- przez firmę Samsung – CS-1439C, CS-1448X, CS-14E3WX, CS-14F1S, CS-14H1X, CS-14R1S, CS-14R1X, CS-14Y52X, CS-2039C, CS-2039X, CS-2085S, CS-2085TX, CS-20C8X, CS-20H1X, CS-20E1C, CS-20E3WX, CS-20F1S, CS-20R1X, CS-2139TX, CS-2139X, CS-2148X, CS-2173S,CS-2185S,
- przez firmę Toshiba – 14R01B, 14R01F, 14T01B, 14T01D, 14T01I, 14T01N, 21R01F, 21T01B, 21T01D, 21T01F, 21T01I, 21T01N.

Litery "CS" w oznaczeniu modeli OTVC firmy Samsung oznaczają, że są one przystosowane do odbioru sygnału telewizyjnego w systemach: PAL BG, PAL DK, SECAM BG, SECCAM DK, NTSC 4.43 i NTSC 3.58.

Konstrukcja opisywanych odbiorników telewizyjnych zbudowanych w oparciu o chassis KS1A bazuje na dwóch płytach drukowanych: płycie głównej i płytce kineskopu. W zależności od wykonania chassis może ono służyć do odbioru wszystkich analogowych standardów i systemów. Opisywane chassis jest jednym z pierwszych, w którym został zastosowany wysokiej klasy integracji układ scalony *Ultimate One Chip* (UOC) TDA9351/3 lub TDA9381/4 firmy Philips, zawierający tor sterowania i prawie cały tor małosygnałowy. Dla odbiorników firmy Samsung układy te otrzymały następujące oznaczenia:

- TDA9351/3 – SPM802ER,
- TDA9381/4 – SPM802ERN.

Z kolei dla odbiorników firmy Toshiba układy te otrzymały następujące oznaczenia:

- TDA9351/3 – LPM-802EE (OTVC dla Europy Wschodniej), LPM-802EW (OTVC dla Europy Zachodniej),
- TDA9381/4 – LPM-802EEN (OTVC dla Europy Wschodniej), LPM-802EWN (OTVC dla Europy Zachodniej).

Układy TDA9351/3 i ich odpowiedniki dla OTVC Samsunga i Toshiby posiadają wbudowany procesor teletekstu, układy TDA9381/4 i ich odpowiedniki teletekstu nie posiadają. Do najważniejszych cech tych układów należy zaliczyć:

- multistandardowy wzmacniacz p.cz. wizji z demodulatorem wizyjnym zrealizowanym na bazie detektora AM z pętlą fazową,
- układ automatycznej regulacji wzmocnienia wzmacniacza p.cz. wizji z przełączaną stałą czasową,
- wzmacniacz p.cz. fonii i demodulator FM z wybieraną pętlą PLL, pozwalającą bez dodatkowych elementów i kluczy przełączających na demodulację fonii o różnych standardach – 4.5/5.5/6.0/6.5MHz; jakość tych układów jest na tyle wystarczająca, że nie są wymagane żadne dodatkowe filtry zewnętrzne,
- układ przełączający wewnętrzny/zewnętrzny całkowity sygnał wizyjny (ewentualnie wewnętrzny sygnał wizji/zewnętrzne sygnały chrominancji i luminancji z wejścia SVHS),
- scalony filtr rozdzielający na wejściu toru luminancji i multisystemowego dekodera koloru,
- wielosystemowy dekoder koloru zawierający zintegrowaną linię opóźniającą 64μs,
- tor luminancji zawierający zintegrowaną linię opóźniającą z programowo ustawianym czasem opóźnienia,
- układy poprawy jakości odtwarzania obrazu (między innymi korekcja przejść pomiędzy kolorami),
- matryca i przedwzmacniacze sygnałów wizji RGB,
- układ automatycznego balansu bieli zarówno dla ciemnych, jak i jasnych szczegółów obrazu,
- wejścia AV i RGB z szybkimi układami komutacji wewnętrznych i zewnętrznych sygnałów,
- dekoder teletekstu (tylko w procesorach TDA9351/3 – SPM802ER – LPM-802EE),
- stabilizowany za pomocą zewnętrznego rezonatora kwarcowego wspólny generator 12MHz, wykorzystywany do pracy zarówno przez mikroprocesor sterujący, jak i procesor teletekstu i dekoder koloru,
- układ zmniejszania kontrastu przy miksowaniu sygnałów OSD i teletekstu.

W tabeli 1 zamieszczono opis funkcji pełnionych przez wszystkie wyprowadzenia mikrokontrolera i procesora wizji TDA9351/3 – SPM802ER – LPM-802EE.

Schemat blokowy OTVC z chassis KS1A pokazano na rysunku 1. Sygnał telewizyjny doprowadzany jest do wejścia antenowego tunera TU01S. Do tunera doprowadzane jest również napięcie zasilające +5V, napięcie warikapowe +33V i napięcie ARW. Zastosowany tuner posiada wbudowany syntezator częstotliwości, dzięki czemu strojenie kanałów jest realizowane przez mikrokontroler sterujący za pośrednictwem magistrali I^2C. Szyny tej magistrali są podłączone do tunera przez rezystory ograniczające R101 (SCL) i R102 (SDA). Rezystory te nie zawsze są montowane – wówczas są zamontowane zwory.

Sygnał p.cz. z wyjścia tunera TU01S poprzez wzmacniacz w.cz. HIC101 (PAP103T) doprowadzany jest do filtrów z falą powierzchniową SF101S i SF102S. Zadaniem tego wzmacniacza jest kompensacja strat sygnału w filtrach z falą powierzchniową. Aczkolwiek wzmacniacz HIC101 występuje na wszystkich schematach odbiorników z chassis KS1A, nie zawsze jest on jednak montowany. Wynika to z uniwersalności tego chassis.

Filtr SF101S wydziela sygnał p.cz. wizji, który następnie jest doprowadzany do n.23 i 24 procesora wizji IC201S (TDA93xx). Filtr pętli FPLL zrealizowany na R207, C210 podłączony jest do wyprowadzenia 37. Z wyjścia detektora wizji po wstępnym wzmocnieniu całkowity sygnał wizyjny z wyprowadzenia 38 procesora IC201S doprowadzany jest do wtórnika emiterowego Q202, a następnie do zewnętrznych pułapek podnośnych fonii i kluczy Q203 lub Q204. Klucze te przełączają odpowiednie pułapki fonii w zależności od rozpoznanego standardu poprzez sygnał pojawiający się na wyprowadzeniu 11 IC201S. Niski potencjał tego sygnału występujący dla standardu NTSC załącza tranzystor Q203, a wysoki

Tabela 1. Funkcje wyprowadzeń procesora TDA9351/3 – SPM802ER – LPM-802EE

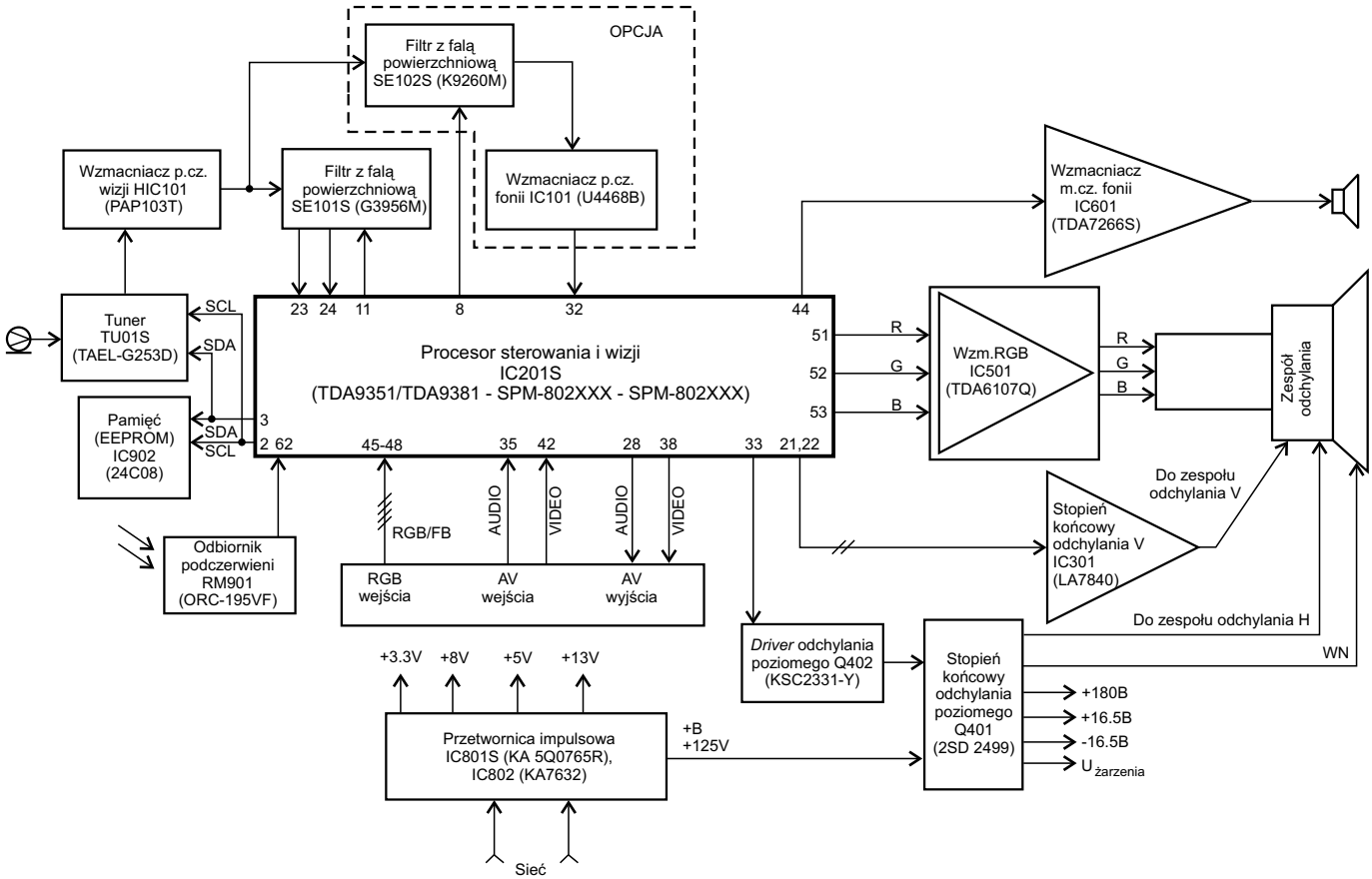
Nr	Nazwa	Funkcja	Nr	Nazwa	Funkcja
1	P1.3/T1	Wyjście POWER	33	HOUT	Wyjście sterujące odchylaniem poziomym
2	P1.6/SCL	Magistrala I^2C – szyna SCL	34	FBISO	Wejście sygnału *sandcastle*
3	P1.7/SDA	Magistrala I^2C – szyna SDA	35	SMDIF	Wejście zewnętrznego sygnału fonii
4	P2.0/TPMW	Wyjście wyciszania fonii (MUTE)	36	EHTO	Wejście sygnału ochrony przed nadmiernym promieniowaniem X
5	P3.0/ADC0	Wyjście wyciszania fonii - wskaźnik	37	PLLIF	Filtr pętli PLL demodulatora wizji
6	P3.1/ADC1	Wejście przycisków: VOL+, VOL-, MENU	38	IFVO	Wyjście całkowitego sygnału wizji
7	P3.2/ADC2	Wejście przycisków: CH+, CH-, POWER	39	VP1	Napięcie zasilające +8V
8	P3.3/ADC3	Wejście napięcia przełączającego w tryb AV (z n.8 SCART)	40	CVBSINT	Wejście wewnętrznego sygnału wizji CVBS
9	VSSC/P	Masa mikrokontrolera	41	GND1	Masa
10	P0.5	Przełącznik POS/NEG	42	CHROMA/ CVBS	Wejście wewnętrznego sygnału wizji lub chrominancji
11	P0.6	Wyjście 3-poziomowego napięcia przełączającego standardy	43	CHROMA	Niewykorzystany – podłączony do masy.
12	VSSA	Masa części procesora wizji	44	AUDIOOUT	Wyjście fonii na wzmacniacz m.cz. fonii
13	SECPLL	Kondensator pętli PLL dekodera SECAM	45	INSSW2	Wejście zewnętrznego sygnału wygaszania
14	VP2	Napięcie zasilające +8V	46	R2/VIN	Wejście zewnętrznego sygnału R
15	DECDIG	Kondensator odsprzęgający	47	G2/YIN	Wejście zewnętrznego sygnału G
16	PH2LF	Kondensator filtru 2. pętli fazowej	48	B2/UIN	Wejście zewnętrznego sygnału B
17	PH1LF	Filtr 1. pętli fazowej	49	BCLIN	Wejście ogranicznika prądu kineskopu
18	GND3	Masa	50	BLKIN	Wejście sygnału do układu automatycznej regulacji balansu bieli
19	DECBG	Kondensator odsprzęgający	51	RO	Wyjście sygnału R do kineskopu
20	AVL/EWD	Pojemność formująca korekcję EW	52	GO	Wyjście sygnału G do kineskopu
21	VDRB	Wyjście B sterujące odchylaniem pionowym	53	BO	Wyjście sygnału B do kineskopu
22	VDRA	Wyjście A sterujące odchylaniem pionowym	54	VDDA	Napięcie zasilające +3.3V
23	IFIN1	Wejście 1. sygnału p.cz. z filtru SF101S	55	VPE	Masa
24	IFIN2	Wejście 2. sygnału p.cz. z filtru SF101S	56	VDC	Napięcie zasilające +3.3V
25	VSC	Ustalenie trybu pracy generatora piły dla odchylania pionowego	57	OSCGND	Masa dla rezonatora kwarcowego
26	IREF	Regulacja przebiegu piły dla odchylania pionowego	58	XTALIN	Wejście rezonatora kwarcowego 12MHz
27	AGCOUT	Wyjście napięcia ARW dla tunera	59	XTALOUT	Wyjście rezonatora kwarcowego 12MHz
28	AUDEEM/ SIFIN1	Wyjście m.cz. fonii (wejście 2. podnośnej fonii)	60	RESET	Wejście sygnału RESET dla procesora
29	SIFIN2	Podłączone do masy przez C705	61	VDDP	Napięcie zasilające +3.3V
30	GND2	Masa	62	P1.0/INT1	Wejście sygnału z odbiornika podczerwieni
31	PEF0	Filtr pętli PLL dekodera PAL/NTSC	63	P1.1/T0	Wyjście włączenia pętli rozmagnesowującej
32	AUDENT/ SIFAGC	Wejście napięcia ARW dla sygnału podnośnej fonii	64	P1.2/INT0	Wyjście uniwersalne

poziom, który występuje dla standardu BG/DK włącza tranzystor Q204. Klucz na tranzystorze Q206 zapewnia w trybie pracy „monitor" podanie całkowitego sygnału wizyjnego na bazę Q205 bez pułapkowania fonii. Z rezystora R215, będącego obciążeniem wtórnika emiterowego Q205 całkowity sygnał wizyjny wyprowadzany jest do układów wyjściowych odbiornika, a z rezystora R225 poprzez kondensator separujący C215 trafia z powrotem do procesora wizyjnego IC201S n.40, do układów komutacji sygnałów wizyjnych. Wejściowy sygnał wizyjny z urządzeń zewnętrznych doprowadzany jest do n.42 procesora IC201S, również do układów komutacyjnych, których działaniem steruje mikroprocesor.

Tor luminancji i chrominancji, a także matryca RGB znajdujące się wewnątrz procesora wizji IC201S nie wymagają elementów zewnętrznych za wyjątkiem: kondensatora C223 pętli fazowej (n.13) dla dekodera SECAM i filtru R220, C226, C227 dla dekodera PAL i NTSC (n.31).

Z sygnału wizyjnego procesor IC201S tworzy sygnały kolorów podstawowych RGB, które z wyprowadzeń 51, 52, 53 poprzez rezystory ograniczające R501, R502 i R506 i złącze CN501 podawane są do wzmacniaczy wizji zbudowanych w oparciu o układ scalony IC501 - TDA6107Q, który zamontowany jest na płytce kineskopu. Z tego układu z n.5 pobierana jest informacja (sygnał CUT OFF) i doprowadzana do n.50 procesora wizyjnego IC201S służąca do automatycznego balansu bieli, a na n.49 podawany jest impuls wygaszania V. Do tego wyprowadzenia podłączony jest również tranzystor układu ograniczania prądu kineskopu Q201.

Na płytce kineskopu znajduje się również układ wygaszania plamki po wyłączeniu odbiornika. Zbudowany jest ona na elementach C504, R504 i D501. W trybie pracy kondensator C504 jest ładowany napięciem 180V. Po wyłączeniu odbiornika lub po przełączeniu w tryb *standby* napięcie +180V zanika, a napięcie z wcześniej naładowanego kondensatora C504 zo-



Rys.1. Schemat blokowy chassis KS1A.

staje poprzez układ scalony przyłożone „plusem” do katod kineskopu a „minusem” do jego modulatora. Ponieważ dioda D501 nie przewodzi, kondensator C504 powoli rozładowuje się przez rezystor R504. Stała czasowa tego układu jest tak dobrana, aby ujemne zaporowe napięcie na modulatorze kineskopu utrzymywało się tak długo, dopóki katody kineskopu nie „ostygną”, a tym samym zrealizowana zostanie wygaszenie plamki. Pozostałe elementy: rezystory, diody w układzie wzmacniaczy wizyjnych pełnią funkcje ograniczające i zabezpieczające.

Jak wcześniej opisano procesor IC201S zawiera również kompletny tor fonii (brakuje tylko wzmacniacza końcowego), niewymagający żadnych elementów zewnętrznych. Chassis KS1A jest przystosowane również do odbioru drugiej podnośnej fonii a także fonii w standardzie L. W takiej opcji sygnał p.cz. fonii wydzielany jest przez filtr SF102S i następnie podawany do wyprowadzeń 1 i 2 układu IC101 - U4468B, pełniącego funkcję demodulatora fonii. Układ ten jest objęty wewnętrznym systemem automatycznej regulacji wzmocnienia. Kondensator C119 determinujący parametry tej regulacji jest podłączony do n.3 układu. Mieszacz zawiera generator odniesienia sterowany napięciowo z układem z synchroniczną pętlą fazową. Obwód generatora zawiera strojoną cewkę (38.9MHz) podłączoną do wyprowadzeń 8 i 9 IC101. Do wyprowadzenia 5 podłączony jest dwójnik C121, R117 filtru niskich częstotliwości pętli fazowej, a do n.4 kondensator odsprzęgający C120. Sygnał m.cz. fonii z wyjścia 12 IC101 przez kondensator C114 doprowadzany jest do n.32 procesora IC201S.

W niektórych partiach odbiorników z chassis KS1A filtr SF102S i układ IC101 nie są montowane, a sygnał podnośnej fonii jest podawany na wyprowadzenie 28 IC201S z emitera tranzystora Q202.

W wykonaniu standardowym chassis KS1A z wyprowadzenia 28 procesora IC201S sygnał fonii pobierany jest na gniazda AV dla urządzeń zewnętrznych. W drugą stronę, to znaczy sygnał fonii z urządzeń zewnętrznych doprowadzany jest przez układy komutacji do n.35 procesora IC201S.

W wersji podstawowej regulowany sygnał fonii doprowadzany jest z n.44 IC201S do wzmacniacza mocy IC601 - TDA7266S. Jest to dwukanałowy wzmacniacz w konfiguracji mostkowej, którego każdy z kanałów pozwala na uzyskanie przy zasilaniu +13V na obciążeniu 8R mocy 5W. Dodatkową zaletą tego wzmacniacza mocy jest możliwość przełączenia go w tryb *standby*. Wzmocniony sygnał fonii podawany jest poprzez złącza CN601 – CN603 do głośników wewnętrznych odbiornika telewizyjnego.

Wszystkie sygnały sterujące odchylaniem poziomym, pionowym i synchronizacją są generowane wewnątrz procesora wizyjnego IC201S. Zewnętrzne elementy R218, C219, C248 współpracują z układem pierwszej pętli fazowej, a kondensator C217 z drugą pętlą fazową.

Piłokształtny sygnał sterujący odchylaniem pionowym, formowany za pomocą kondensatora C222 podłączonego do n.20 pobierany jest z n.21 i 22 i doprowadzany do stopnia końcowego odchylania pionowego, zrealizowanego na układzie IC301 - LA7840. W celu zwiększenia liniowości przebiegu piłokształtnego generator tego przebiegu wykorzystuje napięcie referencyjne ustalane za pomocą dzielnika R227, R228 (podłączonego do n.20 procesora), kondensator C225 bocznikuje dzielnik dla składowych zmiennych.

Scalony wzmacniacz końcowy odchylania pionowego LA7840 jest zasilany dwoma napięciami: +16.5V (n.6) i -16.5V (n.1). Napięcie -16.5V jest również doprowadzane do stopnia wyjściowego układu (n.3) poprzez diodę D304. Dioda Zenera DZ305 pełni tutaj funkcje zabezpieczające. Symetryczny sygnał piłokształtny wyprowadzany jest na na n.4 i 5 układu IC301. Do jego wyjścia (n.3) dołączone są cewki odchylania pionowego i rezystor prądowego sprzężenia zwrotnego R303. Napięcie sprzężenia zwrotnego z tego rezystora przez rezystor R202 jest doprowadzane do wyprowadzenia 5 układu IC301. Do tego samego wyprowadzenia poprzez kondensator C302 jest podłączone również napięciowe sprzężenie zwrotne. Elementy R301, C301 pełnią funkcję obwodu tłumiącego. Funkcje pozostałych elementów aplikacji są następujące: rezystor R307 – zewnętrzne obciążenie wyjścia 7, R308 i R313 – rezystory ograniczające, R314 – obciążenie tranzystora Q301, D307 – dioda separująca.

Sygnał sprzężenia zwrotnego dla stabilizacji rozmiarów obrazu i formowania sygnału ochrony kineskopu doprowadzany jest ze stopnia końcowego odchylania pionowego do n.49 procesora IC201S.

Sygnał sterujący odchylaniem poziomym z wyprowadzenia 33 procesora wizyjnego doprowadzany jest do *drivera* zbudowanego na tranzystorze Q402 - KSC2331-Y. Elementy R411, C407 i C408 w kolektorze tego tranzystora pełnią funkcje tłumiące. Po włączeniu stopień ten jest zasilany napięciem +13V po wyprostowaniu przez diody D806, D807, rezystor ograniczający R823, diodę separującą D809 i filtr R405, R406, C406. W trybie stabilnej pracy stopień ten jest zasilany napięciem +16.5V wykorzystywanym również do zasilania stopnia końcowego odchylania pionowego IC301.

Stopień wyjściowy zrealizowany został na tranzystorze Q401 - 2SD2499, zawierającym diodę tłumiącą i rezystor między bazą a emiterem. Stopień końcowy odchylania linii jest zasilany napięciem +125V (przez diodę D805). Opisywany stopień wraz z trafopowielaczem T444S wytwarza również napięcia zasilające wzmacniacze wizyjne i stopień końcowy odchylania pionowego, a także napięcia umożliwiające pracę kineskopu. Kondensatory CR409S, CR410S, CR404S i CR405S pełnią funkcje korekcyjne. Oprócz tego dzielnik pojemnościowy CR404S, CR405S i ogranicznik R414, DZ402 formują impulsy powrotu o częstotliwości odchylania linii o poziomie 6V, które podawane są na n.34 procesora IC201S.

Kondensatory korekcji S CR402S, C403 wraz z R402, R403, D401 i LR401 tworzą układ korekcji zniekształceń geometrycznych w poziomie. Regulator liniowości L402 montowany jest opcjonalnie.

Dioda prostownicza D812 wykorzystywana jest wytwarzania napięcia +180V zasilającego wzmacniacze wizyjne na płytce kineskopu. Z tego napięcia na stabilizatorze R407, DZ101 tworzone jest napięcie +33V do zasilania warikapów. Dioda D302 służy do wytwarzania napięcia +16.5V, a dioda D301 – do wytwarzania napięcia -16.5V; oba te napięcia zasilają wzmacniacz końcowy odchylania pionowego IC301. Napięcie żarzenia kineskopu zdejmowane jest przez rezystor ograniczający R421 z wyprowadzenia 3 trafopowielacza. Napięcie z tego wyprowadzenia wykorzystywane jest również do ochrony przed wzrostem promieniowania X (X-RAY). W rzeczywistości ochrona ta zabezpiecza przez wzrostem wysokiego napięcia, a po przekroczeniu 27kV następuje niebezpieczny wzrost promieniowania X. Układ ochrony zawiera prostownik DR001S, CR01S i klucz QR001S (KSA539-Y). W obwodzie emitera QR001S znajduje się dzielnik RR003S, RR004S, a w obwodzie bazy – ogranicznik impulsów RR002S, DR002S, za pomocą którego impulsy o częstotliwości linii zostają ograniczone do poziomu progowego 5.6V. W trakcie normalnej pracy napięcie stałe na emiterze jest mniejsze od poziomu progowego i tranzystor jest wyłączony. Gdy wysokie napięcie przekroczy wartość 27kV, wartość impulsów linii w trafopowielaczu również wzrasta, napięcie na emiterze przekracza poziom progowy i tranzystor zostaje załączony i przez diodę DR003S zostaje podane napięcie odpowiadające stanowi wysokiemu na wyprowadzenie 35 procesora IC201S, po czym następuje wyłączenie stopnia końcowego odchylania poziomego

Mikrokontroler wchodzący w skład procesora IC201S realizuje sterowanie wszystkimi funkcjami odbiornika telewizyjnego. Konstrukcja jego bazuje na procesorze 80C51.

Sterowanie i współpraca z wewnętrznymi układami procesora, jak również układami zewnętrznymi następuje za pośrednictwem magistrali I^2C, która jest wyprowadzona na zewnątrz IC201S poprzez nóżki 2 (SCL) i 3 (SDA). Nastawy fabryczne i ustawienia regulacji przechowywane są w pamięci nieulotnej IC902 - 24C08. Do wyprowadzeń 6 i 7 IC201S podłączone są przyciski klawiatury lokalnej, do n.62 podłączone jest wyjście odbiornika podczerwieni. Zewnętrzny układ synchronizacji wszystkich układów wewnętrznych mikrokontrolera i procesora wizyjnego podłączony jest do nóżek: 57 ÷ 59.

Zasilacz chassis KS1A został zrealizowany w postaci przetwornicy impulsowej sterowanej przez układ IC801S - KA5Q0765R, zawierający w swej strukturze między innymi tranzystor polowy. Oprócz niego w skład zasilacza wchodzi:

- prostownik sieciowy wraz z filtrem przeciwzakłóceniowym i układem rozmagnesowywania,
- prostowniki napięć +125V (D805) i +13V (D806, D807) po stronie wtórnej,
- układ IC802 - KA7632, za pomocą którego są wytwarzane i stabilizowane napięcia: 3.3V, 5V, 8V. Napięcia +8V i +5V są włączane tylko w trybie normalnej pracy po rozkazie POWER wysłanym z procesora sterującego, a napięcie +3.3V jest obecne i w trybie *standby*, i w trybie normalnej pracy.

Po włączeniu odbiornika telewizyjnego klawiszem sieciowym następuje ładowanie kondensatora C802 przez układ startowy: R803, R804 i D802. Gdy napięcie na tym kondensatorze, a tym samym na wyprowadzeniu 3 IC801S przekroczy ustalony poziom progowy następuje rozpoczęcie pracy przez układ IC801S i napięcie z kondensatora C802 służy dla tego układu jako napięcie zasilające.

Jeśli układ jest sprawny, na wyprowadzeniu 6 transformatora pojawiają się impulsy, które przez D803 i dzielnik R805, R850, R806 doładowuje kondensator C802, a dioda Zenera stabilizuje napięcie na C802 na poziomie +27V, zabezpieczając w ten sposób zasilanie układu. Z tych impulsów za pomocą D804, dzielnika R831, R808, diody Zenera DZ805 i C805 formowane są impulsy synchronizujące dla wyprowadzenia 5 układu.

Jeśli układ jest uszkodzony lub przeciążony, to na wyprowadzeniu 6 brak jest impulsów lub mają za mały poziom do podładowania C802. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Sieci komputerowe (cz.1)

Andrzej Brzozowski

Sieć komputerową stanowią komputery lub inne urządzenia (np. drukarki, napędy CD) połączone w sposób zapewniający wymianę informacji. Sieć umożliwia udostępnianie drukarek, napędów CD-ROM, twardych dysków i innych zasobów pomiędzy urządzeniami do niej przyłączonymi.

Małe sieci LAN (*Local Area Networks*) łączą kilka komputerów w tej samej lokalizacji – np. w biurze, w budynku.

Duże sieci WAN (*Wide Area Networks*) łączą sieci typu LAN rozmieszczone w różnych lokalizacjach. Sieci WAN wykorzystują połączenia umożliwiające szybką transmisję.

Internet jest największą siecią komputerową na świecie złożoną z tysięcy mniejszych sieci, łączącą komputery na wszystkich kontynentach.

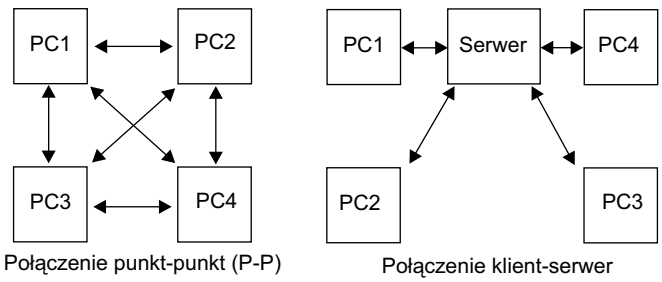
Intranet jest prywatnym fragmentem sieci internet działającym w obrębie np. firmy.

Typy sieci

Komputery pracujące w sieci LAN mogą być połączone na dwa sposoby:

- punkt-punkt (*peer-to-peer*) oznaczany jako P-P,
- klient-serwer.

Na rysunku 1 przedstawiono schematy połączeń typu P-P i klient-serwer.



Rys.1. Sposoby łączenia komputerów w sieci LAN.

W połączeniu P-P wszystkie komputery mają taki sam status i każdy komputer ma bezpośredni dostęp do dowolnego komputera w sieci. Firma Microsoft określa taki sposób połączenia jako *Workgroup environment*.

W połączeniu klient-serwer jeden lub więcej komputerów pełni rolę serwera (serwerów). Komputery typu klient łączą się tylko z komputerami typu serwer. Sieć taka jest zarządzana centralnie. Serwery umożliwiają komunikację pomiędzy komputerami i przechowują najważniejsze dane. Zwykle są one umieszczane w osobnych pomieszczeniach, aby ograniczyć dostęp osobom nieupoważnionym.

Topologie sieci

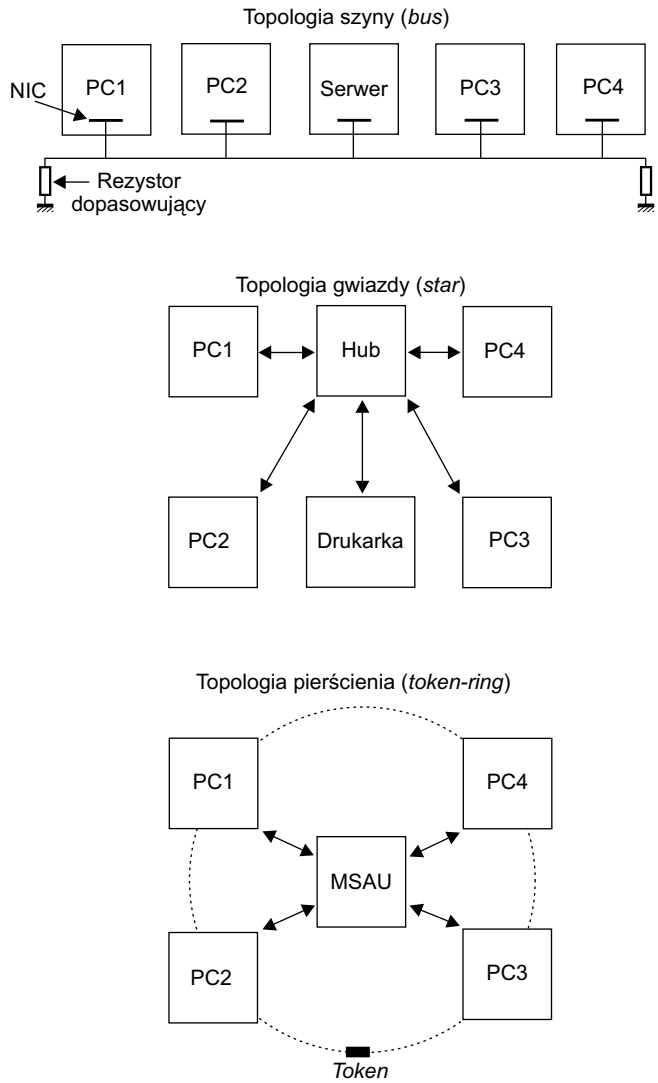
Topologia to sposób, w jaki komputery są połączone pomiędzy sobą. Najczęściej stosowanymi topologiami są:

- szyna (*bus*),
- gwiazda (*star*),
- pierścień (*ring, token-ring*).

Na rysunku 2 przedstawiono różne topologie sieci komputerowych. W połączeniu typu „szyna" każdy komputer przyłączony jest do wspólnego kabla złączem typu "T". Kabel musi mieć przyłączone na obu końcach rezystory o wartości równej rezystancji charakterystycznej kabla (najczęściej jest to 50R). Takie zakończenie kabla zabezpiecza przed odbiciami, które powodują interferencje.

Zaletą topologii typu „szyna" jest fakt, że połączenia pomiędzy komputerami są wykonane przy pomocy taniego kabla i złączy. W tego typu połączeniu uszkodzenie jednego z komputerów nie powoduje uszkodzenia sieci.

Wadą jest ograniczenie długości kabla i ilości połączonych komputerów, a uszkodzenie kabla powoduje uszkodzenie całej sieci. W przypadku dużej ilości danych wymienianych pomiędzy komputerami następuje pogorszenie szybkości i jakości transmisji.



Rys.2. Topologie sieci komputerowych.

W topologii typu „gwiazda” wszystkie komputery połączone są z jednostką centralną. Jest to najczęściej hub. Hub zawiera pewną liczbę portów (osiem, szesnaście, …) i zapewnia komunikację pomiędzy komputerami. Połączenie pomiędzy komputerem i hubem może być wykonane przy użyciu kabla kategorii 5. W ten sposób sygnały z jednego urządzenia są przesyłane poprzez hub do dowolnego innego urządzenia. W topologii typu „gwiazda” łatwo jest przyłączyć lub odłączyć urządzenie od sieci. Powiększenie sieci polega na łączeniu kaskadowo kolejnych urządzeń typu hub. Uszkodzenie jednego z urządzeń pracujących w sieci lub kabla łączącego je z hubem nie powoduje uszkodzenia sieci. Uszkodzenie huba powoduje odłączenie od sieci wszystkich połączonych z nim urządzeń.

W topologii typu „pierścień” każdy komputer połączony jest z następnym, a ostatni połączony jest z pierwszym tworząc w ten sposób pierścień. Połączenie takie realizowane jest również przy pomocy specjalnego huba zwanego MSAU (*Multistation Access Unit*). Sygnały z jednego komputera poprzez jednostkę MSAU przesyłane są do następnego, powracają znowu do jednostki centralnej i kierowane są dalej do następnego komputera tak długo, aż powrócą do komputera wysyłającego dane. W ten sposób ścieżka sygnału tworzy pierścień. Komputer, który ma wysłać wiadomość musi otrzymać od jednostki centralnej tzw. *token*. *Token* zawiera informację o źródle i adresie przeznaczenia przesyłanej informacji. Komputer wysyłający informację czeka na wolny *token*, a po otrzymaniu go wysyła dane. Komputer odbierający dane zwraca *token* do komputera wysyłającego dane, aby potwierdzić odebranie informacji. *Token* jest następnie przekazywany do kolejnego komputera w pierścieniu.

W porównaniu z topologią typu „szyna”, układ typu „pierścień” jest bardziej rozbudowany i droższy w eksploatacji. Uszkodzenie jednego z komputerów lub kabla łączącego ten komputer powoduje, że jednostka centralna usuwa ten komputer z pierścienia, a pozostała część sieci działa prawidłowo.

Sprzęt i oprogramowanie sieciowe

Część sprzętowa sieci, czyli *hardware* to: komputery, okablowanie, połączenia, urządzenia typu hub (koncentrator), switch (przełącznik), router, repeater (wzmacniak), bridge (most) i gateway (brama). W nawiasach podano polskie nazwy poszczególnych urządzeń sieciowych. W dalszej części artykułu stosowane będą nazwy angielskie dla tych urządzeń, gdyż nazwy te częściej występują w języku stosowanym dla opisania sieci.

Oprogramowanie, czyli *software* obejmuje system operacyjny komputerów, protokoły sieciowe, aplikacje.

Wymagania na komputery stosowane w sieci zależą od roli, jaką dany komputer pełni w sieci i systemu operacyjnego. Wiele systemów operacyjnych umożliwia łączenie komputerów w sieci. Systemy Windows 3.x, 95, 98 i ME umożliwiają pracę w sieciach typu punkt-punkt (P-P). Novell 3.11 umożliwia pracę w sieciach typu klient-serwer. Systemy Windows NT i 2000 umożliwiają pracę w sieciach punkt-punkt i klient-serwer.

W większości komputerów stosowane są karty sieciowe NIC (*Network Interface Card*), które stanowią interfejs sieciowy. Niektóre z komputerów posiadają płyty główne wyposażone w interfejs sieciowy.

Instalacja karty sieciowej w systemach Windows NT czy Novell 3.x wymaga ustawienia IRQ i adresu portu (odpowiednio 5 i 320) oraz instalacji odpowiednich sterowników karty.

W systemach z funkcją P&P (*Plug and Play*), takich jak Windows 2000 IRQ i adres portu są ustawiane systemowo.

Sterowniki karty sieciowej są dostarczane przez producenta karty. Zwykle jednak system operacyjny sterujący siecią dostarcza sterowniki dla większości stosowanych kart sieciowych. Mogą one być wybrane przez użytkownika lub wyszukane przez system operacyjny.

Karty sieciowe zwykle wyposażone są w jedno lub dwa gniazda do przyłączenia kabla sieciowego. Może to być gniazdo BNC do połączeń wykonywanych przy użyciu kabla koncentrycznego lub gniazdo RJ-45 do połączeń przy użyciu skrętki. Dodatkowym złączem może być gniazdo DB15 dla połączeń przy użyciu kabla koncentrycznego.

Główną funkcją karty sieciowej jest transformowanie pakietów informacji generowanych przez komputer w ciąg zer i jedynek, które przysyłane są poprzez sieć.

Adres MAC

Każda karta sieciowa posiada unikalny adres nazywany adresem MAC (*Media Access Control*) lub adresem fizycznym karty. Adres jest 48-bitowym kodem zapisanym jako 12-cyfrowa liczba w kodzie heksadecymalnym. Przykład: 00 08 0D 5E 8F 0A.

Adres jest podzielony na dwie równe części. Pierwsza z nich (w przykładowym adresie jest to: 00 08 0D) jest kodem producenta, druga (5E 8F 0A) jest numerem losowym generowanym w procesie produkcji karty. Prawdopodobieństwo, że dwie karty sieciowe będą miały ten sam adres MAC jest równe 0.

Kable

W sieciach komputerowych najczęściej stosowane są trzy rodzaje kabli: koncentryczny, skrętka i światłowód. Kabel koncentryczny występuje w dwóch rodzajach:

- tzw. *thinnet* RG-58 stosowany dla połączeń o długości mniejszej niż 185m,
- tzw. *thicknet* dla większych odległości.

Do połączeń kabla koncentrycznego stosowane są złącza BNC.

Kable typu skrętka (para skręconych przewodów) występują w dwóch rodzajach:

- UTP (*Unshielded Twisted Pair*) czyli nieekranowane,
- STP (*Shielded Twisted Pair*) czyli ekranowane.

Istnieje wiele kategorii przewodów UTP, które różnią się pasmem przenoszenia i zakresem stosowania. W tablicy 1 przedstawiono kategorie kabli UTP i ich zastosowanie.

Standardowym złączem dla kabli UTP jest złącze RJ-45. Standard określa przyporządkowanie końcówek złącza do przewodów.

Tablica 1. Kategorie kabli UTP

Kategoria	Zastosowanie
1	Kable telefoniczne
2	Szybkość transmisji do 4Mbitów / sekundę (lokalne rozmowy)
3	Szybkość transmisji do 10Mbitów / sekundę (*Ethernet*)
4	Szybkość transmisji do 20Mbitów / sekundę
5	Szybkość transmisji do 100Mbitów / sekundę

Innym typem przewodu, który staje się coraz bardziej popularny jest światłowód. Światłowód zawiera rdzeń przepuszczający światło. Rdzeń otoczony jest kilkoma warstwami materiału zabezpieczającego. Transmisja sygnałów przy użyciu światłowodu eliminuje problem interferencji elektrycznych, umożliwia przesyłanie sygnałów na duże odległości i pozwala na uzyskanie znacznych szybkości transmisji i większego pasma. Stosowana jest do przesyłania sygnałów szerokopasmowych takich, jak sygnały wideokonferencji i systemów interaktywnych (*Video On Demand*).

Systemy otwarte

Rozważmy przypadek przesyłania listu od nadawcy A do adresata B. Nadawca A zamawia kuriera, aby dostarczył list do adresata B. Jeżeli nadawca A wysyła list tylko do jednego adresata B, to nie ma potrzeby podawania adresu. Jeżeli natomiast adresatów jest kilku: B1, B2, B3, …, to listy muszą mieć adresy przeznaczenia. Jeżeli system jest rozbudowany i jest wielu nadawców A1, A2, A3, …, którzy komunikują się z adresatami B1, B2, B3, …, przesyłanie informacji pomiędzy nimi musi zawierać wiele stopni takich, jak: sortowanie przesyłek ze względu na adresy przeznaczenia, transportowanie przesyłek i dostarczanie ich do indywidualnych odbiorców.

Komunikacja sieciowa działa na takich samych zasadach. Jeżeli mamy dwa komputery wyposażone w karty sieciowe i połączone kablem, to używając dowolnej aplikacji (np. Word lub Notatnik) możemy stworzyć notatkę testową na komputerze A i wysłać ją do komputera B. W przypadku sieci złożonej z dwóch komputerów A i B nie ma potrzeby stosowania adresów, pod które mają być przesyłane informacje. Jeżeli jednak sieć powiększy się o następne komputery, konieczne będzie stosowanie adresów razem z przesyłaną informacją, aby wskazać, który z komputerów ma być odbiorcą. Takim adresem jest adres MAC karty sieciowej danego komputera. Informacja wysyłana przez komputer zawiera adres MAC komputera odbiorcy, a także adres MAC komputera nadającego. Adres MAC nie ma nic wspólnego z pozycją komputera w sieci.

Adresy MAC stosowane są w sieciach lokalnych. Przy komunikacji w sieciach rozległych typu WAN, takich jak internet konieczne jest stosowanie systemu adresowania komputerów umożliwiającego kierowanie informacji pomiędzy sieciami.

Warstwowy model komunikacji OSI

Pierwsze sieci komputerowe budowane były przy wykorzystaniu różnego rodzaju oprogramowania i sprzętu. W rezultacie powstawały sieci niekompatybilne ze sobą, a połączenie pomiędzy nimi było bardzo trudne. Powstała potrzeba ujednolicenia zasad komunikacji sieciowej. Międzynarodowa Organizacja do spraw standaryzacji ISO w roku 1984 uzgodniła model sieci nazywany OSI (*Open System Interconnection*). Model OSI opisuje sposób w jaki dane wytworzone przez dowolną aplikację (np. Word, Excel i inne) pokonują drogę w sieci, aby dotrzeć do innej aplikacji w dowolnym punkcie sieci.

Proces przesyłania podzielony został na siedem poziomów nazywanych warstwami. Na rysunku 3 przedstawiono warstwy modelu OSI. Literami oznaczono nagłówki dodawane w kolejnych warstwach.

Każda z warstw jest odpowiedzialna za specyficzne dla niej funkcje. Górne warstwy 7, 6 i 5 odnoszą się do aplikacji (programu) wykorzystywanego do tworzenia danych. Niższe cztery warstwy określają przepływ danych przez sieć.

Warstwa Aplikacji (warstwa 7)

Informacja stworzona przez warstwę aplikacji (program) jest dzielona na bloki danych nazywane DU (*Data Units*). Każdy blok zawiera nagłówek i dane. W nagłówku zawarte są dane dotyczące identyfikacji, synchronizacji i kontroli informacji.

Warstwa Prezentacji (warstwa 6)

W warstwie prezentacji następuje odebranie bloków danych z warstwy aplikacji i sformatowanie ich w taki sposób, aby były one rozumiane i odczytywane przez następne warstwy OSI. Tutaj blok danych z warstwy aplikacji otrzymuje następny nagłówek i formowany jest nowy blok danych. Jeżeli dane mają być kompresowane i kodowane, to następuje to właśnie w warstwie prezentacji. Następnie dane przesyłane są do warstwy sesji.

Warstwa Sesji (warstwa 5)

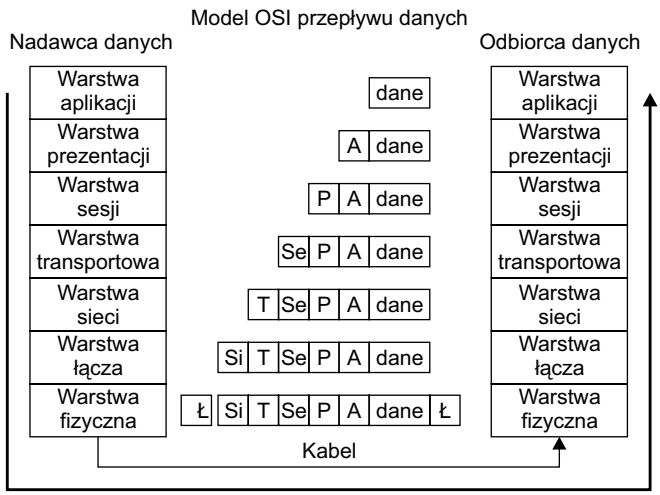
W warstwie sesji określany jest początek i koniec procesu nadawania danych w sieci, czyli początek i koniec sesji komunikacyjnej. Proces ten obejmuje również kontrolę i zarządzanie dwukierunkowym przepływem informacji, synchronizację i zarządzanie wymianą danych. W warstwie sesji blok danych otrzymuje następny nagłówek.

Warstwa Transportu (warstwa 4)

W warstwie transportu następuje ustalenie ścieżki komunikacyjnej pomiędzy urządzeniem nadającym a urządzeniem odbiorczym. Warstwa transportu oferuje dwa typy wysyłania danych: z potwierdzeniem i bez potwierdzenia.

W przypadku transportu danych z potwierdzeniem przed wysłaniem danych musi nastąpić odebranie potwierdzenia od urządzenia odbiorczego. Bloki danych otrzymują nagłówek i dalej nazywane są segmentami.

W przypadku transportu bez potwierdzenia nie jest konieczne nawiązanie komunikacji z urządzeniem odbiorczym. Taki transport danych nie gwarantuje, że wysłana informacja została odebrana. Bloki danych otrzymują nagłówki i dalej nazywane są w przypadku transportu bez potwierdzenia datagramami.



Rys.3. Warstwy modelu OSI.

Warstwa Sieci (warstwa 3)

W kolejnej warstwie sieci bloki danych są pakowane w pakiety i otrzymują nagłówki. Warstwa sieci umieszcza w nagłówku adresy źródła i przeznaczenia pakietu i przesyła pakiety do warstwy drugiej.

Warstwa Łącza (warstwa 2)

W tej warstwie pakiety łączone są w ramki danych i dodawane do nich są nagłówki. Ramki danych produkowane w warstwie 2 zwykle składają się z trzech części: nagłówka zawierającego informacje kontrolne, danych przesłanych z poprzedniej warstwy i sumy kontrolnej do korekcji błędów nadawania.

Warstwa fizyczna (warstwa 1)

Ostatnia warstwa zamienia ramki w ciąg zer i jedynek i określa cechy charakterystyczne transmisji, takie jak: typ modulacji, korekcję błędów, prędkość. Warstwa ta zależy od typu sieci LAN. Najczęściej spotykane to: *Ethernet*, *LocalTalk*, *Token Ring*, FDDI (*Fibre Distributed Data Interface*) i ATM (*Asynchronous Transfer Mode*).

Local Talk jest protokołem opracowanym przez Apple Computers dla komputerów Mac. Jest on określany także nazwą *Apple Talk*.

Sieci FDDI są stosowane do łączenia dwóch lub większej ilości sieci LAN na większych odległościach.

ATM przesyła dane w małych pakietach o stałym rozmiarze. Jest stosowany przy szybkościach transmisji 155÷2488Mbitów/sekundę.

Po stronie odbiorczej danych następuje proces odwrotny do procesu nadawania. W każdej kolejnej warstwie usuwany jest nagłówek poprzedniej warstwy i wyodrębniany jest blok danych, który przesyłany jest do warstwy wyższej.

Warstwa łącza

W warstwie łącza danych wyróżnić można dwie podwarstwy: sterowania łączem logicznym – LLC (*Logical Link Control*) i sterowania dostępem do medium MAC (*Media Access Control*).

Podwarstwa LLC dostarcza ścieżki dostępu do i z sieci zależnie od typu protokołu sieci. Jeżeli komputer podłączony jest do sieci *Ethernet*, to oznacza to łącze zgodne ze standardem IEEE 802.2 (nazywanym inaczej Ethernet 802.2). Standard ten jest kompatybilny z wieloma warstwami MAC generującymi ramki danych, które są odpowiednie dla użytej warstwy fizycznej.

W warstwie MAC można wyróżnić dwa sposoby sterowania danymi. Pierwszą z nich jest metoda CSMA/CD (*Carrier Sense Detection / Collision Detection*) zgodna ze standardem IEEE 802.3. Jest ona wykorzystywana w topologii sieci typu szyna.

Druga z nich wykorzystująca *token* jest stosowana w sieciach o topologii *token bus* lub *token ring*.

W topologii typu szyna, gdzie wszystkie komputery są przyłączone do kabla transmitującego dane, kabel stanowi część wielodostępową sieci. Ramki danych, które zawierają adres urządzenia docelowego są przesyłane poprzez kabel do wszystkich komputerów w sieci. Jeżeli jeden z komputerów odnajduje swój adres, następuje odczyt danych z ramek i wysyłana jest odpowiedź. Adres nadawcy jest również zapisany w nagłówku ramki danych, tak więc komputer odbierający dane może przesłać odpowiedź do komputera wysyłającego dane. W topologii typu szyna istnieje możliwość dostępu do danych przez więcej niż jeden komputer w tym samym momencie, co może spowodować utratę danych z dwóch źródeł. Aby zminimalizować ilość takich sytuacji, komputer nadający dane przed ich transmisją sprawdza, czy w kablu nie jest przesyłana ramka danych pochodząca z innego komputera. Jeżeli sygnał nośnej jest wykryty, komputer, który ma nadać ramkę, czeka aż nadawane przez inny komputer dane zostaną skompletowane i dopiero wówczas próbuje wysłać swoją ramkę. Nadal jednak może wystąpić możliwość nadania ramek przez dwa komputery jednocześnie. Następuje wówczas kolizja danych i są one tracone. Aby uniknąć kolizji, komputer wysyłający dane monitoruje dane przesyłane w kablu po wysłaniu swojej ramki. Jeżeli wykrywa transmisję innych danych niż wysłane, oznacza to, że wystąpiła kolizja. Wykrycie kolizji (skrót CD – *Collision Detection*) powoduje, że komputer, który ją wykrył, nadaje losowy zbiór bitów przez krótką chwilę. Komputery w sieci oczekują teraz na następną losową sekwencję i dopiero po tym próbują retransmitować ramki danych. Kolizje danych powodują opóźnienia i generowanie dodatkowych bitów, które zwiększają ruch w sieci. Jeżeli jednak transmisja danych jest inicjowana tylko wtedy, gdy nie ma innych danych transmitowanych w kablu, prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji jest bardzo małe.

Protokół przesyłania danych w sieciach *Apple Computer Local Talk* używa metody CSMA/CA (*Carrier Sense Access / Collision Avoidance*), która jest bardzo podobna do metody CSMA/CD. W metodzie tej komputer, który ma wysłać dane, najpierw sygnalizuje zamiar ich wysłania. System operacyjny Macintosh pozwala na tworzenie sieci P-P (*peer to peer*) bez konieczności stosowania dodatkowego oprogramowania zarządzającego siecią. Jeżeli taka sieć wyposażona jest dodatkowo w oprogramowanie *AppleShare*, to pozwala to na stworzenie sieci typu klient-serwer. Wadą takich sieci jest ich mała przepustowość – 230kbitów/sekundę.

Inną metodą kontroli dostępu do sieci jest *token*. *Token* jest przesyłany od jednego komputera do drugiego. Komputer może transmitować dane tylko wtedy, gdy posiada *token*. Po zakończeniu transmisji ramki komputer przesyła *token* dalej, aby mógł on być wykorzystany przez inny komputer. Jeżeli komputer ma w danej chwili *token* a nie wysyła danych, przesyła *token* dalej. W ten sposób w danym momencie tylko jeden komputer (ten, który posiada *token*) może wysyłać dane.

Urządzenia sieciowe

Hub (koncentrator)

Hub łączy komputery lub inne urządzenia sieciowe w segment sieci. Wszystkie komputery w tym segmencie mogą komunikować się pomiędzy sobą bezpośrednio. Huby stosowane w sieciach *Ethernet* są najczęściej spotykanym typem. Huby działają w warstwie fizycznej sieci (warstwie 1).

Hub wyposażony jest w porty szeregowe. Mniejsze huby posiadają cztery lub pięć portów (piąty port wykorzystywany jest do połączenia z innym hubem sieci), większe mają 8, 12, 16 lub 24 portów.

Huby pasywne retransmitują dane i nie regenerują ich. Huby aktywne regenerują dane przed retransmisją.

Repeater (wzmacniak)

Repeatery sieciowe są wykorzystywane do regeneracji danych, aby ich amplituda i kształt były zachowane. W sieciach *Ethernet* dane mogą być przesyłane na ograniczoną odległość.

Przekroczenie tej odległości powoduje ich degradację (zmniejszenie amplitudy, zmianę kształtu sygnałów). Repeatery zabezpieczają dane przed degradacją i umożliwiają ich przesyłanie na większe odległości. Repeatery są zwykle integrowane z hubami. Pracują w warstwie fizycznej sieci (warstwie 1).

Bridge (most)

Mosty umożliwiają połączenie dwóch różnych segmentów sieci pomiędzy sobą. Nie zmieniają pakietów danych. Pracują w warstwie łącza sieci (warstwa 2).

Router

Umożliwiają połączenie kilku sieci LAN. W routerach następuje rozpakowanie przychodzących ramek danych. W ten sposób następuje odzyskanie informacji o adresie IP przeznaczenia i skierowanie jej do właściwej sieci LAN. Routery pracują w warstwie sieciowej (warstwa 3).

Gateway (brama)

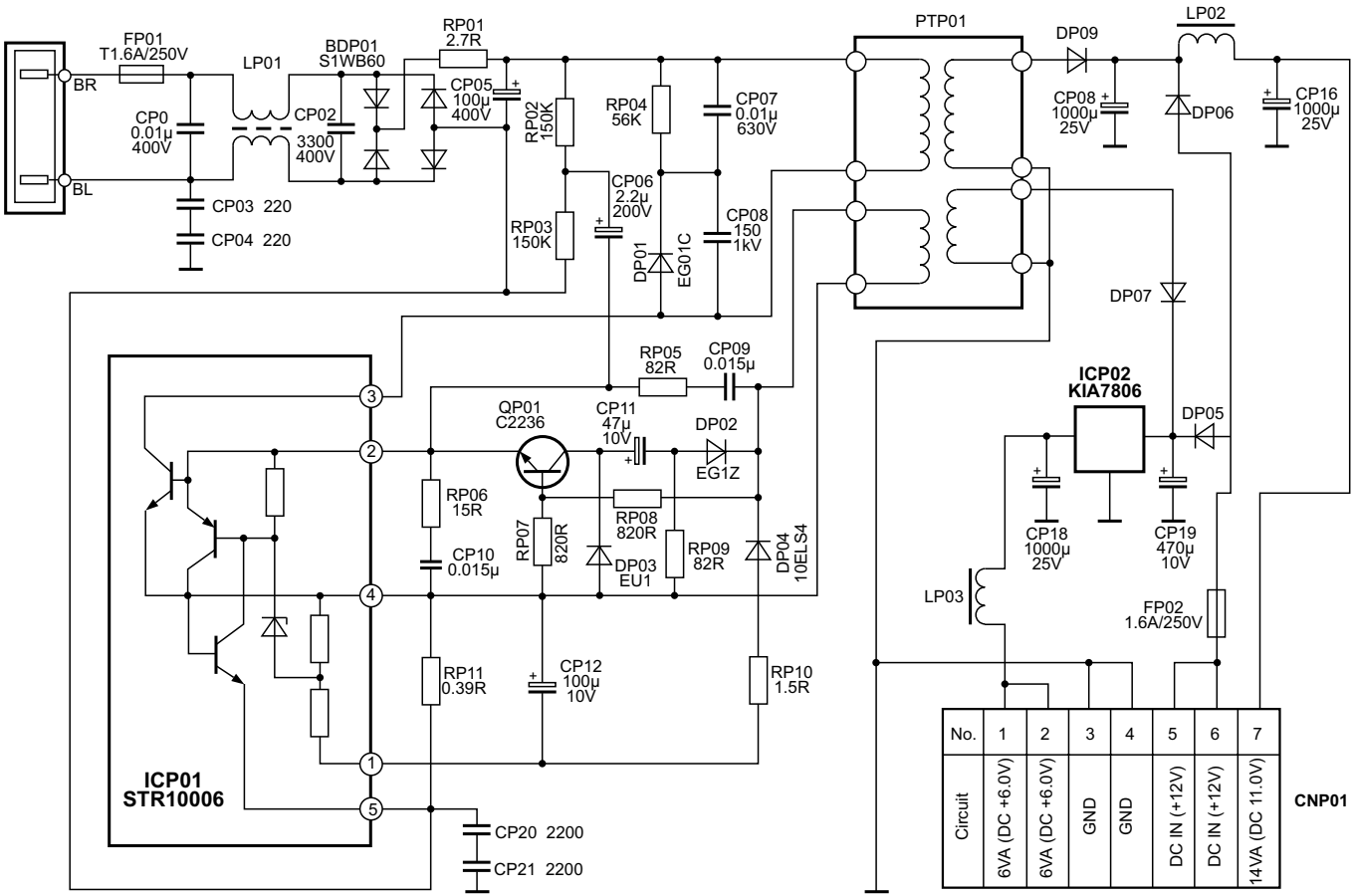
Bramy umożliwiają budowanie systemów, które wykorzystują różne protokoły komunikacji. Bramy wykorzystują oprogramowanie tłumaczące dane nadawane w jednym formacie na dane w innym formacie. Bramy pracują w warstwie transportowej sieci (warstwa 4). ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

Naprawa zasilaczy z układem STR10006

Bogdan Sikorowski

Zasilacze, w których stosowany jest sterownik (kontroler-modulator szerokości impulsów wyjściowych) STR10006 japońskiej firmy Sanken, są bardzo chętnie aplikowane w aparaturze audio-wideo, a szczególnie w tej z „dolnej półki". Popularność tej konstrukcji zasilaczy wynika przede wszystkim z ich prostoty i stosunkowo niskiej ceny podzespołów użytych do ich budowy. Układ STR10006 można spotkać w magnetowidach i odtwarzaczach firmy: LG, Akai, Sharp, a także w aparaturze wideo wielu innych firm. Niestety, aparaturę tę można również często spotkać w warsztatach naprawczych. Przyczyną tego jest głównie podwyższona temperatura. Otóż konstrukcja zasilacza oparta na STR10006 nie jest najbardziej optymalną jeśli chodzi o sprawność przetwarzania mocy. W połączeniu ze słabą wentylacją i stosunkowo gęstym upakowaniem elementów w bloku zasilania, w trakcie jego pracy, dochodzi do silnego nagrzewania się głównych podzespołów. W konsekwencji, najbardziej narażone na długotrwałe działanie wysokiej temperatury kondensatory elektrolityczne ulegają uszkodzeniom (wysychanie – utrata pojem-



Rys.1. Blok zasilacza odtwarzacza P-R500AW firmy GoldStar.

ności). Prowadzi to bardzo często do przypadkowego i niekontrolowanego włączania się lub wyłączania zasilacza albo do występowania niekontrolowanych napięć po stronie wtórnej zasilacza. Szczególnie niebezpieczne jest występowanie silnie podwyższonych napięć, które mogą bezpośrednio lub pośrednio prowadzić do uszkodzeń w innych blokach zasilanej aparatury. Szczególnemu narażeniu podlegają tu zwłaszcza układy *driverów* sterowników silnika wałka napędowego oraz układy głowic.

Jako przykład zastosowania układu sterownika STR10006 w zasilaczu impulsowym, na rysunku 1 pokazany jest blok zasilacza w odtwarzaczu P-R500AW firmy GoldStar.

W większości przypadków schematy wszystkich zasilaczy z zastosowaniem układu STR10006 są do siebie bardzo podobne, a różnice dotyczą zwykle tylko obwodu prostowników wtórnych. W większości aparatury zintegrowany stabilizator napięcia 6V występuje w bloku zasilacza, ale można go również spotkać na płycie głównej, jak to ma miejsce np. w odtwarzaczu VQ-31R/RIO firmy Samsung.

Podczas naprawy magnetowidów z omawianą konstrukcją zasilacza, a szczególnie tych, które przekroczyły czas dwuletniej eksploatacji, konieczna jest wymiana kondensatorów elektrolitycznych na nowe. Dotyczy to następujących elementów: CP06 (2.2μF/200V), CP11 (47μF/10V), CP12 (100μF/10V). Dobrze jest zadbać również o to, aby wymieniane kondensatory były z grupy o podwyższonej temperaturze pracy (do 105°C). Zmniejszona pojemność CP06 uwidacznia się kłopotami z wystartowaniem przetwornicy, natomiast zmniejszanie się pojemności CP11 lub CP12 skutkuje podwyższaniem się napięć wtórnych.

W przypadkach, gdy podczas naprawy okazało się, że sterownik STR10006 uległ również uszkodzeniu, to lepiej jest go zamienić na układ STRD1806. Jest on niestety nieco droższy, ale za to posiada znacznie lepsze parametry.

W obwodach wtórnych wytwarzane są dwa napięcia: 6V i 14V. W obwodzie linii zasilania 6V znajduje się zintegrowany stabilizator ICP02 (KIA7806P), dlatego przy podwyższaniu się napięć wyjściowych, wskutek wysychania elektrolitów, napięcie w tym obwodzie nie ulega podwyższeniu, a zasilane obwody pozostają bezpieczne. Inaczej się ma sytuacja w obwodzie 14V, tutaj awaryjna sytuacja po stronie pierwotnej może spowodować, że napięcie to znacznie przewyższy swój nominał.

Napięcie 14V podawane jest bezpośrednio do płyty głównej. W celu zabezpieczenia zasilanych tu obwodów, na wypadek wzrostu napięcia powyżej nominału, zastosowany jest element ZD102, który podczas przewodzenia zamyka obwód 14V i tym samym wprowadza blok zasilania w stan pracy awaryjnej. Niestety, również i ten element ma swoją wytrzymałość i bardzo często ulega uszkodzeniu, a wówczas linia podwyższonego napięcia dociera bezpośrednio do zasilanych obwodów.

Skutecznym zabezpieczeniem może być tutaj zastosowanie również zintegrowanego, typowego stabilizatora z napięciem wyjściowym 12V. Przy takim rozwiązaniu napięcie wyjściowe, nawet w stanach awaryjnych, nigdy nie przekroczy 12V. Elektrycznie stabilizator można podłączyć w miejsce dławika LP02, natomiast mechanicznie najlepiej jest go przymocować do osłony bloku zasilania, która to jednocześnie będzie pełnić rolę skutecznego radiatora. ▣

Teoria w pigułce
Dlaczego antena promieniuje falę elektromagnetyczną?

Karol Świerc

Anteny, z którymi zwykle się spotykamy, odbierają falę elektromagnetyczną. Jednak zjawisko to jest odwracalne. Dlatego, również dla anten odbiorczych podaje się charakterystykę promieniowania, nie odbioru (zasada wzajemności, stwierdza, że parametry anteny traktowanej jako nadawcza są identyczne z parametrami tej samej anteny traktowanej jako odbiorcza). Sięgnijmy jednak do podstaw.

Spoczywający ładunek elektryczny wytwarza pole elektryczne. Stały prąd (a więc poruszający się ładunek, choć istnieje zasadnicza różnica między poruszającym się pojedynczym ładunkiem a prądem) wytwarza stacjonarne pole magnetyczne. Co to jest pole? Jak w ogóle jest możliwe oddziaływanie na odległość (przyciąganie lub odpychanie ładunków, magnesów czy obwodów z prądem)? Co pośredniczy między tymi „obiektami", że w absolutnej próżni oddziałują na siebie? Co je łączy? Jakieś nienamacalne „pole"? Nie będziemy zbyt głęboko wnikać w fizyczną naturę tych zagadek. Trzeba zgodzić się z tym, iż pole to jest „samodzielnym bytem" na tych samych prawach co materia-substancja. Jak w polu zawarta jest energia? Gdzie jest energia w cewce zasilacza-przetwornicy pracującej jako element magazynujący energię, aby przekazać ją do strony wtórnej zasilacza? Zasilacz jest izolowany galwanicznie, izolowane chassis, a energia przepływa. Czy ta energia jest w przewodzie transformatora, w rdzeniu, czy w „polu"? Nie są to pytania banalne.

Stwierdziliśmy, jak wytwarzane jest stacjonarne pole elektryczne i magnetyczne – poprzez ładunek i/lub jego ruch. Okazuje się, że jak tym ładunkiem „porządnie potrząsnąć" to wytwarzane przezeń pole oderwie się od niego i uchodzi w przestrzeń jako fala elektromagnetyczna (zabierając i niosąc ze sobą energię). To obrazowe sformułowanie promieniowania należy wyrazić ściśle, że falę elektromagnetyczną wytwarza ładunek podlegający przyspieszeniu. Taki jest cel anteny nadawczej. Również odwrotnie, fala elektromagnetyczna oddziałuje na ładunki swobodne w antenie indukując siłę elektromotoryczną, napięcie transmitowane kablem antenowym i wzmacniane w tunerze odbiornika. Jest wprawdzie jeden przypadek gdy ładunek w ruchu stacjonarnym promieniuje, ale to jako ciekawostka. Chodzi o zjawisko Czerenkowa, odkryte w 1934 r. przez Wawiłowa i Czerenkowa. Ma ono miejsce w ośrodkach materialnych, w których jak wiadomo prędkość fali elektromagnetycznej jest mniejsza od „c". Gdy ładunek porusza się z prędkością większą aniżeli rozprzestrzenia się fala elektromagnetyczna, porusza się z prędkością „ponaddźwiękową", szybciej od światła? Owszem, wolno mu, na to teoria ograniczeń nie nakłada. Nie wolno tylko szybciej od światła w próżni, bo

„c”, to nie tylko prędkość światła, to bardzo ważna stała naszej przyrody, a między innymi jedną z jej szczególnych cech jest prędkość fali elektromagnetycznej w próżni! A więc, mimo że jest to ruch jednostajny, obserwuje się promieniowanie. Dodajmy również jako ciekawostkę, iż „normalne” promieniowanie dipola jest proporcjonalne do drugiej potęgi momentu dipolowego i aż do czwartej potęgi częstotliwości. Dlatego też moc tracona w formie promieniowania przesyłowych linii energetycznych jest znikoma. Jednak, wróćmy do tematu „przyziemnego” – anteny.

Antena jest w gruncie rzeczy elementem zapewniającym przejście od fali prowadzonej w prowadnicy falowej do fali rozchodzącej się w wolnej przestrzeni (lub odwrotnie). Podajmy w tym miejscu różnicę charakterystyk spadku mocy od odległości, na którą fala jest przesyłana. W kablu spadek jest jednakowy (w decybelach) na każdy jednakowy jego odcinek, otrzymujemy więc funkcję ekspotencjalną (typu e^{-x}). Moc fali w wolnej przestrzeni spada odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości ($\sim 1/x^2$).

Najprostszą antenę otrzymamy rozcinając i odginając od siebie końce kabla antenowego. Właśnie efekt „przyspieszenia”, niestacjonarności ruchu ładunków w tym odcinku linii jest źródłem promieniowania anteny. Stwierdzamy zatem, iż obecność fali w antenie i jej „prowadnicy” jest związana z obecnością ładunków na powierzchni przewodników. Ładunki te są potrzebne do wzbudzenia fali, nie do jej przesyłania. Ponieważ w antenie zachodzą zjawiska rezonansowe, jej wymiary geometryczne muszą być ściśle powiązane z długością promieniowanej (odbieranej) fali.

Powiemy teraz w wielkim skrócie o fali elektromagnetycznej wypromieniowanej (odbieranej) przez „pryzmat” parametrów anten.

Charakterystyka promieniowania – Jest to natężenie promieniowanej (odbieranej) fali rozłożone po sferze, w której środku umieszczamy antenę. Pomiaru dokonuje się w tzw. strefie dalekiej, co oznacza, że wymiary fizyczne anteny są zaniedbywalne. W wielu publikacjach poświęconych technice antenowej można znaleźć wykresy charakterystycznych „listków” anteny.

Kierunkowość – Określa ona, jak silnie antena koncentruje energię w jednym kierunku (oczywiście, kosztem kierunków innych).

Zysk energetyczny – To bardzo podobny parametr do kierunkowości; uwzględnia on dodatkowo sprawność energetyczną anteny. Wyrażony jest on najczęściej w decybelach, jednak należy zawsze zwrócić uwagę „względem czego” (dB to miara względnej wielkości). Najczęściej będzie to względem anteny izotropowej, nierealizowalnej fizycznie anteny o charakterystyce wykazującej pełną symetrię sferyczną (charakterystyka jest powierzchnią kuli). Jak wiadomo, aby uniknąć niedomówień za skrótem decybela często dodaje się jakąś umowną literkę. W omawianym przypadku jest to „i” – dBi. Jeśli zysk określany jest względem najprostszej realizowalnej anteny, dipola półfalowego, dodaje się „d” – dBd. Pochodnym parametrem do zysku anteny jest zastępcza moc promieniowana izotropowo – EIRP.

Impedancja wejściowa – Jest to stosunek napięcia do prądu na zaciskach anteny. Zwykle wielkość zespolona, w skomplikowany sposób zależy nie tylko od budowy anteny, ale także od innych obiektów (przewodzących) znajdujących się w pobliżu, np. działanie „reflektorów” i „direktorów”, prętów niepołączonych galwanicznie z częścią anteny mającą kontakt z prowadnicą falową, kablem. Gdy impedancja wejściowa anteny „nie pasuje” do impedancji kabla, stosuje się jak wiadomo odpowiednie symetryzatory.

Szerokość pasma – Popularne są obecnie anteny szerokopasmowe. Szerokość pasma określa stosunek częstotliwości, przy której założone parametry anteny zmieniają się nie więcej od założonej wartości. Rzadko w literaturze spotkać można precyzyjne i ścisłe określenie tych warunków. Czasem poszczególne parametry anteny w zdecydowanie różny sposób zależą od częstotliwości pracy. Rozsądnym podejściem jest określanie szerokości pasma względem najbardziej krytycznego parametru, np. impedancji wejściowej lub zysku energetycznego.

Apertura i powierzchnia skuteczna – Zwykle interesuje nas jaką moc otrzymamy na zaciskach anteny, gdy umieścimy ją w polu elektromagnetycznym o zadanym natężeniu. Obrazowo mówiąc „ile wektora Poyntinga (to wektor gęstości mocy fali elektromagnetycznej) antena jest w stanie przechwycić”. To określa powierzchnia skuteczna lub współczynnik wykorzystania apertury.

Polaryzacja – Jaka może być polaryzacja fali elektromagnetycznej? Pionowa, pozioma, kołowa, prawo- lub lewoskrętna. To też określa polaryzacja, jaką antena wytwarza lub na mocy zasady wzajemności, odbiera. Wektory elektryczny i magnetyczny fali są względem siebie prostopadłe. Przyjęło się zatem, że gdy nie precyzuje się, o polaryzację którego wektora chodzi, mowa o wektorze natężenia pola elektrycznego. Warto w tym miejscu dodać, iż w przestrzeni może rozchodzić się tylko fala, dla której 3 wektory E, H i kierunek propagacji, są wzajemnie prostopadłe, tzw. fala TEM, w prowadnicach falowych bywa odmiennie.

Długość skuteczna – Parametr analogiczny do powierzchni dla anten liniowych.

Zastępcza temperatura szumowa – To ciekawy parametr, nie ma on nic (lub niewiele) wspólnego z rzeczywistą temperaturą anteny. Każdy opornik o rezystancji R wytwarza wskutek fluktuacji cieplnych pewną moc szumu proporcjonalną do jego temperatury bezwzględnej i proporcjonalną do szerokości pasma (szum biały); współczynnikiem proporcjonalności jest tu stała Boltzmanna. Jeżeli na zaciskach dowolnego układu o rezystancji R występuje moc szumów, która jest równa mocy wydzielonej na zaciskach opornika o takiej samej wartości R umieszczonego w temperaturze T, to mówimy, że układ ma zastępczą temperaturę szumową równą T. To parametr bardzo użyteczny zwłaszcza w układach wzmacniaczy w.cz., gdzie problem szumów jest kluczowy. Na temperaturę szumów anteny składa się szum termiczny samej anteny oraz szumy pochodzące od obiektów zewnętrznych. Jako ciekawostkę powiedzmy, iż tak określona temperatura „pustego nieba” równa jest około 3 stopnie Kelwina. Uważa się, że promieniowanie to jest pozostałością po „wielkim wybuchu” będącym prawdopodobnie początkiem naszego Wszechświata.

Współczynnik przydatności – Jest to stosunek zysku energetycznego do zastępczej temperatury szumów (uwzględniającej temperaturę szumów anteny, linii transmisyjnej i zwykle także odbiornika). ▣

SERWIS ELEKTRONIKI

10/2004 **Październik 2004** **NR 104**

Od Redakcji

Równolegle z tym numerem ukaże się trzecia płyta ze schematami (2004/SCH3) – tym razem będą to schematy monitorów. Spora ilość schematów, wygodna przeglądarka i szybkie wyszukiwanie aplikacji poszczególnych układów scalonych to z pewnością argumenty przemawiające za posiadaniem takiego narzędzia. Możliwość wygodnego porównania rozwiązań stosowanych przez różnych producentów sprawia, że w sytuacji, gdy nie mamy schematu do naprawianego sprzętu możemy próbować coś „dopasować" ze schematów znajdujących się na płycie. Pomocną w tym może być funkcja, która umożliwia sprawdzenie, czy interesująca nas grupa układów scalonych znajduje się na którymś z zamieszczonych schematów. Tak jak w przypadku poprzednich płyt, tak i tę można zainstalować jako odrębny program lub zaktualizować „Bazę Porad Serwisowych".

Zgodnie z harmonogramem wydawniczym, na początku października ukaże się „Dodatek Specjalny" nr 27.

Pewne opóźnienie notujemy jednak w publikacjach książkowych. Nie uda nam się dotrzymać terminu wydania książki pt. „Układy sterowania OTVC". Ilość materiału dotyczącego tego zagadnienia jest tak duża, że myślimy o podziale całości na dwie części. Wydanie tej pozycji zbiegnie się najprawdopodobniej z publikacją książki „CD i DVD w teorii i praktyce", czyli pod koniec roku.

Jesteśmy na etapie ustalania warunków prenumeraty na przyszły rok. Szczegółowe informacje podamy w listopadowym numerze „SE" i na naszej stronie internetowej.

Dodatkowa wkładka do numeru 10/2004:

OTVC Grundig chassis CUC2030/2030N/2031/2031N Modele: Greenville 7003 text, Greenville 7003NIC/TOP, ST63-700text, ST63-700NIC/text, ST63-700NIC/TOP, ST63-780text, ST63-780NIC/TOP, ST70-700text, ST70-700NIC/text, ST70-700NIC/TOP, ST70-780text, ST70-780NIC/TOP, ST72-860TOP, ST72-860NIC/TOP – **6 × A2**.

OTVC Nokia chassis Eurostereo 2A i Eurostereo 2B-S Nokia: 5552EE, 5553, 6353, 6361, 6363, 6364, 7161, 7163, 7183; Schaub Lorenz: 185 55 25-65, 185 63 25-65, 185 70 25-65; Salora: 21N5S, 21N5C, 21N80, 25N5C, 25N5S, 25N6S; Luxor: 180 55 26-25, 180 63 26-25; Oceanic: 5552, 6352, 6363, 6364, 7163; Sonolor: 71SN701 (I cz. – ark. 1 ÷ 2) – **4 × A2**,

OTVC Sony KV- X2521D chassis AE-1 (II cz. – ark. 5 ÷ 6) – **2 × A2**,

Spis treści

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.1) 4

Nowe kineskopy firmy LG.Philips 10

Wymiana procesora VDP3108 w odbiornikach z chassis EURO2 firmy Panasonic 11

Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.1) 12

Opis układu TA8884AN firmy Toshiba 16

Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 26
- audio 27
- monitory 28

Schemat ideowy zasilacza – APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT (cz.2 – ost.) 29

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.4) 33

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.3 – ost.) 39

Sieci komputerowe (cz.2) 44

OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.2 – ost.) 49

Odpowiadamy na listy Czytelników 52

Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Radio samochodowe z odtwarzaczem CD Kenwood KDC-93R – **4 × A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.1)

Karol Świerc

1. Zakres tematyczny artykułu

Naprawa monitorów to pokaźna działka działalności naszych serwisów. Artykuł niniejszy nie uzurpuje sobie aspiracji całościowego ujęcia napotykanych na tym polu problemów, temat jest bowiem bardzo szeroki. Niemniej zostaną poruszone problemy najtrudniejsze i kluczowe.

Na początek zadajmy pytanie: dlaczego monitor jest wiele bardziej skomplikowany od telewizora, mimo że w pierwszym skojarzeniu to okrojony OTV, bo bez głowicy, układów p.cz., dekodera, a nawet bez układu zdalnego sterowania. A więc jedynie układy odchylania i wzmacniacz wizji. Wzmacniacz ten, również tylko dla kolorów podstawowych, nawet bez matrycy. Również układy selekcji i separacji impulsów synchronizujących są niepotrzebne, impulsy te doprowadzone są rozdzielonymi liniami.

Mimo to, problemów do rozwiązania przez konstruktorów monitora jest ogrom. Wymagane pasmo częstotliwościowe wzmacniacza (wzmacniaczy) wizji w OTV to góra 5MHz. Nawet w OTVC 100Hz to 10MHz, w monitorze sięga 200MHz. To zagadnienie, którego artykuł niniejszy nie poruszy. Kolejne zagadnienie, to inne zabiegi prowadzące do nieporównywalnie lepszej jakości obrazu na monitorze, aniżeli na ekranie telewizora. Wśród nich są zabiegi związane z jakością kineskopu. Niemal idealna zbieżność na całym ekranie. Podobnie ostrość, a więc i wielkość plamki kreślącej obraz, ziarnistość maski, związana z tym czystość kolorów itp. Te problemy jednak w serwisie nie bardzo nas interesują. To zadanie dla technologów, no może poza jednym z wyżej wymienionych problemów. Dla zapewnienia poprawnej ostrości zarówno na środku, jak i w rogach ekranu stosuje się układy dynamicznej regulacji ostrości. To już konkretne układy elektroniki, a więc jak najbardziej nas interesują, tym bardziej, że ich awaria nie należy do rzadkości. Układy dynamicznej korekcji ostrości spotykamy też ostatnio w wysokiej klasy OTVC. Inne problemy zapewnienia wysokiej jakości wyświetlanego z komputera obrazu zostały przerzucone na cyfrową część układu, a te ulokowane są na karcie graficznej, która mieści się po drugiej stronie kabla łączącego monitor z komputerem.

Dochodzimy wreszcie do układów monitora, które muszą nas interesować z serwisowego punktu widzenia, do układów odchylania. To one poza zasilaczem są najczęstszym obiektem naszych zmagań. One też najbardziej układowo rozbudowują elektronikę monitora. Rzutuje na to przede wszystkim konieczność pracy w wielu trybach rozdzielczości, co wiąże się z wieloma częstotliwościami pracy układów linii i ramki z zachowaniem nie tylko synchronizacji, ale wymiarów, liniowości i poprawnej geometrii w każdym z trybów, które monitor ma „przyjąć". Należy dodać, że choć podając parametry karty graficznej, jak i monitora operuje się standardowo rozdzielczościami w poziomie i pionie, w pogoni za poprawą tychże rozdzielczości, na polu tym powstał niemały bałagan. Prowadzi on do wymogu, iż współczesny monitor musi nie tylko poprawnie pracować w zakresie kilku dyskretnych częstotliwości w poziomie i pionie, lecz praktycznie w ciągłym zakresie zmienności tych częstotliwości. Jeśli do tego dodać, że polaryzacja impulsów synchronizujących nie jest też w pełni znormalizowana, że wymogi dokładności pełnej geometrii rastra obrazowego są niemal o rząd wielkości wyższe niż w odbiorniku telewizyjnym a ponadto istnieje konieczność zachowania na stałym poziomie wartości wysokiego napięcia we wszystkich trybach, to mamy komplet problemów skutkujących taką a nie inną złożonością układową tychże bloków monitora. Do problemów zasygnalizowanych wyżej dochodzą jeszcze inne, mniej oczywiste przy pierwszym spojrzeniu na nie. Zakres częstotliwości współczesnego monitora dla obu układów odchylania przekracza zmienność dwukrotną ($f_{MAX} > 2 \times f_{MIN}$). Taki układ ma wrodzoną tendencję do zsynchronizowania się na częstotliwości połówkowej. Aczkolwiek takie zjawisko czasem obserwujemy, należy jednoznacznie stwierdzić, iż w szanującym się sprzęcie, nie mogą tego i podobnego typu „niedoróbki" mieć miejsca.

Po naświetleniu zakresu problemów pora na ich ograniczenie związane bezpośrednio z akceptowalną objętością materiału przedstawionego jako artykuł. Poruszone zostaną zatem wspomniane wyżej problemy na jednym konkretnym przykładzie. Nie ograniczymy się do przykładu konkretnego modelu monitora, lecz do aplikacji często spotykanego układu scalonego integrującego większość małosygnałowych obwodów związanych z pracą odchylania pionowego i poziomego. Układy korekcji geometrii zaliczam w tym momencie do pracy układów odchylania i zagadnienie to nie zostanie równocześnie pominięte. Wybrałem układ scalony TDA9102. Niemniej, zawarte zostaną też odwołania do układów bliźniaczych TDA9103, TDA9105 i podobnych, jak również innych często spotykanych układów scalonych, pełniących analogiczne funkcje. Aplikacje zostaną również ograniczone do schematów opublikowanych już przez „Serwis Elektroniki". Odsyłam też do bardziej szczegółowych informacji dla wspomnianych układów scalonych: TDA9103 – „SE" nr 11/2001, TDA9105 – „SE" nr 7/2002. Warto też na samym początku nadmienić, że w układzie ramki dla spełnienia zasygnalizowanych wymogów nieocenione usługi daje ujemne sprzężenie zwrotne, lecz układ linii pracuje generalnie jako układ otwarty (choć różnych „pętelek" jest tam co najmniej kilka) i tu sprawa jest o wiele bardziej skomplikowana.

Zaczynamy więc od opisu układu bazowego przyjętego w tym materiale – TDA9102. Proste obliczenia wartości elementów zewnętrznych jego aplikacji zamieszczone w kolejnych podpunktach artykułu należy traktować jako szeroko rozumianą poradę serwisową dla często spotykanych problemów, dlaczego w pewnych rozdzielczościach monitor pracuje nienagannie, a w pewnych zawodzi synchronizacja lub wymagana jest korekcja nastaw dla przywrócenia właściwej geometrii rastra lub jego wymiarów. Takie ujęcie porady jest też najbardziej zwartym, daje odpowiedź, który rezystor czy kondensator należy wymienić, czy o ile w wartości skorygować. Takie ujęcie jest wprawdzie nieco bardziej pracochłonne dla czytelnika-serwisanta, lecz po zadaniu sobie tego trudu daje się łatwo przełożyć na praktycznie wszystkie inne rozwiązania spotykane w tym skomplikowanym urządzeniu.

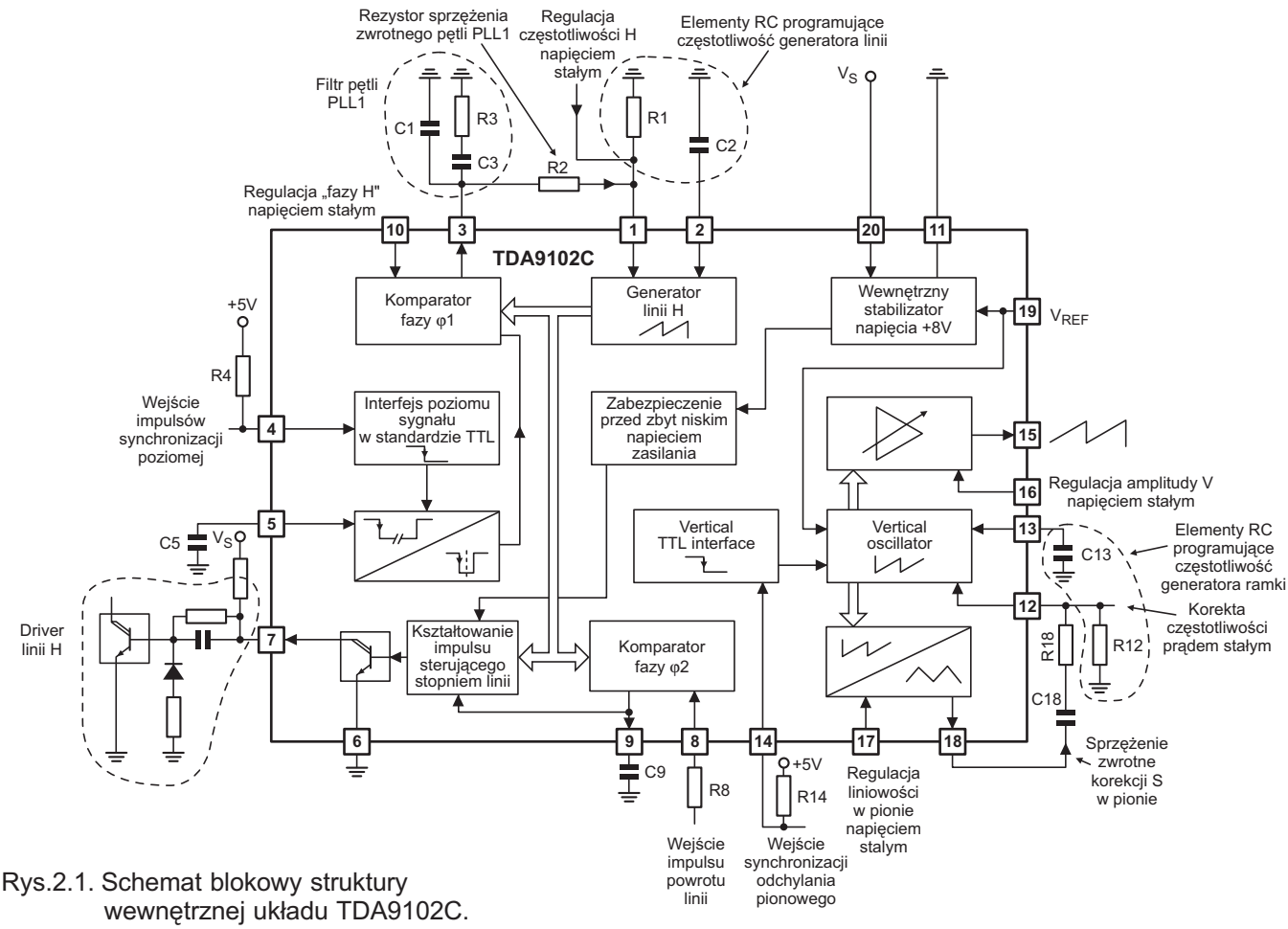
2. Opis funkcjonalny układu TDA9102

2.1. Charakterystyka ogólna układu

Schemat blokowy wewnętrznej struktury TDA9102 przedstawia rysunek 2.1.

Istotne parametry pracy układu programowane są zewnętrznymi elementami, a regulacji dokonuje się napięciowo na odpowiednio dedykowanych wyprowadzeniach układu scalonego. W ten sposób przeprowadzane są regulacje takie, jak: częstotliwość i faza generatora linii, częstotliwość, amplituda i liniowość generatora ramki. Ponieważ w aplikacji konkretnego monitora najczęściej regulacji tych dokonuje się poprzez menu serwisowe, konstrukcja taka narzuca współpracę TDA9102 z obsługującym go mikrokontrolerem z wykorzystaniem prostych przetworników C/A, a więc jak w nieco starszych już odbiornikach OTV (wyposażonych w mikroprocesor). Zasadnicza część tych przetworników cyfrowo-analogowych mieści się w mikrokontrolerze, gdzie wartość cyfrowa zamieniana jest na współczynnik PWM fali prostokątnej. Zewnętrznymi elementami są natomiast elementy filtru dolnoprzepustowego, dostarczającego napięcia stałego dla realizacji poszczególnych regulacji. Ze szczególną starannością potraktowany jest stopień generatora linii, który pracuje w oparciu o dwie pętle PLL. Regulacja fazy (w szerokim zakresie ±45°) dokonywana jest w pierwszej pętli fazowej, nie jak częściej spotykamy w PLL2. Rozwiązanie takie pozwala wycentrować raster obrazowy we współpracy z kartą grafiki generującą niestandardowe impulsy synchronizacji. Dotyczy to również ich szerokości, gdyż TDA9102 sam sobie kształtuje impuls synchronizujący w oparciu o opadające zbocze impulsu zewnętrznego.

W oryginalny sposób dokonywane są również regulacje w sekcji ramki, np. amplituda V regulowana jest poprzez wzmacniacz transkonduktancyjny, którego wzmocnienie programowane jest „z zewnątrz". Szczegóły działania poszczególnych bloków funkcjonalnych opisane zostaną w kolejnym punkcie artykułu. Są one reprezentatywne również dla wielu innych specjalizowanych monitorowych układów scalonych. Krótkie porównanie z najbardziej typowymi przedstawicielami tych układów zawarte jest w końcowych punktach artykułu. Z cech ogólnych odnotujmy, iż w danych katalogowych TDA9102 podaje się, że układ ten może bezpośrednio sterować kluczem stopnia linii w postaci tranzystora typu Darlington. Jednakże we wszystkich dostępnych autorowi schematach monitorów wykonanych na bazie tego układu , zastosowany jest pośredni stopień zwany zwyczajowo *driverem*. We wszystkich współczesnych konstrukcjach monitorów ekranowych, położony jest zdecydowany nacisk na zapewnienie pomijalnie małego drżenia (*jitteru*) generatorów odchylania. Jest to zapewnione nie tylko przez wysublimowane metody konstrukcji generatorów (to będzie temat kolejnego punktu). Również w tym celu wymagana jest precyzyjna filtracja napięcia zasilania, mającego bezpośredni wpływ na napięcia i prądy referencyjne układu. TDA9102 zapewnia prostą możliwość tejże filtracji. Będąc przy zagadnieniu *jitteru* warto wspomnieć, że nie jest „nieporozumieniem" wprowadzenie celowego niewielkiego *jitteru* stosowanego w nowszych sterownikach monitorowych układów odchylania, szczegóły w p.5 artykułu.

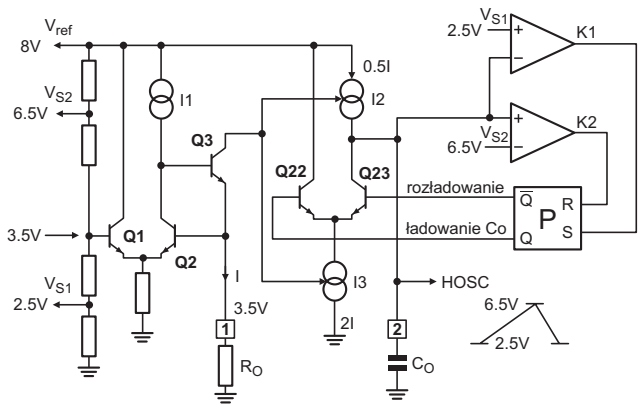


Rys.2.1. Schemat blokowy struktury wewnętrznej układu TDA9102C.

2.2. Opis działania poszczególnych bloków funkcjonalnych

2.2.1. Generator odchylania poziomego

To generator typu RC. Warto to na samym początku odnotować, że z uwagi na szeroki zakres przestrajania tego generatora, nie stosuje się z zasady o rząd wielkości bardziej stabilnych oscylatorów typu LC (jak to miało miejsce na przykład w starszego typu odbiornikach telewizyjnych). Schemat ideowo-blokowy generatora H zawartego w TDA9102 pokazano na rysunku 2.2.

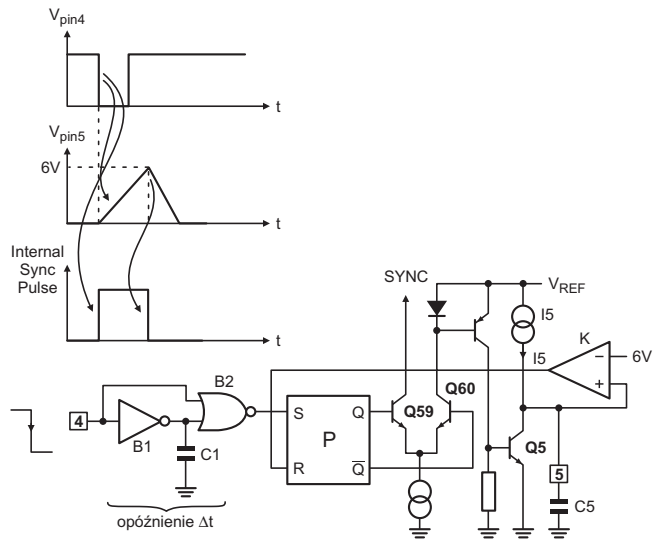


Rys.2.2. Budowa generatora linii.

Jest to typ generatora sterowanego prądem (CCO – prądowy odpowiednik oscylatora VCO). Generacja drgań odbywa się poprzez ładowanie i rozładowanie zewnętrznego kondensatora (podłączonego do wyprowadzenia 2), między dwoma ściśle ustalonymi poziomami: 2.5V i 6.5V. Wspomniane „sterowanie prądem" odbywa się poprzez lustra prądowe zaznaczone na rys.2.2 jedynie symbolicznie. Na wejście owych luster podawany jest prąd wyznaczony zewnętrznym rezystorem podłączonym do n.1. Potencjał na nóżce 1 wyznaczony jest precyzyjnie poprzez wzmacniacz objęty silnym lokalnym sprzężeniem zwrotnym, tworzą go tranzystory Q1, Q2 i Q3. Dzielnik rezystancyjny w bazie Q1 ustala ten potencjał na wartość 3.5V. W charakterze wzmocnienia napięciowego wykorzystany jest tranzystor Q2, który obciążony źródłem o dużej rezystancji dynamicznej (źródło prądowe I1) wykazuje bardzo dużą wartość wzmocnienia napięciowego. Tranzystor Q3 separuje wysoką impedancję kolektora Q2, stanowi wzmacniacz prądowy i na bazie Q2 zamyka pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Oczywiście, pełne zamknięcie tej pętli dokonane jest sprzężeniem emiterowym pary różnicowej Q1-Q2. Skoro zatem, napięcie na n.1 jest precyzyjnie ustalone, prąd wypływający z tego wyprowadzenia jest ściśle ustalony zewnętrznym rezystorem R_O. Ten sam prąd popłynie w obwodzie kolektora Q3. Zaleca się w tym miejscu, dociekliwemu Czytelnikowi analizę, iż równość ta jest spełniona niekoniecznie z założeniem bardzo dużych wzmocnień prądowych tranzystorów Q2 i Q3, a jedynie przy założeniu równości tych wzmocnień. Skoro zatem, prąd wyprowadzenia 1 przekłada się na prąd kolektora Q3, należy zauważyć, że prąd ten „odbija się" od luster dając źródła I2 i I3. Należy również zauważyć, iż w skojarzeniu z optycznym lustrem, nie są to lustra płaskie. Jedno z nich powiększa, drugie pomniejsza wartość wejściową. Powiedzielibyśmy zatem, iż jedno jest wypukłe, a drugie wklęsłe. Proporcje są odpowiednio 2:1 i 1:2. Po sprecyzowaniu powyższych zależności, dochodzimy do prądu dopływającego do kondensatora C_O. Prąd ten kontrolowany jest przerzutnikiem P, który sterowany jest przez komparatory, wyznaczające okno histerezy układu w ramach, której „chodzi" napięcie na kondensatorze C_O. Progi napięciowe wyznaczone są tym samym dzielnikiem rezystancyjnym, który ustala napięcie na wyprowadzeniu 1 układu. W dalszej kolejności, należy zwrócić uwagę, iż kondensator C_O jest ładowany prądem I2, natomiast gdy jest rozładowywany prądem I3, źródło I2 nie jest wyłączane. Daje to efektywnie stosunek nachylenia zbocza narastającego do opadającego jak 1:3. W oparciu o powyższą zasadę pracy układu, nasuwają się podstawowe pomiary w obrębie generatora linii: na nóżce 1 musi występować stałe napięcie o wartości 3.5V, na nóżce 2 przebieg piłozębny między poziomami 2.5V i 6.5V. Częstotliwość łatwo przeliczyć, co jednak zostanie dokonane w punkcie opisującym multistandardową aplikację TDA9102 (p.3 artykułu).

2.2.2. Układ kształtowania impulsów synchro H

Schemat tego bloku funkcjonalnego pokazany został na rysunku 2.3. Człon złożony z bramek B1, B2 i kondensatora C1 jest układem wykrywającym opadające zbocze na wejściu 4 układu scalonego, gdzie podawany jest impuls synchro H. Bramka negacji i kondensator na jej wyjściu stanowią opóźnioną wersję tego co się dzieje na wejściu (n.4), natomiast na wyjściu bramki NOR pojawi się jedynka logiczna tylko wtedy, gdy na oba jej wejścia podane zostaną stany niskie, co ma miejsce jedynie przez czas Δt po opadającym zboczu na wejściu. Zatem, tylko „okoliczność" opadającego zbocza ustawia przerzutnik P, który z kolei steruje stopniem różnicowym złożonym z tranzystorów Q59-Q60. Poprzez ten stopień różnicowy przerzutnik kontroluje stan ładowania/rozładowania kondensatora podwieszonego do wyprowadzenia 5 układu scalonego. W stanie ustawionym przerzutnika P kondensator ten ładowany jest źródłem prądowym I5, a więc występuje na nim liniowe zbocze o nachyleniu równym ilorazowi prądu I5 i pojemności C5. Gdy poziom napięcia na tym kondensatorze osiągnie próg 6V, przerzutnik zostanie ponownie wyzerowany stanem wysokim na wyjściu komparatora K. Równocześnie kondensator C5 zostanie rozładowany tranzystorem Q5, po czym

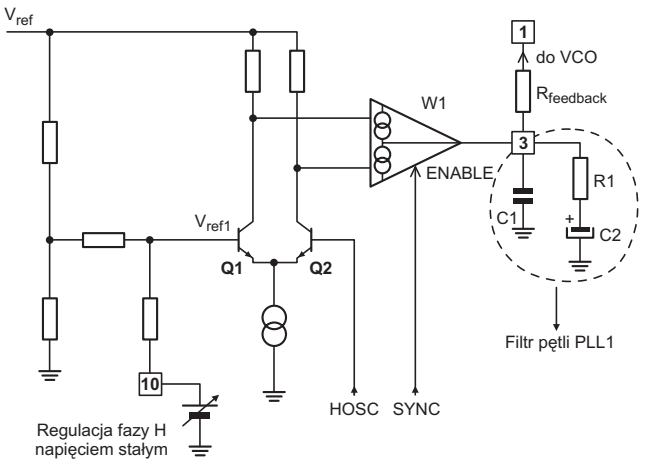


Rys.2.3. Układ kształtowania impulsu *Internal Sync*.

cały układ jest gotowy do wykrycia kolejnego opadającego zbocza na wejściu 4. Impuls wypracowany na kolektorze Q59 podawany jest już do pierwszego komparatora fazy, a więc stopień PLL1 sterowany jest ukształtowanym impulsem o szerokości 6V × C5 / I5. Aplikacja TDA9102 umożliwia zatem regulację tej szerokości poprzez dobór kondensatora powieszonego na nóżce 5. Gdy zachodzi natomiast potrzeba reakcji układu na narastające zbocze impulsu synchronizacji, trzeba zastosować negację logiczną sygnału na wejściu 4 układu scalonego. Jak zobaczymy w punkcie opisującym układ aplikacyjny, stosuje się najczęściej bramkę typu exclusive-OR, która umożliwia w bardzo prosty sposób stanem logicznym negację lub jej brak na ścieżce sygnału synchronizacji.

2.2.3. Pętla fazowa PLL1

Odpowiedni fragment schematu tego członu pokazano na rysunku 2.4. Pętla PLL zastosowana jest w celu synchronizacji generatora linii. Pracę pętli fazowej w tym bloku funkcjonalnym monitora należy uznać za rozwiązanie w pełni klasyczne. Jest to również powszechna metoda synchronizacji generatora linii we wszystkich odbiornikach TV, również „archaicznych" konstrukcji lampowych. Jedyną nowością, choć też stosowaną od wielu lat, jest praca dwu pętli fazowych w tym układzie monitora/OTV. Pętla PLL1 dostraja częstotliwość generatora linii do częstotliwości impulsów synchronizujących, a PLL2 pozycjonuje powrót układu odchylania poziomego (rozumiany w zakresie fazy) względem impulsów synchronizujących (tak jest „z reguły"). Natomiast cechą wyróżniającą układ zastosowany w TDA9102 jest to, iż regulacja fazy odchylania dokonywana jest w pętli fazowej PLL1 (o czym wspomniano już w punkcie 2). Zatem, jak to działa? Układ wzmacniacza różnicowego wykonanego na tranzystorach Q1-Q2 (uwidocznione na rysunku 2.4) jest komparatorem porównującym piłozębny przebieg H_{OSC} pozyskany z generatora linii (rys.2.2) z napięciem referencyjnym, na którego poziom możemy wpływać poprzez napięcie (stałe) przyłożone do n.10. Wyjście tego komparatora steruje kolejnym komparatorem uwidocznionym na rys.2.4 w postaci wzmacniacza operacyjnego. To wzmacniacz transkonduktancyjny, czyli z wyjściem typu prądowego (co wyraźnie na rys.2.4 zaznaczono). Ten komparator jest strobowany wewnętrznym impulsem synchronizacji pozyskanym z układu opisanego w punkcie 2.2.2, a więc impulsem o szerokości ustalonej zewnętrzną pojemnością podwieszoną na nóżce 5 i synfazowym zewnętrznym impulsem synchronizacji. Pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego (w ramach PLL1) wymusi punkt równowagi, gdy poziom napięcia na narastającym zboczu przebiegu H_{OSC} równym potencjałowi referencyjnemu V_{ref1} będzie (w czasie) położony symetrycznie, tj. w środku impulsu *Internal Sync*. Powyższe zdanie jest kwintesencją pracy pętli PLL1 i ujmuje problem „na skróty". W dalszej części tego punktu wyjaśnimy, że taki właśnie „punkt równowagi" się ustali. Teraz powiedzmy (również „na skróty") jakie są tego konsekwencje. Jeśli impuls powrotu linii ma ustaloną fazę względem przebiegu H_{OSC} (a tak jest i o to zadba pętla PLL2), to wyżej opisany zabieg realizowany w pętli PLL1 spowoduje przesuw fazy powrotu linii względem impulsu synchronizującego. Jednak jest to druga funkcja realizowana przez pętlę PLL1, pierwszą jest oczywiście synchronizacja, czyli spowodowanie aby generator linii oscylował na częstotliwości z jaką doprowadzone są do układu impulsy sync-H. Stan taki zostanie osiągnięty dzięki zamknięciu pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego przez rezystor podłączony między wyprowadzeniami 3 i 1 układu scalonego. Ponieważ już w punkcie 2.2.1 ustalono, iż zastosowany tu generator jest sterowany prądem (CCO) pobieranym z wyprowadzenia 1 układu, napięcie wypracowane na nóżce 3 podstraja ten układ generatora. Pierwszym warunkiem jest, aby pętla zamknięta rezystorem R_{1-3} była pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. To znaczy, że jeśli generator pracuje „za wolno", aby powodowała przyspieszenie jego pracy, gdy pracuje „za szybko" – zwolnienie. Drugim warunkiem jest, aby „stan równowagi" był osiągalny. To należy do doboru wartości elementów zewnętrznych i tym zajmiemy się w punkcie 3.1. Trzecim warunkiem jest, aby pętla ta była stabilna. Za spełnienie tego warunku odpowiedzialny jest filtr pętli PLL. Dzięki zastosowaniu komparatora (w układzie porównania fazy) z wyjściem Nortona, filtr ten jest bardzo prosty, stanowi go człon C-R-C podwieszony na n.3 do masy. Odpowiednia charakterystyka tego filtru to bardzo krytyczny punkt pracy pętli fazowej. Kondensator C1 jest równocześnie elementem całkującym, przetwarzającym prądowy charakter wyjścia na napięcie, natomiast C2-R1 wprowadza dodatkowe „zero" i biegun do charakterystyki układu. Finalizując opis pracy pętli PLL1 w TDA9102 załóżmy, że prąd płynący przez rezystor *feedbacku* R_{1-3} jest znikomy względem wydolności prądowej komparatora/wzmacniacza operacyjnego W1. Tym samym stan równowagi wymaga, aby czasy włączenia źródeł I+ i I- były sobie równe. Ponieważ wzmacniacz W1 strobowany jest impulsem *Internal Sync*, moment przełączania między uaktywnieniem obu tych źródeł prądowych musi być usytuowany w środku impulsu strobującego. Z analizy pracy komparatora Q1-Q2 wynika, że moment ten odpowiada zrównaniu potencjału na „pile" H_{OSC} z V_{ref1}. W tym miejscu, można już zamknąć problem kwitując – co należało wykazać. Na zakończenie tego punktu zauważmy, że napięcie powyżej 3.5V wypracowane na elementach filtru pętli PLL1 będzie zwalniało pracę oscylatora (względem częstotliwości drgań swobodnych wyznaczonych elementami R_O-C_O), napięcie poniżej tego progu będzie tę częstotliwość zwiększało. Zakres napięcia na wyprowadzeniu 3 jest ograniczony (elementami nie uwidocznionymi na powyższych rysunkach) do przedziału 1÷6V. Natomiast napięcie na wyprowadzeniu 10 w przedziale 0.5V do 4.5V skutkuje przesuwem fazy w zakresie ±45°. Tutaj miarę w stopniach kątowych należy rozumieć jako przesunięcie czasowe,

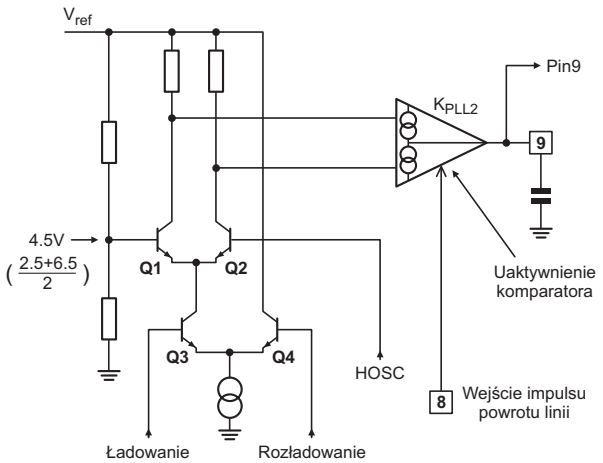


Rys.2.4. Komparator fazy pętli PLL1.

w którym pełny okres generatora linii odpowiada 360°. Przesunięcie symetryczne w obu kierunkach uwarunkowane jest faktem, iż powrót usytuowany jest na środku narastającego zbocza na wyprowadzeniu 2 układu (o to zadba pętla PLL2) oraz faktem, iż napięcie 2.5V na wyprowadzeniu 10 odpowiada poziomowi V_{ref1} równemu 4.5V (2.5+6.5 /2).

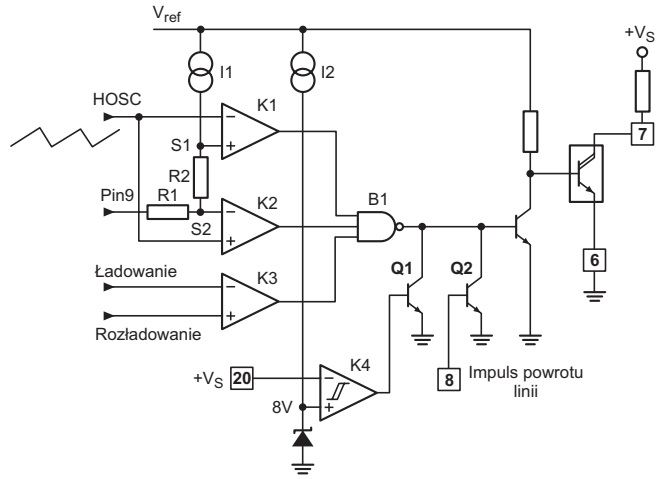
2.2.4. Praca pętli PLL2

Tutaj układ jest bardzo podobny jak w PLL1. Szczegóły ujawnia rysunek 2.5. Człon komparatora fazy pętli PLL2 jest taki sam jak w pętli PLL1, dlatego też opis jego pracy pominiemy. Są zasadniczo 3 różnice w budowie komparatora fazy obu pętli: układ jest strobowany impulsem powrotu linii w miejsce impulsu pozyskanego z ciągu impulsów synchronizujących, cały układ komparatora uaktywniany jest tylko na czas odpowiadający narastającemu zboczu w przebiegu H_{OSC} oraz poziom komparacji względem piły H_{OSC} nie jest regulowany, a ustawiony wewnętrznym dzielnikiem rezystancyjnym na wartość odpowiadającą dokładnie połowie okresu narastania w przebiegu H_{OSC}, czyli 4.5V. Analizując pracę obu pętli warto zwrócić uwagę, iż również jest układowo możliwa regulacja fazy odchylania linii w pętli PLL2, gdyby tutaj można wpływać na poziom referencyjny komparatora utworzonego z tranzystorów Q1-Q2. Oprócz analizy budowy drugiej pętli fazowej, istotniejsza może być odpowiedź na pytanie, po co angażować aż pętlę PLL do tak prostego zadania jak ustalenie czasu powrotu względem przebiegu oscylatora odchylania poziomego? Faktycznie, można wykonać to o wiele prościej. Proszę jednak zauważyć, że takie rozwiązanie (z pętlą fazową) niweluje automatycznie wszelkie opóźnienia fazowe występujące w stopniu mocy odchylania poziomego, w tym również uniezależnia zależności fazowe między impulsem synchronizującym i impulsem powrotu linii od dynamicznych parametrów tranzystora kluczującego stopnia linii monitora. Jeśli opóźnienia fazowe w układzie będą większe, automatycznie zostanie przesunięty moment wyłączenia tranzystora-klucza, tak aby impuls powrotu (jego środek) pokrył się z punktem przebiegu piłozębnego, odpowiadającym napięciu referencyjnemu równemu 4.5V. Te zależności uwidoczniono na rysunku 2.6b. Na rysunku 2.6a pokazano natomiast fragment układu odpowiedzialny za ustalenie współczynnika PWM wyjściowego przebiegu sterującego *driverem* linii.

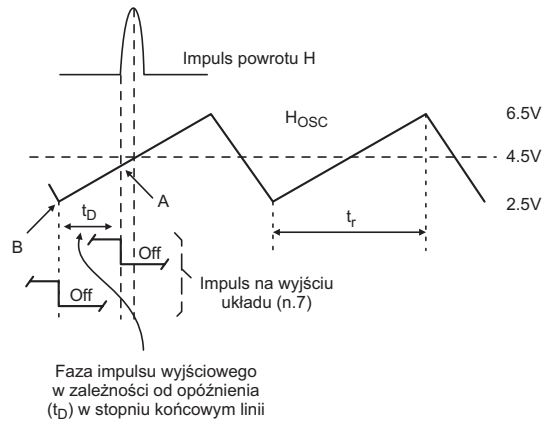


Rys.2.5. Komparator fazy pętli PLL2.

Podstawowym członem tego układu jest komparator okienkowy złożony z komparatorów K1 i K2. Szerokość okienka w tym układzie jest stała, ustalona wartością źródła prądowego I1 i rezystancją opornika R2. Podpięcie dzielnika R1-R2 do napięcia wypracowanego w układzie komparatora fazy drugiej pętli fazowej (dostępnym na n.9) realizuje właśnie przesuw fazy przebiegu wyjściowego tak, jak nakazuje to praca pętli PLL2. Współczynnik wypełnienia przebiegu wypracowanego na n.7 układu scalonego jest równy stosunkowi szerokości okna komparatora okienkowego do amplitudy przebiegu H_{OSC} przemnożonemu przez stosunek fazy narastania piły H_{OSC} do pełnego okresu generatora linii. W punkcie 2.2.1 wyjaśniono, że ten drugi czynnik wnosi poprawkę 3/4 i wynikowy współczynnik wypełnienia przebiegu wyjściowego wynosi typowo 41% dla układu TDA9102. Na rysunku 2.6a widzimy jeszcze dodatkowe dwa komparatory i tranzystory. Ich znaczenie jest drugorzędne. K3 uaktywnia pracę układu tylko na czas narastania napięcia w przebiegu piłozębnym H_{OSC}. K4 uaktywnia z kolei pracę układu po ustabilizowaniu się napięcia zasilania powyżej wartości 8V. Dla zabezpieczenia przed ewentualnymi oscylacjami w pobliżu poziomu odniesienia (8V) komparator K4 wykazuje charakterystykę z niewielką histerezą. Tranzystor Q2 blokuje układ, wymuszając stan niski na wyjściu, na czas impulsu powrotu. Opcja ta nie jest konieczna dla pracy układu, ułatwia jedynie budowę układów typu *protection*.



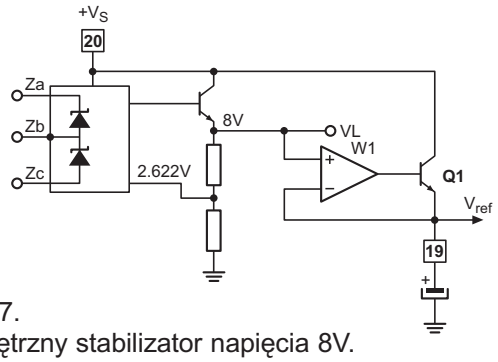
Rys.2.6a. Budowa układu kształtującego przebieg sterujący *driverem* linii.



Rys.2.6b. Zależności fazowe w układzie drugiej pętli fazowej PLL2.

2.2.5. Wewnętrzny stabilizator napięcia

Układ scalony TDA9102 zasilany jest napięciem o nominalnej wartości 12V na wyprowadzeniu 20. Krytyczne obwody wewnętrzne i napięcia referencyjne zasilane są natomiast z wewnętrznego stabilizatora o nominalnej wartości 8V. Napięcie to stabilizowane jest w oparciu o źródło napięcia odniesienia typu *band-gap*. Ponieważ jest to źródło napięcia niskiej wartości, poziom 8V ustalają rezystory ujemnego sprzężenia zwrotnego. Odpowiedni fragment struktury wewnętrznej układu pokazuje rysunek 2.7



Rys.2.7.
Wewnętrzny stabilizator napięcia 8V.

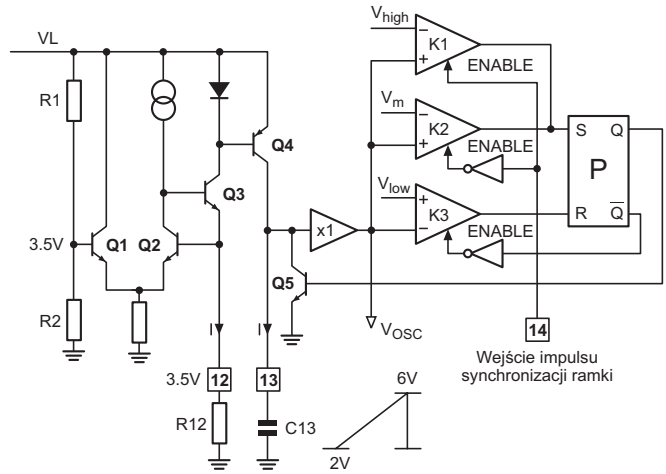
Uwidocznione na tym rysunku diody Zenera służą do kalibracji napięcia V_L na etapie produkcji. V_L zasila obwody układu scalonego związane z pracą odchylania pionowego. Wzmacniacz operacyjny W1 i tranzystor Q1 powielają napięcie V_L na V_{ref} o tej samej wartości. V_{ref} zasila obwody związane z pracą odchylania poziomego, a zabieg taki zastosowano w celu minimalizacji interferencji między pionem i poziomem przedostających się poprzez ścieżki zasilania. Dla dalszej minimalizacji *jitteru* (drżenia) generatora linii napięcie V_{ref} wyprowadzono na nóżkę 19 w celu podłączenia zewnętrznego kondensatora elektrolitycznego.

2.2.6. Generator ramki

Jest to generator typu RC o wyjątkowo nowatorskiej konstrukcji. Uproszczony schemat uwidoczniony jest na rysunku 2.8.

Układ tranzystorów w parze różnicowej ustala potencjał wyprowadzenia 12 układu scalonego na wartość 3.5V (równy napięciu pozyskanemu z dzielnika R1-R2). Tym samym prąd pobierany z n.12 wyznaczony jest jednoznacznie zewnętrznym rezystorem. Prąd ten powielany jest w układzie lustra prądowego na prąd nóżki 13 o tej samej wartości. Do nóżki 13 podłącza się zewnętrzny kondensator, tym samym nachylenie napięcia na nim jest jednoznacznie wyznaczone jego pojemnością i rezystancją R12. Zakres napięcia, do którego układ pozwala się naładować kondensatorowi C13 kontrolowany jest w układzie trzech komparatorów i przerzutnika sterującego tranzystorem rozładowującym C13 - Q5. Komparatory K1 i K2 strobowane są potencjałem wyprowadzenia 14, na które podaje się impuls synchronizujący ramki. Komparator K3 strobowany jest stanem przerzutnika P. Jak ten układ działa?

Potencjał V_{high} wyznacza górną granicę napięcia na C13 (wartość = 6.8V) Poziom ten jest adekwatny brakowi impulsu synchronizującego i wyznacza częstotliwość drgań swobodnych oscylatora. Jeśli impuls synchronizacji się pojawi, funkcję komparatora K1 przejmuje K2 o niższym potencjale referencyjnym (V_m = 5.2V). Uaktywnienie jednego lub drugiego (K1 lub K2) powoduje ustawienie przerzutnika P i tym samym włączenie tranzystora Q5 rozładowującego C13. Gdy napięcie na kondensatorze tym spadnie do poziomu 2V, uaktywnia się wyjście K3 zerując przerzutnik P. Od tego momentu też, impuls zerujący znika dzięki strobowaniu K3 wyjściem „zanegowane Q" przerzutnika P. Ponieważ od tego momentu wyłączony jest także Q5, powstają warunki do kolejnego ładowania pojemności C13. Cykl się powtórzy, gdy zostanie osiągnięty poziom V_{high} lub V_m, a dokładniej (w poprawnie pracującym układzie) do momentu, gdy pojawi się impuls synchronizacji ramki, a równocześnie napięcie na C13 znajdzie się w oknie między poziomami V_m i V_{high}. Takie rozwiązanie wyznacza przedział czasowy, w którym układ „spodziewa się" impulsu synchronizacji zmniejszając tym samym wrażliwość na zakłócenia i ewentualne szumy mogące zakłócić prawidłowy proces synchronizacji (dodajmy, że choć i tak zabieg ten nie dorówna odporności układu wykonanego w oparciu o pętlę PLL). Innowacyjność koncepcji zastosowanego tu układu polega również na tym, iż wyeliminowano przełączanie dzielnika rezystancyjnego wyznaczającego histerezę układu, co ma zwykle miejsce w generatorach piłozębnych przebiegów typu RC. Dla optymalnej pracy przedstawionego układu wartość elementów R12-C13 (a ściślej ich iloczynu) powinna być tak dobrana, aby impuls synchronizujący pojawiał się, gdy napięcie na C13 znajduje się w połowie „okna" wyznaczonego poziomami V_m-V_{high}, a więc 1/2 × (5.2 + 6.8) = 6V. Oznacza to, że amplituda przebiegu na C13 powinna być równa 4V (6V-2V).

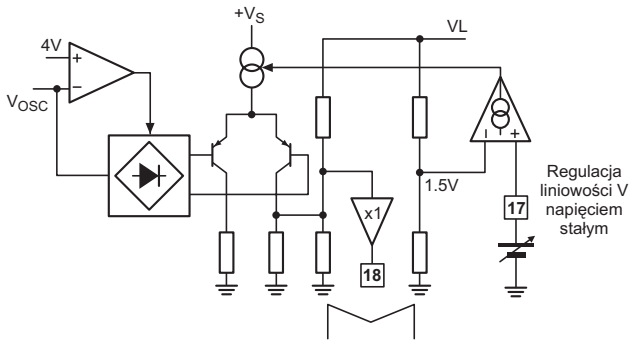


Rys.2.8. Budowa generatora ramki.

2.2.7. Korekcja liniowości odchylania pionowego

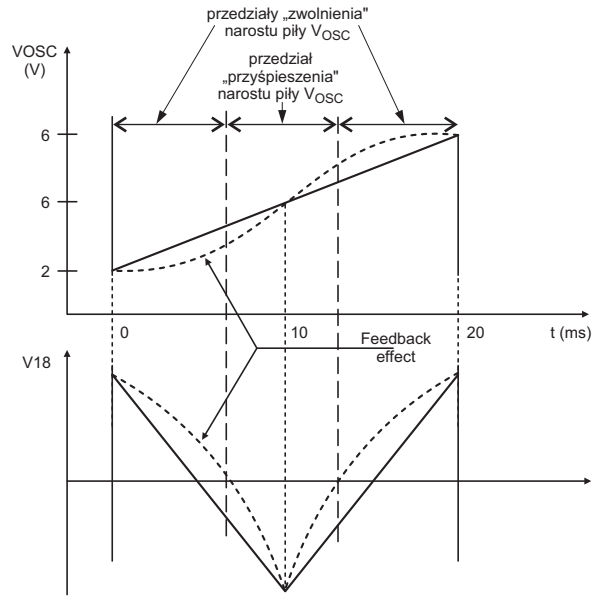
Potrzeba precyzyjnej liniowości w układach monitorowych wydaje się być oczywista, zatem poniżej opisany układ nie ma swojego odpowiednika w układach telewizyjnych. Uproszczony fragment schematu struktury TDA9102 pokazuje rysunek 2.9.

Działanie układu korekcji liniowości typu S opiera się na zastosowaniu dodatkowego sprzężenia zwrotnego między układem generacji piły V_{OSC}, a wyprostowanym przebiegiem tej piły. Prostowanie odbywa się wokół poziomu wartości średniej V_{OSC}, który nominalnie powinien wynosić 4V. Zatem prostowanie to należy rozumieć jako pozyskanie wartości bezwzględnej $|V_{OSC}$ - 4V$|$. Taki przebieg uzyskuje się na wyprowadzeniu 18. Sprzężenie zwrotne zamykane jest zewnętrznym rezystorem między wyprowadzeniami 18 i 12. W szereg z tym rezystorem stosowany jest kondensator, którego pojemność jest jednak dobierana wystarczająco duża, iż pełni on jedynie funkcję separacji składowej stałej. Efekt tak zamkniętego sprzężenia zwrotnego pokazano na rysunku 2.10.



Rys.2.9. Układ wytwarzający przebieg o kształcie „M”.

Dodatnia wartość napięcia na wyprowadzeniu 18 (z uwzględnieniem przesunięcia poziomu o napięcie, które wystąpi na kondensatorze sprzęgającym) spowoduje zmniejszenie poboru prądu z wyprowadzenia 12, a więc „zwolnienie” narostu napięcia na kondensatorze C13. Dopiero wartość ujemna spowoduje przyśpieszenie tegoż narostu. W efekcie przebieg ładowania kondensatora C13 odkształcony jest od liniowego w kierunku krzywej zaznaczonej na rys.2.10 linią przerywaną, a więc odkształcenie typu S. Odkształcenie niesymetryczne, typu C w monitorach wykonanych na bazie TDA9102 jest również stosowane. Wykonane jest ono jednak zwykle w stopniu wzmacniacza mocy, o czym parę słów w punkcie 3.5.2. W układzie aplikacyjnym TDA9102 jest także prosta metoda regulacji liniowości/nieliniowości typu S. Napięcie stałe przyłożone do wyprowadzenia 17 wpływa na amplitudę przebiegu „wyprostowanego” na n.18. Tym samym regulowana jest skuteczność efektu sprzężenia zwrotnego między wyprowadzeniami 18 i 12. Tym samym też regulowane jest odkształcenie od liniowości przebiegu V_{OSC}, a więc stopień „esowatości” tego przebiegu.



Rys.2.10. Efekt nieliniowego sprzężenia zwrotnego w układzie generatora ramki.

Przebieg V_{OSC} nie steruje bezpośrednio stopniem mocy odchylania pionowego. Specyficzny wzmacniacz zastosowano między buforowanym przebiegiem uzyskanym na kondensatorze C13, a wyprowadzeniem 15. Wzmocnienie jest kontrolowane napięciem na nodze 16. Skuteczność tej regulacji jest ograniczona jednak do ±20%. Na potrzeby regulacji amplitudy ramki to wystarcza. Na elementach *feedbacku* w stopniu wzmacniacza mocy spoczywa obowiązek, aby zakres regulacji był symetryczny wokół nominalnej amplitudy odchylania ramki. ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

Nowe kineskopy firmy LG.Philips

Andrzej Brzozowski

Obecnie większość firm produkujących kineskopy angażuje się w rozwój wyświetlaczy plazmowych i LCD. Nadal jednak trwają prace nad udoskonalaniem tradycyjnych kineskopów. Firma LG.Philips wprowadza nowy typ kineskopów pod nazwą „Cybertube+SuperSlim". Pozwolą one na produkcję nowych odbiorników telewizyjnych o głębokości obudowy nieco tylko większej niż obudowy dla wyświetlaczy plazmowych lub LCD, natomiast cena odbiorników będzie znacznie niższa, a czas eksploatacji dłuższy. Nowe kineskopy oprócz mniejszej głębokości charakteryzują się poprawą odtwarzania kolorów, większym kontrastem obrazu, lepszym odtwarzaniem obrazów ruchomych.

Pierwsze dwa kineskopy z nowej serii to:

- płaski kineskop 21", w formacie 4:3, z kątem odchylania 110°,
- płaski kineskop 32", w formacie 16:9, z kątem odchylania 125°.

Zastosowanie znacznie większych kątów odchylania w nowych kineskopach umożliwia zmniejszenie głębokości kineskopu 21" z 51cm do 38cm, a kineskopu 32" z 54cm do 38cm.

Produkcja nowych kineskopów uruchamiana jest w fabryce w Durham w Wielkie Brytanii. Nowe kineskopy produkowane będą przy wykorzystaniu dotychczasowej technologii i będą mogły wykorzystywać standardowe chassis produkowanych odbiorników telewizyjnych.

Kineskopy te wyposażono w nowy typ elektrod z płytkami kształtującymi wiązkę elektronów, co pozwoliło na zminimalizowanie rozmycia plamki wynikającego z ruchu wiązki w polu odchylającym. Zastosowanie nowych elektrod zapewnia, że nie jest konieczne stosowanie układów dynamicznej regulacji ostrości (DAF). Nowe kineskopy 21" mogą więc być stosowane ze standardowym chassis przeznaczonym do odbiorników 25" z kineskopami standardowymi. Modyfikacje konieczne do wprowadzenia w chassis są minimalne.

Innym parametrem, który został znacznie poprawiony w kineskopach „Cybertube+SuperSlim" dzięki zastosowaniu techniki komputerowej jest geometria cewek odchylających. Cewki tych kineskopów mają kształt prostokąta i są dostrojo-

ne dla uzyskania maksymalnej czułości odchylania, zbieżności i geometrii obrazu. W rezultacie kineskop 32” o kącie odchylania 125° ma błędy zbieżności mniejsze niż 1.5mm i błędy geometrii mniejsze niż 2mm.

Zastosowanie cewek o kącie odchylania 125° w kineskopach 32” oznacza, że na krawędziach ekranu wiązka uderza w maskę pod bardzo małym kątem. Aby zminimalizować błędy wyświetlania na krawędziach ekranu wprowadzono kompensację zakrzywienia maski na krawędziach i zoptymalizowano sposób mocowania maski. W rezultacie tych modyfikacji pomimo zwiększenia kąta odchylania uzyskano obraz porównywalny do obrazu uzyskiwanego na standardowych ekranach 32” w formacie 16:9.

Nowe kineskopy są lżejsze niż standardowe ze względu na mniejsze zużycie szkła. Zmniejszenie głębokości kineskopów pozwala producentom odbiorników na oszczędności związane z kosztami obudów, pakowania i transportu odbiorników telewizyjnych.

W podsumowaniu można stwierdzić, że nowe kineskopy pozwalają na uzyskanie bardzo dobrej jakości obrazu, są tańsze niż wyświetlacze plazmowe i LCD oraz mają dłuższy czas eksploatacji. Nie wszyscy użytkownicy odbiorników telewizyjnych są zainteresowani wieszaniem płaskich odbiorników na ścianach. Tak więc rynek kineskopów rozwija się nadal oferując coraz lepsze rozwiązania. Omawiane kineskopy prezentowane były przez firmę LG.Philips na ostatniej wystawie IFA w Berlinie. ▣

Wymiana procesora VDP3108 w odbiornikach z chassis EURO2 firmy Panasonic

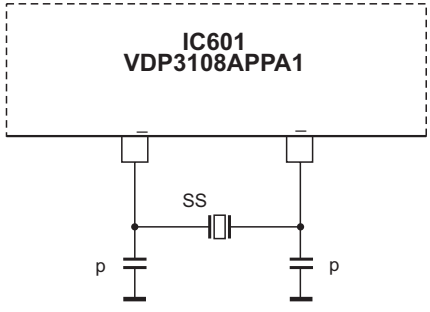
Bogdan Sikorowski

W związku z zakończeniem – już jakiś czas temu – produkcji układu procesora wizji VDP3108-29, stosowanego między innymi w odbiornikach telewizyjnych firmy Panasonic skonstruowanych w oparciu o chassis EURO2, serwis fabryczny tej firmy opracował serwisowy kit zastępczy proponując jego stosowanie w przypadku konieczności wymiany uszkodzonego VDP3108-29. W skład zestawu wchodzą następujące elementy:

- unowocześniona wersja procesora wizyjnego o oznaczeniu VDP3108APPA1,
- dwa kondensatory ceramiczne o pojemności 4pF każdy (oznaczenie fabryczne: ECUV1H040CCX),
- pamięć EPROM z nową wersją programu przystosowaną do obsługi wymienianego procesora wizji (oznaczenie fabryczne pamięci: 27C010-603SA),
- naklejka informująca o dokonanych zmianach w odbiorniku oraz instrukcja montażu.

1. Instrukcja montażu

1. Wymienić uszkodzony układ procesora wizji VDP3108-29 na wersję VDP3108APPA1.
2. Dostarczone kondensatory zamontować pomiędzy wyprowadzeniami 16 i 17 układu IC601 (VDP3108APPA1), a masą odbiornika, jak pokazano na rysunku 1.



Rys.1.

3. Wymienić pamięć programu EPROM (IC1202) na układ z dostarczoną zawartością (oznaczenie fabryczne pamięci: 27C010-603SA).
4. Włączyć odbiornik i przeprowadzić procedurę SELF CHECK w celu *zresetowania* wszystkich funkcji odbiornika (opis przeprowadzenia tej procedury podano w punkcie 3).
5. Wyłączyć, a następnie ponownie włączyć odbiornik do pracy i przeprowadzić procedurę jego strojenia.
6. Wprowadzić odbiornik w tryb serwisowy i dokonać niezbędnych regulacji (wysokość, szerokość itd.).

2. Tryb serwisowy I

1. Regulator tonów niskich ustawić na minimum, natomiast tonów wysokich na maksimum.
2. Jednocześnie nacisnąć przycisk **[REVEAL]** na nadajniku zdalnej regulacji i przycisk **[PROGRAMME DOWN]** na klawiaturze lokalnej.
3. Do nawigacji w trybie serwisowym służą przyciski kolorowe **[CZERWONY]** i **[ZIELONY]**.
4. Zmianę wartości wybranego parametru umożliwiają przyciski **[ŻÓŁTY]** i **[NIEBIESKI]**.
5. Zapamiętanie wartości regulowanych nastaw (każdej oddzielnie) następuje po użyciu przycisku **[STORE]**.
6. W celu opuszczenia trybu serwisowego należy nacisnąć przycisk **[NORMALIZACJA]**.

3. Funkcja autokontroli (SELF CHECK)

1. Jednocześnie nacisnąć przycisk **[STATUS]** na nadajniku zdalnej regulacji oraz przycisk **[PROGRAMME DOWN]** na klawiaturze lokalnej. Procedura autokontroli przebiega dalej automatycznie. Pojawianie się napisów “OK” obok wykonanych testów oznacza pozytywny przebieg kontroli.
2. W celu zakończenia sprawdzającej procedury należy wyłączyć odbiornik za pomocą wyłącznika sieciowego.

Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.1)

Marian Borkowski

Schemat ideowy chassis L9.2E został opublikowany w dodatkowej wkładce do nr 12/2002 „SE". Schemat ten różni się od schematu L9.2A, ale nie na tyle, żeby nie można go było wykorzystać do omówienia zasady pracy chassis L9.2A.

Zasilacz

Zasilacz stanowi przetwornica SMPS, w której sterowanie zrealizowano w oparciu o układ MC44603A (7520). Zakres napięć wejściowych dla tej przetwornicy jest dość szeroki, bo wynosi: 90÷276V. Elementem wykonawczym (kluczem) jest tranzystor 7518 (STP6NA60). Regulacja napięć wyjściowych realizowana jest przez zmianę współczynnika wypełnienia przebiegu sterującego bramką tranzystora-klucza, przy ustalonej częstotliwości wynoszącej 40kHz. Na wyjściu przetwornicy otrzymuje się następujące napięcia:

- 16.5V do zasilania wzmacniacza mocy fonii,
- 140V do zasilania układu odchylania poziomego,
- 11.3V do zasilania pozostałych obwodów.

Okres włączenia tranzystora 7518 można podzielić na trzy części:

- Część 1, gdy tranzystor ten przewodzi. Prąd płynący przez uzwojenie pierwotne transformatora 5545 powoduje gromadzenie energii w rdzeniu tego transformatora. Czas trwania tej części regulowany jest przebiegiem na nóżce 3 układu MC44603A.
- Część 2, gdy tranzystor 7518 nie przewodzi. W tym czasie energia zgromadzona w transformatorze przetwornicy jest przekazywana do strony wtórnej. Prąd płynący przez uzwojenia wtórne maleje do zera.
- Część 3, gdy tranzystor-klucz nie przewodzi i nie jest przekazywana energia do uzwojenia wtórnego. W tym czasie wzrasta napięcie na drenie 7518 do napięcia występującego na kondensatorze 2508 (około 300V).

Praca przetwornicy rozpoczyna się po podaniu napięcia startowego na nóżkę 1 układu 7520. Napięcie startowe brane jest z napięcia sieci i podawane na dzielnik złożony z rezystorów: 3510, 3530 i 3529. W czasie inicjacji pracy przetwornicy przebieg wyjściowy z nóżki 3 układu MC44603A jest zablokowany przez wewnętrzny układ logiczny do czasu, aż napięcie na nóżce 1 osiągnie wartość 14.5V. W tym czasie pobór prądu przez układ 7520 jest mniejszy niż 0.3mA. Po przekroczeniu na n.1 wartości 14.5V układ MC44603A rozpoczyna pracę i na nóżce 3 pojawiają się impulsy sterujące tranzystorem 7518, a pobór prądu przez ten sterownik wzrasta do 17mA. Taki prąd nie może być dostarczony przez obwód startowy, dlatego funkcję zasilania musi przejąć obwód z uzwojeniem pomocniczym transformatora 5545 i diodą 6540, która spełnia funkcję prostownika. Napięcie z tej diody podawane jest na nóżkę 1 układu 7520 i zasila go podczas normalnej pracy. Jeżeli po starcie układu uzwojenie pomocnicze nie dostarczy 14.5V, wówczas napięcie na n.1 zacznie maleć, a gdy spadnie poniżej 9V układ MC44603A wyłączy się i nastąpi kolejna próba startu układu.

Czas włączenia tranzystora 7518 jest sterowany przez pomiar kilku parametrów, a mianowicie:

- przez sprzężenie zwrotne, którego sygnał podany jest na nóżkę 14 układu MC44603A,
- przez kontrolę wartości prądu płynącego przez uzwojenie pierwotne, za pośrednictwem pomiaru napięcia na rezystorach włączonych szeregowo między źródło tranzystora 7518 i masę,
- przez monitorowanie stopnia namagnesowania rdzenia transformatora 5545, które odbywa się przez pomiar napięcia na uzwojeniu pomocniczym tego transformatora, które podawane jest na nóżkę 8 układu 7520.

Łagodny start

W momencie, gdy napięcie na nóżce 1 układu 7520 osiągnie wartość 14.5V, rozpoczyna się procedura łagodnego startu przetwornicy. Polega ona na tym, że współczynnik wypełnienia impulsów sterujących stopniowo się zwiększa. Maksymalny współczynnik wypełnienia zależy od wartości kondensatora 2530 dołączonego do nóżki 11 MC44603A.

Praca w trybie *standby*

W stanie *standby* przetwornica pracuje ze znacznie zmniejszoną częstotliwością, bo wynoszącą około 20kHz, gdyż nie jest w tym chassis stosowana metoda pracy *burst mode* (impulsowe dostarczanie potrzebnej mocy). W tym stanie zasilacz dostarcza minimalnej ilości mocy do podtrzymania pracy układów czuwających. Wartość mocy, którą można w stanie *standby* pobrać z przetwornicy jest ustalona przez dobór wartości rezystora (3532) dołączonego do nóżki 12 sterownika przetwornicy. Dla normalnego trybu pracy częstotliwość pracy (40kHz) ustala kondensator 2531, dołączony do nóżki 10 MC44603A. Z kolei w trybie *standby* częstotliwość tę ustala rezystor 3536 dołączony do nóżki 15 tego układu.

Zabezpieczenia

Nóżka 1 układu MC44603A jest również wykorzystana do detekcji przekroczenia ustalonej wartości napięcia po stronie wtórnej transformatora. Jeżeli na skutek wzrostu napięcia po stronie wtórnej na uzwojeniu pomocniczym transformatora 5545 również wzrośnie napięcie, które po wyprostowaniu przez diodę 6540 na nóżce 1 układu 7520 będzie równe 17V, spowoduje to przełączenie się tego układu w tryb zabezpieczenia nadnapięciowego. Konieczny jest wtedy ponowny start układu.

Jeżeli napięcie na n.1 układu MC44603A spadnie poniżej 9V (np. na skutek zwarcia), wówczas praca przetwornicy zostanie zatrzymana. Następnie ładowany jest kondensator 2540 przez rezystory 3510, 3530 i gdy napięcie na nim zgromadzone przekroczy 14.5V, następuje ponowny start układu. Jeżeli sytuacja za niskiego napięcia na n.1 (mniej niż 9V) się powtórzy, nastąpi próba kolejnego włączenia przetwornicy. Próby startu przetwornicy są wyraźnie słyszalne.

Rozmagnesowanie kineskopu

W momencie włączenia odbiornika sygnał *resetu* z mikroprocesora powoduje włączenie przekaźnika 1580 i na skutek małej oporności pozystora 3503 (gdy jest zimny), przez cewki rozmagnesowujące popłynie prąd o znacznej wartości. Na skutek przepływu prądu przez pozystor jego temperatura rośnie, rośnie również jego oporność, a co za tym idzie prąd płynący przez cewki rozmagnesowujące maleje. W czasie normalnej pracy prąd ten jest równy 0A, gdyż przekaźnik 1580 jest rozwarty na skutek wyłączenia przez mikroprocesor sygnału *reset*.

Odchylanie

Stopień odchylania poziomego zrealizowano tradycyjnie na tranzystorach. Sygnał sterujący z nóżki 40 układu TDA884x (7250) steruje tranzystorem 7400, w którego kolektor włączone jest szeregowo uzwojenie pierwotne transformatora sterującego 5444. Z uzwojenia wtórnego tego transformatora wysterowana jest baza tranzystora końcowego linii 7402. Transformator linii 5445 stanowi nie tylko indukcyjność konieczną do poprawnej pracy linii, ale również na jego uzwojeniach pomocniczych wytwarzane są napięcia służące do zasilania innych bloków odbiornika.

Stopień końcowy odchylania pionowego wykonano w oparciu o układ TDA9302H (7460). Układ ten sterowany jest sygnałami z nóżek 46 i 47 układu TDA884x (7250). Cewki odchylania pionowego sterowane są bezpośrednio z nóżki 5 układu 7460. Obwód, przez który płynie prąd cewek zamykają rezystory 3465 i 3466, których wartość zależy od przekątnej zastosowanego kineskopu.

Tuner i tor p.cz.

Głowica (1000) objęta jest pętlą PLL i sterowana jest szyną I²C. Przystosowana jest ona do odbioru sygnałów ze stacji naziemnych, pasma kablowego oraz hyperband. Głowica rozpoczyna pracę, gdy doprowadzone zostaną do niej wszystkie napięcia zasilające, co nastąpi po rozpoczęciu pracy przez układ odchylania poziomego, gdyż w nim wytwarzane są napięcia 5V i 33V. Poszczególne wyprowadzenia głowicy pełnią następujące funkcje:

- 1 wejście napięcia układu automatycznej regulacji wzmocnienia, jego wartość powinna być zawarta w przedziale 0.3÷4V,
- 2 niewykorzystane,
- 3 niewykorzystane (wybór adresu),
- 4 zegar szyny I²C (SCL),
- 5 magistrala danych szyny I²C (SDA),
- 6 niewykorzystane,
- 7 zasilanie +5V,
- 8 niewykorzystane,
- 9 napięcie przestrajające (33V),
- 10 masa,
- 11 wyjście asymetryczne sygnału p.cz.

Pomiędzy wyjście głowicy a wejście procesora wideo zbudowanego w oparciu o układ TDA8844/8845 włączony jest filtr z falą powierzchniową (SAW), który tłumi pozostałości przemiany częstotliwości. Typ zastosowanego filtru zależy od standardu jaki powinien odbierać dany odbiornik.

Tor sygnału wideo

Na rysunku 1 przedstawiono poglądowy schemat blokowy toru sygnału wideo. Sygnał p.cz. z filtru SAW doprowadzony jest do nóżek 48 i 49 układu 7250. Demodulacja sygnału p.cz. dokonywana jest wewnątrz tego układu. Zewnętrznym układem demodulatora jest obwód rezonansowy L5006 dołączony do nóżek 3 i 4. Napięcie ARW wytwarzane jest na nóżce 54 tego układu. Regulacja tego napięcia możliwa jest w trybie serwisowym (SAM), a zakres zmian może dochodzić do –20dB. Natomiast stała czasowa układu ARW ustalana jest przez dobór wartości kondensatora 2201 dołączonego do nóżki 53. Wyjściowy kompletny sygnał CVBS (po demodulacji) wyprowadzony jest na nóżkę 6, typowo wartość amplitudy tego sygnału wynosi $3.2V_{PP}$. Sygnał ten podawany jest na wtórnik emiterowy zbudowany na tranzystorze BC847 (7266), a z jego wyjścia do pułapki fonii.

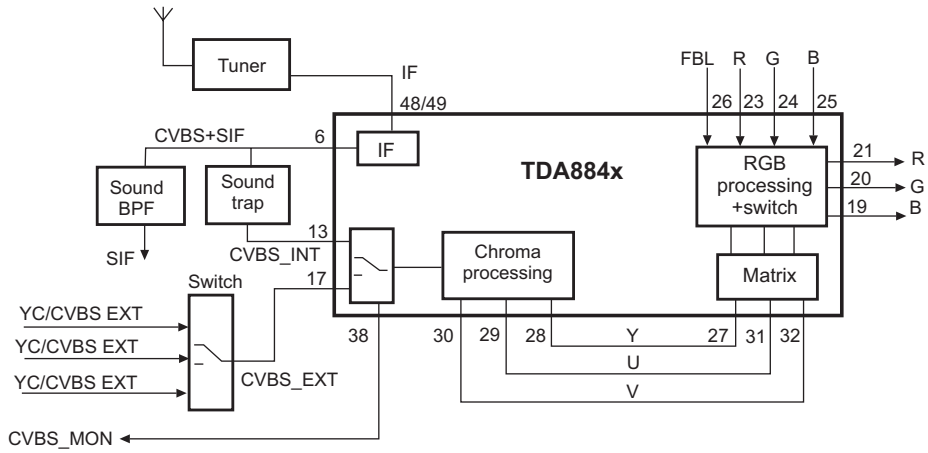
W torze sygnału wideo wyróżnić można kilka bloków:

- selektor wejść sygnałów CVBS/Y/C,
- układ obróbki sygnałów luminancji i chrominancji,
- demodulator PAL/NTSC i SECAM,
- układ rozszerzenia poziomu czerni i przetwarzania sygnałów YUV na sygnały RGB,
- drugie wejście sygnałów RGB,
- układ obróbki sygnałów RGB,
- pętla kalibracji prądu „ciemnego”,
- ogranicznik prądu kineskopu.

Wszystkie wymienione procesy realizowane są wewnątrz procesora TDA8844/8845 (7250).

Do wejść chassis L9.2 można podać sygnały z trzech źródeł:

- na nóżkę 13 TDA8844/8845 sygnał CVBS z nadajników naziemnych (z głowicy),
- na nóżkę 17 z zewnętrznego wejścia (AV1),
- na nóżki 10/11 z zewnętrznego wejścia sygnał luminancji (Y) i CVBS lub chrominancji (C),



Rys.1. Poglądowy schemat blokowy toru wideo.

Jeżeli nóżka 11 zostanie przełączona w tryb pracy przystosowany do obróbki sygnału CVBS, wtedy nóżka 10 nie jest wykorzystana. Z kolei gdy nóżka 11 przełączona jest w tryb pracy Y/C, wówczas obie nóżki (10 i 11) są wykorzystane i filtr chrominancji w torze luminancji jest wyłączony.

Po wybraniu sygnału, który będzie podlegał dalszej obróbce dokonywana jest kalibracja filtru chrominancji z wykorzystaniem impulsu *burst*. W zależności od odbieranego standardu włączony lub wyłączony jest filtr dla standardu PAL/NTSC lub filtr dzwonowy dla SECAM-u. Do nóżek 34 i 35 dołączone są rezonatory kwarcowe, które umożliwiają multistandardowy odbiór sygnałów koloru. Sygnał luminancji podany jest do wewnętrznych układów synchronizacji. W torze luminancji znajduje się również pułapka chrominancji, która jest wyłączana w zależności od obecności sygnału *burst*. Przed podaniem sygnału luminancji na nóżkę 28 podlega on regulacji w układach *peaking* i *coring*, które powodują poprawę wyrazistości obrazu oraz zmniejszenie poziomu szumu.

Dekoder koloru rozpoznaje standard nadawanego sygnału chrominancji. Dla standardu PAL i NTSC włączana jest linia opóźniająca, a dla SECAM-u generowane jest napięcie odniesienia, wyprowadzone na nóżkę 16 procesora TDA8844/8845. Do nóżki 9 tego procesora dołączony jest filtr złożony z kondensatorów 2114 i 2215. Filtr ten powoduje, że napięcie na nóżce 16 jest stabilne i niezależne od temperatury.

Sygnały różnicowe R-Y, B-Y i Y wyprowadzone są na nóżki 30, 29 i 28. Do nóżki 36 podłączono filtr detektora fazy, zapewniający uzyskanie optymalnego pasma i minimalnego poziomu szumów.

Sygnałami wejściowymi układu matrycy są: Y, B-Y i R-Y podane na nóżki: 27, 31 i 32. Po układzie matrycy otrzymuje się sygnały RGB, które po przejściu przez układ rozszerzenia poziomu czerni wyprowadzone są na nóżki 19, 20 i 21.

Do nóżek 23, 24 i 25 doprowadzone są sygnały RGB z zewnętrznego źródła. Poziom sygnału na nóżce 26 (FBL) decyduje o tym, czy sygnały zewnętrzne zostaną poddane dalszej obróbce. Jeżeli poziom napięcia na nóżce 26 jest większy od 0.9V i mniejszy od 3V, sygnały z nóżek 23, 24 i 25 zostaną podane na wzmacniacz końcowy wizji. Na nóżki 23, 24 i 25 można podać sygnały OSD, teletekstu lub z zewnętrznego gniazda cinch.

Pętla kalibracji „ciemnego" prądu kineskopu powoduje, że dla każdego wyjścia RGB wartość tego prądu, podczas okresu powrotu odchylania pionowego, jest utrzymywana na stałym poziomie i wynosi około 10µA. Wejściem pętli kalibracji jest nóżka 18 układu TDA8844/8845, na którą podawany jest sygnał z modułu kineskopu.

Układ ograniczania prądu kineskopu zapobiega nadmiernemu wzrostowi prądu, który mógłby spowodować uszkodzenie modułu kineskopu lub układu linii. Napięcie stałe na nóżce 22 procesora TDA8844/8845 sygnalizuje stan pracy tego układu. W przypadku normalnej pracy układu, bez ograniczania prądu kineskopu, napięcie na tej nóżce jest równe 3.3V. Jeżeli napięcie to będzie mniejsze niż 3V, wówczas ograniczany jest kontrast, z kolei gdy napięcie to będzie mniejsze od 2V, to oprócz kontrastu jest ograniczana również jaskrawość.

Wzmacniacz wizji w odróżnieniu od chassis L9.2E zbudowany jest w oparciu o układ TDA6107Q, który opisany był w „SE" 3/2003. Napięcie zasilające (200V) ten układ wytwarzane jest w układzie odchylania poziomego.

Tor fonii

Tor fonii umożliwia odbiór fonii nadawanej w następujących systemach:

- Mono/AV stereo (M, BG, I oraz DK),
- 2CS (*2 Carrier Stereo*) – FM stereo/FM mono dla następujących częstotliwości: 4.5MHz, 5.5MHz, 6.5MHz,
- BTSC (*Broadcast Television Standard Committee* – Standard fonii dla Ameryki i Azji).

System 2CS często wykorzystywany jest w sieciach telewizji kablowej. Sygnał wyjściowy z nóżki 6 układu 7250 po przejściu przez filtr górnoprzepustowy doprowadzony jest do nóżki 58 układu 7803 (MSP3415D), w którym dokonywana jest demodulacja. Do układu tego doprowadzone są również zewnętrzne sygnały fonii. Wewnątrz procesora MSP3415D dokonywane są regulacje parametrów fonii, takie jak: siła głosu, balans, tony wysokie i niskie, *mute*, pseudostereo. Wyjściowe sygnały fonii wyprowadzone są na nóżki 28 i 29, skąd są one następnie doprowadzone do wzmacniacza fonii (układy 7953 i 7954). Schemat blokowy toru fonii przedstawiono na rysunku 2.

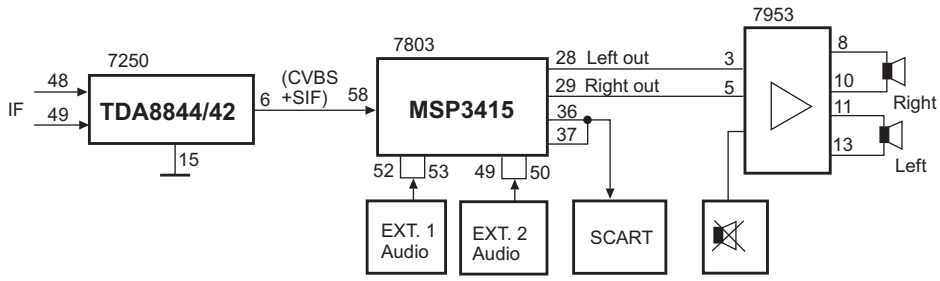
Tryb serwisowy

Tryb SDM (*Service Default Mode*)

Wejście w ten tryb przy użyciu pilota RC7150 następuje po naciśnięciu przycisku **[DEFAULT]**, natomiast przy użyciu standardowego pilota, należy wybrać następującą sekwencję przycisków: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]** i **[MENU]**.

Trzecim sposobem jest zwarcie między punktami 0228 i 0224 podczas włączania odbiornika. Punkty te zlokalizowane w są rejonie procesora sterującego. Po wejściu odbiornika w tryb SDM zwarcie to należy usunąć, ponadto trzeba pamiętać, że zwarcie tych punktów powoduje zablokowanie zabezpieczenia 5V. Wejście w tryb SDM powoduje:

- ustawienie standardu PAL – dostrojenie odbywa się na częstotliwości 475.25MHz,
- ograniczenie maksymalnej głośności do 25% wartości maksymalnej,
- wartości pozostałych parametrów dźwięku i obrazu ogra-



Rys.2. Schemat blokowy toru fonii.

niczone są do 50% swojej maksymalnej wartości.

W trybie SDM wyłączone lub nieaktywne są następujące funkcje:

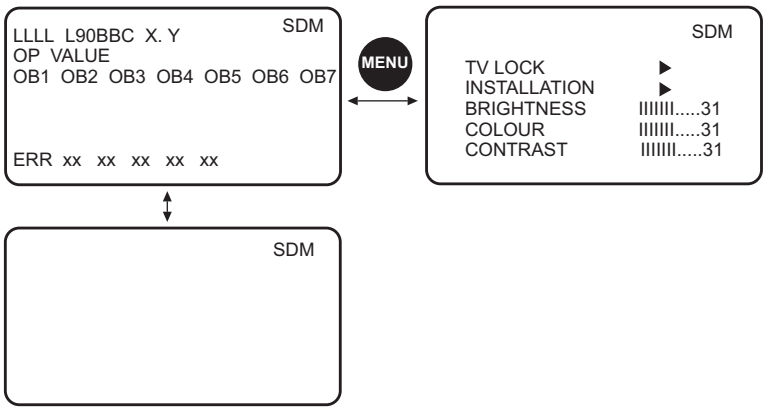
- zegar,
- ustawianie czasu, po którym następuje wyłączenie telewizora,
- blokada rodzicielska,
- *blue mute*,
- *hospitality mode*,
- identyfikacja obecności sygnału wideo, co powoduje brak wyłączenia odbiornika po 15 minutach, gdy brak jest sygnału wideo.

Po naciśnięciu przycisku **[MENU]** na pilocie można z trybu SDM przejść do normalnej pracy odbiornika, ponowne naciśnięcie przycisku **[MENU]** powoduje powrót do trybu SDM.

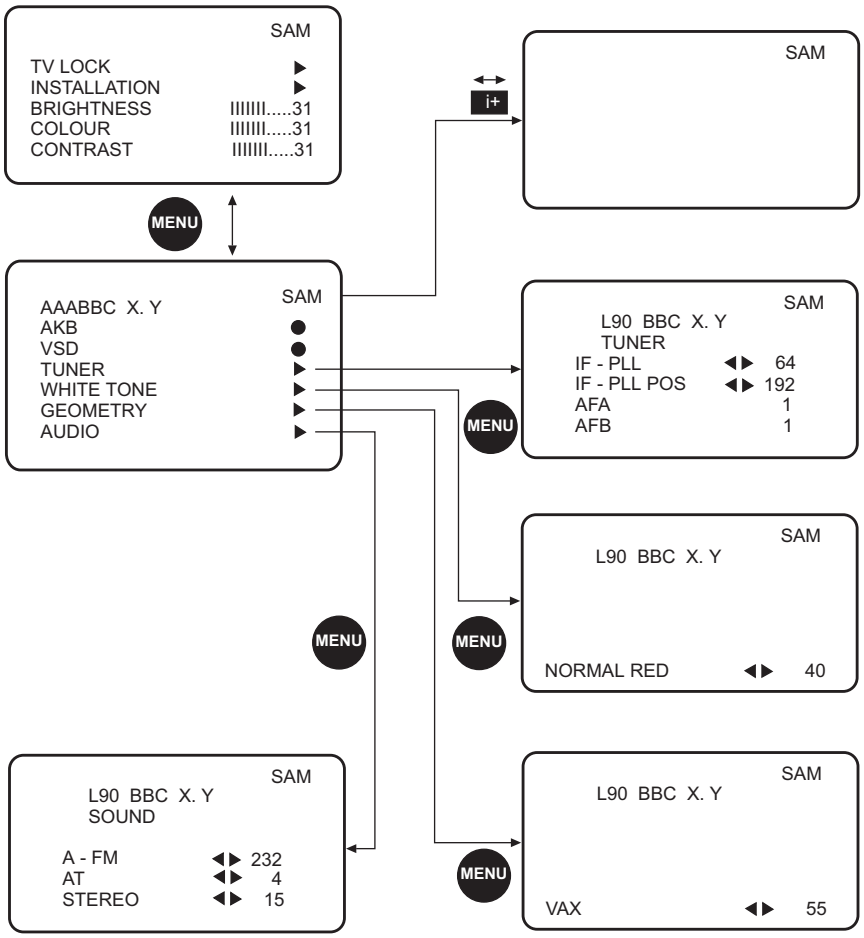
Wyjście z trybu SDM następuje po przełączeniu odbiornika w tryb *standby* lub po naciśnięciu przycisku **[EXIT]** na pilocie serwisowym RC7150. Wyjście z trybu SDM powoduje skasowanie zawartości bufora błędów. Jeżeli będąc w trybie SDM odbiornik zostanie wyłączony wyłącznikiem sieciowym, to po jego włączeniu tryb SDM zostanie automatycznie włączony. Wyłączenie za pomocą wyłącznika sieciowego nie powoduje wykasowania zawartości bufora błędów.

Po wejściu w tryb SDM na ekranie pojawi się menu pokazane na rysunku 3. Na rysunku tym poszczególne symbole mają następujące znaczenie:

- LLLL – godziny pracy zapisane w systemie szesnastkowym,
- L90BBC X.Y – identyfikator oprogramowania procesora sterującego,
- OP – kod opcji,
- VALUE – wartość wybranej opcji (ON/OFF lub kombinacja dwóch liter),
- ERR – 5 ostatnio zarejestrowanych kodów błędu. Kod z lewej strony oznacza błąd ostatnio zapisany.



Rys.3. Menu trybu SDM.



Rys.4. Menu serwisowe trybu SAM.

Tryb SAM (*Service Alignment Mode*)

Do trybu SAM wchodzi się w celu dokonania zmiany ustawień parametrów obrazu i jego geometrii oraz dźwięku. Do trybu SAM wchodzi się przez:

- naciśnięcie przycisku **[ALIGN]** na pilocie serwisowym RC7150,
- po wejściu w tryb SDM i przez jednoczesne naciśnięcie przycisków **[DÓŁ]** i **[VOLUME-]** na klawiaturze lokalnej odbiornika,
- wybranie za pomocą standardowego nadajnika zdalnego sterowania następującej sekwencji: 062596 i naciśnięcie przycisku **[OSD]**,
- zwarcie punktów oznaczonych 0225 i 0226 podczas włączania odbiornika. Zwarcie tych punktów powoduje dezaktywację zabezpieczenia 5V, dlatego po uruchomieniu odbiornika zwarcie to należy usunąć.

W trybie SAM na ekranie pojawia się menu pokazane na rysunku 4.

Wyjście z trybu SAM następuje po przełączeniu odbiornika do trybu *standby* lub po naciśnięciu przycisku **[EXIT]** na pilocie RC7150. Po wyjściu w ten sposób z trybu SAM następuje wykasowanie zawartości bufora błędu. Z kolei wyłączenie odbiornika wyłącznikiem sieciowym nie powoduje wyjścia z trybu SAM i zawartość bufora błędów nie zostaje skasowana.

Dokończenie w następnym numerze

Opis układu TA8884AN firmy Toshiba

Marian Borkowski

Układ TA8884AN jest procesorem służącym do obróbki sygnałów RGB, przeznaczonym do odbiorników z cyfrowo-analogowym systemem przetwarzania sygnału. Wejściowymi sygnałami są luminancja i sygnały różnicowe koloru. Do jego wejść oprócz sygnałów OSD można podać analogowe sygnały RGB. Sterowanie funkcjami układu odbywa się za pośrednictwem szyny I²C.

Schemat blokowy układu TA8884AN przedstawiono na rysunku 1, a w tabeli 1 podano wartości napięć, które według producenta tego układu powinny wystąpić na jego wyprowadzeniach w przypadku poprawnej pracy, przy zasilaniu odpowiednio napięciem 12V i 2.2V. Z kolei w tabeli 2 podano pobór prądu pobieranego przez wyprowadzenia zasilające.

Opis wyprowadzeń

n.1, 2, 3 – Wyjścia jednobitowych przetworników analogowo-cyfrowych, sterowanych szyną I²C. Jeżeli wartość danych wejściowych odpowiada logicznej jedynce, to napięcie na tej nóżce jest równe 0V.

n.4 – Wyprowadzenie testowe. Zaleca się zostawić je niepodłączone.

n.5 – Filtr (kondensator) klampujący różnicowy sygnał B-Y.

n.6 – Zasilanie napięciem 2.2V.

n.7 – Wejście impulsu *sandcastle*. Poszczególne poziomy tego impulsu wynoszą 2.1V i 3.5V.

n.8 – Wejście impulsów wygaszania linii i ramki. Poziom impulsu wygaszania dla linii powinien wynosić 4V, a dla ramki 1.4V.

n.9 – Masa dla gałęzi zasilania 2.2V.

n.10 – Szyna danych (SDA) magistrali I²C. Wejściowy poziom tego sygnału powinien wynosić 2.3V.

n.11 – Szyna zegara (SCL) magistrali I²C. Wejściowy poziom tego sygnału powinien wynosić 2.3V.

n.12 – Masa interfejsu RGB, obwodu przetwarzającego sygnały różnicowe oraz konwertera cyfrowo-analogowego.

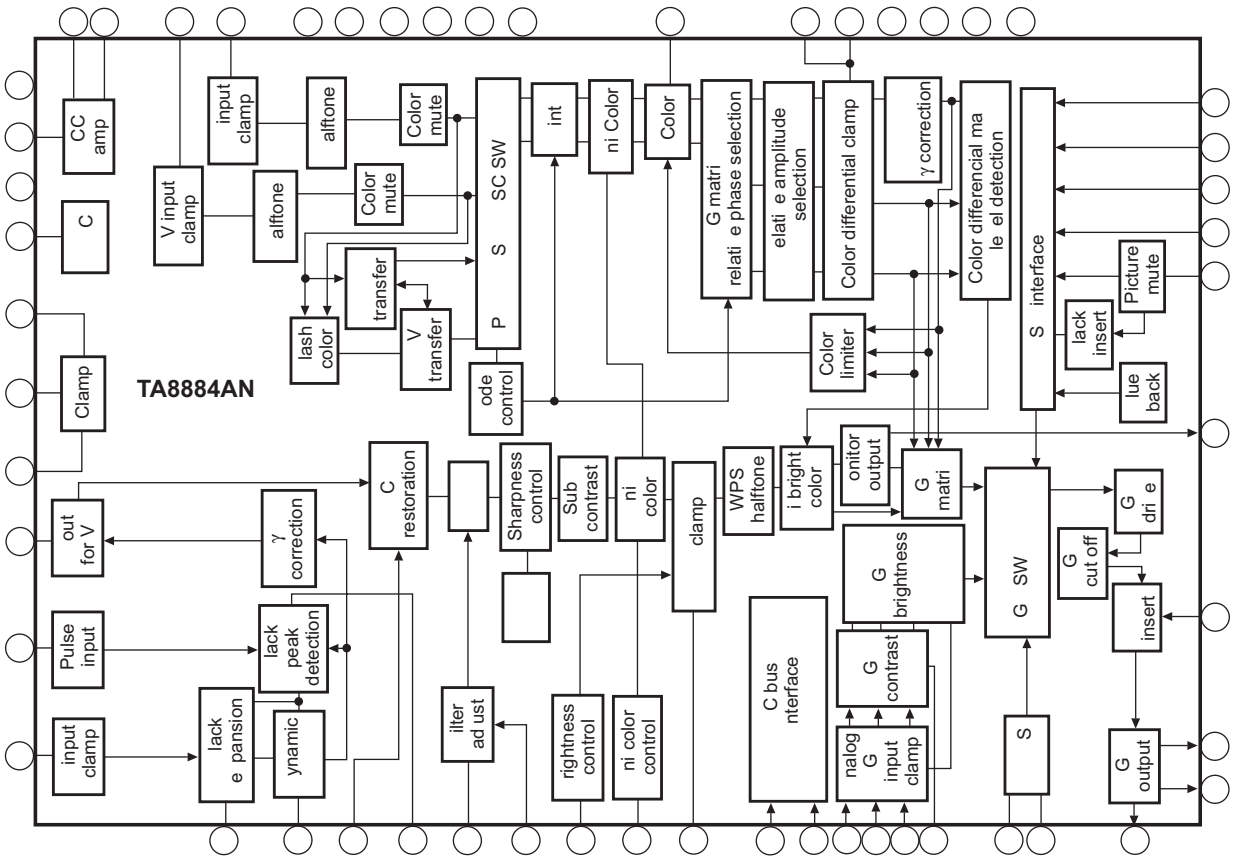
n.13 – Wyjście sygnału koloru czerwonego.

n.14 – Wyjście sygnału koloru zielonego.

n.15 – Wyjście sygnału koloru niebieskiego.

n.16 – Zasilanie (12V) interfejsu RGB, obwodu przetwarzającego sygnały różnicowe oraz konwertera cyfrowo-analogowego.

n.17 – Wejście sygnału szybkiego wygaszania przeznaczonego dla wyświetlania znaków OSD. Sygnał ten generowany jest przez mikroprocesor sterujący. Poziom sygnału wygaszania gwarantujący poprawne działanie



Rys.1. Schemat blokowy układu TA8884AN.

Tabela 1. Na i cia na nóżkach układu T 8884 N

Nr	Na i cie [V]			Nr	Na i cie [V]		
	Min.	Ty .	Maks.		Min.	Ty .	Maks.
1	11.5	11.9	12.0	28	3.45	3.65	3. 5
2	11.5	11.9	12.0	29	4.3	4.5	4.7
3	11.5	11.9	12.0	30	0	0.	1.5
4	6.15	6.65	7.15	31	6.5	7.5	.5
5	6	7		32	3.45	3.65	3. 5
6	-	2.2	-	33	5.9	6.1	6.3
7	4.3	4.6	4.9	34	5.9	6.1	6.3
8	-	0	-	35	4.5	4.7	4.9
9	-	0	-	36	11.5	11.	12.0
10	-	0	-	37	5.2	6.0	6.
11	-	0	-	38	3.0	3.5	4.0
12	-	0	-	39	-	12	-
13	3.1	3.3	3.5	40	2.1	2.6	3.1
14	3.1	3.3	3.5	41	4.3	4.5	4.7
15	3.1	3.3	3.5	42	4.1	4.3	4.5
16	-	12	-	43	4.1	4.3	4.5
17	-	0	-	44	3.7	4.5	5.3
18	-	0	-	45	2.3	2.6	2.9
19	-	0	-	46	-	0	-
20	-	0	-	47	-	0	-
21	-	0	-	48	4.05	4.2	4.35
22	-	0	-	49	-	12	-
23	-	0	-	50	2.1	2.3	2.5
24	3.7	4.0	4.3	51	-	0	-
25	3.7	4.0	4.3	52	-	0	-
26	3.7	4.0	4.3	53	6.15	6.35	6.55
27	3.45	3.65	3. 5	54	6	7	

układu TA8884AN powinien wynosić 1.4V.

n.18 – Wejściowy sygnał koloru czerwonego grafiki OSD. Poziom tego sygnału powinien być równy 1.4V.

n.19 – Wejściowy sygnał koloru zielonego grafiki OSD. Poziom tego sygnału powinien być równy 1.4V.

n.20 – Wejściowy sygnał koloru niebieskiego grafiki OSD. Poziom tego sygnału powinien być równy 1.4V. Jeżeli na n.20 zostanie podane napięcie V_{CC}-0.7V, to wymuszony zostanie tryb testowy układu scalonego. Sygnały OSD wytwarzane są w mikroprocesorze sterującym.

n.21 – Wejście sygnału mute wideo. Możliwe jest wyłączenie głównego sygnału wideo (TV) i sygnału wideo przeznaczonego do układu PIP (obraz w obrazie) lub tylko obrazu TV. Jeżeli oba sygnały mają zostać wyłączone wartość sygnału mute powinna wynosić 2.8V. Z kolei jeżeli wyłączony ma być tylko sygnał TV poziom sygnału mute musi być równy 1.4V.

n.22 – Wejście sygnału powodującego ograniczenie kontrastu, gdy wartość sygnału RGB przekracza ustaloną wartość.

n.23 – Wejście sygnału wygaszania analogowego sygnału RGB. Poziom tego sygnału powinien być równy 1.4V.

n.24 – Wejście analogowego sygnału koloru czerwonego.

n.25 – Wejście analogowego sygnału koloru zielonego.

n.26 – Wejście analogowego sygnału koloru niebieskiego. Zalecany poziom wejściowych sygnałów RGB wynosi $1V_{PP}$. Sygnały te są klampowane w wewnętrznych układach.

n.27 – Regulacja kontrastu dla analogowych sygnałów RGB.

n.28 – Wejście sygnału automatycznego ograniczania kontrastu.

n.29 – Regulacja jaskrawości.

n.30 – Wyprowadzenie testowe. Jeżeli zostanie ono podłączone do napięcia zasilania, wówczas układ znajduje się w trybie testowym. W czasie normalnej pracy wyprowadzenie to powinno być połączone z masą.

n.31 – Kondensator klampujący dla sygnału luminancji.

n.32 – Kondensator ustalający stałą czasową układu ograniczania sygnału chrominancji.

n.33 – Wejście sygnału R-Y (I).

n.34 – Wejście sygnału B-Y (Q).

n.35 – Nóżka ta pozwala na obserwację sygnałów: Y, R-Y, B-Y i G-Y. Wybór sygnału dokonywany jest za pośrednictwem szyny I^2C.

n.36 – Rezonator 4MHz.

n.37 – Filtr korygujący czas opóźnienia wewnętrznej linii opóźniającej.

n.38 – Wyjście sygnału luminancji do układu poprawy ostrości obrazu w zależności od treści wizyjnej (*velocity modulation*).

n.39 – Zasilanie (12V) obwodów wideo i poprawy wyrazistości.

n.40 – Wejście układu dynamicznej regulacji funkcji ograniczania jaskrawości.

n.41 – Wejście sygnału luminancji. Zalecana wartość tego sygnału powinna wynosić $1V_{PP}$, (impulsy synchronizacji powinny mieć polaryzację negatywową).

n.42 – Na nóżce tej odtwarzana jest składowa stała.

n.43 – Na wyprowadzeniu tym ustalany jest punkt rozszerzania poziomu czerni.

n.44 – Sterowanie zakresem rozszerzania poziomu czerni.

n.45 – Wejście sygnału chrominancji. Zalecany poziom tego sygnału wynosi $50mV_{PP}$.

n.46 – Masa obwodów wideo i poprawy wyrazistości.

n.47 – Ustalenie wzmocnienia układu automatycznej regulacji sygnału chrominancji.

n.48 – Wyjście sygnału chrominancji. Sygnał ten może być sygnałem wejściowym podanym na nóżkę 45.

n.49 – Zasilanie (12V) układów automatycznej regulacji wzmocnienia chrominancji.

n.50 – Wyjście kompletnego sygnału wideo.

n.51 – ustalenie poziomu klampowania kompletnego sygnału wideo.

n.52 – Masa układów automatycznej regulacji wzmocnienia sygnału chrominancji.

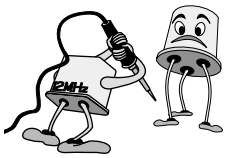
n.53 – Wejście kompletnego sygnału wideo. Zalecana amplituda tego sygnału wynosi $2V_{PP}$.

n.54 – Filtr (kondensator) klampujący różnicowy sygnał R-Y. ▣

Tabela 2. Pobór rądu rzez T 8884 N

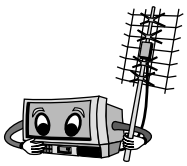
Nr nóżki	Prąd [m]		
	Min.	Ty .	Maks.
6	7.19	.63	10.7
16	40.03	4 .03	60.04
39	24.4	29.2	36.6
49	4.02	4. 2	6.03

Porady serwisowe



Aleksander Huzar, Edward Bitner, Wojciech Więciorek, Marian Borkowski, Włodzimierz Karczewski, Ryszard Oczki, Jerzy Pora, Leszek Kaleta, Andrzej Lewowicki, Jacek Skulski, Ryszard Strzępek, Julian Jakubowski, Henryk Demski

Odbiorniki telewizyjne



Axxion RC4025

Brak trybu *standby*.

Transformatorek sieciowy produkuje napięcie zmienne 33V, po wyprostowaniu i filtracji jest 35V, a powinno być około 46V. Po Q611 jest tylko 3.7V, a powinno być 12V. Wymieniono: Q611 - BD676 (wstawiono TIP127), C652 - 470µF/50V, R667 - 2k2/0.2W. **A.H.**

Clatronic CTV244VT

Brak wizji, jest OSD, brak TXT.

Po podniesieniu G2 widoczny raster. Układ TA8659AN jest sprawny. Przyczyną są znaczne upływności diod D209 i D210, obie 1N4148. Stało się to po wyładowaniach w kineskopie na skutek utraty pojemności C609, C610 w przetwornicy i znacznego wzrostu napięć zasilających. **A.H.**

Palladium 765155

Maksymalna jaskrawość + linie powrotów V, po chwili wyłącza się.

Na katodach RGB minimalne napięcia. Zwarcie E-K T45 - BC557B na PK było jedyną przyczyną. Jest podejrzenie wyładowań w kineskopie, co byłoby przyczyną pierwotną. **A.H.**

Philips 28PW8505 chassis MG2.1

Po włączeniu ze *standby* 3 razy „tyka" przekaźnik, potem LED mruga ciągle.

Przyczyną są wypalone styki przekaźnika 1002, które tylko na chwilę włączały zasilanie. **A.H.**

JVC AV21JT5EU chassis CP005

Wystartuje z czystą pamięcią.

Po wstawieniu czystej pamięci 24LC16B i włączeniu odbiornika trzeba poczekać około 30 sekund, aby nastąpiło przepisanie uśrednionych danych z mikrokontrolera. Po dokonaniu zapisu TV przejdzie automatycznie w tryb odbioru. Po zaprogramowaniu wystąpi konieczność dokonania korekty ustawień w trybie serwisowym. **A.H.**

Grundig T554201/5TOP chassis G98.190-09

Tryb serwisowy.

W menu użytkownika wybrać tryb serwisowy, wprowadzić kod 8500 – otwiera się menu serwisowe. Dla poszczególnych zestawów regulacji mamy 5 menu. Wyboru dokonujemy klawiszami kolorowymi:

[R] – główne menu serwisowe,
[G] – menu geometrii,
[Y] – menu RGB,
[B] – menu AFT,
[i] – menu zakresów regulacji analogowych.

Po poszczególnych planszach poruszamy się klawiszami strzałek. Wyjście z trybu serwisowego klawiszem **[TXT]**.

Test magistrali I²C..

Mikrokontroler – SDA5535-A049, EEPROM – 24C08 (SMD). Test 1 ze złącza serwisowego (4 - SCL, 3 - SDA, 2 - n.26 CPU, 1 - masa). W stanie czuwania magistrala nie pracuje i znajduje się w stanie niskim. W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	10001010 +	TV SIGNAL PROC	MN5198K
RE	10001011 +	TV SIGNAL PROC	MN5198K
WR	11000010 +	PLL	głowica

Test 2 dla magistrali EEPROM: w stanie czuwania magistrala chwilę pracuje i potem znajduje się w stanie wysokim. Odczytano następujące adresy:

WR	10100000 +	EEPROM P0	24C04
RE	10100001 +	EEPROM P0	24C04

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	10100000 +	EEPROM P0	24C08
RE	10100001 +	EEPROM P0	24C08
WR	10100010 +	EEPROM P1	24C08
RE	10100011 +	EEPROM P1	24C08
WR	10100100 +	EEPROM P2	24C08
RE	10100101 +	EEPROM P2	24C08

A.H.

Metz 6393 chassis 693G

Jak zdjąć blokadę?

Użytkownik wprowadził nieopatrznie 4 cyfry kodu klucza dostępu i klops. Można oczywiście wstawić pamięć czystą i zostanie ona automatycznie rozpoznana i zapisana wartościami uśrednionymi, które należy skorygować w trybie serwisowym, (pod warunkiem, że taki opis posiadamy, bo jest tam dużo parametrów do skorygowania). Sposobem najszybszym i skutecznym w realizacji jest zapis pamięci 24LC16B wsadem sprawdzonym, ale też pod warunkiem, że go zdobędziemy. Można również przywrócić ustawienia sprzed wprowadzenia kodu blokady. Po wyjęciu pamięci EEPROM z odbiornika dokonać należy wpisów w odpowiednich komórkach pamięci za pomocą programatora pod adresami:

658_{hex} wpisać $[27]_{hex}$
$6A8_{hex}$ wpisać $[FF]_{hex}$
$6A9_{hex}$ wpisać $[FF]_{hex}$
$6AA_{hex}$ wpisać $[FF]_{hex}$
$6AB_{hex}$ wpisać $[FF]_{hex}$

Ten sposób ma tę zaletę, że pozostałe dane pozostają niezmienione, a to oznacza znaczną oszczędność czasu. **A.H.**

Samsung CB5073T chassis S15A

Uszkodzony układ KA3S0680R, spalony bezpiecznik F801 - 3.15A.

Przyczyną, według relacji klienta, był udar napięciowy w sieci. Zastosowano KA3S0680RF (izolowany). Sprawdzenie po wymianie: w miejsce bezpiecznika podłączyć żarówkę 60W. Odłączyć cewki rozmagnesowujące. W zależności od tego, czy

odbiornik uszkodził się w czasie pracy, czy w stanie czuwania reakcja może być następująca:

- rozbłysk a potem „pompowanie" – należy na czas próby odłączyć kolektor tranzystora wykonawczego w odchylaniu H lub zewrzeć na chwilę B i E; żarówka powinna zgasnąć,
- rozbłysk i powolne wygaśnięcie.

Takie zachowanie świadczy o tym, że nie ma już niespodzianek w przetwornicy. **A.H.**

Curtis 21M2VT

Problemy z wejściem w tryb serwisowy.

W odbiorniku należało przeprowadzić korektę położenia obrazu w pionie. Zwarcie n.13 i n.22 w pilocie zbudowanym w oparciu o układ SAA3010 jest nieskuteczne. Ponieważ ten odbiornik jest wyposażony w mikrokontroler CURTIS 0006, należy postępować nieco inaczej. Przed czynnością wejścia w tryb serwisowy trzeba koniecznie ustawić prawidłowe napięcie +B (w tym odbiorniku jest to +115V). Przy zbyt niskim napięciu występują nie tylko problemy z wejściem w tryb serwisowy, ale również trudności z włączeniem odbiornika w stan pracy. Następnie wysłać kolejno sekwencję sygnałów z pilota opisywanego wyżej: zewrzeć n.13 z n.22, nacisnąć przycisk **[niebieski]**, **[żółty]**, **[zielony]**, **[czerwony]**. W razie niepowodzenia, czynność powtórzyć ze zmianą odstępów czasowych w czynności wysyłania rozkazów. Wyjście z trybu i zapamiętanie regulacji dokonać przyciskiem **[P]**. Opisywany pilot to starszy model z odbiornika Curtis – popularnie nazywany „pantoflem" (najnowsza wersja tego pilota nie nadaje się do otwierania trybu serwisowego). Porada dotyczy odbiorników 14, 21, 25, 28M1 i 14, 21, 25, 28M2. **E.B.**

Samsung CK5073Z chassis SCT11D

Nie pracuje.

Usterka powstała po krótkotrwałym zaniku napięcia sieciowego. Uszkodzony został bezpiecznik sieciowy F801 - 3.15A, układ IC801 - SMR40200C (zwarcie), dioda DZ801 - R2KN (zwarcie). Dalsze pomiary zakwalifikowały do wymiany kondensator C851 - 22µF/35V (utrata pojemności). Mimo że całe zamieszanie spowodował zły kondensator C851, to profilaktycznie wymieniono jeszcze układ scalony HC801 - HIS0169C oraz dławik L802 (może być zwarty). Dławik powinien być oryginalny. W razie braku oryginału w szereg z uszkodzonym dławikiem należy włączyć rezystor 130R/0.5W. Opis przeróbki opublikowano w „SE" 3/03-s.44. **E.B.**

Thomson 21MG17E chassis TX807CS

Po włączeniu odbiornika w stan pracy na niebieskim tle pojawia się napis „Pin....".

Jest to sygnał, że w miejsce kropek należy wprowadzić znany użytkownikowi czterocyfrowy kod dostępu. Gorzej jeżeli taki napis pojawił się dość przypadkowo lub w wyniku nieostrożnego obchodzenia się z przyciskiem **[MENU]** na pilocie (wystarczy ten ostatni przycisnąć pięć lub sześć razy w krótkim odstępie czasu i mamy taki stan rzeczy jak w opisie). Wówczas należy przeprowadzić dezaktywację wywołanej w ten sposób planszy zabezpieczenia kodowego. Przy pomocy pilota w miejsce kropek należy wpisać kolejno cztery zera. W czasie tej operacji zamiast zer pojawiają się znaki **„x"**. Po wpisaniu ostatniego zera odbiornik zostaje odblokowany i zaczyna normalnie pracować. Oczywiście polecenie dezaktywacji zostaje automatycznie zapisane w pamięci i plansza już się nie pojawi. **E.B.**

Elemis 5511ST

Nie świeci dioda *standby*.

Uszkodzeniu uległ bezpiecznik sieciowy 3.15A. Ponieważ kolor bezpiecznika był wyraźnie metaliczny, spodziewać się można całkowitego zwarcia w zasilaczu. I tu rozczarowanie – elementy zasilacza impulsowego są sprawne. W takim przypadku nie należy poprzestawać na wymianie bezpiecznika i trzeba sprawdzić stan pozystora 96209. Najlepiej zdjąć jego osłonę. Jeżeli w okolicach małej pastylki występują ślady wypalenia, pozystor należy bezwzględnie wymienić. **E.B.**

Mitsubishi CT29BV1G

Cienka pozioma linia.

Wizualnie stwierdzono przerwę przy kondensatorze C5D3 - 470nF/250V. Iskrzenie na C5D3 spowodowało zwarcie układu scalonego korekcji E/W IC551 - TEA2031A, a co za tym idzie przepalenie rezystora bezpiecznikowego R516 - 0R82/1W. Na tym nie koniec. Wymiana IC551 nie daje spodziewanego efektu – występują zniekształcenia E/W i na dodatek temperatura wymienionego scalaka osiąga niebezpieczną wartość. Intensywne poszukiwania doprowadzają do uszkodzonego dławika L504 - P749 (sterowanie-zasilanie modulatora diodowego). Tester potwierdza zwarcie międzyzwojowe. Dławik nadaje się do przewinięcia drutem o takiej samej średnicy. Przy doborze innego dławika trzeba zastosować dławik o możliwie jak największej indukcyjności. Przy małej indukcyjności korekcja nie pracuje, a IC551 bardzo szybko się przegrzewa. **E.B.**

Funai TV2000A MK7

Nie pracuje odchylanie H, zawyżone napięcia z zasilacza, jest fonia.

Zasilacz impulsowy daje zawyżone napięcie +B do wartości +154V (norma to +115V). Dioda D245 - R2M grzeje się nadmiernie. Tuż po włączeniu odbiornika na krótko słychać wejście w.n. Długie poszukiwania w zasilaczu doprowadzają do rezystora R404 - 100k (zwiększył wartość do około 144k). **E.B.**

GoldStar CBZ4102E

Brak górnej połowy obrazu.

Opisywana część jest całkowicie wycięta (czarna). Liniowość widocznej części jest prawidłowa. W aplikacji bloku odchylania V (zbudowany w oparciu o tranzystory) stwierdzono utratę parametrów C328 - 47µF/25V oraz C329 - 6.8µF/160V (można z powodzeniem wstawić 10µF/400V). Dodatkowo usunięto przerwy na druku przy tranzystorze Q322. **E.B.**

Lexus RC4021PST

Pisk przeciążonej przetwornicy.

Zasilacz impulsowy sprawny. Występuje przeciążenie w gałęzi +B. Trafopowielacz oraz końcowy tranzystor linii BU2508DF są sprawne. Zwarty był kondensator zasilający cewki odchylania poziomego C501 - 470nF/250V. Był to jedyny uszkodzony element. **E.B.**

Philips 21PT154B/58P chassis AA5AB

Jednostajnie pulsuje dioda *standby*.

Testy trafopowielacza AT2079/40 wykazują zwarcie międzyzwojowe. Bardzo dobrym zamiennikiem jest HR7488. Inne podobne stosowane w tym chassis dają zawyżone napięcia wyjściowe.

Spotykam się dość często z przypadkami, że po wymianie trafa zapominamy o przylutowaniu końcówki *screen-focus*. Objawia się to dość różnie. Najczęściej występują przypadkowe zmiany kontrastu, jaskrawości oraz ostrości, z pojawianiem się linii powrotów włącznie. **E.B.**

Philips 21PT1542 chassis L6.1

Ekran zaśnieżony, brak reakcji na pilota, klawiaturę lokalną oraz sygnał antenowy.

Pomiary wykazały zaniżone napięcie +5V. Uszkodzony okazał się tranzystor Q7505 (BC548B). **W.W.**

Clatronic CTV275

Wyciemniony obraz.

Uszkodzony tranzystor Q507 (2SA562) na PK. Jako zamiennik zamontowano BC327.

Odbiornik działał poprawnie, lecz w trybie *standby* słychać było „piskliwą" pracę przetwornicy.

Okazało się, że winnym za tę usterkę jest kondensator C615 (2.2nF/1kV) po wtórnej stronie w zasilaniu linii.

Zdjęcie blokady (klucza).

W odbiorniku pracuje procesor ST6B DANIEL2. W czasie gdy wyświetlany jest klucz, przycisnąć jednocześnie **[P+]** i **[P-]** na klawiaturze lokalnej. **W.W.**

Hanseatic 6720VT

Zaniżone napięcia zasilacza.

Uszkodzony kondensator C012 (1000µF/16V) po pierwotnej stronie przetwornicy. **W.W.**

Profex CTV3055M chassis PICO D

Brak fonii, obraz czarno-biały.

Za brak dźwięku odpowiedzialny był układ IC03 - 4053, natomiast za brak kolorów – tranzystor Q109 - 2SA1015 na module procesora. **W.W.**

Sharp 54DT-25SC

W głośnikach słychać buczenie, nie działa też układ odchylania H.

Pomiary wykazały zaniżone napięcie +8V, zasilające m.in. generator odchylania poziomego. Uszkodzony okazał się kondensator C712 - 220µF/16V. **W.W.**

Sanyo C20EE13EX chassis A7-A

Odbiornik włączał się i po chwili przechodził w tryb czuwania.

Pomiary wykazały, że zmienia się stan na n.45 (*Power*) procesora IC701 - QXXAAC2178. Po odłączeniu tego wyprowadzenia (wymuszenie stanu pracy TV) okazało się, że odbiornik zaczął działać, lecz brak było fonii. W chwili włączania pilotem pojawiał się dźwięk i po chwili ginął (był to moment, gdy procesor wymuszał tryb *standby*). Dokładniejsze pomiary ujawniły, iż stan na n.31 (*Protect*) procesora w stanie pracy jest niski, a powinien być wysoki – o dziwo wszystkie układy odbiornika można było uznać za sprawne.

Analiza układu doprowadziła do znalezienia przyczyny, którą okazał się rezystor R592 - 220k w dzielniku napięcia +130V. Po jego wymianie i przywróceniu połączenia na n.45 procesora odbiornik działa bez zarzutu. **W.W.**

Loewe Contur S128

Nie startuje wysokie napięcie.

Uszkodzony okazał się R534 - 3.3R, przez który zasilany jest transformator sterujący. Rezystor uszkodził się na skutek zwarcia C535 - 47µF/50V. **W.W.**

Philips 20GR1355/58

Nie startuje, słychać buczenie.

Uszkodzony okazał się C2523 - 6.8µF. Po wymianie kondensatora odbiornik zaczął działać, lecz niestabilna była synchronizacja pionowa. Te objawy były spowodowane utratą pojemności kondensatora C2542 w linii +12V. **W.W.**

Axxion RC4120TXT

Świeci jasno, widoczne linie powrotów.

Przyczyna to uszkodzony C508 - 22µF/250V. **W.W.**

Belart 2197TSN

Ekran wygaszony (ciemny), wyświetla tylko funkcje.

Pomiary wykazały obecność sygnału wideo na n.6 układu scalonego TDA8840, natomiast brak go na n.13 tego układu. Na drodze sygnału wideo między n.6 a 13 jest tranzystor T401 - BC547 i to on blokował sygnał wideo, gdyż brakowało zasilania na jego kolektorze. Uszkodzony okazał się C187 - 100nF (zwarty). **W.W.**

Elemis 6330ST, 7030STP

Nie startuje odchylanie poziome.

Start blokowany jest przez TEA2029. Przyczyną tego stanu był uszkodzony C899 - 220nF/400V. **W.W.**

Chassis MD1.2E AA firmy Philips

Brak obrazu i fonii, a w rejonie transformatora w.n. słychać jakieś dźwięki.

Z tego powodu kontroli poddano stopień końcowy układu odchylania poziomego. Po wstępnych oględzinach zauważono, że kondensator 2420 (1.5nF) wykazuje oznaki przegrzania. **M.B.**

Grundig chassis CUC4400

Ekran świeci, ale brak jest treści wizyjnej, gdy źródłem sygnału wejściowego jest antena.

Po podaniu sygnałów RGB na wejście AV pojawia się obraz, ale jest on jakby zwinięty i niezsynchronizowany. Z tego powodu pomiary rozpoczęto od sprawdzenia napięć w układzie detektora wizji i przełącznika sygnałów wideo. Tę funkcję pełni układ TDA5931 (IC2210). Napięcia na nim były pra-

widłowe, ale pomiary oscyloskopowe wskazywały, że może być on uszkodzony, dlatego wymieniono go, co spowodowało poprawną pracę odbiornika. **M.B.**

Sony KV25K5D chassis FE-1

Zakłócenia w dolnej części ekranu.

Szczególnie uciążliwe są one przy ciemnych scenach. Sprawdzono wszystkie elementy przeciwzakłóceniowe (dławiki, kondensatory, „koraliki"), ale nie stwierdzono nieprawidłowości. Wszystko wskazywało, że zakłócenia te powstają w układzie odchylania poziomego. Metodą prób i błędów udało się wyeliminować te zakłócenia przez równoległe dołączenie kondensatora 1000pF/2kV do diody D539 (RU4AM), pracującej w układzie modulatora diodowego. **M.B.**

Trilux TAP200V chassis 11AK19

Odbiornik przełącza się w tryb *standby*.

Po włączeniu odbiornika dioda LED zapala się na zielono, a następnie miga 3 razy i odbiornik przełącza się w tryb *standby*. Zmierzono napięcia podczas włączenia i okazało się, że zwiększają swoją wartość, a następnie spadają po wyłączeniu. Sprawdzono zasilacz i stwierdzono zimne luty na wyprowadzeniach układu IC807 (7805). **M.B.**

Panasonic TX25MD1C chassis Euro 2

Nagłe przełączanie się odbiornika w tryb *standby*.

Sprawdzono zasilacz oraz poprawność lutowań, ale nie pozwoliło to na ustalenie przyczyny nagłego przełączania się odbiornika do trybu *standby*. Okazało się, że wyłączanie odbiornika spowodowane jest niewłaściwą pracą układów sterowania, gdyż powodem było uszkodzenie układu pamięci EAROM – IC1203 (ST24C08CB1). **M.B.**

Sony KV1412 chassis XE3

Brak napięć wyjściowych z przetwornicy.

Elementy półprzewodnikowe strony pierwotnej nie były uszkodzone, również kontrola kondensatorów elektrolitycznych tej strony nie przyniosła oczekiwanych rezultatów. Dopiero sprawdzenie rezystorów ujawniło przyczynę usterki, którą była przerwa rezystora R602 (10k), włączonego pomiędzy nóżki 2 i 3 układu IC601 (μPC1394). **M.B.**

Crown 28B3 chassis 11.1

Nie działa zasilacz.

Uszkodzony IC401 - TDA4605-3, T401 - BUZ90 i transformator przetwornicy TR401 (nr kat. 2190159), który miał zwarcie międzyzwojowe po stronie pierwotnej. Profilaktycznie wymieniłem kondensatory elektrolityczne w przetwornicy C410 - 1μF/100V oraz C407 - 100μF/16V. **W.K.**

Samsung CS7277P

Odbiornik po przepięciu w sieci – nie działa zasilacz.

Stwierdzono uszkodzenie IC801 - STRS6709. Dokonując dalszych pomiarów stwierdzono uszkodzenie diody Zenera D808 - 5V6, tranzystora Q801 - TIP102P i tranzystora linii Q423 - 2SD1887. Po wymianie uszkodzonych elementów konieczna była korekta napięcia systemowego. **W.K.**

Beko 21B9T44S

Komunikaty OSD wyświetlane są w kolorze różowym.

Po dokonaniu pomiarów oscyloskopem stwierdzono brak sygnału na n.39 układu procesora SDA5535-A049. Po wymianie procesora informacja OSD wyświetlana jest poprawnie, tj. w kolorze niebieskim. **W.K.**

Beko PM0314XB chassis 12.6

Brak odchylania pionowego – biała linia przez środek ekranu.

Uszkodzony był kondensator C150 - 100nF (SMD), łączący n.45 procesora wizji IC101 - NN5198K z masą (wyjście SAWTOOTH). **W.K.**

Beko P0625NS chassis 14.1

Zniekształcenia poduszkowe.

Po wejściu w tryb serwisowy brak możliwości korekcji zniekształceń poduszkowych. Elementem powodującym to uszkodzenie okazała się dioda D508 - RGP30K. **W.K.**

Thomson chassis ICC9

Zniekształcenia poduszkowe.

Uszkodzony kondensator CL42 - 4.7μF/160V. Po wymianie elementu należy wejść w tryb serwisowy i dokonać korekcji zniekształceń. **W.K.**

Orion TV1169 chassis 7000

Po włączeniu nie świeci dioda *standby*, odbiornik nie funkcjonuje.

Stwierdzono przepalony bezpiecznik FP1 - 2.5A/250V. Po dokonaniu wstępnych pomiarów stwierdzono uszkodzony tranzystor TP3 - S2000AF oraz przepalony rezystor RP40 - 3R3. Po wymianie elementów gałąź 150V odłączono od układu linii i dołączono obciążenie sztuczne. W dalszym ciągu przetwornica nie pracowała. Następnym uszkodzonym elementem okazał się układ ICP1 - TEA2261. Po podłączeniu linii przetwornica zaczyna próbkować. Elementem uszkodzonym okazał się transformator linii oraz tranzystor TL2 - S2000AF. Jako zamiennik trafopowielacza zastosowano HR8416. **W.K.**

Sanyo CE28CA1P chassis EB5-A

Po załączeniu słychać nieprawidłową pracę w.n., odbiornik po 1 s wyłącza się.

Po wyłączeniu dioda LED przy pomocy czerwonych błysków sygnalizuje błąd 3, co oznacza uszkodzenie w układach odchylania poziomego. Pomocna przy diagnozie okazuje się informacja zawarta w artykule „Opcje serwisowe…" („SE" 2/2002 – s.42). Włączenie odbiornika i naciśnięcie przycisku **[M]** na klawiaturze lokalnej przerywa tryb zabezpieczenia i pozwala oscyloskopem obejrzeć przebiegi na tranzystorze w.n. i tranzystorze sterującym. Oscylogramy wskazują na uszkodzenie w układzie w.n.; przebieg H-OUT z procesora sterującego TDA8843 jest prawidłowy. Sprawdzono tranzystor WN i trafopowielacz – okazały się sprawne. Sprawdzono cewki odchylające, kondensatory i diody w układzie odchylania – były spraw-

ne. Sprawdzono poszczególne układy zabezpieczające. Po zwarciu diody D652, co pozwala wyeliminować przebieg H-FLY doprowadzony do n.41 procesora TDA8843, układ odchylania poziomego zaczął pracować prawidłowo. Uszkodzony okazał się kondensator C655 - 22nF/100V. Po uruchomieniu odchylania uszkodzony okazał się dodatkowo rezystor bezpiecznikowy R506 w zasilaniu wzmacniaczy wizyjnych. **R.O.**

Sanyo CE21BN4 chassis EB4-A21

Po pojawieniu się w.n. odbiornik wyłącza się i przechodzi w stan *standby*.

Niekiedy odbiornik pracuje kilka minut i wyłącza się. Po wyłączeniu dioda LED pulsuje na czerwono. Przy pomiarach wykorzystano fakt krótkotrwałego pojawienia się wszystkich napięć i przebiegów po starcie odbiornika. W czasie normalnej pracy wszystkie napięcia są prawidłowe. Po wyłączeniu procesor SAA5296PS/094 z n.8 (*POWER*) podaje napięcie 0.75V na tranzystor Q835, co powoduje zablokowanie przetwornicy (w stanie *standby* pracuje tylko dodatkowy zasilacz 5V z transformatorkiem sieciowym T681). Stwierdzono, że w momencie wyłączenia napięcie na n.45 procesora (*PROTECT*) maleje z około 5V do 0V. Należało na próbę odłączyć działanie układów protekcji. Wyizolowanie kolektora tranzystora Q501 nic nie zmieniło. Pomierzono napięcie za diodami D445 i D482. Stwierdzono brak napięcia na kondensatorze elektrolitycznym C445, które powstaje z prostowania napięcia wykorzystywanego do żarzenia kineskopu. Dokładne oględziny pozwoliły stwierdzić zimny lut przy rezystorze R451. **R.O.**

Unimor M462

Po załączeniu słychać „pukanie", co świadczy o przeciążonym zasilaczu.

Uszkodzony był transformator w.n.; po wymianie pojawił się obraz i dźwięk. Okazało się, że obraz ma tendencję do wyginania pionowych linii w zależności od poziomu kontrastu, a z głośnika słychać minimalny przydźwięk, nawet przy ściszonej fonii. Sprawdziłem zestrojenie filtru odniesienia L101, podstawiłem obwód scalony TDA8362 – bezskutecznie. Obserwacja napięć zasilających z wyjścia przetwornicy pozwoliła zauważyć niewielkie pulsacje o częstotliwości sieci. Kondensator C500 w filtrze sieciowym był sprawny, na nim pulsacja była w normie. Metodą podstawiania zacząłem sprawdzać diody po pierwotnej stronie przetwornicy. Uszkodzona okazała się dioda D503 (pomiar miernikiem nie wykazywał żadnej wady). **R.O.**

Thomson 55MV71TX chassis ICC7

Nieczynny, nie pracuje zasilacz.

Pomiary omomierzem wykazały zwarcie tranzystora TL19 (S2000AF). Po jego wymianie na nowy i włączeniu odbiornika klawiszem zasilacz startuje, ale na parę sekund i wyłącza się. Na początek udało się ustalić, że w momencie włączenia odbiornika brak impulsu sterującego wychodzącego z n.39 IV01 (TA8659CN). Można było podejrzewać układ IV01, ale jego podstawienie jest niestety pracochłonne. Zdecydowano się na sztuczne wymuszenie pracy części układu generującego impuls sterujący linią przez podanie stałego napięcia +9V na n.40 tego układu. Po włączeniu klawiszem sieciowym pojawiła się pozioma linia i prawie pewne było, że uszkodzony jest układ scalony IF01 (TDA8178FS). Układ ten jest obecnie praktycznie „nie do zdobycia" i w jego miejsce oferowany jest STV9379F. Wtedy należy dodatkowo zamontować rezystor 3.9k/0.25W między n.2 i n.7 STV9379F i diodę Zenera BZX75C2V1. Katodę tej diody łączymy do masy, a anodę do n.7 STV9379F. Konieczna była regulacja wysokości obrazu potencjometrem montażowym PF11 (220R). **J.P.**

Toshiba 207X9S

Czarny pas u dołu, silnie rozciągnięty obraz u góry.

Uszkodzenie wydawało się dziecinnie proste, gdyż z reguły spowodowane jest utratą pojemności kondensatora sprzęgającego cewki odchylania pionowego z układem scalonym lub samym układem scalonym. Zauważono wyciek z kondensatora C317 - 2.2µF/63V, więc go wymieniono na nowy, ale to niewiele zmieniło. Podejrzenie padło na niewłaściwe sterowanie z układu scalonego TA8659AN. Był to właściwy trop i sprawdzono na początek elementy dołączone do nóżek tego układu. Wymieniono pojemność C303 - 2.2µF/63V na nową i uzyskano właściwą wysokość i liniowość. **J.P.**

Telefunken chassis 617

Poprawnie odbiera jedynie część programów, na pozostałych słychać fonię jednego z poprawnie pracujących programów oraz ślady obrazu.

Zaczęto naprawę od pomiarów napięcia przestrajającego głowicę UHF BS50. Napięcie to jest wytwarzane w układzie scalonym IT20 (TD6316AP) na n.9 i podawane poprzez tranzystor TT12 (BC547B) na głowicę. Dla programów na niskich kanałach (21 i 28) napięcia na n.9 IT20 były poprawne, natomiast dla pozostałych było równe zero. Dalsze pomiary na tym układzie wykazały zaniżone do +4V napięcie na diodzie Zenera DT14 (ZPD30). Napięcie to oznaczone jako U6 powinno wynosić +30V i jest ono stabilizowane z napięcia U2 podawanego przez rezystory RT14 i RT16. Pomiary omomierzem wykazały pęknięcie ścieżki na płycie bazowej między punktem, w którym jest napięcie U2 a rezystorem RT16. **J.P.**

Sony KV1485MT

Zaniki wizji i fonii, przy czym na ekranie pozostaje szum.

Przy ostukiwaniu głowicy TU151 (BT-RG321) pojawia się obraz. Po wylutowaniu głowicy i obejrzeniu płytki od strony lutów zdecydowano się na jej wymianę – jakość lutów całej płytki budziła poważne zastrzeżenia. W przypadku braku oryginalnej głowicy można wstawić inną o rozmiarach i parametrach elektrycznych jak oryginalna. Jedyna zmiana mechaniczna to wywiercenie w płycie otworu w miejscu, gdzie głowica ma wyprowadzenie AFC (głowica BT-RG321 nie posiada takiego wyprowadzenia). Konieczne jest zastosowanie dzielnika napięcia zasilającego wyprowadzenie AFC zastępczej głowicy, gdyż w przeciwnym wypadku następuje przestrojenie w trakcie jej pracy. Dzielnik złożony jest z dwóch rezystorów 30k/0.125W włączonych między masę a +B (+12V). Środek dzielnika należy połączyć z wyprowadzeniem AFC i przez kondensator odsprzęgający 10nF/63V z masą. **J.P.**

Lexus RC4321PST

Brak wizji i fonii, jak gdyby pracował w trybie AV.

Przez SCART pracuje poprawnie. Naprawę rozpoczęto od pomiaru napięć stałych na IC202 - TDA8305A, gdzie wszyst-

kie były zgodne ze schematowymi oprócz n.8 i 9 (wejście filtru SAW), gdzie zamiast po 5.5V było po 0.8V. Wymiana TDA8305A przywróciła sprawność odbiornika. **L.K.**

Samsung CX-5330AW

Zakłócenia obrazu w postaci słojowatych pręg.

Szczególnie widoczne są one po podaniu z generatora białego pola i zmniejszeniu jaskrawości oraz kontrastu. Bardziej widoczne są z lewej strony ekranu.

Wymienić należało C834 - 470μ/16V, C559 - 47μ/50V zmienić na 100μ/50V (moduł wzmacniaczy RGB) oraz wstawić w puste miejsce kondensator C567 - 100μ/16V. Po tych zabiegach obraz jest idealny. **L.K.**

Hitachi CP2841TA

Nie daje się uruchomić.

Włączając włącznikiem po 2 sekundach układy protekcji zabezpieczają odbiornik. Napięcie w gałęzi głównej wynosi 148V i lekko oscyluje wokół tej wartości. Dioda LED świeci jednostajnie na czerwono i nie można włączyć ani z pilota, ani z klawiatury lokalnej. Kolejna próba włączenia jest możliwa dopiero po wyłączeniu z sieci i zgaśnięciu LED-a. Nie znaleziono nigdzie zwarć ani powodów zadziałania układu zabezpieczeń i w miarę szybko zauważono przekręcony „peerek" VR950 (ustawianie U_{sys}) na maksimum. Po ustawieniu potencjometru w środkowym położeniu odbiornik wystartował. Należało teraz ustawić napięcie zasilania linii na 145V. Po wyłączeniu do trybu czuwania i w czasie zadziałania zabezpieczeń U_{sys} powinno mieć wartość około 132V.

Po włączeniu odbiornika następnego dnia brak świecenia LED-a. Okazało się, że spalony jest bezpiecznik sieciowy. Bez namysłu wymieniono pozystor TH901 - 96209 na 96216 i bezpiecznik. Spalony bezpiecznik był powodem szukania usterki przez klienta. **L.K.**

Sony KV-C2981D chassis BE-3B

Nie pracuje przetwornica.

Wyprostowane napięcie sieci dochodzi do IC600 - STRS6708, lecz brak napięć wyjściowych z przetwornicy. Po wymianie STRS6708 napięcie w gałęzi zasilania linii wynosi 155V (przy odłączonym tranzystorze linii Q802). W tym czasie migał czerwony LED z częstotliwością około 3Hz. Pomiary testerem diod pętli regulacyjnej ujawniły uszkodzenie diody nadawczej transoptora IC601 - TLP621. Po wymianie transoptora napięcie zasilania linii miało wartość 68.7V. Wymiana IC602 - SE135 przywróciła 135V w zasilaniu linii. Regulator SE135, mierzony pomiędzy n.2 i n.3, powinien zachowywać się jak dioda; w pozostałych pomiarach brak wskazań. Profilaktycznie wymieniono też C604 - 100μ/50V, C605 - 10μ/100V, C607 - 220μ/35V. **L.K.**

Samsung CK-5322Z

Brak wizji i fonii.

Ślady w odbiorniku wskazywały na ingerencję „domokrążcy" w tunerze (głowicy zintegrowanej). Po obejrzeniu – niestety głowica do wymiany. Po jej wymianie: odbiornik po włączeniu automatycznego strojenia zatrzymał się jedynie na jednej, silnie zakłóconej i zaśnieżonej stacji. Pomiary wykazały, że w zasadzie wszystkie pasma „głowicy" (niezależnie od załączonego) są zasilane jednocześnie, lecz mniejszymi napięciami (5 do 9V). Przyczyną takiego stanu okazały się tranzystory w kluczach załączających pasma 2SA539 (RQ03, RQ05 i RQ07). Z powodzeniem zastąpiłem je przez BC558. **A.L.**

Sanyo C14EA80D-01 chassis EC2-A14

Przy włączeniu wchodzi w tryb AV.

W trybie tym pracuje prawidłowo. Przełączenie na dowolny program (gdzie brak wcześniej zaprogramowanych stacji), nie pozwala powrócić do AV. Powrót do AV można wywołać wyłączeniem oraz ponownym włączeniem odbiornika do sieci. Klient twierdził, że uszkodzenie wystąpiło podczas pracy odbiornika. Odbiornik daje się stroić – wstrajanie odbywa się bardzo wolno, ale nastaw nie daje się zapamiętać. Uszkodzeniu uległa pamięć 24C02 – na programatorze dawała się odczytać, lecz zapisać nie. Nowa pamięć załadowana zawartością ze strony www.serwis-elektroniki.com.pl przywróciła prawidłowe funkcjonowanie odbiornika. **A.L.**

SEG CT2051/39

Zawinięta góra obrazu, powroty.

Od zawinięcia góry, powroty w kształcie półkola. Efekt taki spowodowany jest brakiem pojemności kondensatora elektrolitycznego C304 - 4μ7/160V. **A.L.**

Curtis 2102VT

Brak fonii, niespokojna synchro „V", wyłącza się po około 5 minutach.

Po włączeniu obraz drga w pionie o jedną lub dwie linie, dla oka dając nieprzyjemny efekt migania. Brak fonii i wyłączanie sprowokowały mnie do pomiaru napięcia identyfikacji na procesorze IC701 - n.29, które powinno zawierać się w granicach około 2.5 do 2.7V. Napięcia brakowało. Do jego braku przyczynił się C409 - 0.22μF/50V, blokujący n.5 układu IC401 - TDA1940 do masy. Zamiast elektrolitycznego z powodzeniem zastosowałem zwykły. Objaw drgania obrazu również ustąpił. **A.L.**

Grundig CUC2130

Brak obrazu.

Efekt podobny do przełączenia odbiornika w tryb AV, gdyby nie słyszalna fonia. Pomiar napięć na katodach wykazał wyraźną ich zwyżkę. Przyczyną okazało się zaniżone napięcie +S, spowodowane zwarciem diody D54005 (ZPY68). Napięcie +S powinno mieć wartość 13V, a zaniżone było do 8V.

Przerywa odchylanie „V".

Wiele tzw. zimnych lutowań w okolicach układu IC50020 (STV9306). **A.L.**

Lexus LS5661

Brak reakcji na pilota.

Klawiatura lokalna odbiornika działa bez zarzutu. Sprawdziłem poprawność działania nadajnika czujnikiem, nie stwierdzając jego uszkodzenia. W pewnym momencie odbiornik zaczął reagować na pilota. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu odbiornika, efekt się powtórzył – brak reakcji na pilota.

Przy dalszych eksperymentach stwierdziłem, że telewizor schładzany lub ogrzewany suszarką do włosów w okolicach przetwornicy reaguje lub nie na nadajnik podczerwieni. Poszukiwania doprowadziły mnie w końcu do przerywającego tranzystora V509 - 2SA562, załączającego z przetwornicy 8V na stabilizator NT01 - 7805, zasilający napięciem +5V telegazetę.

Mała jaskrawość.

Pomiary wykazały prawidłowe napięcia na kineskopie, obraz jednak był zbyt ciemny. Winowajcą okazał się kondensator elektrolityczny C314 - 22µF/160V w filtracji napięcia zasilania bloku w.n. **A.L.**

Daewoo 20A5T

Ekran świeci na biało, brak treści obrazu.

W opisywanym przypadku pomiary elementów na module kineskopu wykazały uszkodzenie tranzystora Q901 - 2SA1260. **J.S.**

ICE TV2037

Brak odchylania pionowego.

W tym przypadku elementem uszkodzonym okazał się przełącznik serwisowy S301. **J.S.**

Orion Studio 709

Odbiornik włącza się, jednak kineskop pozostaje ciemny.

Po rozjaśnieniu siatką drugą, na ekranie obserwujemy biały pas przez środek kineskopu, o szerokości około piętnastu centymetrów.

Uszkodzona (zwarta) okazała się dioda DL10 - BA159 (podłączona do n.9 trafopowielacza) oraz rezystor RL39 - 2R2 (przerwa). Oba te elementy znajdują się w gałęzi +25V, z której między innymi zasilany jest układ odchylania ramki. **J.S.**

Telestar 2155T

Odbiornik nie daje się włączyć.

Pomiary wykazały przerwę rezystora R603 - 2k. **J.S.**

Unimor M652TSO

Z wnętrza telewizora dochodzą odgłosy wyładowań, którym towarzyszą zakłócenia na ekranie.

Przyczyną takiego stanu okazało się złe umasienie kineskopu: złącza, przez które podłączana jest masa były luźne i zaśniedziałe. **J.S.**

Daewoo 20Q1T chassis CP375

Od góry obrazu, na przestrzeni jednej piątej ekranu widoczne są powroty.

Przyczyną uszkodzenia okazał się zimny lut na wyprowadzeniu 3 transformatora T402, w gałęzi napięcia 45V, które zasila układ odchylania pionowego. **J.S.**

Sony KV-M2101K

Odbiornik można włączyć tylko w stan czuwania.

Próba włączenia w stan pracy kończy się tym, że dioda LED mruga, ale brak jest w.n. Uszkodzone zostały: tranzystor Q802 - BU508A, bezpiecznik PS801 - 1A oraz elementy SMD: D503 - 1SS133, R822 - 1k8. Przyczyną uszkodzenia tych elementów był scalony sterownik zasilacza – układ IC601 - STR54041. Przy wymianie układu STR54041 należy wymienić diodę D611 - R2K, zabezpieczającą linię +135V. **R.S.**

Tesla Color 458TXT

Brak odchylania pionowego, fonia dobra.

Na ekranie widoczny jest obraz o wysokości około 1 cm. Przyczyną tego jest uszkodzony kondensator C432 - 1000µF/40V. Po jego wymianie należy skorygować wymiary obrazu w pionie potencjometrami: RP431, RP432, RP433. **R.S.**

Philips chassis L6.2

Brak obrazu, słychać pisk przeciążonej przetwornicy.

Przyczyną przeciążenia przetwornicy jest uszkodzony tranzystor BU1508AX w końcówce odchylania linii. Po jego wymianie można odbiornik włączyć w stan czuwania. Po włączeniu w stan pracy brakuje w.n. Okazuje się, że napięcie zasilania układu TDA8362 wynosi +6.1V zamiast +9V. W układzie TDA8362 znajduje się generator impulsów H, który nie działał – konieczna była jego wymiana. **R.S.**

Grundig CUC6380

Ekran silnie świeci na zielono, po kilkudziesięciu sekundach następuje samoczynne wyłączenie odbiornika.

Jeżeli zostaje wyjęta wtyczka z sygnałami RGB z modułu kineskopu (29305-022.77), to ekran świeci na zielono nieco słabiej, widoczne są powroty i odbiornik nie wyłącza się. Napięcia stałe na wszystkich katodach kineskopu wynoszą po około +100V. Jednocześnie takie samo napięcia jest na siatce 1. kineskopu A80EFF002X11. Okazuje się, że między katodą B a siatką 1. jest pełne zwarcie – kineskop do wymiany. **R.S.**

Watson chassis 11AK19

Brak oznak pracy, uszkodzona jest przetwornica.

Awarii uległy następujące elementy: bezpiecznik sieciowy F801 - 2.5A, rezystor 2R2/5W, dioda D822 - BYM56E oraz tranzystor kluczujący przetwornicy Q802 - MTP6N60E. Po naprawie należy sprawdzić napięcie główne +150V na biegunie „+" C829 - 47µF/160V. **R.S.**

Curtis 2502VT

Brak oznak pracy.

Uszkodzony został tranzystor odchylania poziomego T702 BU508A (zwarcia między wyprowadzeniami). Przyczyną tego były zimne lutowania na kondensatorze powrotów C752 - 8.8nF/1600V. Po wymianie uszkodzonego tranzystora T702 i poprawie lutowań odbiornik pracuje ale z dużymi zniekształceniami geometrycznymi obrazu. Przyczyna leży w uszkodzonym układzie IC751 - TDA8145 na module EW. **R.S.**

Uniwersum FT7129

Obraz prawidłowy, brak fonii.

Pomiary napięcia zasilania wzmacniacza fonii TDA1519 wykazują napięcie około +4V zamiast +14V. Uszkodzone zo-

stały: układ TDA1519 oraz rezystor szeregowy w zasilaniu +14V RP24 - 0R91/0.25W. **R.S.**

Sony KV-2182MR

Brak obrazu – ciemny ekran.

Na n.12 modułu p.cz. IF201 (IFC-380MR) brak sygnału wideo. Przyczyną usterki były zimne luty na module p.cz. Szczególnie starannie należy polutować masy modułu p.cz. **R.S.**

Sanyo CEM2140

Brak obrazu, jest fonia.

Brak wysokiego napięcia. Przyczyną jego braku jest zanik impulsów sterujących bazą tranzystora końcowego odchylania poziomego Q432 - 2SD1650. Napięcie zasilające stopień sterujący tego tranzystora wynosi około +10V zamiast +24V. Stopień sterujący jest zbudowany na tranzystorze Q471 - 2SC3830. Przyczyną tego stanu jest kondensator elektrolityczny C565 - 330µF/35V, znajdujący się na wyjściu napięcia +24V z przetwornicy (znaczna utrata pojemności). **R.S.**

Lexus RC4021

Brak obrazu.

Brak sygnałów na katodach kineskopu, napięcia są prawidłowe. Przyczyną braku tych sygnałów jest uszkodzony układ SAA5246P/H na module teletekstu. Przy wyciągniętym module teletekstu odbiornik pracuje prawidłowo. **R.S.**

Philips 29PT5301/58

Nie daje się włączyć.

Na linii zasilania +148V występuje zwarcie do masy. Tranzystor odchylania poziomego 7545 - BU508AF jest sprawny. Zwarcie powoduje kondensator impulsowy 2550 - 680nF/250V (zwarcie między wyprowadzeniami). **R.S.**

Panasonic TX21M1T chassis Z4

Programuje się jednakowo na wszystkich programach.

Podczas zapamiętywania nastaw dotyczących strojenia na pozycji programu, która uprzednio zawierała dane, następowało wprowadzenie identycznych danych na wszystkich używanych programach. Usterka spowodowana była przerwą połączenia J10 na module teletekstu. **J.J.**

Philips chassis G110

Załącza się po kilkakrotnym przyciśnięciu wyłącznika sieciowego.

Po wprowadzeniu w stan oczekiwania nie świeciła się nawet dioda LED *standby*. W tym stanie, napięcie wyjściowe przetwornicy spadało praktycznie do 0V i słychać było jedynie cichy gwizd przetwornicy. Sugerowało to stan zabezpieczania się przetwornicy, co potwierdzały pomiary napięcia na połączeniu bazy i kolektora tranzystorów T7656 i T7655. Napięcie to powinno wynosić 0V z ewentualną, niewielką odchyłką w kierunku ujemnym, a wynosiło 0.7V. Było to wystarczająco dużo, aby wysterować tranzystor, a tym samym transoptor wyłączający zasilanie. Uszkodzona była dioda Zenera D6657 (20V), monitorująca napięcie zasilania 16V. **J.J.**

Samsung chassis P58SC

Przypadkowo pojawia się ciemny raster obrazowy z liniami powrotów.

Zauważono, że usterka ustępuje wraz z rozłączeniem złącza TD203, znajdującego się na module teletekstu. Posługując się oscyloskopem, stwierdzono fakt nieprawidłowej pracy rezonatora kwarcowego TZ01 (27MHz). **J.J.**

Panasonic TX25W2A chassis Alpha 3

Nie można włączyć odbiornika z czuwania do stanu pracy.

Tranzystor Q825, sterujący transoptorem załączania przetwornicy, znajdował się w stanie ciągłego załączenia. Po usunięciu rezystora R843, łączącego bazę tranzystora z wyprowadzeniem mikrokontrolera, odpowiedzialnym za sterowanie włączanie i wyłączanie odbiornika, uruchomienie odbiornika stało się możliwe. Przetwornica pracowała prawidłowo, było w.n., ale nie było fonii, wizji i OSD. Zasilanie mikrokontrolera było prawidłowe, natomiast na wyprowadzeniu zerowania (*reset*) zamiast 5V było około 2V. Przyczyną braku zerowania układów procesora, a co za tym idzie nieprawidłowego funkcjonowania całego odbiornika okazał się mały kondensator C1251 (10nF) dołączony do linii *reset* procesora. **J.J.**

Hitachi CPT2188

Wyrywa linie i czasami pojawia się jaskrawo niebieski obraz.

Na początku podejrzewano złe odfiltrowanie napięcia zasilającego. Jednak nie to było przyczyną usterki. Uszkodzony był układ ICB500 (TDA2579). Na n.13 przy częstotliwości 50Hz powinno być 11V, przy 60Hz odpowiednio 7.5V oraz 0V przy braku sygnału. Pomiar wykazał, że napięcie to znajduje się ciągle na poziomie 0V, pomimo tego, że odbiornik jest dostrojony do stacji nadawczej i obecny jest zarówno sygnał fonii, jak i wizji. Wyprowadzenie to łączy się jednocześnie z obwodem automatycznej korekcji balansu bieli, znajdującym się w układzie dekodera koloru ICB200. Właśnie to było przyczyną zakłóceń sygnału wideo. **J.J.**

Vestel chassis 11AK19

Problemy z liniowością w pionie.

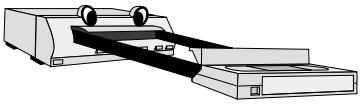
- Odbiorniki z gniazdem AV na froncie odbiornika i z dwoma gniazdami SCART.

1. Przeciąć ścieżkę łączącą rezystor R085 z wyprowadzeniem 20 gniazda SCART - SC051.
2. Połączyć przewodem w izolacji wyprowadzenie 20 gniazda SC051 z kondensatorem C051 (od strony R045).
3. Połączyć przewodem w izolacji wyprowadzenie 21 gniazda SC051 z kondensatorem C427 – z tym wyprowadzeniem, które jest połączone z masą.

- Odbiorniki z dwoma gniazdami SCART, bez gniazda AV na froncie odbiornika.

1. Przeciąć ścieżkę łączącą rezystor R085 z wyprowadzeniem 20 gniazda SCART - SC051.
2. Połączyć przewodem w izolacji wyprowadzenie 20 gniazda SC051 z punktem wspólnym rezystora R417 i kondensatora C409.
3. Połączyć przewodem w izolacji wyprowadzenie 21 gniazda SC051 z kondensatorem C427 – z tym wyprowadzeniem, które jest połączone z masą. **H.D.**

Magnetowidy



Daewoo DV-F44D

Nie startuje zasilacz.

Uszkodzone rezystory startowe R51 i R52 - 2 × 390k – pierwszy miał przerwę, a drugi zwiększoną rezystancję. **W.W.**

Aiwa E505

Brak oznak działania, zasilacz nie pracuje.

Uszkodzony C5 - 1μF/400V w przetwornicy. **W.W.**

Panasonic NV-J45

„Falujący" dźwięk.

Przyczyną usterki był uszkodzony BA6435S. **W.W.**

Sharp VCA30

W czasie wykonywania funkcji przewijania lekko przygasa wyświetlacz.

Po włączeniu funkcji PLAY wyświetlacz wyraźnie ciemnieje oraz dodatkowo ginie sygnał wideo tunera, a niekiedy magnetowid wyłącza się.

Podejrzenie że „nie wyrabia się" zasilacz było słuszne. Uszkodzonym okazał się układ M67209. **W.W.**

Panasonic NV-P2U

•le wykonuje funkcje, nie ładuje do końca kasety.

Uszkodzony przełącznik *mecha-switch*.

Zakłócony obraz, silnie widoczna mora.

Uszkodzony C19 - 330μF/35V w zasilaczu. **W.W.**

Orion N388E

•le wykonuje funkcje.

Gdy po przewijaniu następuje funkcja PLAY, mechanizm zatrzymuje się i odtwarzacz przechodzi w *standby*.

Po oczyszczeniu przełącznika *mecha–switch*, elementów optyki i wymianie pasków magnetowid działa poprawnie. **W.W.**

Daewoo DV-K10W

Nie daje się włączyć lub niekiedy się włączy, aby po chwili się wyłączyć.

Na katodzie DZ811 powinno być około 16V, a na D605 (anoda) około 5.8V. Jeżeli napięcie na DZ811 ma wartość około 20V lub więcej a na anodzie D605 poniżej 5V, należy wymienić kondensator C22 - 470μ/10V, co przywróci prawidłowe działanie magnetowidu. Kondensator C22 znajduje się pod metalowym kubkiem w przetwornicy. Napięcia na IC801 - PQ12RF11:

- czuwanie: 15.7V na n.1, 0V n.2 oraz n.4, n.3 - masa,
- praca: n.1 14.6V , n.2 11.8V, n.3 - masa, n.4 5.83V.

L.K.

Kendo VR707SV

Brak oznak „życia".

W gałęzi zasilania +5V jest tylko około 4V, a po wymianie C820 - 470μ/16V (wtórna strona przetwornicy) pojawiło się poprawne +5V i magnetowid ożył.

Ciekawostka: w każdym trybie pracy tego sprzętu na SCL (n.6) IC704 - 24C02 jest tylko 0.07V, a na SDA (n.5) jest 5.1V. Zasilanie (n.8) 5.04V. **L.K.**

Sony SLV-575UC

Dziwne zachowanie się magnetowidu.

To dziwne zachowanie polegało na przykład na samoczynnym włączaniu lub wyłączaniu się magnetowidu, samoczynnym „wyrzucaniu" kasety, a także występowaniu problemów z załadunkiem i wyjmowaniem kasety. Te nieprawidłowości spowodowane były niepewnym działaniem wyłącznika sieciowego i przycisku **[EJECT]** na klawiaturze lokalnej magnetowidu. Wystarczyło oczyszczenie wyprowadzeń obu przycisków (S101 – POWER ON/OFF i S102 – EJECT na płytce klawiatury lokalnej MF-92) i ich przelutowanie. **H.D.**

Sony SLV-E800VC

Brak obrazu.

Brak obrazu zarówno na wyjściu modulatora, jak i na złączu SCART. Obserwacja oscyloskopowa sygnałów wykazała nieprawidłową pracę układu sterującego nagrywaniem/odtwarzaniem i serwomechanizmem IC101 - TA8823N. Sam układ scalony okazał się sprawny, a jego nieprawidłowa praca spowodowana była zwiększeniem się oporności rezystora R104 (na schemacie 100k) do ponad 200k, włączonego pomiędzy n.4 i 5. Niestety po wymianie rezystora na zgodny ze schematem problemy z brakiem obrazu nie ustąpiły. Prawidłowe odtwarzanie obrazu nastąpiło dopiero wówczas, gdy w wyniku eksperymentów ze zmianą tej rezystancji dołączono do rezystora 100k równolegle rezystor o wartości 2k7. **H.D.**

Aiwa HVFX2500K

Silnik *capstan* zwalnia obroty.

Oprócz coraz wolniejszej pracy *capstana* zaobserwowano bardzo nierównomierną pracę licznika długości taśmy. Uszkodzony był kondensator C612 - 47μF/50V. **H.D.**

Akai VS35

Samoczynne przechodzenie w tryb STOP.

Wszystkie funkcje związane z odtwarzaniem, przewijaniem, przewijaniem z podglądem wykonywane są przez okres od kilkudziesięciu sekund do kilku minut prawidłowo, po czym następuje samoczynne zatrzymanie wykonywanej funkcji (przejście w tryb STOP). Licznik w trakcie wykonywania funkcji działa prawidłowo, po przejściu w tryb STOP również się zatrzymuje. Pomiary nie wykazały istotnych nieprawidłowości napięć zasilających, ani w trakcie pracy, ani po zatrzymaniu wykonywania funkcji. Uszkodzonym okazał się scalony komparator BA6993. Metoda na sprawdzenie czy układ ten jest sprawny jest prosta: przy ręcznym poruszaniu silnikiem napięcie na wejściu 6 tego układu powinno cały czas się zmieniać: stan niski/wysoki, stan niski/wysoki, itd. Podobnie powinno być na jego wyjściu. W naprawianym magnetowidzie na wyjściu zmierzono napięcie stałe 5V. Uwaga: przy wylutowywaniu układu należy zapamiętać jego położenie (kolejność numeracji wyprowadzeń), ponieważ nadruk na płytce drukowanej jest błędny. **H.D.**

Audio

Philips wieża FW535

Nieregularnie przechodzi w niezamierzoną pracę *standby*.

Im dłużej pracuje tym częściej wyłącza się i niekiedy nie można jej ponownie załączyć. Przyczyną usterki były złe luty przy tranzystorach na płycie wzmacniacza mocy T7221 i T7303.

W.W.

Sharp radiomagnetofon QT-CD112H

Radio nie działa na żadnym zakresie.

Odbiornik skonstruowany na układzie scalonym LA1805. Uszkodzony okazał się kondensator C36 - 22nF, podłączony do n.23 LA1805. **W.W.**

Aiwa wieża CX-NSZ50EZ

Wieża znajduje się w stanie czuwania, nie można jej włączyć.

Po dokonaniu pomiarów okazało się, że winny był tranzystor SMD Q008. Ze względu na brak oryginalnego zamontowałem BC857. **W.W.**

Grundig wzmacniacz V5000

Uszkodzony jeden z kanałów.

Na szczęście można pomierzyć wartości rezystorów w sprawnym kanale. Zniszczone tranzystory mocy oznaczone jako 6746C, 6745C (zamontowałem jako zamiennik TIP35/ TIP36) oraz tranzystory TE1395, TE1394 (BD139/BD140). Po wymianie tranzystorów oraz rezystorów R2005 - 33R, R2001/R2002 - 27R wzmacniacz zaczął działać, ale poprawnie działały tylko stopnie końcowe. W czasie regulacji pokrętłem „dB" na przednim panelu w zakresie od 0dB do +6dB następowało zatykanie wzmacniacza w jednym kanale. Winnym tych objawów był C606 - 10µF/35V (tantal) na płytce przedwzmacniacza. Aby wyrównać charakterystyki w obu kanałach wymieniłem także tranzystory w sprawnej końcówce. **W.W.**

Diora tuner AS641

Po próbie przestrojenia na wyświetlaczu błędne wskazania częstotliwości.

Aby usunąć tę usterkę należy usunąć kondensator 270pF znajdujący się między n.9 LB3500 a masą od strony druku na płytce wyświetlacza. **W.W.**

Kenwood CD DP1050

•Ie ustawia laser.

Silnik przesuwu czytnika ustawia go w położeniu zewnętrznym. Złe sterowanie z *drivera* TA8406F. Przy naprawie posłużyłem się schematem zestawu Radmor 5502B. Po dokonaniu pomiarów okazało się ze brak sterowania z układu serwo CXA1372Q. Uszkodzenie spowodowane było przerwą przy R76 - 47k, łączącym n.13 *drivera* z n.14 CXA1372Q. **W.W.**

MTC radio samochodowe TE-108CD

Nie działa.

Uszkodzony tranzystor Q601 - 2SB1240. **W.W.**

DVD Toshiba SD42HKSE

Po włączeniu świeci dioda LED *standby*. Wyświetlacz nie funkcjonuje, brak możliwości otwarcia kieszeni, pozostałe funkcje również nie działają.

Po dokonaniu pomiarów zasilacza stwierdzono brak napięcia 12V na n.10 złącza CN901, uszkodzony bezpiecznik F902 i F903 oraz brak napięcia FL+ na n.4 złącza CN901. Po wymianie bezpieczników przywrócone zostały funkcje odtwarzacza. Po włożeniu płyty DVD i uruchomieniu stwierdzono brak odtwarzania dźwięku. Uszkodzony był układ scalony IC206 - CS8415A (SMD) – *Digital Audio Interface Receiver*. **W.K.**

Sony XR-5152

Utrata zapamiętanych ustawień.

Skasowanie zapamiętanych nastaw następuje, gdy po wyłączeniu odbiornika po upływie około 6 - 7 minut ma miejsce ponowne jego włączenie. Przywołane wówczas zostają nastawy fabryczne. Należy na płycie głównej dołączyć równolegle do kondensatora C411 (470µF/16V) rezystor rozładowujący o rezystancji 10k. **H.D.**

Panasonic CQ-RD30

Nie działa wyświetlacz.

Pomiary nie wykazały braku ani nieprawidłowych wartości napięć na bloku wyświetlacza, chociaż napięcie 8V (ILL8V) obserwowane przez dłuższy czas zachowywało się niestabilnie. Sprawdzenie elementów podpiętych pod to napięcie ujawniło zwarcie diody D908 - MA8056 (5.6V/5%).

Nie daje się włączyć.

Pomiary wykazały brak napięcia +5V na wyjściu regulatora 12V/5V. Przyczyną było uszkodzenie tranzystora Q701 - 2SB1417.

Brak fonii na wyjściach głośnikowych.

Odbiornik daje się włączyć, zasilacz działa poprawnie, jednakże brak jakiegokolwiek dźwięku w głośnikach. Klient zauważył, że gdy radio jest włączone i zostanie zapuszczony silnik nagle pojawia się dźwięk i radio działa aż do wyłączenia. Dokonano eksperymentu na warsztacie zwierając na bardzo krótki czas napięcie zasilające do masy i efekt powtórzył się – fonia się pojawiła. Zmierzono, że radio zaczynało działać gdy następował skok (spadek) napięcia do około 9V. To dziwne zachowanie się odbiornika ustąpiło po wymianie wzmacniacza końcowego IC271 - HA13151. **H.D.**

Panasonic DVDA100

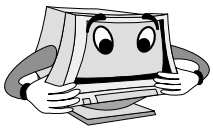
Kody błędów.

Znaczenie kodów pojawiających się w trakcie normalnej eksploatacji odtwarzacza DVD:

- H01 – blokada szuflady: silnik ładowania, IC6031,
- H02 – błąd serwa silnika obrotów dysku: silnik obrotów, IC2071, IC2001, IC7501,
- H03 – błąd serwa silnika przesuwu głowicy: silnik przesuwu, IC2501, IC2001,
- H04 – błąd serwa śledzenia: IC2001, IC2501, IC5001, *pickup*,
- H05 – błąd funkcji wyszukiwania: IC2001, silnik przesuwu,
- U11 – błąd ostrości: IC2001, IC2501, IC5001, *pickup*.

H.D.

Monitory



Hivision BT-1782

Nie działa zasilacz.

Ujawniono tak rozerwany tranzystor Q701, że brak było fragmentu z symbolem – wstawiono 2SK2645. Do wymiany był jeszcze IC701 - KA3842A oraz D709 - 1N4148. Przyczyną uszkodzenia był kondensator filtrujący napięcie sieciowe C706 - 220µ/400V, który całkowicie stracił pojemność.

Bez pamięci IC302 - 24C04 nie świeci LED i monitor nie daje się włączyć (nie podejmuje nawet takiej próby). Napięcia zasilające z przetwornicy prawidłowe. Procesor sterujący o nazwie BIGTIDE BT9007 Ver 03. **L.K.**

Samsung Syncmaster 15GLi CMB5477L

Nie daje się włączyć.

Monitor zupełnie martwy. Ponieważ przetwornica dawała prawidłowe napięcia, a brak było wysokiego napięcia, zaczęto szukać nieprawidłowości w stopniu odchylania poziomego, w układzie wytwarzania w.n. Tutaj znaleziono uszkodzone tranzystory Q503 - 2SC5149 i Q505 - IRF740 oraz spalony rezystor bezpiecznikowy R507 - 1R8/2W w linii napięcia +195V, podawanego do kolektora tranzystora Q503. Po wymianie tych elementów monitor wystartował, lecz został wyłączony z powodu silnego grzania się tranzystora Q503 i rezystora R507. Okazało się, że należało jeszcze wymienić kondensator C504 - 22µF/250V podłączony do kolektora tranzystora Q503, który to kondensator prawdopodobnie był przyczyną uszkodzenia monitora. **H.D.**

Sony GDM200PS chassis N3

Brak obrazu.

Po włączeniu monitora dioda LED sygnalizująca jego włączenie świeci na zielono (a więc nastąpiło załączenie monitora i przetwornica pracuje prawidłowo), lecz brak obrazu – ekran ciemny, ale raster jest. Po kilku sekundach następuje wyłączenie monitora, a dioda LED zaczyna migać w kolorze pomarańczowym. Oczywistym było dla mnie, że nastąpiło wyłączenie monitora w jeden z trybów związanych z „oszczędnościową" pracą zasilacza, będące wynikiem braku impulsów synchronizacji H i/lub V. Te tryby są następujące:

- praca normalna – dioda LED świeci na zielono w sposób ciągły,
- *standby* – dioda LED świeci na przemian na zielono-pomarańczowo,
- *suspend* – dioda LED świeci na przemian na zielono-pomarańczowo,
- *active-off* – dioda LED świeci na pomarańczowo w sposób ciągły.

Podejrzewając brak impulsów synchronizacji sprawdzono kabel podający sygnały z komputera. Ponieważ był on sprawny, a impulsy dochodziły do układów monitora, skontrolowano dalszą ich drogę i stwierdzono, że wszystko jest w porządku. Teraz dopiero zauważono, że dioda miga nie na pomarańczowo a na bursztynowo, i że sposób świecenia a właściwie migania nie odpowiada żadnemu z tych trybów, a więc pierwsza „oczywista" diagnoza była dalece nietrafna. Okazało się, że monitor jest wyposażony w system autodiagnozy i sygnalizacji uszkodzeń za pomocą błysków diody LED. Opis i znaczenie błysków diody LED przedstawiono w tabeli 1. Częstotliwość błyskania diody LED w naprawianym monitorze (na bursztynowo przez 1.5 s – przerwa 0.5, itd.) wskazywała na uszkodzenie w układach odchylania H i V lub zadziałanie układu zabezpieczenia termicznego. Sprawdzenie elementów stopni końcowych odchylania nic nie dało. Uszkodzonym okazał się procesor odchylania IC007 - CXA2043Q.

Na zakończenie naprawy sprawdzono działanie układów protekcji przed wzrostem wysokiego napięcia i prądu kineskopu, a tym samym przed wzrostem promieniowania X.

Metoda sprawdzenia układu protekcji przed wzrostem wysokiego napięcia jest następująca:

- za pomocą woltomierza napięcia stałego sprawdzić, czy napięcie mierzone między katodą diody D913 a masą jest większe od 17.5V,
- z zewnętrznego zasilacza napięcia stałego podać na katodę diody D913 napięcie stałe i zmieniając jego wartość doprowadzić do wygaszenia rastra, co będzie oznaczało zadziałanie układu protekcji; standardowa wartość, przy której powinno to nastąpić to około 23.40V.

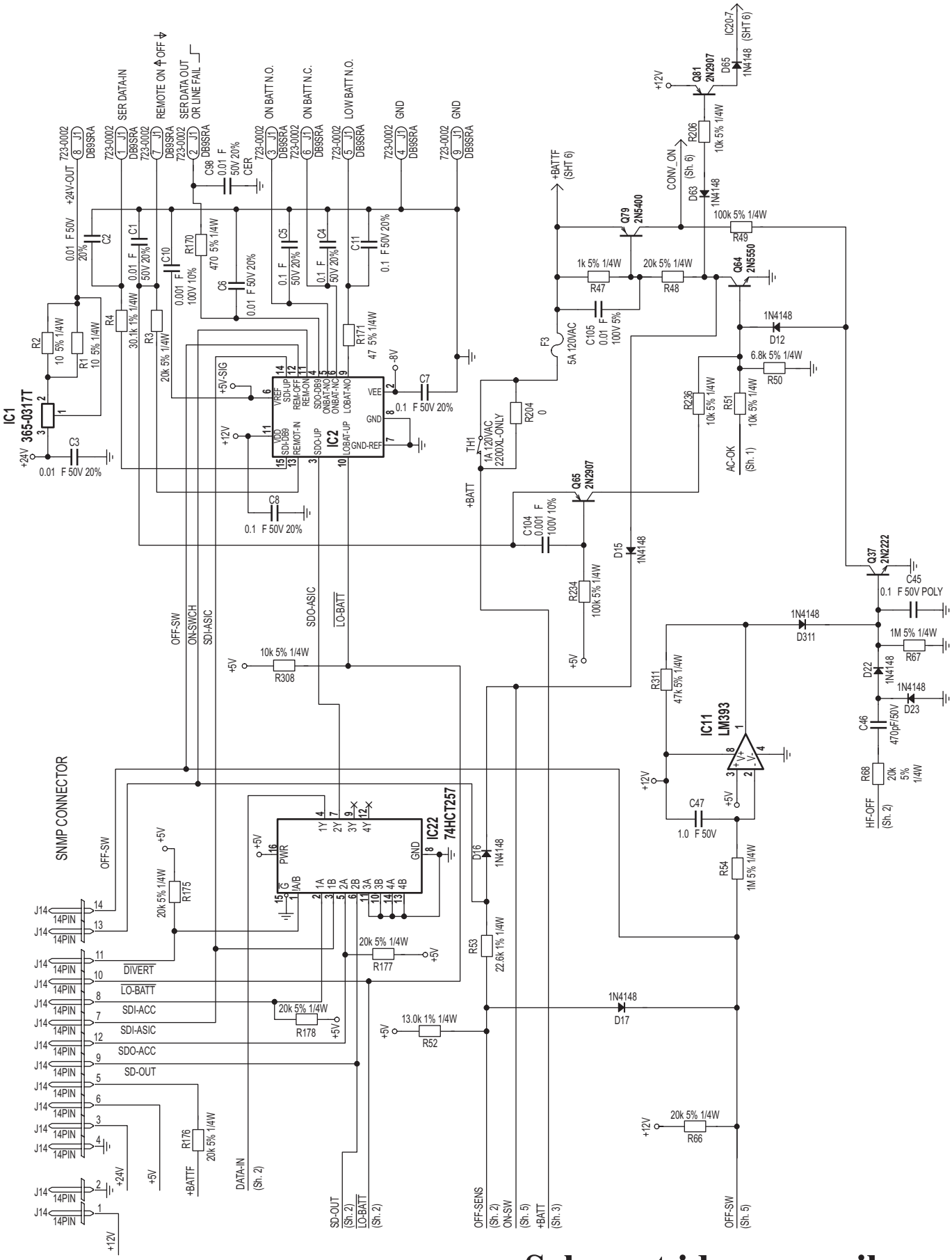
Metoda sprawdzenia układu protekcji przed wzrostem prądu kineskopu jest następująca:

- połączyć szeregowo miliamperomierz z rezystorem nastawnym o rezystancji co najmniej 20k i podłączyć je pomiędzy wyprowadzenie 11 trafopowielacza a linię zasilania -15V (na przykład do bieguna „-" kondensatora C637),
- zmniejszając stopniowo rezystancję rezystora nastawnego zaobserwować zadziałanie układu protekcji przed wzrostem prądu kineskopu – raster powinien zaniknąć; prąd, przy którym nastąpi zanik rastra powinien być mniejszy niż 1.09mA,
- zewrzeć biegun „+" kondensatora C639 do masy i powtórzyć wyżej wymienione czynności; prąd, przy którym nastąpi zanik rastra powinien być mniejszy niż 1.14mA. **H.D.**

Tabela 1

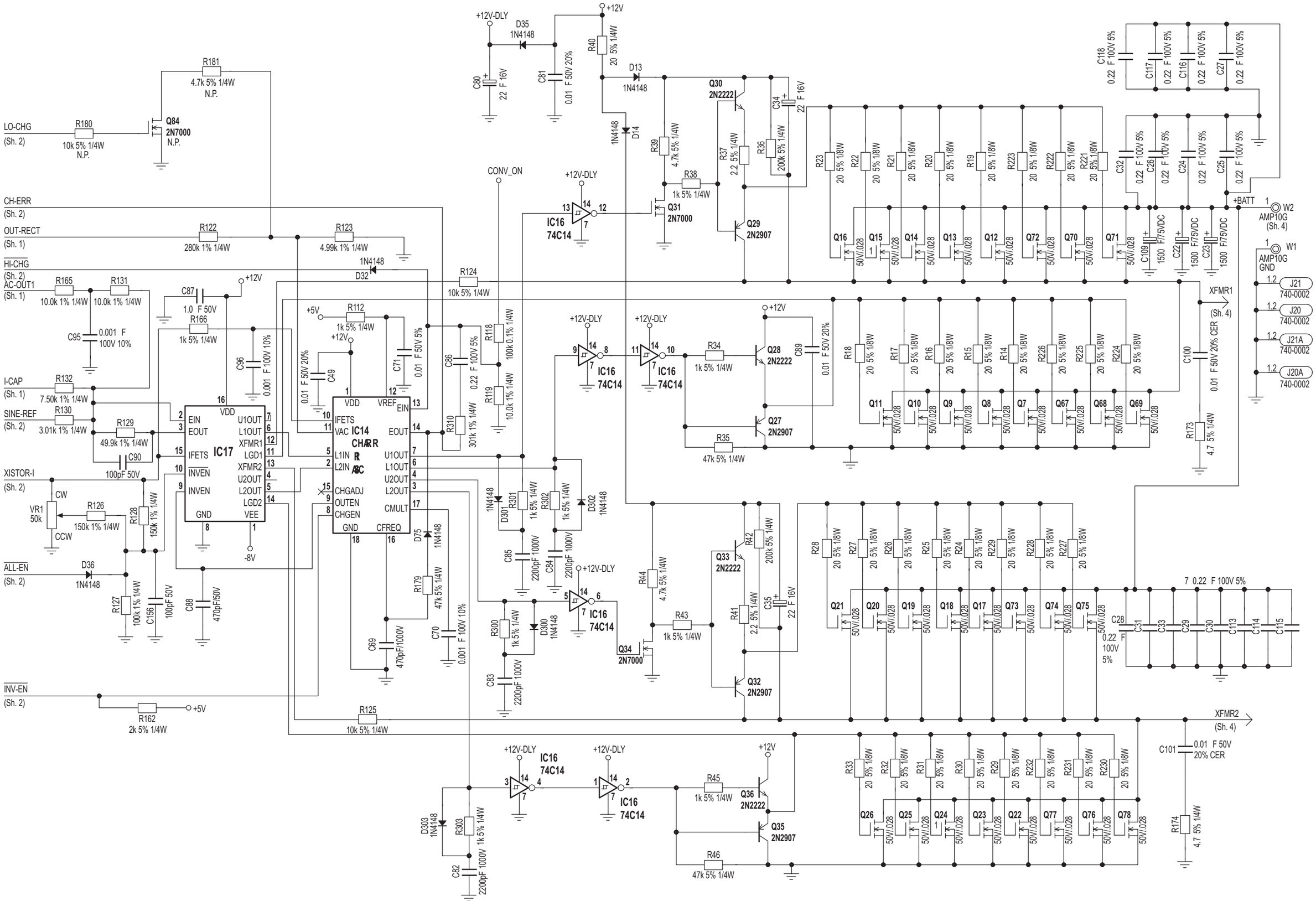
Sposób świecenia diody LED	Znaczenie – obszar uszkodzenia
Bursztynowo (0.5s) → wyłączona (0.5s)	Linia napięcia +B
Bursztynowo (1.5s) → wyłączona (0.5s)	Odchylanie poziome, odchylanie pionowe, zabezpieczenie termiczne
Bursztynowo (0.5s) → wyłączona (1.5s)	Zabezpieczenie przed wzrostem prądu kineskopu
Bursztynowo (0.25s) → wyłączona (0.5s) → bursztynowo (0.25s) → wyłączona (1.25s)	Układ wytwarzania wysokiego napięcia
Bursztynowo (0.5s) → wyłączona (0.5s) → zielono (0.5s) → wyłączona (0.5s)	Tryby testowe *)

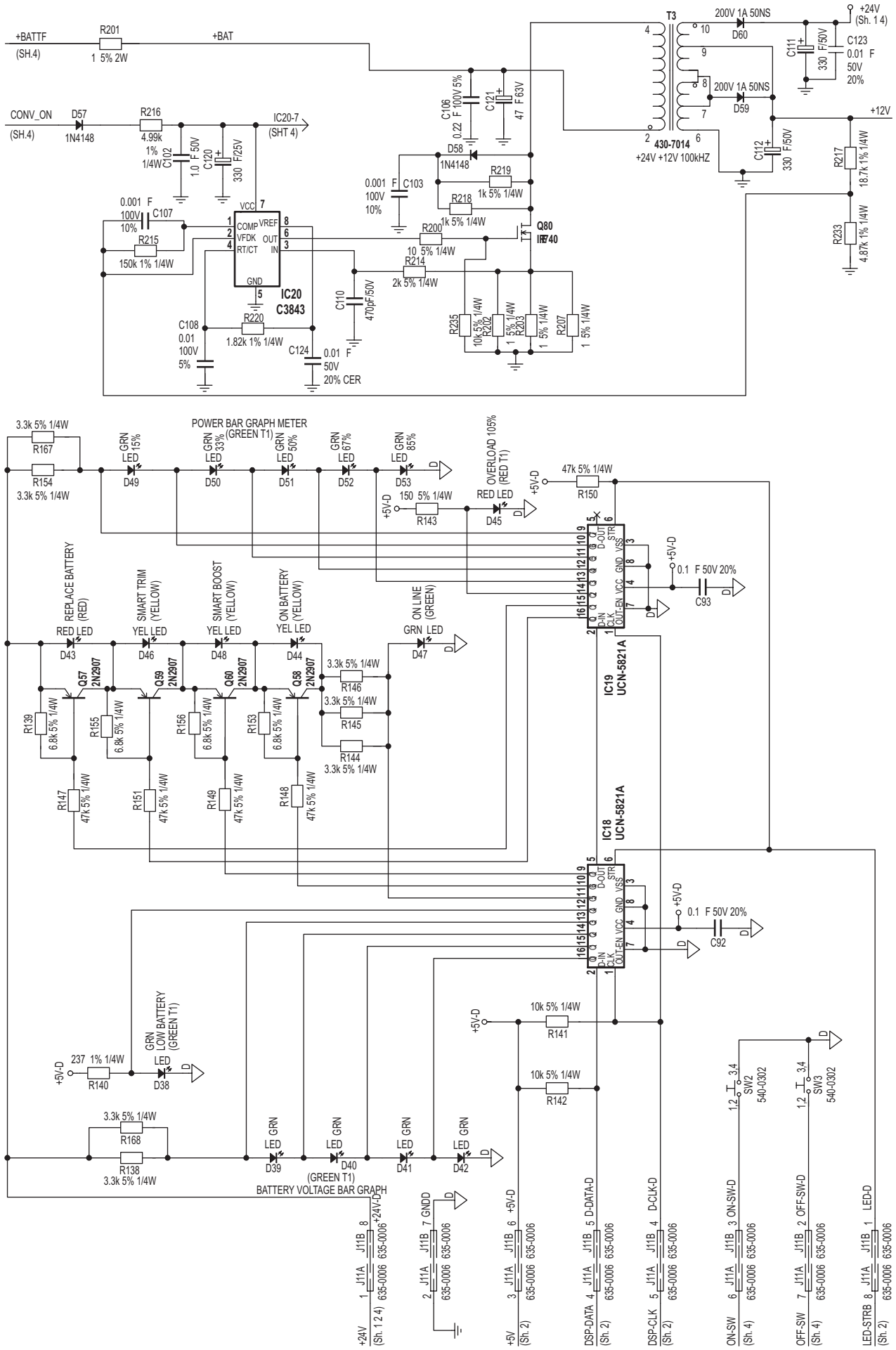
*) – tryby testowe uruchamia się poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przez co najmniej 2 sekundy przycisków: **[MENU]** – tryb *Aging Mode*, **[CONTRAST +]** i **[↑]** – *Self Test*, **[CONTRAST -]** i **[↓]** – *Reliability Check Mode*



Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT (cz.2 – ost.)

Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT




+BATTF
(SH.4)
R201
1 5% 2W
+BAT
CONV_ON
(SH.4)
D57
1N4148
R216
4.99k
1%
1/4W
C102
1.0 F 50V
C120
330 F/25V
IC20-7
(SHT 4)
C106
0.22 F 100V 5%
C121
47 F 63V
D58
1N4148
R219
1k 5% 1/4W
R218
1k 5% 1/4W
0.001 F C103
100V
10%
R200
10 5% 1/4W
Q80
IRF740
R214
2k 5% 1/4W
0.001 F
100V
10%
C107
R215
150k 1% 1/4W
VCC
COMP
VFDK
RT/CT
VREF
OUT
IN
GND
IC20
C3843
R220
1.82k 1% 1/4W
C108
0.01
100V
5%
C124
0.01 F
50V
20% CER
C110
470pF/50V
R235
10k 5% 1/4W
R202
1 5% 1/4W
R203
1 5% 1/4W
R207
1 5% 1/4W
T3
200V 1A 50NS
D60
200V 1A 50NS
D59
430-7014
+24V +12V 100kHZ
+24V
(Sh. 1 4)
C111
330 F/50V
C123
0.01 F
50V
20%
+12V
C112
330 F/50V
R217
18.7k 1% 1/4W
R233
4.87k 1% 1/4W
3.3k 5% 1/4W
R167
R154
3.3k 5% 1/4W
POWER BAR GRAPH METER
(GREEN T1)
GRN LED 15%
D49
GRN LED 33%
D50
GRN LED 50%
D51
GRN LED 67%
D52
GRN LED 85%
D53
OVERLOAD 105%
(RED T1)
RED LED
D45
+5V-D
150 5% 1/4W
R143
47k 5% 1/4W
R150
0.1 F 50V 20%
C93
REPLACE BATTERY
(RED)
RED LED
D43
SMART TRIM
(YELLOW)
YEL LED
D46
SMART BOOST
(YELLOW)
YEL LED
D48
ON BATTERY
(YELLOW)
YEL LED
D44
ON LINE
(GREEN)
GRN LED
D47
Q57
2N2907
Q59
2N2907
Q60
2N2907
Q58
2N2907
R139
6.8k 5% 1/4W
R155
6.8k 5% 1/4W
R156
6.8k 5% 1/4W
R153
6.8k 5% 1/4W
R146
3.3k 5% 1/4W
R145
3.3k 5% 1/4W
R144
3.3k 5% 1/4W
R147
47k 5% 1/4W
R151
47k 5% 1/4W
R149
47k 5% 1/4W
R148
47k 5% 1/4W
IC19
UCN-5821A
IC18
UCN-5821A
0.1 F 50V 20%
C92
10k 5% 1/4W
R141
10k 5% 1/4W
R142
GRN
LOW BATTERY
(GREEN T1)
LED
D38
237 1% 1/4W
R140
3.3k 5% 1/4W
R168
R138
3.3k 5% 1/4W
GRN LED
D39
GRN LED
D40
GRN LED
D41
GRN LED
D42
(GREEN T1)
BATTERY VOLTAGE BAR GRAPH
SW2
540-0302
SW3
540-0302
J11A
J11B
635-0006
+24V
(Sh. 1 2 4)
GNDD
+5V
(Sh. 2)
DSP-DATA
(Sh. 2)
DSP-CLK
(Sh. 2)
ON-SW
(Sh. 4)
OFF-SW
(Sh. 4)
LED-STRB
(Sh. 2)
D-DATA-D
D-CLK-D
ON-SW-D
OFF-SW-D
LED-D

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.4)

Mirosław Sokół

11. Serwo lasera

Laser włącza się, gdy po zamknięciu szuflady płyta zostanie uchwycona a głowica uniesie się do góry. Polecenie włączenia lasera przechodzi poprzez następujące układy:

- mikroprocesor IC202,
- układ HGA IC601,
- układ serwo DSP IC701,
- wzmacniacza RF DVD/CD IC001,
- tranzystor Q101,
- moduł lasera DVD/CD.

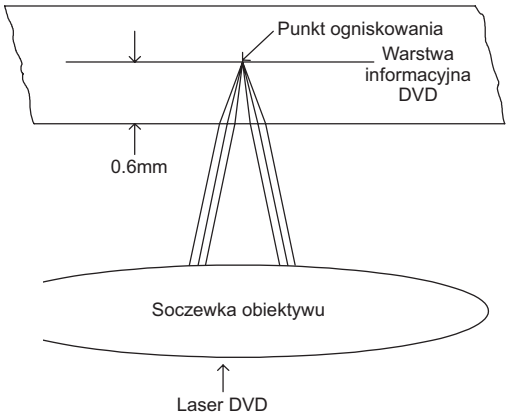
Gdy mikroprocesor IC202 odbierze informację, że zespół głowicy laserowej jest w górnej pozycji (z czujnika S002), to wydaje polecenie przesunięcia sanek głowicy do pozycji początkowej, a następnie przesuwanie ich na zewnątrz. Mikroprocesor IC202 włącza laser po określonym czasie od opuszczenia przez głowicę pozycji spoczynkowej.

Polecenie włączenia lasera jest przesyłane z IC601 do DSP IC701 za pośrednictwem szyny równoległej (rys.13). Ponieważ szyna równoległa jest używana również przez inne układy, to przesłanie tej informacji ma miejsce, gdy linia wyboru układu IC701 - n.3 przyjmie stan niski.

Układ DSP serwo IC701 steruje wzmacniaczem RF IC001 za pośrednictwem następujących linii:

- SSCS (CN002 - k.5) - stan wysoki dla 16 bitów danych,
- SSRD (CN002 - k.6) - nie używana,
- SSWD (CN002 - k.7) - zegar,
- SSCK (CN002 - k.7) - dane.

Laser włącza się, gdy napięcie na k.2 - CN001 = 2V. Głowica laserowa zawiera fotodiodę służącą do kontroli natężenie światła lasera. Napięcie z tej diody jest podawane na n.19 układu IC001. Napięcie to ma taką samą wartość dla płyt CD i DVD SL PB.



Rys.14. Odtwarzanie płyty DVD.

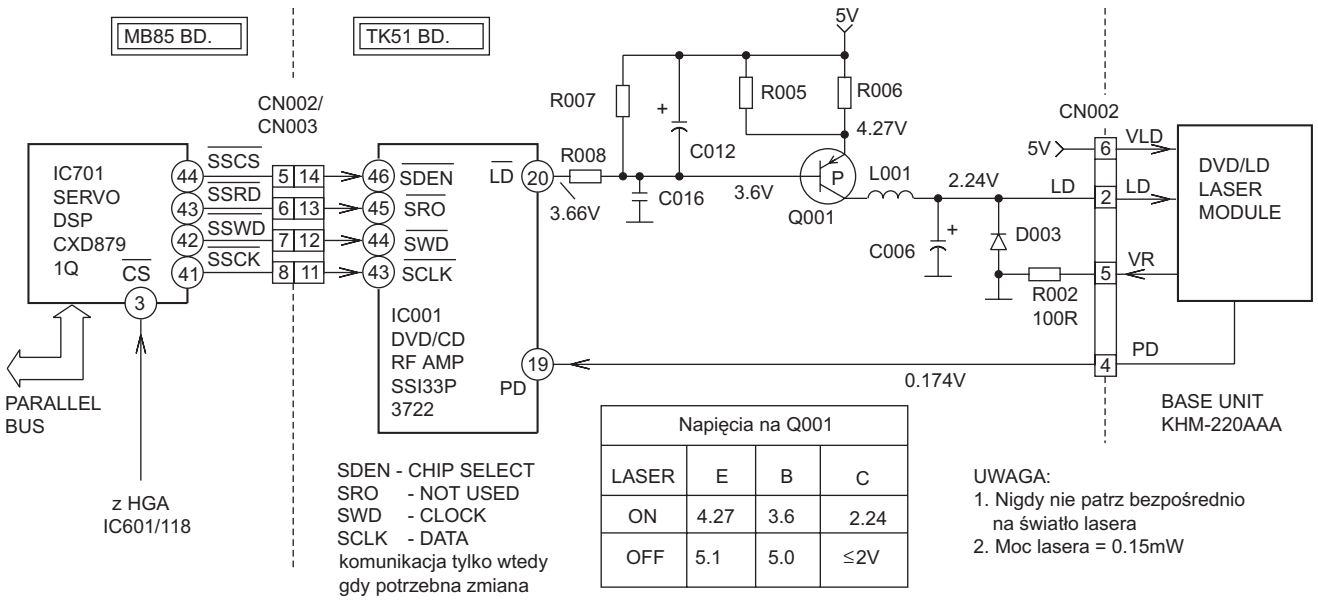
11.1. Określanie stopnia zużycia lasera

Istnieją trzy sposoby określenia stopnia zużycia lasera:

1. **Pomiar prądu lasera** - mierzymy spadek napięcia na rezystorze R005 w obwodzie emitera tranzystora Q001: nowy laser = 0.733V, zużyty laser > 1V.
2. **Odczyt czasu pracy lasera** - w trybie testowym można odczytać łączny czas pracy lasera dla CD i DVD. Informacja ta jest przechowywana w pamięci EEPROM IC201.
3. **Pomiar mocy lasera** - 0.35mW - prawidłowa moc lasera (w mierniku należy włączyć pozycję HeNe).

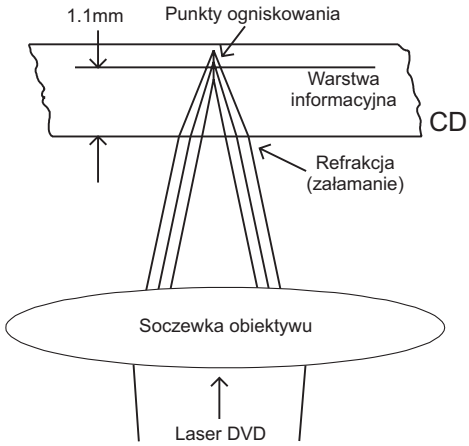
12. Głowica laserowa DVD KHM 220A

Starsze odtwarzacze DVD firmy Sony miały dwie niezależne głowice laserowe: jedną do odtwarzania płyt DVD, a drugą do odtwarzania płyt CD. W 1999 roku wprowadzono głowicę laserową KHM220A pozwalającą na odtwarzanie obu rodzajów płyt.

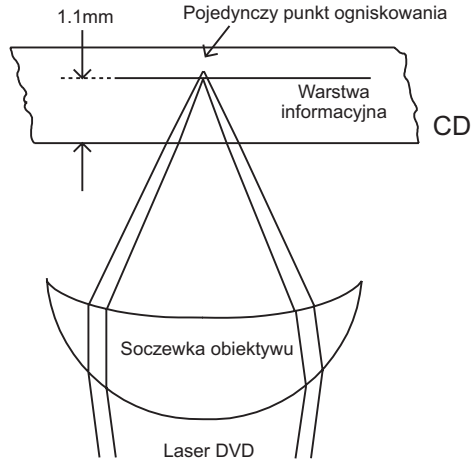


Napięcia na Q001			
LASER	E	B	C
ON	4.27	3.6	2.24
OFF	5.1	5.0	≤2V

Rys.13. Układ serworegulacji mocy lasera.



Rys.15. Nieprawidłowe ogniskowanie dla CD.



Rys.16. Prawidłowe ogniskowanie dla CD.

Ponadto w głowicy KHM220A zastosowano dwa dodatkowe fotodetektory G i H - do odczytu płyt DVD R, które jednak w omawianym odtwarzaczu nie zostały wykorzystywane. Na rysunkach 15 i 16 pokazano, dlaczego na powierzchni soczewki muszą występować wklęsłości, aby głowica laserowa przeznaczona do odczytu płyt DVD mogła także odczytywać płyty CD.

12.1. Ustawianie ostrości dla płyty DVD

Skupienie wiązki lasera na warstwie informacyjnej płyty DVD nie jest proste. Wiązka lasera DVD zanim osiągnie powierzchnię płyty musi przejść przez soczewkę obiektywu - rysunek 14. Zastosowana soczewka skupiająca ogniskuje wiązki światła lasera w punkcie powyżej soczewki. Skupiane wiązki lasera wychodzące z soczewki przechodzą z powietrza do policarbonu, z którego wykonano płytę. Zmiana gęstości ośrodka powoduje załamanie wiązek światła lasera.

Kąt załamania wiązki zależy od częstotliwości światła lasera i od kąta padania wiązki. Załamanie wiązek światła wchodzących do płyty powoduje powstanie kilku punktów ogniskowania wewnątrz płyty. Punkty ogniskowania tworzą krótką linię prostopadłą do warstwy informacyjnej DVD. Ponieważ wiązka laserowa przed dotarciem do warstwy informacyjnej płyty DVD przebywa drogę tylko 0.6mm, to liczba punktów ogniskowania jest ograniczona.

12.2. Ustawianie ostrości dla płyty CD

Warstwa informacyjna w płycie DVD znajduje się w połowie grubości dysku. Natomiast warstwa informacyjna w płycie CD znajduje się przy górnej powierzchni dysku, dlatego wewnątrz płyty CD wiązka laserowa musi przebyć dłuższą drogę.

Ponieważ wiązki laserowe mają do przebycia dłuższą drogę, dlatego punkty ogniskowania rozciągają się na dłuższej linii prostopadłej do warstwy informacyjnej płyty CD - rysunek 15. Wiele punktów ogniskowania powoduje niestabilność ogniskowania i wahania sygnału RF widoczne na sygnale „oka".

Dla odczytu płyt CD konieczna była zmiana kształtu środkowej części soczewki obiektywu - rysunek 16. Wklęsłości soczewki zmieniają kąt, pod jakim wiązki docierają do powierzchni płyty CD, co zmniejsza liczbę punktów ogniskowania. Dla płyty CD soczewka obiektywu musi ustawiać się wyżej, aby skompensować zmianę kąta wychodzenia wiązek lasera.

12.3. Laser trójwiązkowy

Światło emitowane przez laser rozdzielane jest na trzy strumienie tworzące trzy plamki światła na warstwie informacyjnej płyty. Rozszczepienie światła lasera zachodzi wewnątrz zespołu głowicy na siatce dyfrakcyjnej - rysunek 17. Siatka dyfrakcyjna jest wykonana z cienkiej płytki szklanej z wytrawionymi szczelinami o takiej samej wielkości i w równej odległości od siebie. Szczeliny te powodują ugięcie przechodzącej wiązki światła - zachodzi jej dyfrakcja. Na rysunku 17 siatka dyfrakcyjna przedstawiona jest w postaci linii przerywanej. Wiązka główna rozszczepia się na dwa dodatkowe strumienie, które po dotarciu do powierzchni informacyjnej płyty tworzą dwie dodatkowe plamki słabsze od plamki głównej. Te boczne plamki używane są do śledzenia ścieżki na płycie CD.

12.4. Fotodetektory

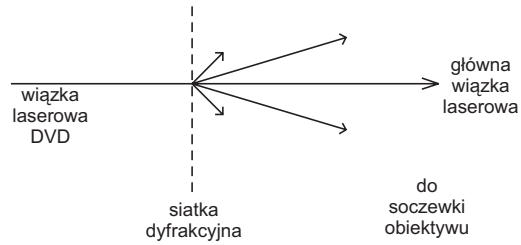
Trzy wiązki światła po odbiciu od powierzchni płyty wracają do zespołu głowicy laserowej, gdzie oświetlają trzy grupy fotodetektorów pokazane na rysunku 18. Sygnały z tych fotodetektorów są wzmacniane, przetwarzane w układzie wzmacniacza RF IC001 umieszczonego na płytce TK51. Na wyjściu układu IC001 otrzymujemy sygnały podane w tabeli 8.

Dodatkowe detektory mają umożliwić wykorzystanie tego zespołu głowicy laserowej w odtwarzaczach odczytujących płyty DVD R. Ten odtwarzacz DVD nie może odtwarzać płyt DVD R, chociaż głowica laserowa daje takie możliwości. Sygnały z fotodetektorów E i F są sumowane i traktowane jako jeden sygnał. Sygnały z fotodetektorów G i H są sumowane wewnątrz układu wzmacniacza RF IC001.

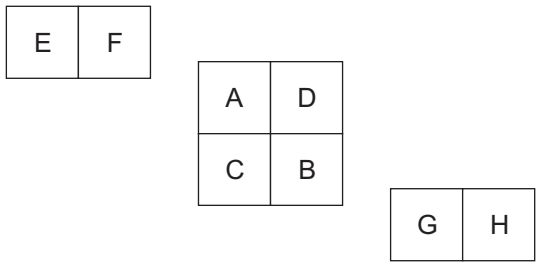
13. Rozpoznawanie rodzaju płyty

Odtwarzacz DVD DVP-S530D może odtwarzać trzy rodzaje płyt pokazane na rysunku 19:

a) jednowarstwowe płyty DVD (DVD-SL),



Rys.17. Zjawisko dyfrakcji wiązki laserowej.



Rys.18. Fotodetektory pickupu KHM220AAA.

b) dwuwarstwowe płyty DVD (DVD-DL),
c) płyty CD (Audio-CD i Video-CD).

W przypadku płyty SACD możliwe jest odtwarzanie jedynie drugiej warstwy zapisanej jak na płycie CD.

Do rozpoznawania rodzaju płyty włożonej do odtwarzacza DVD wykorzystywane są fotodetektory A ÷ D zespołu głowicy laserowej. Fotodetektory oświetlane są wiązką odbitą od płyty, a sygnały na ich wyjściach są proporcjonalne do stopnia oświetlenia. Sygnały z wyjść fotodetektorów podawane są do wzmacniacza RF (IC001), na wyjściach którego uzyskuje się dwa sygnały służące do wykrywania rodzaju płyt:

- ***Mirror*** - na tym wyjściu pojawia się napięcie (rys.19), gdy światło odbite od płyty przekracza wartość progową. Światło odbite jest tym silniejsze im bliżej jest punktu ogniskowania,
- ***Focus Error*** - wyjście to wskazuje dokładnie punkt ogniskowania. Punkt ogniskowania znajduje się w środku okienka wytwarzanego przez sygnał *Mirror*.

Sygnał *Mirror* jest używany do wykrywania obecności płyty oraz do wykrywania warstw informacyjnych. Obecność sygnału *Focus Error* służy do potwierdzania, że mamy do czynienia z punktem ogniskowania.

Rozpoznawanie rodzaju płyty odbywa się poprzez przesuwanie soczewki obiektywu głowicy laserowej w górę i poszukiwanie punktów ogniskowania. Podczas ruchu soczewki jest analizowane światło odbite od powierzchni informacyjnej płyty. Wykrywanie rodzaju płyty przebiega w kilku krokach:

- gdy podczas ruchu soczewki w górę światło odbite przekroczy wartość progową, to pojawi się impuls napięcia sygnalizujący wykrycie obecności płyty,
- po znalezieniu warstwy informacyjnej pojawia się kolejny impuls napięcia,
- trzeci impuls napięcia pojawia się, gdy zostanie znaleziona druga warstwa informacyjna.

Tabela 8. Sy nały uzyskiwane z otodetektorów

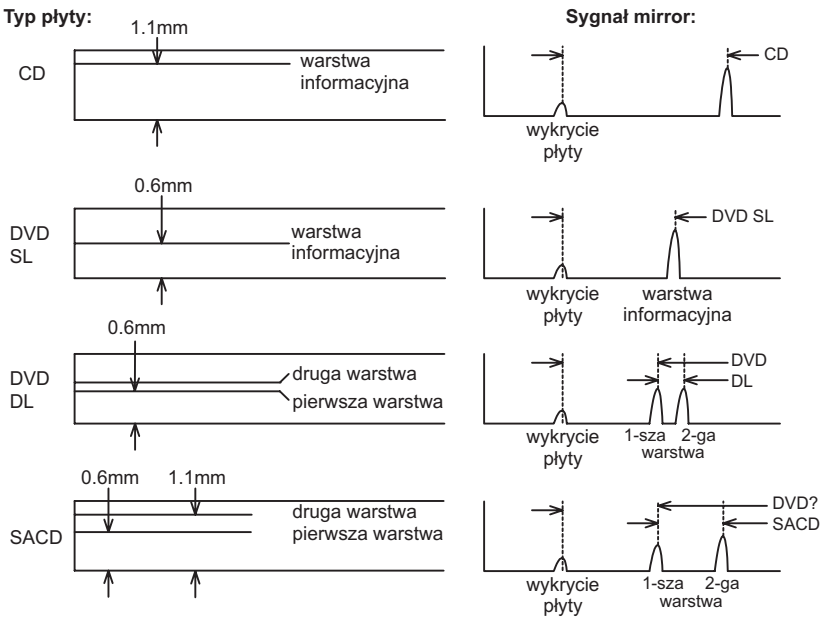
oto-detektory	Wytwarzane sy nały	Przeznaczenie
A ÷ D	TE (tylko DVD) FE, PI, MIRR, RF (efekt oka)	TE - błąd śledzenia dla DVD FE - błąd ustawiania ostrości PI - suma analogowa sygnałów z fotodetektorów A ÷ D używana do rozpoznawania rodzaju płyty i do wytwarzania sygnału MIRR. MIRR - sygnał lustrzany przyjmujący stan wysoki (4V), gdy sygnał PI jest powyżej progu. Sygnał MIRR jest używany do liczenia ścieżek i do rozpoznawania rodzaju płyty. RF- dane Audio i Wideo
E, F*	TE +, TZC	Błąd śledzenia dla CD, liczenie ścieżek
G, H*	TE -, TZC	Błąd śledzenia dla CD, liczenie ścieżek

*W odtwarzaczach CD i starszych odtwarzaczach DVD są tylko dwa zewnętrzne detektory (E i F) błędu śledzenia ścieżki. W omawianym zespole głowicy laserowej dodano dwa zewnętrzne detektory, ale nie są one używane w tym odtwarzaczu.

Czas między impulsami określa rodzaj płyty. Przykładowo dla płyty DVD warstwa informacji znajduje się bliżej dolnej powierzchni niż dla płyty CD i dlatego dla płyty DVD drugi impuls sygnału *Mirror* pojawia się wcześniej niż dla płyty CD, gdzie warstwa informacyjna jest dużo dalej. Czas po jakim pojawia się trzeci impuls sygnału *Mirror* informuje czy mamy do czynienia z dwuwarstwową płytą DVD czy też z płytą SACD.

Na podstawie pomiaru odstępów między impulsami możliwe jest wykrycie płyty SACD, ale odtwarzacz może odtworzyć jedynie normalną warstwę CD (warstwa druga) tej płyty. Pierwsza warstwa może zawierać sześć kanałów audio w standardzie SACD, ale nie jest możliwy odczyt tej warstwy.

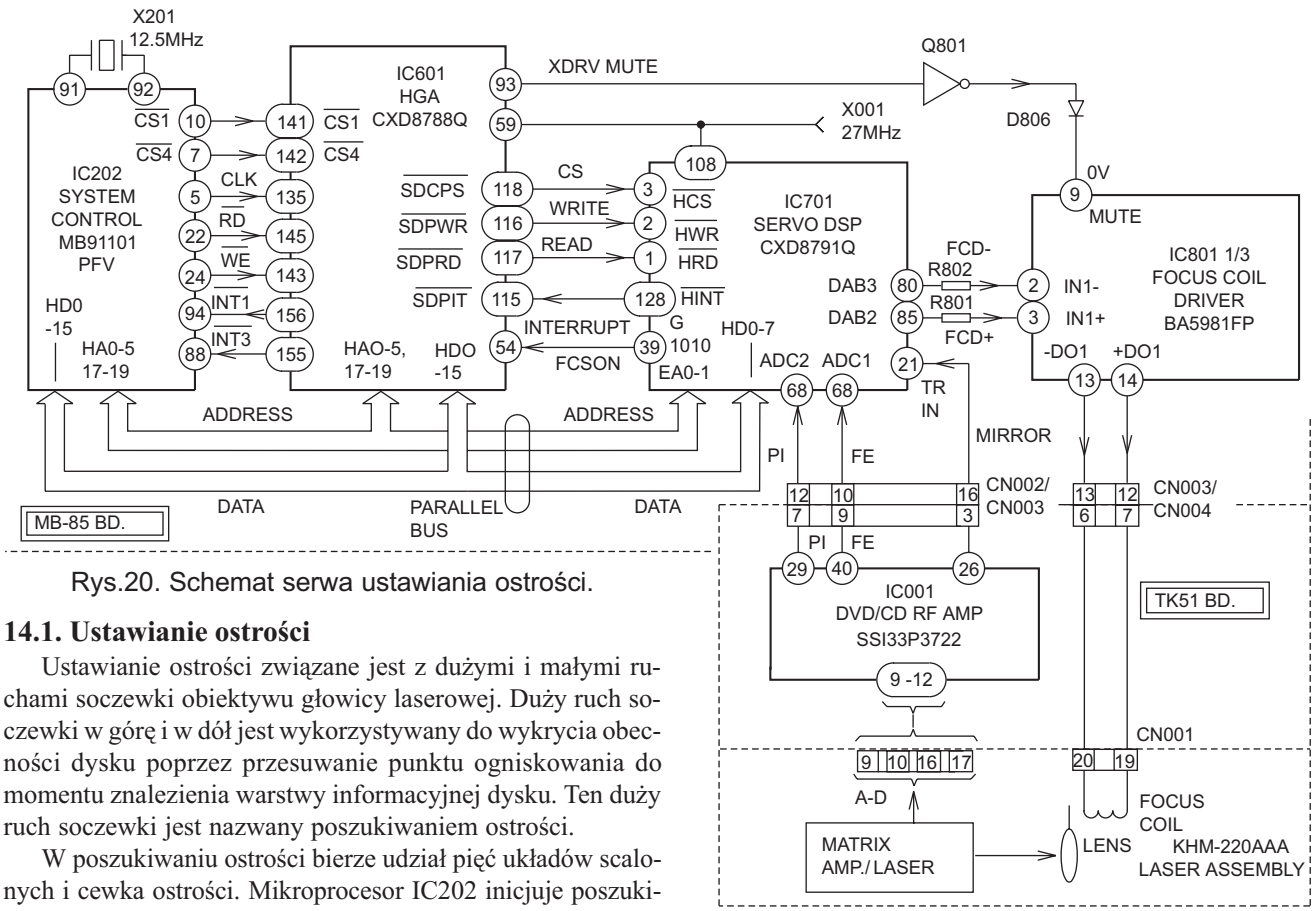
Informacje uzyskane podczas pierwszego poszukiwania ostrości służą do wykrycia rodzaju płyty oraz do określenia prędkości obrotowej podczas odtwarzania. Pełna informacja o płycie uzyskiwana jest dopiero po odczycie danych zapisanych na niej.



Rys.19. Rozpoznawanie rodzaju płyty.

14. Serwo ustawiania ostrości

Ogniskowanie wiązki laserowej na warstwie informacyjnej dysku jest realizowane poprzez przybliżanie i oddalanie soczewki obiektywu lasera od powierzchni dysku. Kontrola położenia soczewki odbywa się poprzez przepływ prądu przez cewkę przymocowaną do wspornika soczewki. Cewka umieszczona jest w polu magnesu stałego. Poruszanie się soczewki w górę lub w dół powoduje przesuwanie się punktu ogniskowania względem powierzchni płyty. Ostrość zostaje ustawiona, gdy punkt ogniskowania znajdzie się na warstwie informacyjnej płyty.



Rys.20. Schemat serwa ustawiania ostrości.

14.1. Ustawianie ostrości

Ustawianie ostrości związane jest z dużymi i małymi ruchami soczewki obiektywu głowicy laserowej. Duży ruch soczewki w górę i w dół jest wykorzystywany do wykrycia obecności dysku poprzez przesuwanie punktu ogniskowania do momentu znalezienia warstwy informacyjnej dysku. Ten duży ruch soczewki jest nazwany poszukiwaniem ostrości.

W poszukiwaniu ostrości bierze udział pięć układów scalonych i cewka ostrości. Mikroprocesor IC202 inicjuje poszukiwanie ostrości przez wysłanie danych do układu IC701, który wytwarza sygnały powodujące przesuwanie się soczewki. Wynikiem poszukiwania ostrości jest wysłanie informacji zwrotnej z układu IC701 do mikroprocesora IC202 poprzez szynę równoległą. Na podstawie otrzymanych danych mikroprocesor może wysłać polecenie zatrzymania poszukiwania ostrości.

Układy biorące udział w poszukiwaniu ostrości:

- mikroprocesor IC202 - steruje poszukiwaniem ostrości na podstawie danych zapisanych w pamięci EEPROM,
- pamięć EEPROM IC201 - ma zapamiętaną sekwencję poszukiwania ostrości,
- układ HGA IC601 - port rozszerzeń dla IC202,
- układ serwo IC701:
  - przetwarza komendy cyfrowe na sygnał analogowy sterujący cewką ostrości,
  - wykrywa warstwę informacyjną dysku wykorzystując wzmacniacz RF IC001,
- sterownik IC801 - zamienia napięcie wejściowe na prąd cewki ostrości,
- cewka ostrości - porusza soczewką obiektywu,
- wzmacniacz RF IC001 - dostarcza sygnałów sprzężenia zwrotnego do poszukiwania ostrości.

14.2. Zakończenie poszukiwania ostrości

Poszukiwanie ostrości kończy się, gdy ostrość zostanie znaleziona lub, gdy w czasie cyklu wyszukiwania nie zostanie wykryta obecność płyty. Do wykrycia ustawienia ostrości na warstwie informacyjnej dysku wykorzystywane są fotodetektory A ÷ D. Wzmacniacz RF IC001 w oparciu o sygnały z fotodetektorów A ÷ D wytwarza na swych wyjściach sygnały PI (n.29) i sygnał błędu ostrości FE (n.40). Oba te sygnały są potrzebne do znalezienia punktu ogniskowania i zatrzymania poszukiwania ostrości. Wzrost sygnału PI służy do wykrywania obecności płyty. Sygnał FE wskazuje punkt ustawienia ostrości, gdy charakterystyka po wzroście zaczyna opadać i osiąga poziom 1.8V.

Po znalezieniu punktu ostrości kończy się operacja poszukiwania ostrości i zaczyna pracę układ serworegulacji IC701, który informuje mikroprocesor IC202 o znalezieniu warstwy informacyjnej płyty - wyjście FCSON IC701 (n.39) przyjmuje stan wysoki. Stan wysoki na wyjściu FCSON utrzymuje się tak długo jak długo układ serwo IC701 utrzymuje stan zogniskowania na warstwie informacyjnej.

14.3. Odtwarzanie płyty

W czasie odtwarzania płyty soczewka wykonuje mniejsze ruchy niż w początkowej fazie, gdy poszukiwana jest warstwa informacyjna płyty. W procesie regulacji ostrości podczas odtwarzania płyty biorą udział następujące układy:

- wzmacniacz RF IC001 - dostarcza sygnału sprzężenie zwrotnego do regulacji ostrości,
- układ serwo IC701 - określa pozycję warstwy informacyjnej,
- układ sterujący IC801 - steruje cewką ostrości,
- cewka ostrości - koryguje pozycję soczewki obiektywu.

Sygnał błędu ostrości FE z n.40 IC001 jest używany nie tylko do zatrzymania poszukiwania ostrości, ale też do tego by utrzymywać ogniskowanie podczas odtwarzania. Sygnał błędu ostrości FE jest wzmacniany i z wyjść układu IC701 - n.80 i 85 steruje cewką regulacji ostrości.

15. Silnik napędu dysku

Silnik napędu dysku ma dwa tryby pracy: kopnięcia silni-

ka i normalnego biegu. Tryb kopnięcia silnika jest używany do startu i do zatrzymania silnika oraz do szybkiego przyśpieszenia lub szybkiego zatrzymania silnika. W trybie CLV PB (stałej prędkości liniowej odczytu), do regulacji szybkości silnika napędu dysku, wykorzystywany jest odczyt zagłębień - pitów na powierzchni dysku.

15.1. Tryb kopnięcia silnika

Mikroprocesor IC202 wydaje polecenie kopnięcia silnika, aby wystartować lub zatrzymać silnik napędu dysku. W trybie kopnięcia wykorzystywane są wszystkie układy scalone pokazane na rysunku 21 za wyjątkiem IC001.

Po znalezieniu ostrości (lub gdy głowica laserowa przyjmuje pozycję wyjściową przy braku płyty), mikroprocesor IC202 włącza (kopie) silnik napędu dysku. Polecenie kopnięcia jest zapisywane do układu IC601 poprzez linie:

- wyboru układu CS4 - n.7 IC202 (aktywny stan niski),
- zegara - n.5 IC202,
- zapisu - n.24 IC202 (aktywny stan niski),
- adresu i danych szyny równoległej.

Układ IC601 przesyła polecenie kopnięcia do układu ARP2 IC303 poprzez linie:

- wyboru układu CS4 - n.111 IC601 (aktywny stan niski),
- wspólnego zegara z układu PLL - n.1 IC001,
- zapisu - n.109 IC601 (aktywny stan niski),
- adresu i danych szyny równoległej.

Układ ARP2 IC303 wytwarza impulsy na wyjściach trójstanowych MDSO n.49 i MDPO n.52 służące do sterowania silnika napędu dysku. Sygnał sterujący prędkością (MDSO) i sygnał sterujący fazą (MDPO) poprzez rezystory R820 i R822 podawane są na układ sterujący silnikiem IC802 - BA5983P-E2.

Napięcia na wyjściach (n.49 i 52) IC303:

- 1.6V - napięcie REF (stan wysokiej impedancji) - silnik stoi,
- 3.3V (impulsy) - szybkie obroty,
- 0V (impulsy) - zwalnianie obrotów.

Podczas startu na obu wyjściach układu IC303 - n.49 i 52 występuje napięcie 3.3V pozwalające na szybsze osiągnięcie prędkości optymalnej.

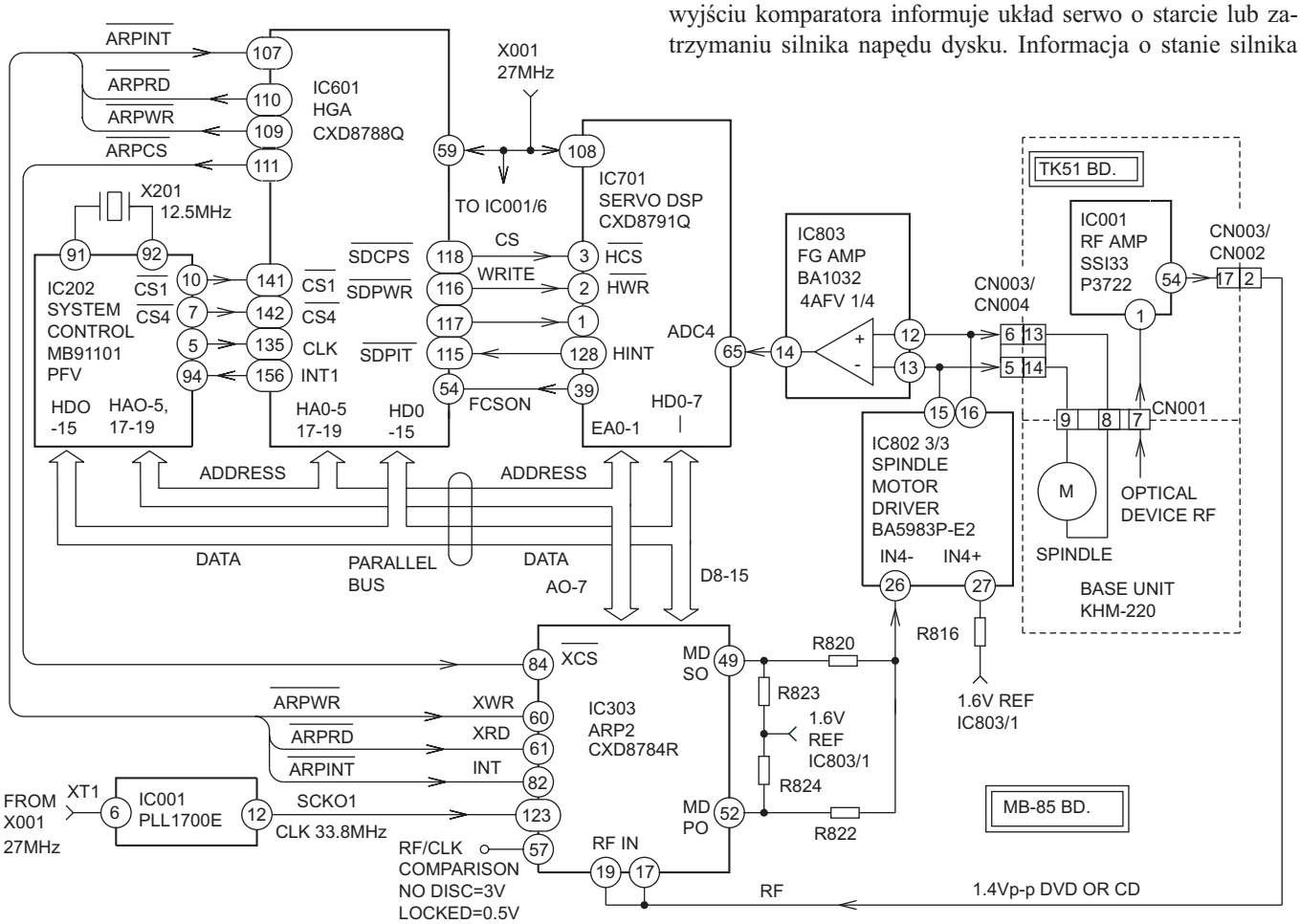
Na wejście *drivera* silnika napędu dysku IC802 - n.26 podawane są napięcia prędkości i fazy, które są wzmacniane i zamieniane na napięcie stałe występujące na n.15 i 16 IC802. Im wyższa jest różnica napięć między tymi wyjściami tym wyższe są obroty silnika napędu dysku.

Napięcia sterujące silnikiem są następujące:

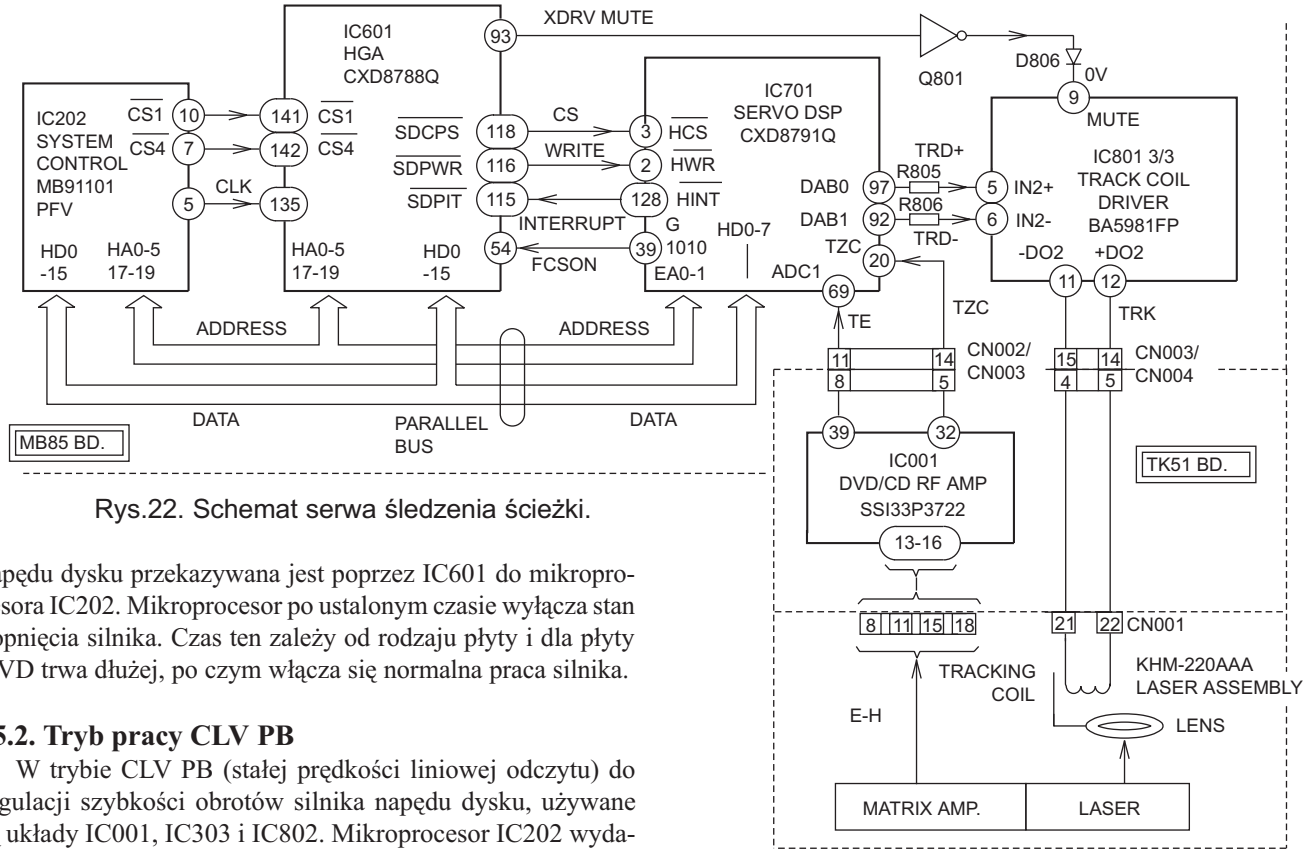
- start/stop: 5V dla CD i 6.3V dla DVD,
- odtwarzanie wewnątrz: 1.6V dla CD i 2.8V dla DVD,
- odtwarzanie przy krawędzi zewnętrznej: 0.98V dla CD i 1.5V dla DVD.

Na wyjściu wzmacniacza FG IC803 pojawia się sygnał podczas nagłej zmiany obrotów silnika napędu dysku. Ma to miejsce podczas startu lub zatrzymania silnika. Sygnał ten przekazywany jest poprzez układy IC701 i IC601 do mikroprocesora IC202.

Sygnał z wyjścia wzmacniacza IC803 podawany jest na wejście komparatora układu serwo IC701 - n.65. Zmiana stanu na wyjściu komparatora informuje układ serwo o starcie lub zatrzymaniu silnika napędu dysku. Informacja o stanie silnika



Rys.21. Serwo silnika napędu dysku.



Rys.22. Schemat serwa śledzenia ścieżki.

napędu dysku przekazywana jest poprzez IC601 do mikroprocesora IC202. Mikroprocesor po ustalonym czasie wyłącza stan kopnięcia silnika. Czas ten zależy od rodzaju płyty i dla płyty DVD trwa dłużej, po czym włącza się normalna praca silnika.

15.2. Tryb pracy CLV PB

W trybie CLV PB (stałej prędkości liniowej odczytu) do regulacji szybkości obrotów silnika napędu dysku, używane są układy IC001, IC303 i IC802. Mikroprocesor IC202 wydaje polecenie układowi IC303 o włączeniu trybu CLV. W tym czasie, dysk osiąga taką szybkości, przy której na podstawie odczytywanych danych układ IC303 może kontrolować obroty silnika napędu dysku. Sygnał RF z wyjścia układu IC001 - n.54 jest przetwarzany w układzie IC303 i porównywany z parametrami przewidzianymi dla płyt CD i DVD. Na tej podstawie układ IC303 wytwarza sygnały MDSO i MDPO sterujące prędkością silnika napędu dysku. Układ IC303 tak reguluje prędkością obrotową dysku, aby utrzymać stałą szybkość odczytu danych - utrzymuje w ten sposób stałą prędkość liniową odczytu.

16. Serwo śledzenia ścieżki

Celem serwa śledzenia ścieżki jest utrzymanie plamki wiązki laserowej na środku ścieżki z danymi. Realizowane jest to poprzez sterowanie cewką śledzenia ścieżki oddziaływującą na położenie soczewki głowicy laserowej w płaszczyźnie poziomej i przesuwanie plamki lasera na boki.

Źródłem sygnału dla serwa śledzenia ścieżki są cztery fotodetektory E÷H głowicy laserowej. Sygnały z tych fotodetektorów w układzie IC001 przetwarzane są na sygnał błędu śledzenia ścieżki TE. Sygnał TE jest wzmacniany w układzie IC701 i poprzez *driver* IC801 steruje cewką śledzenia ścieżki.

16.1. Włączanie serwa śledzenia ścieżki

Serwo śledzenia ścieżki z układu IC701 jest włączane przez mikroprocesor IC202 po włączeniu obrotów dysku i po drugim ogniskowaniu przeszukującym. Mikroprocesor IC202 komunikuje się z układem IC601, który przesyła polecenia do układu serwo IC701. Mikroprocesor IC202 przesyła polecenie do układu HGA IC601 poprzez linie:

- wyboru układu CS1, 4 - n.10, 7 IC202 (aktywny stan niski),
- zegara CLK - n.5 IC202,
- zapisu - n.22 IC202 (aktywny stan niski),
- 6 linii adresu HA 0÷5,
- 16 linii danych HD 0÷15.

Kontrola komunikacji poprzez szynę równoległą między IC601 i IC701 odbywa się poprzez cztery linie:

- wyboru układu CS - n.3 IC701,
- odczytu,
- zapisu - n.2 IC701,
- przerwania - n.128 IC701.

Układ IC701 włącza serwo śledzenia ścieżki i kontroluje pętlę serworegulacji. Sygnał błędu śledzenia TE z n.69 jest wzmacniany i steruje *driverem* IC801 w postaci dwóch sygnał różnicowych występujących na n.92 i 97.

16.2. Liczenie ścieżek podczas pauzy

Z głowicy laserowej oprócz sygnałów z fotodetektorów A ÷ D służących do uzyskania sygnału RF otrzymywane są sygnały z fotodetektorów E ÷ H, z których w układzie wzmacniacza RF IC001 uzyskiwane są dwa sygnały:

- TE (n.39 IC001) - sygnał błędu śledzenia potrzebny podczas odtwarzania dysku,
- TZC (n.32 IC001) - sygnał przejścia przez zero potrzebny do liczenia ścieżek podczas pauzy lub przeskoku między ścieżkami.

Oba te sygnały są podawane na wejścia układu serwo IC701. Po włączeniu serworegulacji układ IC701 wzmacnia i ogranicza pasmo sygnału TE (n.69) i wytwarza sygnały (n.92, 97) sterujące *driverem* cewki śledzenia ścieżki IC801. Sygnał analogowy TZC (n.20) jest analizowany i w postaci cyfrowej przekazywany poprzez układ IC601do mikroprocesora IC202.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.3 – ost.)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

Uwagi serwisowe:

- Dla poprawnej pracy układu konieczne jest pojemnościowe zablokowanie napięć zasilania przed zakłóceniami na końcówkach VDD i AVDD oraz odpowiednio VSS i AVSS.
- Linia I^2CD jest wykorzystywana do transferu danych interfejsu I^2CC z układu DRP3510A do sterownika i *vice versa*.
- Linia zegara interfejsu I^2CC jest wykorzystana, jeśli układ DRP3510A jest w trybie pracy. Jednakże impuls *reset* występujący podczas załączenia napięcia zasilania determinuje tryb działania z wewnętrznym generatorem zegarowym układu DRP3510A. Jeśli linia I^2CC jest w stanie niskim podczas *power on reset*, wewnętrzny sygnał zegara układu DRP jest pobierany bezpośrednio z wejścia XTI, a wewnętrzny oscylator kwarcowy zostaje unieruchomiony. W trybie ADR wyprowadzenie zegara I^2CC jest w stanie wysokim i w efekcie przyczynia się do uaktywnienia wewnętrznego oscylatora oraz wewnętrznego układu DCO, który wykorzystywany jest do synchronizacji zegara systemowego układu DRP podczas transferu danych sygnału ADR.
- Wejściowy impuls *resetu* PORQ jest aktywny w stanie niskim. Minimalna długość tego impulsu wynosi 100µs.
- Jeśli DRPA jest sterowany kwarcem o częstotliwości 24.576MHz, wyprowadzenie CLKO dostarcza sygnału zegara o częstotliwości 18.432MHz, w przeciwnym razie wyprowadzenie CLKO jest nieczynne.
- Wejście XTI może być wykorzystane do przyłączenia rezonatora kwarcowego lub może stanowić wejście dla sygnału zegarowego z korekcją częstotliwości. Jeśli sygnał XTI jest użyty do bezpośredniego sterowania wejścia, powinien być pozbawiony składowej stałej a minimalny jego poziom powinien wynosić $0.7V_{SS}$ oraz nie powinien być większy od $3V_{SS}$. Sygnał XTO jest uzyskiwany na wyjściu wewnętrznego oscylatora kwarcowego.
- Wyprowadzenie TE przeznaczone jest jedynie do testowania układu DRP. W normalnych aplikacjach, wyprowadzenie to powinno być zawsze podłączone do VSS.
- W trybie PIO te wszystkie wyprowadzenia są przeznaczone do wyboru różnych trybów działania układu DRP. Wyprowadzenie PIO jest wykorzystane do wyboru częstotliwości rezonatora kwarcowego. Poziom PIO jest generowany 10ms po impulsie *reset*. Wyprowadzenie PI3 jest wykorzystane do wyboru podstawowych trybów działania układu (ADR lub dekodowania L2). Wyprowadzenia PI1 i PI2 są przewidziane do zastosowań w przyszłości i w normalnej pracy powinny być ustawione na poziomie logicznego zera. Ponieważ wyprowadzenie PIx jest wykorzystywane jako wejście, zalecany jest jego ustalony potencjał. Praktycznie realizowane to jest poprzez bezpośrednie przyłączenie do VSS lub do VDD za pośrednictwem rezystora 10k.
- Trzy szeregowe linie (SO1C, SO1I, SO1D) dekodowanych danych sygnału ARD/DMX próbkowane są z szybkością 32kHz. Wewnętrzny konwerter szybkości próbkowania spełnia funkcję obniżenia częstotliwości próbkowania z 48kHz do 32kHz. Dla odpowiedniego działania ADR, obowiązuje przyłączenie I^2S układu MSP. Zegar systemowy układu MSP może być przełączony do trybu *slave.*
- Wejście interfejsu ADR może być połączone z interfejsem ADR/S-Bus układu MSP. W trybie Layer-2 linie SI1C (dla zegara) i SI1D (dla danych) wysyłają strumień danych Layer-2.
- Interfejs SPDIF dostarcza danych ADR/DMX w cyfrowym formacie SPDIF zgodnie z przyjętym standardem IEC 958.
- Interfejs wyjściowy SO0 (SO9C, SO0I i SO0D) jest standardem interfejsu przetwornika DAC, dla pełnej szybkości próbkowania, nie wykorzystywanej w implementacjach z układem MSP.
- Linie PI14÷PI16 są wykorzystywane alternatywnie np. podczas sterowania poprzez interfejs I^2S układu MSP. W trybie ADR wyprowadzenia te powinny być przyłączone do VSS za pomocą rezystora 10k.
- W trybie standardu ADR, na wyprowadzeniu PI19 jest impuls FSI (*Frame Start Impulse)*, który synchronizuje ramkę MPEG i poziom niski tego impulsu powinien być utrzymywany maksymalnie przez 23ms. Wyprowadzenie CRC-error PI18 powinno znajdować się w stanie wysokim przez 24ms (w czasie trwania ramki MPEG-2) podczas wykrycia błędu. W trybie DMA wyprowadzenia PI12÷PI19 zawierają niezdekodowany strumień danych MPEG.
- Linia PRTRQ jest przeznaczona do zastosowań w przyszłości. Linia PCSQ nie jest wykorzystywana przy aktualnym *firmwear* i powinna być przyłączona do VDD za pośrednictwem rezystora 10k.

Uwaga: *Układ DRP3510A był produkowany w dwóch wersjach D3 (05.03.1996) oraz E4 (12.06.1996).*

Układ DRP3510A w wersji D3 cechuje:

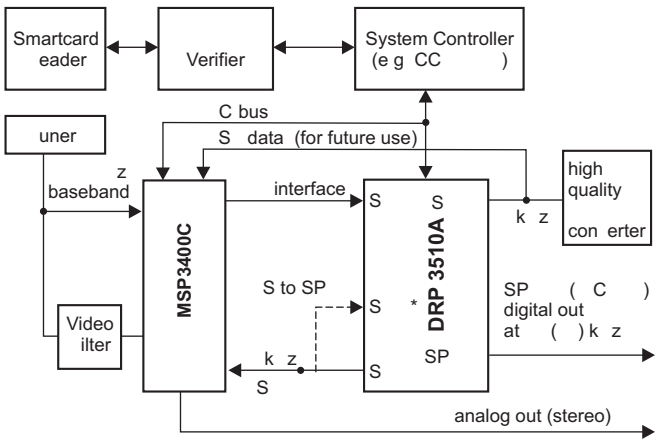
- opcja pojedynczego rezonatora kwarcowego,
- ustawiane wzmocnienie,
- trójstanowe przełączanie SPDIF,
- tryb odczytu PIO,
- brak ustawienia FSI,
- brak pracy PLL w trybie Layer-2,
- dekoder Layer-2 nie jest synchronizowany dla strumienia z szybkością próbkowania 44.1kHz.

Układ DRP3510A w wersji E4 (w porównaniu z wersją D3) cechuje:

- szybka synchronizacja, lepszy stosunek C/N,
- ustawiany konwerter szybkości próbkowania (dla MSP),
- synchronizacja SPDIF w wersji „skoków kanałowych”,
- funkcja restartu,
- bit opóźnienia FSI,
- załadowany program interfejsu I^2S do obsługi SPDIF z szybkością próbkowania 48kHz,
- praca dekodera Layer-2 z częstotliwością próbkowania 44.1kHz określaną przez pętle PLL,
- wykrywany stan „słabej nośnej”,
- wykrywany stan „detekcji nośnej”,
- wykrywany stan zakłóceń w trybie PIO.

Typowa aplikacja układu DRP3510A w układzie ADR przedstawiona została na rysunku 12. W przedstawionej aplikacji układ ten współpracuje z układem MSP3400C firmy Micronas, z zewnętrznym przetwornikiem DAC o częstotliwości próbkowania 48kHz oraz z układem procesora serii CCU również produkowanego przez firmę Micronas.

Uwaga: *W odbiorniku Volksbox funkcję procesora współpracującego z układem DRP3510A spełnia procesor firmy Motorola oznaczony jako MCF5206.*



Rys.12. Typowa aplikacja układu DRP3510A w układzie ADR.

8. Układ scalony MCF5206

Układ scalony MCF5206 firmy Motorola stanowi procesor oparty na firmowym rdzeniu *ColdFire*, wyposażony w szereg funkcji takich, jak: sterownik pamięci DRAM, *timery*, wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia, szeregowe interfejsy, moduły usuwania usterek programowych. Zaprojektowany w ten sposób procesor obniża koszty całkowite systemu i redukuje czas potrzebny do implementacji systemowej. Umożliwia współpracę poprzez interfejsy 8-, 16-, i 32-bitowe z pamięcią DRAM, SRAM, ROM oraz elementami wejścia/wyjścia.

Architektura *ColdFire* umożliwia różnorodne aplikacje przy korzystnym stosunku jakości i ceny. *ColdFire* bazuje na koncepcji zmiennej długości słowa z wykorzystaniem technologii RISC z oszczędzaniem pamięci, ustawianą zmienną długością instrukcji.

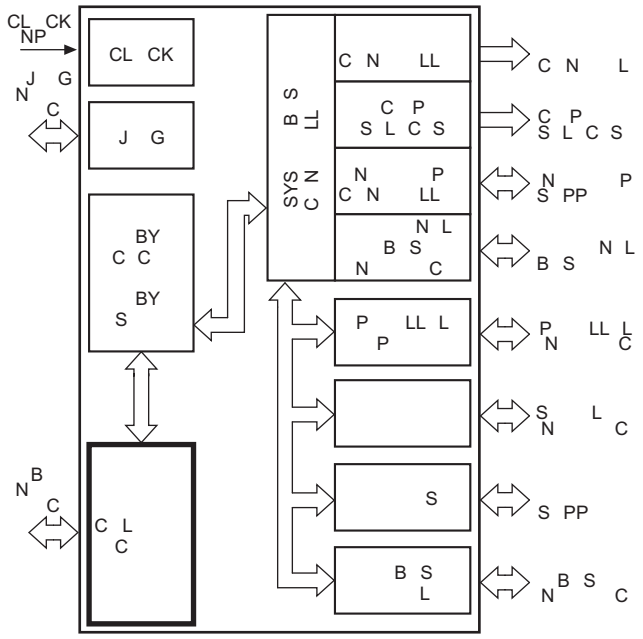
Wyposażenie w funkcje peryferyjne umożliwia elastyczne wykorzystanie procesora: sterownik pamięci DRAM umożliwiający wsparcie pamięcią DRAM o pojemności do 512 Mbajtów, w pełni programowany dupleksowy DUART oraz interfejs I^2C kompatybilny z szyną Motoroli (*M-bus interface*). Dwa 16-bitowe *timery* ogólnego zastosowania, umożliwiają separację sygnałów wejściowych i wyjściowych. System zabezpieczenia procesora zawiera 16-bitowy programowany *watchdog-timer* i oddzielne monitorowanie szyn.

Podstawowe cechy układu:
Rdzeń procesora:

- zmienna długość instrukcji RISC,
- 32-bitowa wewnętrzna szyna adresowa z 28-bitową szyną zewnętrzną,
- wewnętrzne dekodowanie 32-bitowe,

Tabela 7. is sy nałów rocesora M 5206

Nazwa sy nału	znaczenie	We ./ wy .	Stan aktywny	Stan odczas *resetu*
Address[27:24] *Chip Select[7:4]* *Write Enable[3:0]*	A[27:24] CS[7:4] WE[3:0]	I O O O	- Niski Niski	Trójstanowy Zanegowany Zanegowany
Address	A[23:0]	I O	-	Trójstanowy
Data	D[31:0]	I O	-	Trójstanowy
Chip Select[3:0]	CS[3:0]	O	Niski	Zanegowany
Interrupt Priority Level / Interrupt Request	IPL[2] IR [7] IPL[1] IR [4] IPL[0] IR [1]	I I	Niski	-
Read/Write	R W	I O	-	Trójstanowy
Size	SIZ[1:0]	I O	-	Trójstanowy
Transfer Type	TT[1:0]	O	-	Trójstanowy
Accesss Type & Mode	ATM	O	-	Trójstanowy
Transfer Start	TS	I O	Niski	Trójstanowy
Transfer Acknowledge	TA	I O	Niski	Trójstanowy
Asynchronous Transfer Acknowledge	ATA	I	Niski	-
Transfer Error Acknowledge	TEA	I	Niski	-
Bus Request	BR	O	Niski	Zanegowany
Bus Grant	BG	I	Niski	-
Bus Driven	BD	O	Niski	Zanegowany
Clock input	CLK	I	-	-
Reset	RSTI	I	Niski	-
Row Address Strobe	RAS[1:0]	O	Niski	*Reset master* – zanegowany *Reset* normalny – niezanegowany
Column Address Strobe	CAS[3:0]	O	Niski	*Reset master* – zanegowany *Reset* normalny – niezanegowany
DRAM Write	DRAMW	O	Niski	Zanegowany
Receiver Data	RxD[1], RxD[2]	O	-	-
Transmit Data	TxD[1], TxD[2]	O	-	-
Request-to-Sent	RTS[1]	O	Niski	Zanegowany
Request-to-Sent	RTS[2] RSTO	O O	Niski Niski	-
Clear-to-Sent	CTS[1], CTS[2]	I	Niski	-
Timer Input	TIN[1], TIN[2]	I	-	-
Timer Output	TOUT[1], TOUT[2]	O	-	-
Serial Clock Line	SCL	I O	-	Zanegowane
Serial Data Line	SDA	I O		Zanegowane
General Purpose I/O Processor Status	PP[7:4] PST[3:0]	I O O	-	Trójstanowe
General Purpose I/O Debug Data	PP[3:0] DDATA[3:0]	I O O	-	Trójstanowe
Test Clock	TCK	I	-	-
Test Data Output / Development Serial Output	TDO DSO	O O	-	Trójstanowe zanegowane
Test Mode Select / Break Point	TMS BKPT	I I	- Niski	-
Test Data Input / Development Serial Input	TDI DSI	I I	-	-
Test Reset / Development Serial Clock	TRST DSCLK	I I	Niski -	-
Motorola Test Mode	MTMOD	I	-	-
High Impedance	HIZ	I	Niski	-



Rys.13. Funkcjonalny schemat blokowy układu MCF5206.

- 32-bitowa szyna danych,
- do wykorzystania 16 32-bitowych rejestrów,
- nadzorowany/abonencki tryb zabezpieczenia systemowego,
- MIPS przy 33MHz.

Sterownik pamięci DRAM:
- programowane odświeżanie *timera*,
- wsparcie dla dwóch oddzielnych banków pamięci,
- zewnętrzne szyny w dostępie typu *master*.

DUART – *Dual Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter*:
- w pełni dupleksowa praca,
- generator szybkości transmisji,
- dostępne sygnały sterowania modemu (CTS, RTS),
- zdolność do przerwań procesora.

Podwójny 16-bitowy multimodowy *timer* ogólnego przeznaczenia:
- 8-bitowy preskaler,
- 30ns rozdzielczość dla zegara systemowego o częstotliwości 33MHz,
- zdolność do przerwań procesora.

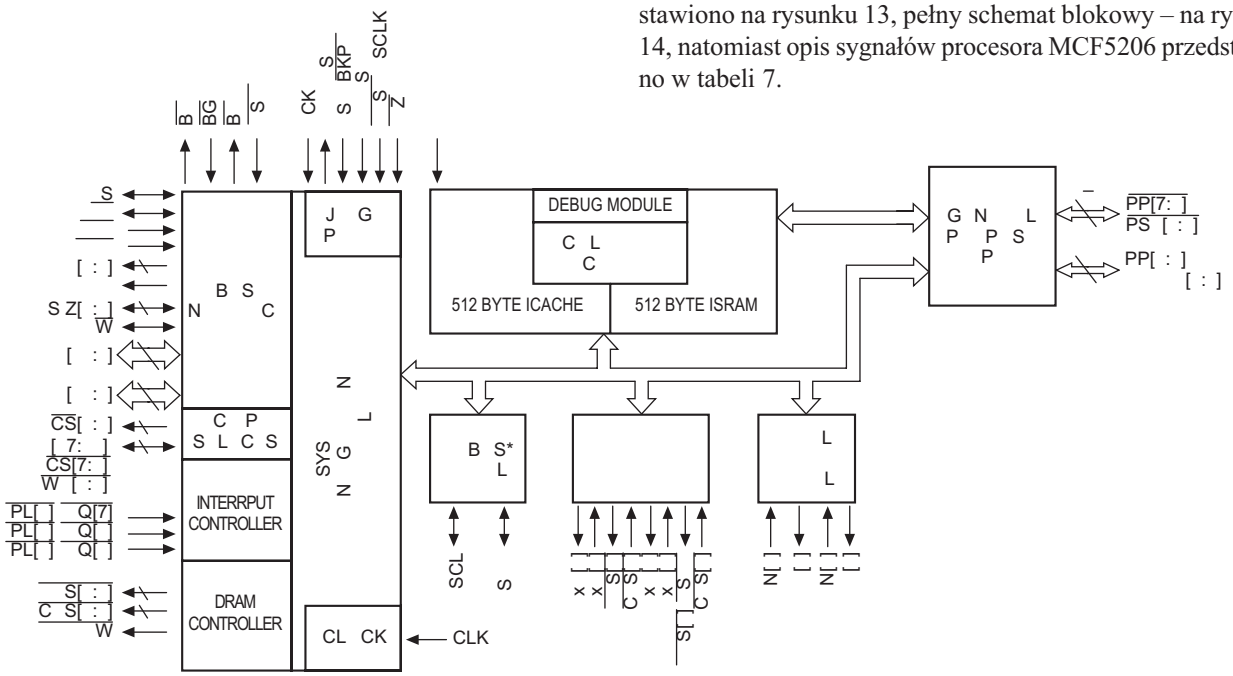
Moduł szyny Motoroli (M-Bus):
- wewnętrzna szyna dla pamięci EEPROM, sterownika LCD, przetworników A/D, klawiatury sterującej,
- kompatybilny ze standardem przemysłowym I^2C,
- tryby wsparcia *master* i *slave*,
- automatyczna generacja przerwań.

Interfejs systemowy:
- szyny interfejsów 8-, 16- i 32-bitowe dla pamięci DRAM, SRAM, ROM i elementów wejścia/wyjścia,
- programowany stan oczekiwania i rozmiar portu,
- zabezpieczenie systemowe:
  - 16-bitowy programowany *watchdog timer* z preskalerem,
  - monitorowanie błędów szyny,
  - monitorowanie wyjścia czasowego *timera*,
  - monitorowanie zakłóceń przerwań.
- programowany sterownik przerwań:
  - niska zwłoka przerwań,
  - 3 zewnętrzne wejścia przerwań,
  - programowany priorytet przerwań.
- wsparcie zgodne z testem IEEE 1149.1 (JTAG),
- 8-bitowy interfejs I/O ogólnego przeznaczenia.

Wsparcie usuwania programowych usterek systemowych:
- śledzenie w czasie rzeczywistym,
- interfejs usuwania usterek systemowych.

Zasilanie pojedynczym napięciem 5V, obudowa typu QFP 160-wyprowadzeniowa.

Funkcjonalny schemat blokowy układu MCF5206 przedstawiono na rysunku 13, pełny schemat blokowy – na rysunku 14, natomiast opis sygnałów procesora MCF5206 przedstawiono w tabeli 7.



Rys.14. Schemat blokowy układu MCF5206.

9. Układ scalony AM29F080B

Układ AM29F080B amerykańskiej firmy AMD Inc. jest 8-bitową pamięcią *flash*, zasilaną pojedynczym napięciem 5V o pojemności 1 048 576 bitów. Układ oferowany jest w 40-wyprowadzeniowej obudowie TSOP oraz 44-wyprowadzeniowej obudowie SO. Element ten przeznaczony jest do programowania standardowym systemem zasilanym napięciem 5V i może być programowany przy wykorzystaniu standardowych programatorów EPROM.

Element produkowany jest z zastosowaniem 0.32µm technologii firmy AMD.

Standardowe elementy oferowane są z czasem dostępu równym 70, 90, 120 i 150ns. W celu eliminacji konfliktu, pamięć wyposażono w sterowniki: *chip enable*, *write enable* i *output enable*. Wszystkie obwody elementu zasilane są pojedynczym napięciem 5V.

Charakterystyczne cechy układu:

- zasilanie: napięcie 5V ±10%,
- technologia: 0.32µm,
- czas dostępu: 70ns,
- pobór mocy:
  - 25mA podczas odczytu,
  - 30mA podczas programowania,
  - 1µA podczas czuwania.
- architektura sektorowa:
  - 16 sektorów 64kB każdy,
  - każdy sektor może być indywidualnie kasowany,
  - pełne kasowanie,
  - zabezpieczenie grupy sektorów. Sprzętowa metoda zablokowania grupy sektorów przed zmianami programu lub przed skasowaniem.
- wbudowane algorytmy:
  - wbudowany algorytm automatycznego kasowania,
  - wbudowany algorytm automatycznego zapisu i weryfikacji bajtów adresowania.
- minimum 1 000 000 cykli programowania (gwarantowane),
- zachowanie danych przez 20 lat w temperaturze do 125°C,
- opcje obudowy: 40-końcówkowa TSOP oraz 44-końcówkowa SO, kompatybilna ze standardem JEDEC,
- odpytywanie danych (*Data# Polling*) i równocześnie bitów – metoda programowa detekcji,
- wyjście gotowość/zajętość (*Ready/Busy# output – RY/BY#*) – metoda sprzętowa,
- zawieszenie/wznowienie kasowania,
- sprzętowe wyprowadzenie *resetu* (*RESET#*).

Schemat blokowy układu AM29F080B przedstawiono na rysunku 15.

Opis funkcji wyprowadzeń:

- A0÷A19, 20 wejść adresowych,
- DQ0÷DQ7, 8 wejść / wyjść danych,
- CE# zezwolenie dla układu,
- WE# zezwolenie zapisu,
- OE# zezwolenie dla wyjścia,
- RESET# sprzętowy *reset*, aktywny w stanie niskim,
- RY / BY# wyjście gotowy / zajęty,
- V_{CC} napięcie zasilania +5V,
- V_{SS} masa układu,
- NC wyprowadzenia niewykorzystane.

Wymagania dla odczytu danych

W celu odczytu danych, system musi być sterowany poprzez wejścia CE# i OE# poziomem niskim (V_{IL}). Sygnał CE# steruje zasilaniem i wyborem elementu. OE# służy do sterowania wyjściem oraz bramkowania danych na wyjściu. WE# pozostaje na poziomie wysokim (V_{IH}).

Stan odczytu pamięci jest realizowany poprzez podanie napięcia zasilania (*power-on*) lub poprzez sprzętowy *reset*.

Rozkazy zapisu i zapisu sekwencyjnego

Rozkazy zapisu (w celu zaprogramowania danych) polegają na podaniu następujących sygnałów sterujących na wyprowadzenia układu: WE# i CE# w stanie niskim (V_{IL}) oraz OE# w stanie wysokim (V_{IH}).

Operacja kasowania może być realizowana tylko w jednym sektorze, w kilku sektorach lub w całości. Każdy sektor pamięci wyposażony jest w bity adresowania sektorowego. System zapewnia odczyt pamięci w trybie *Autoselect Mode* z wewnętrznego rejestru (DQ7-DQ0). Standardowy cykl odczytu zrealizowany jest właśnie w tym trybie.

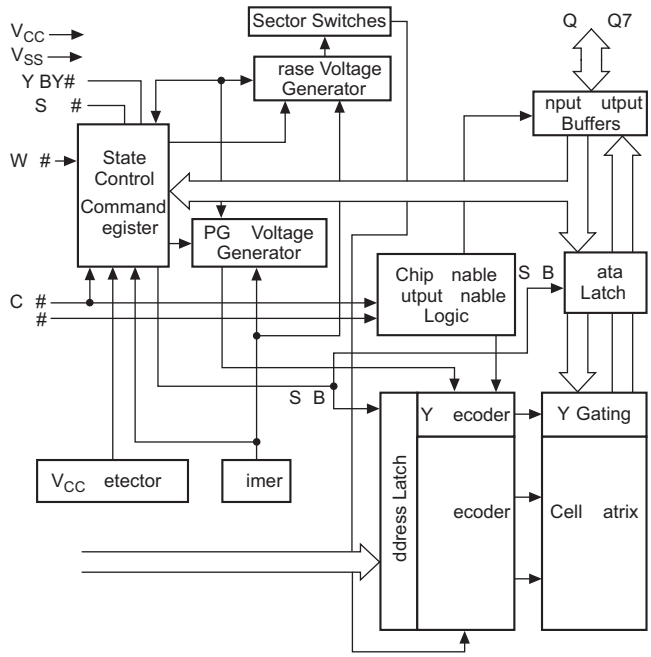
Stan programowania i kasowania

Podczas kasowania lub działania programu system sprawdza stan poprzez odczyt statusu bitów na wyprowadzeniach DQ7÷DQ0.

Stan czuwania

Jeśli system pamięci nie znajduje się zarówno w stanie odczytu lub zapisu, wówczas przechodzi w stan czuwania. W tym trybie pobór prądu ulega znacznej redukcji, wyjścia znajdują się w stanie wysokiej impedancji, niezależnie od stanu wejścia OE#.

Element CMOS znajduje się w stanie czuwania, gdy wyprowadzenia CE# i RESET# są w stanie wysokim (V_{CC} ±0.5V). Dla elementu TTL, wyprowadzenia CE# i RESET# powinny być w stanie $V_{IH.}$



Rys.15. Schemat blokowy układu AM29F080B.

Sprzętowy *reset* (RESET#)

Funkcja *reset* jest realizowana metodą sprzętową. Jeśli system jest wysterowany niskim poziomem na wyprowadzeniu RESET#, natychmiast kończy każdą operację oraz ignoruje każdą próbę zapisu / odczytu w czasie trwania impulsu RESET#.

Podczas trwania impulsu RESET# następuje ograniczenie poboru prądu. Jeśli RESET# jest w stanie V_{IL} to znajduje się w trybie czuwania TTL, jeśli poziom RESET# wynosi V_{SS} ±0.5V, wówczas element znajduje się w trybie czuwania CMOS.

Wyjściowy tryb unieruchomienia

Jeśli wejście OE# jest w stanie V_{IL}, wyjście elementu jest unieruchomione. Wyjście znajduje się w stanie wysokiej impedancji.

Uwagi serwisowe:

- Minimalna wartość napięcia stałego (DC) na wejściach lub wejściach/wyjściach nie powinna przekraczać –0.5V. Dopuszczalne jest chwilowe przeciążenie napięciowe wejść wynosi V_{SS} –2V w okresie nie przekraczającym 20ns.
- Maksymalna wartość napięcia stałego na wyjściach i wejściach/wyjściach nie powinna być większa od V_{CC} + 0.5V. Dopuszczalne jest chwilowe przeciążenie napięciowe wyjść napięciem o wartości nie przekraczającej V_{CC} +2V w czasie nie większym od 20ns.
- Minimalna wartość napięcia stałego na wejściach A9, OE#, RESET# nie powinna przekraczać -0.5V. Dopuszczalne jest chwilowe przeciążenie napięciowe tych wejść dla V_{SS} do –2V w okresie nie przekraczającym 20ns.
- Maksymalna wartość napięcia stałego na wejściach A9, OE#, RESET# nie powinna być większa od 12.5V. Dopuszczalne jest chwilowe przeciążenie napięciowe wyjść napięciem o wartości nie przekraczającej 13.5V w czasie nie większym od 20ns.
- Maksymalny czas zwarcia wyjścia nie powinien przekraczać 1s.

10. Układ scalony GM71C4260C

Układ GM71C4260C firmy LG Semicon Co., Ltd. stanowi dynamiczną pamięć RAM o organizacji 262 144 × 16 bitów. Pamięć ta wykonana jest w technologii CMOS. Układ oferowany jest w 40-końcówkowej obudowie SQJ. Wymaga pojedynczego napięcia zasilania +5V z tolerancją ±10%. Oferowany jest w wersji z obniżoną pobieraną mocą (wersja L).

Podstawowe cechy i parametry układu:

- organizacja 262 111 słów × 16 bitów,
- pojedyncze napięcie zasilania: 5V,
- krótki czas dostępu i czas cyklu – czas dostępu z końcówką oznaczoną: CL-60 - 60ns, CL-70 - 70ns, CL-80 - 80ns,
- pobór mocy:
  - w stanie aktywnym: 715/660/605mW (maksymalnie),
  - w stanie czuwania: 5.5mW oraz 1.1mW w wersji L.
- wszystkie wejścia i wyjścia są kompatybilne z TTL,
- 512 cykli odświeżania / 8ms,
- 512 cykli odświeżania / 128ms (wersja L).

Opis funkcji układu GM71C4260C przedstawiono w tabeli 8, natomiast w tabeli 9 zamieszczono czasy dostępu do tej pamięci.

Tabela 8. unkc e wy rowadzeń GM71 4260

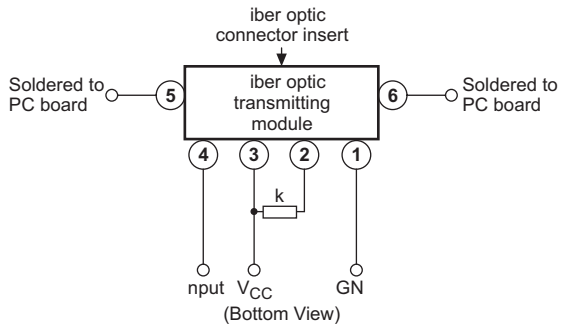
Wy rowadzenie	unkc a
16÷19, 22÷26 (A0÷A8)	Wejścia adresowe
16÷19, 22÷26 (A0÷A8)	Wejścia adresowe odświeżania
2÷5, 7÷10, 31÷34, 36÷39 (I O0÷I O15)	Wejście danych wyjście danych
14 (RAS)	Rzędowy strob adresowy
28 (UCAS), 29 (LCAS)	Kolumnowy strob adresowy
13 (WE)	Zezwolenie odczyt zapis
27 (OE)	Wyjście zezwolenia
1, 6, 20 (V_{CC})	Zasilanie +5V
21, 35, 40 (V_{SS})	Masa
11, 12, 15, 30 (NC)	Niewykorzystane

Tabela 9. zasy dostę u amięci GM71 4260

znaczenie amięci	zas dostę u [ns]
GM71C4260CJ-60	60
GM71C4260CJ-70	70
GM71C4260CJ-80	80
GM71CS4260CLJ-60	60
GM71CS4260CLJ-70	70
GM71CS4260CLJ-80	80

11. Moduł nadajnika optycznego TOTX176

Moduł nadajnika optycznego TOTX176 firmy Toshiba przeznaczony jest do cyfrowego toru sygnału audio. LED modułu wykonany jest z GaAs (arsenek galu). Schemat aplikacyjny modułu TOTX176 przedstawiono na rysunku 16.



Rys.16. Aplikacja modułu TOTX176.

Podstawowe cechy modułu:

- zgodny ze standardem JEITA CP-1201 (dla cyfrowych interfejsów audio wyposażonych w złącza optyczne),
- interfejs TTL,
- LED jest sterowany z obwodu różnicowego,
- napięcie zasilania: 5V (4.75÷5.25V),
- szybkość transmisji danych: maks. 6Mb/s,
- zasięg transmisji: min. 0.2m, maks. 10m (przy zastosowaniu przewodu światłowodowego 970/1000µm oraz modułu odbiorczego TOTX176),
- zniekształcenia szerokości impulsu: maks. 20ns,
- optyczna moc wyjściowa: -21 do -15dBm,
- pobór prądu: maks. 25mA.

Sieci komputerowe (cz.2)

Andrzej Brzozowski

Wprowadzenie do komunikacji w sieciach komputerowych siedmiowarstwowego modelu OSI nie wymaga stosowania wszystkich siedmiu warstw. Niektóre zastosowania łączą sąsiednie warstwy w jedną redukując w ten sposób ich liczbę. W komunikacji między warstwami nadal obowiązują zasady, które opisane są protokołem. Każda warstwa posiada jeden lub kilka związanych z nią protokołów. Protokoły mogą być projektowane dla jednej warstwy lub dla sąsiadujących ze sobą warstw, a zbiór protokołów nazywany jest stosem, szeregiem lub po prostu protokołem.

Najbardziej znane są: protokół TCP/IP stosowany w sieciach internet i protokół IPX/SPX stosowany w sieciach Novell. Innym przykładem jest protokół NetBEUI (*NetBIOS Extended User Interface*) stworzony przez firmę Microsoft dla stosowania w systemach operacyjnych Microsoft. Oferuje on bardzo szybką komunikację, łączy wszystkie warstwy modelu OSI w jedną warstwę. Odpowiedni jest dla małych, lokalnych sieci zawierających trzy lub cztery stacje robocze, gdyż nie może być przesyłany przez routery (nie podlega routingowi).

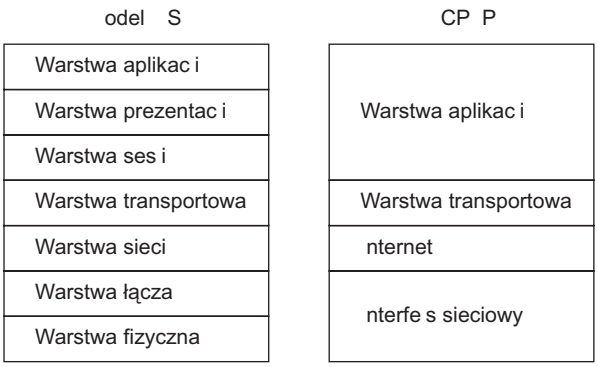
IPX/SPX zaprojektowany został dla systemów operacyjnych Novell, ale może być stosowany także z systemami Windows 95, 98, NT i 2000. IPX/SPX nie umożliwia tak szybkiej komunikacji jak NetBEUI, ale może być stosowany w większych sieciach, gdyż oferuje routing.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) jest protokołem, który może być stosowany dla wszystkich systemów operacyjnych i dla wszystkich typów komputerów. Umożliwia wolniejszą komunikację, ale może być stosowany w bardzo dużych sieciach.

Protokół TCP/IP

Protokół TCP/IP zawiera cztery warstwy. Na rysunku 4 przedstawiono porównanie między warstwami modelu OSI a warstwami protokołu TCP/IP.

Warstwa najwyższa TCP/IP to warstwa aplikacji, która łączy trzy górne warstwy modelu OSI, a mianowicie warstwy: aplikacji, prezentacji i sesji. Warstwa transportowa TCP/IP odpowiada warstwie transportowej modelu OSI, warstwa internetu odpowiada warstwie sieci modelu OSI, a warstwa interfejsu sieciowego łączy warstwy łącza i fizyczną modelu OSI.



Rys.4. Porównanie modelu OSI i protokołu TCP/IP.

W warstwie transportowej protokołu TCP/IP możliwe jest stosowanie dwóch różnych protokołów. Pierwszy z nich TCP przeznaczony jest do komunikacji z potwierdzeniem, drugi UDP (*User Datagram Protocol*) do komunikacji bez potwierdzenia. Adresowanie sieci jest realizowane w warstwie internetu przez protokół IP (*Internet Protocol*).

Techniki adresowania IP

Zgodnie z protokołem TCP/IP każdy punkt sieci posiada unikalny 32-bitowy adres. Adres podzielony jest na cztery bajty nazywane oktetami, które rozdzielane są kropką. Każdy bajt może być przedstawiony jako liczba binarna, dziesiętna lub heksadecymalna. Najbardziej popularne jest przedstawianie adresu w postaci liczy dziesiętnej, np: 159.28.45.22 (binarnie: 10011111.00011100.00101101.00010110).

Adres IP składa się z dwóch części: pierwsza z nich wskazuje sieć - netid (*network identifier*), druga wskazuje stację roboczą - hostid (*host identifier*). Pierwsza część adresu (netid) zależy od klasy adresu IP. Wyróżnić można trzy klasy adresów: A, B i C. Adres klasy A zapisany binarnie zaczyna się od 0. Adres klasy B zaczyna się od bitów 10, a adres klasy C od bitów 110.

- Przykład adresu klasy A:

  0xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.

Pierwszy oktet adresu określa adres sieci, a drugi, trzeci i czwarty określają adres stacji roboczej.

- Przykład adresu klasy B:

  10xxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.

Pierwsze dwa oktety adresu określają adres sieci, a trzeci i czwarty określają adres stacji roboczej.

- Przykład adresu klasy C:

  110xxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.

Pierwsze trzy oktety adresu określają adres sieci, a czwarty określa adres stacji roboczej.

Pierwszy oktet adresu określa więc klasę adresu. Łatwiej jest spojrzeć na klasy adresu wyrażone w postaci dziesiętnej:

- do klasy A adresów zaliczane są wszystkie adresy, w których pierwszy oktet mieści się w granicach 0-127,
- do klasy B adresów zaliczane są wszystkie adresy, w których pierwszy oktet mieści się w granicach 128-191,
- do klasy C adresów zaliczane są wszystkie adresy, w których pierwszy oktet mieści się w granicach 192-223.

Adres IP stacji roboczej składa się z dwóch części: adresu sieci i adresu stacji. Zwykle dla określenia adresu sieci podaje się tylko bity dotyczące adresu sieci i zeruje się bity dotyczące adresu stacji, natomiast dla określenia adresu stacji roboczej zeruje się bity określające adres sieci. Tak więc dla przykładowego adresu klasy B 175.22.234.123 adres sieci to 175.22.0.0, a adres stacji to 234.123.

Niektóre z adresów sieci są zarezerwowane. Są to np. adresy 0.0.0.0 i 127.0.0.0. Inne adresy mogą być zarezerwowane przez prywatnych użytkowników. Adresy te to: 10.0.0.0, 169.245.0.0 i 192.168.0.0.

Sieci i stacje robocze

Ilość sieci i stacji roboczych, które mogą być zaadresowane w obrębie klasy adresów zależy od ilości bitów przeznaczonych do adresowania. Dla klasy A mamy 8 bitów dla adresowania sieci, co daje możliwość zaadresowania 2^8=256 sieci i 24 bity do adresowania stacji, co daje możliwość zaadresowania 2^{24}=16 777 261 stacji.

W tablicy 2 przedstawiono ilości możliwych do zaadresowania sieci i stacji roboczych dla poszczególnych klas adresów.

Tablica 2. Sieci i stac e robocze

Klasa adresu P	lość adresów sieci	lość adresów stac i roboczych
A	256	16 777 261
B	65 536	65 536
C	16 777 261	256

Podsieci

Wyobraźmy teraz sobie następującą sytuację: mamy sieć obsługującą 100 stanowisk. Występujemy do ISP (*Internet Service Provider*) o adres IP. Jeżeli przyznany zostanie adres klasy C, oznacza to, że 156 adresów IP nie będzie wykorzystanych. Jeżeli przyznany zostanie adres klasy B, to 65 436 adresów IP pozostanie nie wykorzystanych.

Aby użycie adresów IP było jak najbardziej efektywne, klasy sieci (ABC) są dzielone na mniejsze nazywane podsieciami.

Dla przykładu sieć o adresie z klasy A może być podzielona na dwie podsieci poprzez zwiększenie długości adresu sieci z ośmiu do dziewięciu bitów. Możliwe jest teraz zaadresowanie nie 2^8=256 sieci lecz 2^9=512 sieci. Powoduje to skrócenie adresu stacji roboczych z 24 bitów do 23 bitów. Liczba stacji, które mogą być przyłączone do podsieci wynosi zatem nie 2^{24}=16 777 261 ale 2^{23}=8 388 608.

Jeżeli do adresowania sieci pożyczymy dwa bity z adresu stacji, adres sieci zostanie zwiększony do 10-bitowego, zatem liczba możliwych podsieci będzie czterokrotnie większa i będzie wynosiła 1024, natomiast liczba stacji roboczych zostanie zmniejszona do 4 194 304. Pojawia się nowy termin - maska podsieci (SM - *Subnet Mask*), który służy do identyfikacji ilości bitów adresu IP, które określają adres sieci.

Maska podsieci jest 32-bitowym adresem, który w miejscach, gdzie bit adresu IP odpowiada adresowi sieci przyjmuje wartość 1, a w miejscach gdzie bit adresu IP odpowiada adresowi stacji przyjmuje wartość 0. Przykładem maski podsieci dla adresu IP klasy A z 8 bitami adresu sieci (bez podsieci) jest:

11111111.00000000.00000000.00000000

lub dziesiętnie 255.0.0.0.

Identycznie dla adresów IP klas B i C bez podsieci maski wyglądają następująco: 255.255.0.0 dla klasy B i 255.255.255.0 dla klasy C.

Alternatywnym sposobem określania ilości bitów adresu sieci w adresie IP jest podanie ilości bitów po adresie sieci. Adres klasy A zapisywany jest wówczas na przykład jako: 100.23.34.67/8, adres klasy B jako: 186.234.45.122/16, a adres klasy C jako: 200.123.46.98/24.

Jeżeli sieć klasy A jest dzielona na dwie podsieci poprzez zabranie jednego bitu z adresu stacji, maska podsieci może wyglądać następująco:

11111111.10000000.00000000.00000000

lub dziesiętnie 255.128.0.0.

Jeżeli dwa bity z adresu stacji klasy A są „pożyczone" do określenia adresu sieci, to maska podsieci wygląda następująco:

11111111.11000000.00000000.00000000

lub dziesiętnie 255.192.0.0.

Analogicznie dla klasy B z podziałem na cztery podsieci (co oznacza zabranie dwóch bitów z adresu stacji) maska podsieci wygląda następująco:

11111111.11111111.11000000.00000000

a dziesiętnie 255.255.192.0.

Dla klasy C z podziałem na osiem podsieci (co oznacza zabranie trzech bitów z adresu stacji) maska podsieci wygląda następująco:

11111111.11111111.11111111.11100000

a dziesiętnie 255.255.255.224.

Każdy oktet maski podsieci może przyjąć jedną z ośmiu wartości:

- 10000000 = 128
- 11000000 = 192
- 11100000 = 224
- 11110000 = 240
- 11111000 = 248
- 11111100 = 252
- 11111110 = 254
- 11111111 = 255.

Poniżej przedstawiono przykłady określania adresu sieci i maski podsieci z następujących adresów IP:

1. 83.33.222.17/12.
2. 140.39.46.68/22.
3. 220.122.109.89/26.

Przykład 1. Adres 83.33.222.17/12 należy zapisać w postaci bitowej: 01010011.00100001.11011110.00010001. Dwanaście pierwszych bitów określa adres sieci, miejsca przeznaczone dla adresu stacji zostają wyzerowane:

01010011.00100000.00000000.00000000.

Jest to adres sieci zapisany binarnie. Zapis dziesiętny tego adresu jest następujący: 83.32.0.0. Maska podsieci:

11111111.11110000.00000000.00000000

a zapisana dziesiętnie 255.240.0.0.

Przykład 2. Adres 140.39.46.68/22 należy zapisać w postaci bitowej: 10001100.00100111.00101110.01000100. 22 pierwsze bity określają adres sieci, miejsca przeznaczone dla adresu stacji zostają wyzerowane:

10001100.00100111.0010101100.00000000.

Jest to adres sieci zapisany binarnie. Zapis dziesiętny tego adresu jest następujący: 140.39.44.0. Maska podsieci:

11111111.11111111.11111100.00000000

a zapisana dziesiętnie 255.255.248.0.

Przykład 3. Adres 220.122.109.89/26 należy zapisać w postaci bitowej: 11011100.01111010.01101101.01011001. 26 pierwszych bitów określa adres sieci, miejsca przeznaczone dla adresu stacji zostają wyzerowane:

11011100.01111010.01101101.01000000.

Jest to adres sieci zapisany binarnie. Zapis dziesiętny tego adresu jest następujący: 220.122.109.64. Maska podsieci:

11111111.11111111.11111111.11000000

a zapisana dziesiętnie 255.255.255.192.

Pierwszy i ostatni adres IP

Każda sieć lub podsieć zawiera zakres dostępnych adresów IP. Dla przykładu sieć klasy C o adresie 195.123.45.0/24 obejmuje następujący zakres adresów:

- pierwszy 195.123.45.0,
- ostatni 195.123.45.255.

Ilość adresów jest równa $2^8 = 256$.

Dwa z całego zakresu adresów nie mogą być zastosowane do adresowania stacji: pierwszy i ostatni. Pierwszy określa adres sieci, ostatni stosowany jest do nadawania w sieci. Pozostają więc do stosowania 254 adresy: pierwszy z nich 195.123.45.1 i ostatni 195.123.45.254.

Ogólnie ilość dostępnych adresów, które można zastosować do adresowania stacji roboczych wynosi 2^n-2, gdzie n jest liczbą bitów przeznaczoną na adresowanie stacji.

Zastosowania podsieci

Rozważmy następujący przykład: mamy sieć złożoną ze 100 komputerów, dostawca internetu (ISP) przydzielił nam adres IP 192.168.16.0/24. Rozważana sieć wymaga zastosowania 10 podsieci z co najmniej 10 adresami przeznaczonymi dla stacji roboczych. Jaka powinna być zastosowana maska podsieci?

24 bity adresu są wykorzystane do adresowania sieci. Pozostaje więc do wykorzystania 8 bitów z adresu stacji. Aby adresować minimum 10 podsieci, potrzebne są 4 bity: $2^4 = 16$. Pozostają więc 4 bity na adresowanie stacji, co pozwala na zaadresowanie 16 stacji roboczych.

Zabranie 4 bitów z adresów stacji powoduje, że maska sieci ma 24+4 = 28 bitów i wygląda następująco:

11111111.11111111.11111111.11110000

a dziesiętnie 255.255.255.240.

Supernetting

Technika *Supernetting* jest odwrotnością techniki tworzenia podsieci. Wykorzystuje się w niej bity adresu sieci do adresowania stacji zwiększając w ten sposób ilość możliwych adresów stacji i zmniejszając ilość sieci.

Przykład: mamy adres klasy C, redukujemy go o jeden bit z 24 bitów do 23. Maska podsieci wygląda wówczas następująco: 11111111.11111111.11111110.00000000, a dziesiętnie 255.255.254.0. Ilość sieci jest zmniejszona o połowę, natomiast ilość komputerów na sieć podwojona i równa $2^9 = 512$.

Praktyczne zastosowanie metody *Supernetting*

Firmie xx został przydzielony adres klasy C: 195.193.78.0 z maską podsieci: 255.255.255.224 (27bitów adresu sieci). Do sieci przyłączonych jest 30 komputerów. Firma xx rozwija się i konieczne jest rozszerzenie sieci na 60 komputerów. Dostawca internetu (ISP) przydzielił firmie drugi adres IP klasy C: 195.193.78.32 z maską podsieci: 255.255.255.224 (27 bitów adresu sieci). Administrator sieci musi skonfigurować sieć tak, aby wszystkie komputery miały ten sam adres sieci w celu uniknięcia routingu.

Najpierw należy zamienić adresy do postaci binarnej:

- 195.193.78.0 jest równoważne adresowi w zapisie binarnym 11000011.11000001.01001110.00000000,
- 195.193.78.32 jest równoważne adresowi w zapisie binarnym 11000011.11000001.01001110.00100000.

Pierwsze 27 bitów każdego z adresów jest adresem sieci. Pierwsze 26 bitów każdego z adresów sieci jest identyczne: 11000011.11000001.01001110.00 i stanowi nowy adres sieci 11000011.11000001.01001110.00000000 w zapisie binarnym lub 195.193.78.0 w dziesiętnym.

Maska sieci dla takiego adresu w zapisie binarnym jest 11111111.11111111.11111111.11000000, a w zapisie dziesiętnym 255.255.255.192. Pozostaje 6 bitów, które mogą być wykorzystane do adresowania komputerów pracujących z tym samym adresem sieciowym.

ARP: *Address Resolution Protocol*

Warstwa fizyczna modelu OSI nadaje ramce danych nagłówek, który zawiera adres fizyczny lub adres MAC urządzenia docelowego. Ten adres jest wykorzystany do komunikacji pomiędzy stacjami w tej samej sieci. Ponieważ stacje są identyfikowane poprzez ich adresy IP, konieczne jest dokonanie konwersji adresów IP i adresów MAC.

Konwersja dokonywana jest przez protokół ARP (*Address Resolution Protocol*). Protokół zawiera tablicę adresów IP i odpowiadające im adresy MAC. Tablica powstaje w każdej stacji przyłączonej do sieci przez wysyłanie do sieci adresu IP stacji przeznaczenia i odebraniu od tej stacji jej adresu MAC.

Stacja, która nie zna adresu MAC stacji przeznaczenia wysyła do sieci tylko adres IP stacji przeznaczenia. Stacja przeznaczenia rozpoznaje swój adres IP i nadaje do stacji nadawczej (tylko do niej, ponieważ wie już, kto ją pyta o adres) adres MAC, który zostaje zapisany w tablicy ARP. W ten sposób w czasie komunikacji każda ze stacji buduje tablicę ARP.

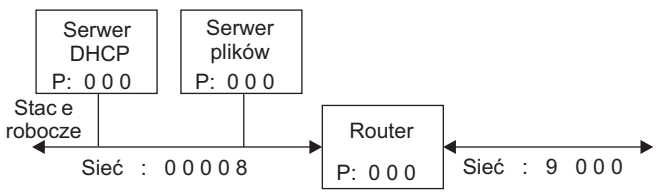
Nadawanie i odbiór adresów powodują wzrost obciążenia sieci. Aby obejrzeć zawartość tablicy ARP należy użyć następującej komendy w linii poleceń: ARP-a.

Jeżeli ramka danych przeznaczona jest dla stacji znajdującej się w innej sieci, kontakt z tą stacją jest niemożliwy ponieważ tablica ARP zawiera informację o adresach MAC komputerów w tej samej sieci. Komunikacja z inną siecią wymaga zastosowania routera.

Statyczne i dynamiczne przyznawanie adresów IP

Adres IP i maska podsieci SM mogą być przyznawane statycznie poprzez wpisanie ich w tablicę właściwości TCP/IP lub dynamicznie wybierane z zakresu dostępnych adresów IP. Przyznawanie dynamiczne dokonywane jest przez serwer DHCP *(Dynamic Host Configuration Protocol*). Stacja robocza żąda od serwera przyznania adresu IP. Adres zostaje przyznany przez serwer na pewien okres. Zaletą dynamicznego przyznawania adresów jest lepsze wykorzystanie adresów IP. Adresy, które nie są aktualnie w użyciu przez stacje, którym zostały przyznane mogą być wykorzystane przez inne staje. Statycznie przyznany adres nie może być wykorzystany przez inną stację niezależnie od tego jak często jest wykorzystywany.

Na rysunku 5 przedstawiono sieć z serwerem DHCP.



Rys.5. Sieć z serwerem DHCP.

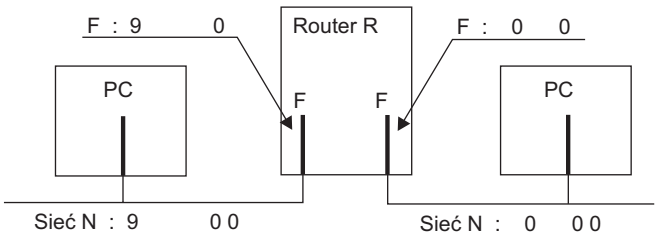
Konfiguracja serwera DHCP polega na określeniu zakresu adresów IP pomiędzy pierwszym i ostatnim adresem, które mogą być wykorzystywane. Z zakresu należy wykluczyć adresy statyczne przeznaczone dla urządzeń takich jak: serwery DHCP, serwery plików, routery.

Serwer DHCP dostarcza nie tylko adresy IP stacjom roboczym, ale informacje o routerze, bramie i serwerze DNS (*Domain Naming Service*).

Jeżeli stacja robocza pracująca z systemem Windows 2000 nie może uzyskać adresu IP od serwera DHCP ze względu np. na uszkodzenie tego serwera, to system operacyjny umożliwia wykorzystanie adresu domyślnego 169.254.0.0 z maską podsieci SM 255.255.0.0. Umożliwia to pracę stacji w sieci do czasu ponownego nawiązania połączenia z serwerem DHCP.

Komunikacja pomiędzy stacjami roboczymi znajdującymi się w różnych sieciach wymaga zastosowania routera, którego zadaniem jest kierowanie informacji z jednej sieci do drugiej. Routerem może być dedykowany komputer z serwerem Windows 2000 odpowiednio skonfigurowany do sterowania przepływem informacji pomiędzy sieciami.

Router wyposażony jest w kilka kart sieciowych – interfejsów. Na rysunku 6 przedstawiono router wyposażony w dwie karty sieciowe.



Rys.6. Przykład routera wyposażonego w dwie karty sieciowe.

Każdy z interfejsów routera jest połączony z inną siecią. Sieci mają różne adresy IP. Sposób, w jaki informacje mają być przekazywane pomiędzy sieciami określony jest w tablicy routingu. Interfejs IF1 z rysunku 6 jest połączony z siecią 195.123.10.0/24 (maska sieci 255.255.255.0) a interfejs IF2 z siecią 130.55.0.1 (maska sieci 255.255.0.0). Router tworzy tablicę i wprowadza do niej adresy sieci (tablica 3).

Tablica 3. Tablica routingu

Sieć	Maska	Gateway	nterfe s
130.55.0.0	255.255.0.0	130.55.0.1	130.55.0.1 (IF2)
195.123.10.0	255.255.255.0	195.123.10.1	195.123.10.1 (IF1)

Pierwszy wiersz tablicy oznacza, że dla sieci o adresie 130.55.0.0 i masce sieci 255.255.0.0 router (gateway) ma adres 130.55.0.1.

Drugi wiersz oznacza, że dla sieci 195.123.10.0 o masce sieci 255.255.255.0 router (gateway) ma adres 195.123.10.1. Informacje w formie ramek przychodzące do interfejsu IF1 przeznaczone dla sieci 130.55.0.0 są kierowane do interfejsu IF2. Informacje przychodzące do interfejsu IF2 przeznaczone dla sieci 195.123.10.0 są kierowane do interfejsu IF1.

Router może kierować różne ramki do różnych interfejsów tylko wtedy, gdy adresy przeznaczenia znajdują się w tablicy routingu. W przypadku braku adresu w tablicy ramka jest odsyłana z powrotem do nadawcy.

Domyślna brama (*gateway*)

W trakcie konfigurowania stacji roboczej oprócz adresu sieci i maski sieci konieczne jest wpisanie również adresu domyślnej bramy. Jest to adres routera, do którego kierowane będą ramki.

Na rysunku 7 przedstawiono fragment sieci z dwoma routerami. Dla komputera PC1 z tego rysunku domyślną bramą jest router o adresie 100.0.0.1 połączony z tym komputerem. Dla komputera PC3 domyślną bramą jest router o adresie 200.0.0.1. Dla komputera PC2 istnieją dwie domyślne bramy: 150.0.0.1 i 150.0.0.3.

W tablicy routingu każdej stacji roboczej domyślna brama ma adres sieciowy 0.0.0.0 i maskę sieci 0.0.0.0. Dla przykładu tablica routingu dla komputera PC1 może mieć następujący zapis dla domyślnej bramy:

0.0.0.0 0.0.0.0 100.0.0.1 100.0.0.2

Pierwsze dwa adresy oznaczają dowolne adresy, trzeci jest adresem IP bramy, a czwarty adresem komputera PC1.

Routery pracują w warstwie sieci, siedmiowarstwowego modelu OSI. Router odbiera ramkę, odejmuje nagłówek tak, aby uzyskać dane dla warstwy sieci. Następnie sprawdza nagłówek warstwy sieci i wydziela z niego adres IP przeznaczenia i jego maskę sieci. Następuje teraz sprawdzenie czy w tablicy routingu znajduje się wydzielony adres. Jeżeli tak, to router dodaje własny nagłówek do pakietu i wysyła taką ramkę do warstwy łącza, gdzie następuje jej opakowanie w nagłówek i wysłanie do warstwy fizycznej dla ostatecznego spakowania ramki.

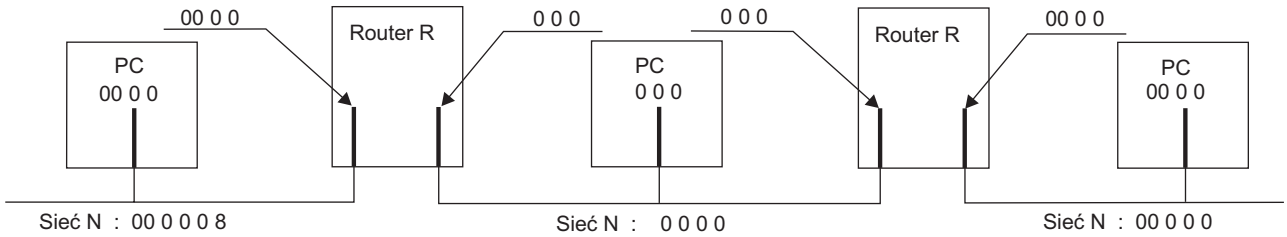
Jeżeli więcej niż jeden router znajduje się na drodze ramki (ma to miejsce w rozległych sieciach WAN), dostęp do sieci lokalnych odbywa się poprzez tablice routingu. W tablicach muszą być zapisane ścieżki dostępu do poszczególnych sieci. Zapisy do tablicy routingu mogą być statyczne lub dynamiczne.

Router R1 z rysunku 7 ma informacje o sieciach N1 i N2. Jego tablica routingu zawiera zapisy dla sieci 100.0.0.0 o masce sieci 255.0.0.0 i dla sieci 150.0.0.0 o masce sieci 255.255.0.0. Możliwe jest więc przesyłanie ramek pomiędzy sieciami N1 i N2. Natomiast ramki ze stacji roboczych pracujących w sieci N1 przeznaczone dla sieci N3 nie będą do sieci N3 dostarczane.

Podobnie router R2 ma informacje o sieci 150.0.0.0 (maska 255.255.0.0) i sieci 200.0.0.0 (maska 255.255.255.0), ale nie ma informacji o sieci N1. Ramki z sieci N3 przeznaczone dla sieci N1 nie będą do sieci N1 dostarczane.

Są dwie możliwości rozwiązania problemu pełnej komunikacji pomiędzy sieciami N1, N2 i N3 z rysunku 7.

Pierwsza z nich polega na ustawieniu domyślnej bramy dla każdego routera. Dla routera R1 będzie to brama 150.0.0.1, a dla routera R2 brama o adresie 150.0.0.3. W wyniku takiego działania informacje będą poprawnie przesyłane pomiędzy sieciami N1, N2, N3 ale w pewnych sytuacjach może pojawić się zjawisko powstawania pętli (*looping*). Występuje ono wtedy, gdy np. komputer PC1 wysyła ramki do sieci innej niż N1, N2 lub N3. Taka ramka jest wysyłana do routera R1. Ponieważ ramka jest przeznaczona do sieci innej niż N1, N2 lub N3, R1 wysyła ją do następnej bramy czyli do routera R2. Router R2 odbiera ramkę, stwierdza, że jest ona przeznaczona do innej sieci niż N1, N2, N3 i wysyła ją do routera R1. Ten z kolei przesyła ją z powrotem do R2. Tak będzie się działo aż do momentu, gdy okres czasu nazywany TTL *(Time To Live)* zostanie przekroczony. Taki sposób rozwiązania problemu pełnej komunikacji w sieciach z kilkoma routerami powoduje zwiększenie obciążenia sieci. Dlatego też w



Rys.7. Sieć z dwoma routerami.

praktyce nie stosuje się konfigurowania domyślnej bramy dla routerów.

Druga możliwość polega na dodaniu dodatkowego zapisu w tablicy routingu każdego z routerów. W tablicy routera R1 podawana jest statyczna ścieżka do sieci N3, a w tablicy routera R2 statyczna ścieżka do sieci N1. Zapisy te mogą być dokonywane statycznie (wpisane ręcznie) lub dynamicznie (wpisywane automatycznie). Zapis statyczny w routerze R1 następuje po wykonaniu komendy: ROUTE ADD 200.0.0.0 MASK 255.255.255.0 150.0.0.1, gdzie 150.0.0.1 jest adresem IP bramy, do której kierowane są ramki przeznaczone dla sieci N3.

Zapis statyczny w routerze R2 następuje po wykonaniu komendy: ROUTE ADD 100.0.0.0 MASK 255.0.0.0 150.0.0.3, gdzie 150.0.0.3 jest adresem IP bramy, do której kierowane są ramki przeznaczone dla sieci N1.

Statyczne zapisy w tablicy routingu są pamiętane w pamięci komputera i tracone w momencie, gdy komputer jest wyłączany. Aby zapobiec utracie zapisu statycznego po wyłączeniu komputera należy wykonać komendę: ROUTE ADD -P. Opcja „-P" spowoduje, że zapis będzie pamiętany po wyłączeniu komputera.

W systemie Windows 2000 zapis statyczny do tablicy routingu może być dokonany wykorzystując właściwości *Routing* i *Remote Access*. Metoda ta ma jednak wadę polegającą na tym, że nie ma identyfikacji błędów przy wprowadzaniu adresów i masek sieci.

W tablicy 4 przedstawiono przykład pełnej tablicy routingu dla komputera o adresie IP 200.200.200.1.

Tablica 4

Active Routes: Network Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	200.200.200.245	200.200.200.1	1
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
200.200.200.0	255.255.255.0	200.200.200.1	200.200.200.1	1
200.200.200.1	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	1
200.200.200.255	255.255.255.255	200.200.200.1	200.200.200.1	1
224.0.0.0	224.0.0.0	200.200.200.1	200.200.200.1	1
255.255.255.255	255.255.255.255	200.200.200.1	200.200.200.1	1
Default Gateway: 200.200.200.245				

W tablicy routingu można wyróżnić następujące kolumny:

- *Network Destination* – w kolumnie tej wpisywany jest adres IP; może to być adres stacji roboczej, podsieci, sieci lub domyślnej bramy,
- *Netmask* – określa, jaka część adresu przeznaczenia musi pasować do adresu sieci w tablicy routingu zanim nastąpi routing ramki,
- *Gateway* – wskazuje adres, pod który ramka ma zastać przesłana; może to być adres komputera lub domyślnej bramy,
- *Interface* – identyfikuje zarówno adres IP komputera, jak i tzw. adres *loopback*, czyli adres służący do testowania konfiguracji IP,
- *Metric* – określa ilość przeskoków, które ramka musi wykonać pomiędzy stacją roboczą a siecią przeznaczenia. Jest to ilość bram, przez które muszą przejść dane. Komputer używa tej informacji do określenia najszybszej trasy dla ramki.

Kolejne wiersze tablicy routingu mają następujące znaczenie:

1) 0.0.0.0 – określa adres domyślnej bramy. Adres ten jest wykorzystywany do przesłania ramki w przypadku, gdy tablica routingu nie zawiera ścieżki do sieci przeznaczenia. Adres sieci 0.0.0.0, maska sieci jest 0.0.0.0, adresem bramy jest adres domyślnej bramy, adresem interfejsu jest adres IP komputera. Wiersz ten nie będzie widoczny w tablicy routingu dopóki nie zostanie skonfigurowana domyślna brama dla komputera.
2) *Local loopback* 127.0.0.0 – określa ścieżkę testowania (*local loopback*) konfiguracji IP komputera używającego adresu 127.0.0.1. Adres 127.0.0.0 jest adresem zarezerwowanym dla sieci nazywanej pętlą. W tym przypadku stacja otrzymuje adres 127.0.0.1. Adres sieciowy jest 127.0.0.0, maska sieci 255.0.0.0, adres bramy 127.0.0.1 i adres interfejsu 127.0.0.1.
3) *Local subnet address* 200.200.200.0 – określa ścieżkę do sieci lokalnej. W przykładzie jest to sieć o adresie 200.200.200.0, masce sieci 255.255.255.0, adres bramy i interfejsu odpowiada adresowi IP stacji roboczej.
4) *Network card address* 200.200.200.1 – określa ścieżkę do adresu IP odpowiadającego adresowi stacji roboczej. W tym przypadku maska sieci jest zawsze 255.255.255.255, brama i interfejs są 127.0.0.1. Ponieważ adres bramy i interfejsu są takie same, pakiet wysyłany z komputera o adresie 200.200.200.1 na ten sam adres przeznaczenia 200.200.200.1 pozostanie w komputerze i nie będzie transmitowany do sieci.
5) *Subnet broadcast address* 200.200.200.255 – określa ścieżkę dla nadawania w lokalnej sieci IP. Adres sieci odpowiada części adresu komputera w zależności od klasy adresu, a w części adresu dotyczącej komputera wstawiane jest 255. W przykładzie mamy adres klasy C, zatem adres sieci jest 200.200.200.255, maska sieci jest 255.255.255.255, adres bramy i interfejsu to adres IP komputera.
6) *Multicast broadcast address* 224.0.0.0 – ścieżkę dla nadawania informacji przeznaczonej dla kilku komputerów jednocześnie. Adres ten jest zawsze 224.0.0.0, maska 224.0.0.0, adresy bramy i interfejsu odpowiadają adresowi IP komputera.
7) *Internetwork broadcast address* 255.255.255.255 – ścieżka dla nadawania informacji do całej sieci TCP/IP – do wszystkich jej adresów. Maska w tym przypadku jest 255.255.255.255, adresy bramy i interfejsu odpowiadają adresowi komputera. ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.2 – ost.)

Władysław Wójtowicz

Tryb serwisowy

W przypadku naprawy polegającej między innymi na wymianie kineskopu lub układu scalonego pamięci IC902, czy też konieczności kompensacji efektów wynikających ze zużycia kineskopu lub innych podzespołów odbiornika zachodzi konieczność przeprowadzenia regulacji podstawowych parametrów odbiornika. Regulacje te przeprowadza się w tak zwanym trybie serwisowym – FACTORY (SERVICE) MODE. W tym miejscu należy podkreślić, że w przypadku wymiany układu pamięci, podobnie zresztą jak w wypadku większości odbiorników telewizyjnych produkcji firmy Samsung nie ma potrzeby wstawiania nowego układu wcześniej już zapisanego, lecz można wstawić po prostu czystą, czyli niezapisaną pamięć. W celu „zapełnienia" tej pamięci parametrami pozwalającymi na wystartowanie i pracę odbiornika (wpisanie wartości inicjalizacyjnych) wystarczy włączyć odbiornik za pomocą wyłącznika sieciowego i „przetrzymać" go w trybie *standby* przez co najmniej 10 sekund. Po tym czasie, koniecznym na inicjalizację pamięci w telewizorze, należy koniecznie przeprowadzić procedury regulacji następujących parametrów: ustawienie napięcia siatki drugiej, ustawienie parametrów geometrii obrazu, balans bieli, ustawienie ostrości, itd. Po wymianie układu pamięci IC902 lub kineskopu bezwzględnie należy sprawdzić i skorygować następujące parametry: VA (*Vertical Amplitude* – wysokość obrazu) – powinna być wartość 40, SC (*S-Correction* – korekcja S) – 0 dla kineskopu 14" i 9 dla kineskopów 20"/21".

Wszystkie ustawienia i regulacje parametrów odbiornika powinny być wykonywane w trybie normalnej pracy odbiornika odtwarzającego sygnał odbierany z anteny (nie z wejścia AV!). Wejście w tryb serwisowy oraz wszystkie regulacje i ustawienia można wykonywać za pomocą standardowego pilota użytkownika, będącego na wyposażeniu odbiornika.

W celu wprowadzenia odbiornika w tryb serwisowy należy:

- włączyć odbiornik do sieci za pomocą wyłącznika sieciowego i wprowadzić go w tryb czuwania – *standby*,
- kolejno nacisnąć następującą kombinację przycisków pilota: **[DISPLAY] → [MENU] → [MUTE] → [POWER ON]**.

Wejście w tryb serwisowy sygnalizowane jest na ekranie pojawieniem się głównego menu serwisowego – SERVICE [FACTORY]. Główne menu serwisowe zawiera cztery grupy ustawień (podmenu):

- ADJUSTMENT – regulacje parametrów odbiornika,
- OPTION – ustawienia opcji,
- RESET – kasowanie ustawień,
- MUTE SCREEN – tryb ustawiania napięcia siatki drugiej (dostęp za pomocą przycisku **[MUTE]**).

Wyboru punktu (grupy) menu serwisowego dokonuje się za pomocą przycisków **[▲] / [▼]**, a wejście w wybrany punkt (podmenu) następuje po naciśnięciu przycisków **[VOLUME UP] / [VOLUME DOWN]**. Wybór parametru regulacyjnego (ustawienia) i jego regulacja (zmiana) następuje również za pomocą przycisków **[▲] / [▼]** i **[VOLUME UP] / [VOLUME DOWN]**. Zapamiętanie ustawień następuje automatycznie.

Wyjście z trybu serwisowego następuje po wyłączeniu odbiornika za pomocą przycisku **[POWER OFF]**.

Podmenu *ADJUSTMENT*

Tabela 2 a

SD	Parametr re ulacy ny	Zakres re ulac i	Wartość inic alizacy na
SCT	*Sub Contrast* – zakres regulacji kontrastu	0 ÷ 23	13
SBT	*Sub Brightness* – zakres regulacji jaskrawości	0 ÷ 23	9
BLR	*Black Level offset Red* – poziom czerni w torze R	0 ÷ 15	9
BLB	*Black Level offset Blue* – poziom czerni w torze B	0 ÷ 15	7
RG	*Red Gain* – wzmocnienie toru R	0 ÷ 63	32
GG	*Green Gain* – wzmocnienie toru G	0 ÷ 63	25 nie zmieniać!
BG	*Blue Gain* – wzmocnienie toru B	0 ÷ 63	31
VSL	*Vertical Slope* – liniowość w pionie	0 ÷ 63	19
VS	*Vertical Shift* – centrowanie w pionie	0 ÷ 63	3
VA	*Vertical Amplitude* – wysokość obrazu	0 ÷ 63	40 nie zmieniać!
HS	*Horizontal Shift* – centrowanie w poziomie	0 ÷ 63	30
SC	*S-Correction* – korekcja S	0 ÷ 63	9
CDL	*Cathode Drive Level* – poziom „prądu ciemnego"	0 ÷ 15	9
STT	*Sub Tint* – zakres regulacji odcienia koloru	0 ÷ 7	3
SSP	*Sub Sharpness* – zakres regulacji wyrazistości	0 ÷ 7	0
PDL	*PAL Delay* – opóźnienie dla systemu PAL	0 ÷ 15	15 nie zmieniać!
NDL	*NTSC Delay* – opóźnienie dla systemu NTSC	0 ÷ 15	10
PSR	*PAL Sub color* – zakres regulacji nasycenia dla systemu PAL	0 ÷ 23	2
NSR	*NTSC Sub color* – zakres regulacji nasycenia dla systemu NTSC	0 ÷ 23	5
AGC	*Automatic Gain Control* – regulacja ARW	0 ÷ 63	23
VOL	*Volume presetting* – zakres regulacji głośności	0 ÷ 63	10
LCO	*SECAM-L Vision IF* – wybór częstotliwości pośredniej dla systemu SECAM-L	0 ÷ 1	0
TXP	*TTX Position* – pozycjonowanie teletekstu	0 ÷ 15	9

Tabela 2 b

SD	Parametr re ulacy ny	Zakres re ulac i	Wartość inic alizacy na
AGC	*Automatic Gain Control* – regulacja ARW	0 ÷ 63	33
SCT	*Sub Contrast* – zakres regulacji kontrastu	0 ÷ 23	13
SBT	*Sub Brightness* – zakres regulacji jaskrawości	0 ÷ 23	9
BLR	*Black Level offset Red* – poziom czerni w torze R	0 ÷ 15	9
BLB	*Black Level offset Blue* – poziom czerni w torze B	0 ÷ 15	7
RG	*Red Gain* – wzmocnienie toru R	0 ÷ 63	32
GG	*Green Gain* – wzmocnienie toru G	0 ÷ 63	25 *)
BG	*Blue Gain* – wzmocnienie toru B	0 ÷ 63	32
VSL	*Vertical Slope* – liniowość w pionie	0 ÷ 63	19
VS	*Vertical Shift* – centrowanie w pionie	0 ÷ 63	3
VA	*Vertical Amplitude* – wysokość obrazu	0 ÷ 63	40 *)
HS	*Horizontal Shift* – centrowanie w poziomie	0 ÷ 63	30
SC	*S-Correction* – korekcja S	0 ÷ 63	1 – dla 14” 24 – dla 21”
CDL	*Cathode Drive Level* – poziom „prądu ciemnego”	0 ÷ 15	1 – dla 14” 3 – dla 21”
STT	*Sub Tint* – zakres regulacji odcienia koloru	0 ÷ 7	3 *)
AKB	*Black Current Stabilisation*	0 ÷ 1	0 *)
PDL	*PAL Delay* – opóźnienie dla systemu PAL	0 ÷ 15	15 *)
NDL	*NTSC Delay* – opóźnienie dla systemu NTSC	0 ÷ 15	10 *)
PSR	*PAL Sub color*	0 ÷ 23	10 *)
NSR	*NTSC Sub color*	0 ÷ 23	5 *)
VOL	*Volume presetting*	0 ÷ 63	10 *)
LCO	*SECAM-L Vision IF*	0 ÷ 1	1 – modele CF 0 – inne
TXP	*TTX Position*	0 ÷ 15	9 *)
MVOL	*Melody Volume Level*	0 ÷ 50	10 *)
FMWS	*Window Selection of Narrow Sound PLL*	0 ÷ 1	0 *)
AGCS	*IF AGC Speed*	0 ÷ 3	1 – modele CF 0 – inne
OMD	*Offset IF Demodulator*	0 ÷ 63	26 *)
SCL	*Soft Clipping Level*	0 ÷ 3	3 *)
PWL	*Peak White Limiting* – ogranicznik prądu szczytowego	0 ÷ 15	12 *)
AGN	*Gain FM Demodulator*	0 ÷ 1	1 *)
PEK	*Peaking Centre Frequency*	0 ÷ 3	2 *)
ACL	*Automatic Color Limiting*	0 ÷ 1	1 *)
FCO	*Forced Color On*	0 ÷ 1	0 *)
SCBT	*Screen Adjust Bright Value*	0 ÷ 63	45 *)
TSC	*TTX Mix Mode Sub Contrast*	0 ÷ 63	20 *)

*) - wartość zalecana – nie należy zmieniać

W tabeli 2a zestawiono dostępne parametry regulacyjne w podmenu ADJUSTMENT dla odbiorników produkcji Samsunga, a w tabeli 2b - produkcji firmy Toshiba. Przy poszczególnych parametrach zamieszczono również zakresy regulacji oraz wartości inicjalizacyjne. Po wejściu w podmenu ADJUSTMENT parametry regulacyjne pojawiają się sekwencyjnie w kolejnościach podanych w tabelach 2a i 2b.

Podmenu *OPTION*

W podmenu OPTION można ustawić konfigurację odbiornika telewizyjnego w zależności od jego skompletowania. W tablicy 3a pokazano opcje i objaśniono ich znaczenie dla odbiorników wyprodukowanych na bazie chassis KS1A przez firmę Samsung. W tabeli 3b zestawiono opcje dla odbiorników z chassis KS1A produkcji firmy Toshiba dla obu wersji procesora.

Tabela 3 a

Pozyc a	pc a	Ustawienie
1	LNA – tuner z małoszumnym wzmacniaczem	ON
2	SYSTEM	CZ
3	AUDIO	MONO
4	JACK – typ złącza	RCA
5	ZOOM	NOR/ZOOM/1:9
6	AUTO POWER – automatyczne wyłączenie zasilania	ON
7	SBL	OFF
	2nd SIF – druga częstotliwość pośrednia fonii	ON
9	HOTEL MODE – tryb hotelowy	OFF
10	BKS	ON

Tabela 3 b

Poz.	pc a	Ustawienie	
		LPM-802EW/EWN	LPM-802EE/EEN
1	LNA	-	ON
2	SYSTEM	-	CZ
3	AUDIO	MONO	MONO
4	JACK	SCART	SCART
5	ZOOM	NOR/ZOOM/1:9	NOR/ZOOM/1:9
6	AUTO POWER	ON	ON
7	SBL	OFF	OFF
	2nd SIF	OFF	OFF
9	HOTEL MODE	OFF	OFF
10	BKS	OFF	OFF
11	HIGH DEVIA	OFF	OFF
12	HELP MENU	OFF	OFF
13	NICAM	OFF	OFF
14	LIST/FLOF	FLOF	FLOF
15	TIME	OFF	OFF
16	V-GUARD	OFF	OFF

W tabelach 2 i 3 pojawiły się litery na oznaczenia systemu/systemów, do odbioru których odbiornik jest przystosowany. Znaczenie ich dla odbiorników produkcji firmy Samsung jest następujące:

- CI – PAL-I (UHF),
- CII – PAL-I (VHF/UHF),

- CX – PAL-B/G, SECAM-B/G,
- CK – PAL-B/G, D/K, SECAM-B/G, D/K,
- CW – PAL-B/G, D/K, SECAM-B/G, D/K, NT 4.43,
- CS – PAL-B/G, D/K, SECAM-B/G, D/K, NT4.43, NT3.58.

Z kolei dla odbiorników firmy Toshiba znaczenie skrótów literowych jest następujące:

- CB – PAL-B/G,
- CI – PAL-I (VHF/UHF),
- CF – PAL-B/G, SECAM-L,L',
- CZ – PAL-B/G, D/K, I, SECAM-B/G, D/K, NT4.43.

Podmenu *RESET*

W tym podmenu można dokonać kompleksowego ustawienia predefiniowanych funkcji i parametrów odbiornika. Jest ono przeznaczone przede wszystkim dla procedur kontroli regulacji i ustawień wykonywanych fabrycznie. W tablicy 4 pokazano wykaz i ustawienia wybranych funkcji i parametrów.

Tabela 4

Pozyc a	Funkc a	Ustawienie
1	*Picture* – parametry obrazu	użytkownika
2	*Auto Volume* – automatyczna regulacja poziomu głośności	OFF
3	*Color System* – wykrywanie systemu koloru	AUTO zależy od ustawienia opcji
4	*Sound System* – system fonii	D/K zależy od ustawienia opcji
5	*Blue Screen* – niebieskie tło	OFF
6	*Low Noise AMP* – układ redukcji szumów	OFF
7	*Volume* – regulacja głośności	10
	CH. Skip – opuszczanie wybranych kanałów	Erased skasowane
9	*CH. Lock* – zablokowany podgląd kanałów	OFF
10	Timer	OFF

Podmenu *MUTE SCREEN*

W tym podmenu można ustawić właściwą wartość napięcia SCREEN. Przed rozpoczęciem ustawiania należy skontrolować napięcie systemowe, wysokie napięcie i balans bieli. Procedura ustawiania napięcia SCREEN jest następująca:

- do wejścia odbiornika podać sygnał pasów szarych o zmiennej gradacji,
- wejść w tryb serwisowy,
- poprzez naciśnięcie na pilocie przycisku **[MUTE]** spowodować wyświetlenie na ekranie wąskiej poziomej linii,
- kręcąc regulatorem SCREEN na trafopowielaczu spowodować zaświecenie diody LED – STANDBY na panelu frontowym odbiornika; przy nieprawidłowym ustawieniu napięcia SCREEN dioda nie świeci,
- w celu wyjścia z trybu ustawiania napięcia SCREEN należy ponownie nacisnąć przycisk **[MUTE]**.

W późniejszych modelach zbudowanych na bazie chassis KS1A, w których zastosowano nowszą wersję procesora (z końcówką EEN) informacja o ustawieniu napięcia SCREEN została „wyprowadzona" na ekran w postaci komunikatu OSD:

- czerwony napis NO GOOD oznacza, że napięcie jest poniżej normy,
- zielony napis SCREEN OK oznacza wartość napięcia SCREEN w granicach normy,
- niebieski napis NO GOOD oznacza, że napięcie jest powyżej normy.

Wejście i wyjście z trybu regulacji napięcia SCREEN w tych odbiornikach odbywa się również za pomocą przycisku **[MUTE]**.

Charakterystyczne uszkodzenia, sposoby diagnozowania i naprawy

1.Brak obrazu i fonii, raster jest

Brak obrazu i dźwięku przy obecności rastra obrazowego wskazuje na nieprawidłowe działanie wysokoczęstotliwościowej części chassis albo demodulatora wideo. Na początek jednak należy sprawdzić poprawność działania tunera. Jeśli tuner jest sprawny i „produkuje" sygnał pośredniej częstotliwości, należy poddać kontroli procesor IC201S, w szczególności poprawność pracy magistrali I^2C (nóżki 2 i 3) oraz obecność sygnałów na wyprowadzeniach 40, 49 i 50. W przypadku, gdy sygnały te są prawidłowe należy sprawdzić wzmacniacz końcowy RGB układ IC501 - TDA6107Q.

2. Brak obrazu, fonia prawidłowa

Poszukiwanie przyczyny niesprawności należy rozpocząć od kontroli całkowitego sygnału wizyjnego na wyprowadzeniu 40 IC201S. Brak tego sygnału prawdopodobnie może oznaczać uszkodzenie procesora IC201S.

Jeśli sygnał jest prawidłowy, należy skontrolować sygnał na n.38 IC201S i przechodzenie sygnału przez układy pułapek fonii oraz rezystory R214, R215 w tych obwodach. Przy braku sygnału na n.38 sprawdzić zasilanie układu IC201S oraz jego elementy aplikacyjne. Jeśli elementy są sprawne, zasilanie prawidłowe, a sygnału na n.38 brak, uszkodzony jest układ IC201S.

Gdy sygnał wizyjny występuje na n.38 i jest prawidłowy, należy sprawdzić obecność i jakość następujących sygnałów: na n.49 – sygnał protekcji V-GUARD, na n.50 – CUT-OFF, na n.51 ÷ 53 – sygnały R, G, B-out. Brak sygnałów lub ich nieprawidłowa jakość wskazuje na uszkodzenie procesora IC201S. W przeciwnym przypadku, to znaczy ich obecność i właściwa jakość wskazuje na uszkodzenie wzmacniacza wizji – IC501 - TDA6107Q. Sprawdzić należy również napięcie żarzenia (HEATER $6.3V_{rms}$), rezystory bezpiecznikowe w linii napięcia żarzenia: R505 - 0.18R/2W w na płytce kineskopu i R421 - 1R/2W na płycie głównej, diody: D502÷D504 - ERB43-04SV1 i D501 - RGP10J.

3. Brak dźwięku, obraz prawidłowy

Poszukiwania usterki należy rozpocząć od kontroli sygnału na n.44 procesora IC201S – brak sygnału najprawdopodobniej oznacza uszkodzenie IC201S. Jeśli sygnał na n.44 występuje, należy sprawdzić, czy na n.6 IC601 - TDA8944 jest obecne napięcie blokujące 0V:

- tak – sprawdzić układ mutingu – Q903, Q904,
- nie - sprawdzić napięcia zasilające układ IC601: na n.3 i 16 (+B: 10÷12,5V); jeśli zasilanie jest prawidłowe uszkodzony jest wzmacniacz końcowy fonii IC601.

4. Brak zasilania

4.1. Sprawdzić obecność napięć +125V, 13.0V, +B:

- brak – sprawdzić/wymienić: IC801S - KA5Q0765R, diody D801S÷ D804S - 1N5397GP, bezpiecznik FP801S - 4A/250V,
- napięcia obecne – p.4.2.

4.2. Sprawdzić regulator IC802 - KA7632: na n.8 8V, na n.9 9V, na n.10 5V:

- brak napięć wyjściowych – sprawdzić/wymienić IC802 - KA7632,
- układ działa prawidłowo – p.4.3.

4.3. Sprawdzić napięcie na n.1 IC201S w trybie pracy i w trybie *standby* – powinno być 0V w trybie *standby* i 3.3V w trybie normalnej pracy:

- napięcia nieprawidłowe – uszkodzona część sterująca procesora IC201S,
- napięcia prawidłowe – p.4.4.

4.4. Sprawdzić przebieg H-OUT na n.33 IC201S – jeśli brak tego przebiegu lub jest on nieprawidłowy, sprawdzić wymienić IC201S i tranzystory Q401 - 2SD2499 oraz Q402 KSC2331-Y.

▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Sony model KV-29X5D. Odbiornik co pewien czas wyłącza się. Przed wyłączeniem ekran robi się czerwony i widać linie powrotów. Z lewego i prawego boku pojawia się wygięcie podobne do zniekształcenia geometrycznego w kształcie poduszki, po czym obraz znika (wyłącza się) i dioda standby mruga. Po ponownym włączeniu telewizor pracuje poprawnie, ale okres prawidłowej pracy jest już krótszy i telewizor ponownie się wyłącza w ten sam sposób. Kolejne próby włączania odbiornika powodują, że okresy pracy odbiornika są coraz krótsze, aż do momentu, w którym po włączeniu wyłącznikiem sieciowym pojawia się czerwony obraz z liniami powrotów, rozjaśnia się coraz bardziej i wyłącza się.

Po wyłączeniu odbiornika nie daje się go uruchomić z pilota – trzeba wyłączyć wyłącznikiem sieciowym i ponownie włączyć. Ostukanie szyjki kineskopu spowodowało, że odbiornik ruszył i pracował jakiś czas, po czym sytuacja się powtórzyła. Poruszanie płyty głównej w różnych miejscach powodowało także uruchomienie odbiornika na pewien czas. Okresy pracy są różne: czasem pracuje nawet 3 dni, a czasami parę godzin. I jeszcze jeden ważny punkt opisu objawów uszkodzenia: jeśli w momencie pojawienia się czerwonego ekranu wyłączę odbiornik wyłącznikiem sieciowym, wówczas ekran gaśnie, a na środku pojawia się trójkolorowa plama.

Analizując objawy już sam nie wiem, czy uszkodzenie jest we wzmacniaczu wizji, czy trafopowielaczu, a może następuje zwarcie siatek kineskopu.

Na podstawie własnego doświadczenia serwisowego muszę odpowiedzieć, że przyczyną usterki jest niestety najprawdopodobniej kineskop. Skoncentrować należy się na objawie czerwonego ekranu, a pozostałe towarzyszące objawy usterki są wynikiem dużego obciążenia, będącego wynikiem znacznej wartości prądu anodowego kineskopu, prądu płynącego do katody czerwonej (1mA tego prądu przy napięciu 25kV, to dodatkowe 25W mocy licząc stuprocentową sprawność źródła wytwarzania wysokiego napięcia).

Przyczyną usterki jest najprawdopodobniej zwieranie katody czerwonej z siatką pierwszą kineskopu. Jest kilka metod upewnienia się, czy moje przypuszczenie i sugestia są trafne.

Pierwsze, to manipulowanie napięciem żarzenia. Jeśli zwieranie w kineskopie występuje po dłuższym jego nagrzaniu, to niewielkie podniesienie żarzenia spowoduje znaczne skrócenie tego czasu, równocześnie niewielkie obniżenie prądu żarzenia spowoduje, że usterka po prostu przestaje występować. Równocześnie, jeśli emisja katod jest dobra, to niewielkie obniżenie żarzenia nie spowoduje pogorszenia jakości obrazu. Z listu wnioskuję, że emisja jest dobra, gdyż w przeciwnym wypadku odbiornik nie wyłączałby się w wyniku wystąpienia owego zwarcia w kineskopie; słaba emisja jest naturalnym ograniczeniem prądu w tym zakresie, a więc i dodatkowej mocy. Jest to zatem nie tylko metoda diagnostyczna, ale i skuteczny środek zaradczy. Trudno jednak w takiej sytuacji powiedzieć z czystym sumieniem, że odbiornik został naprawiony, zatem należy klientowi rzetelnie przedstawić sytuację wraz z poczynionym zabiegiem, który sprowadza się do wstawienia dodatkowego odpowiednio dobranego rezystora (rzędu 1 do 3R3) w szereg z obwodem żarzenia kineskopu.

Druga metoda, już jedynie diagnostyczna, to zamiana na samej płytce kineskopu katody czerwonej z zieloną lub niebieską (skrzyżowanie ścieżek doprowadzonych bezpośrednio do podstawki cokołu kineskopu). Jeśli objaw usterki będzie dalej występował na czerwieni, to uszkodzony jest kineskop. Jeśli ekran będzie rozjaśniał się w kolorze katody, w torze którą została dokonana zamiana, to uszkodzenie tkwi we wzmacniaczu wizji.

Kolejną metodę diagnostyczną w tym zakresie wskazał Czytelnik, tj. delikatne ostukiwanie szyjki kineskopu.

Czwarta metoda naprawy w takiej sytuacji, to znane powszechnie tzw. „przestrzelenie", które czasem się udaje. Zatem należy wykonywać je w ostateczności, to znaczy, gdy objaw występuje na tyle często, że użytkowanie odbiornika i tak jest niemożliwe, a obniżenie żarzenia nie daje już rezultatu, lub daje rezultat, ale dopiero po obniżeniu prądu żarzenia na tyle, że jakość obrazu jest nie do przyjęcia. Należy oczywiście zabieg ten wykonać po konsultacji z klientem. Aby zwiększyć prawdopodobieństwo określenia „czasem się udaje" należy owo „przestrzelenie" wykonywać elektrolitem o pojemności około 22 do 47μF (w szczególnie opornych sytuacjach 100μF) naładowanym do napięcia rzędu 100 ÷ 150V, po wcześniejszym zwięk-

szeniu żarzenia grzejnika katod kineskopu. Natomiast próby „przestrzelenia” dokonywać tylko wtedy, gdy objaw zwarcia wystąpi. Równocześnie bezpieczniej jest przed tym zabiegiem odłączyć wzmacniacz wizji od „przestrzeliwanej” katody, ulega on bowiem czasem przy takim zabiegu uszkodzeniu.

Dodatkowe wyjaśnienie: trójkolorowa plama na środku ekranu pojawiająca się, gdy odbiornik zostanie wyłączony w momencie gdy ekran jest czerwony, świadczy jedynie o nieskuteczności działania układu wygaszania tj. „zablokowania” kineskopu po wyłączeniu telewizora, a dokładniej po opadnięciu napięcia zasilającego wzmacniacze wizji. Fakt ten, na który Czytelnik zwrócił uwagę potwierdza wysuniętą wyżej diagnozę. **K.Ś.**

OTVC Tevion MD7078VTS chassis TV9.6:

- *zasilacz dobry, fonia jest, w.n. jest,*
- *ekran ciemny, po zwiększeniu U_{S2} widoczne rozbłyski białego tła z poziomą linią w różnych miejscach i niecałkowitym rozmiarem w pionie, z zakrzywieniami po bokach – brak korekcji EW,*
- *impulsy H na wyjściu VDP3116 są dobre,*
- *impulsy V są obecne na wyjściu VDP (n.31 i n.32) przez 1-2 sekundy; później występują tu chaotyczne impulsy, dużo dłuższe – raz z piłą, raz z sinusoidą,*
- *wymiana TDA8177F nic nie zmienia,*
- *po odlutowaniu n.11 (Vprot), n.31 (Vout) i n.32 (EW) na n.31 odłączonej od płyty przez 1-2 sekundy są ładne zsynchronizowane impulsy – później chaos,*
- *wymiana VDP nic nie zmienia,*
- *napięcia, rezystory, kondensatory przy VDP sprawdzone, ale bez podmiany elementów, bo nie wiem, które mogą mieć wpływ na generator V,*
- *czy to może być pamięć M27C1001?*
- *test magistrali:*

W 1000 0000 +	audio procesor
R 1000 0001 +	audio procesor
W 1000 1010 +	TV signal procesor
R 1000 1011 +	TV signal procesor
W 1000 1110 +	color decoder
R 1000 1111 +	color decoder
W 1010 0000 +	EEPROM page 0
R 1010 0001 +	EEPROM page 0

Wszystkie podjęte działania w zdiagnozowaniu uszkodzenia oceniam jako słuszne. Można by powiedzieć, że prawie wyczerpuje to większość typowych statystycznie sprawdzeń. W odbiornikach nowej generacji, gdzie zastosowano układy o bardzo wyrafinowanej konstrukcji należy liczyć się również z tym, że przyczyna uszkodzenia leży często w miejscu najmniej podejrzanym a nieraz odległym układowo od miejsca poszukiwań. Tak może być i w tym przypadku. Układ procesora wizji VDP3116 posiada wysoce zintegrowany generator odchylania H i V i poszczególne częstotliwości wynikają z podziału częstotliwości kwarcu i nie są zależne od elementów RC obecnych w aplikacji układu. Jedynie mikrokontroler realizujący określony program zawarty w pamięci EPROM mógłby wpłynąć na zmianę częstotliwości w odchylaniu. Jeśli zatem nastąpiłby błąd w programie sterującym, można by liczyć się z takimi zachowaniami. Statystycznie uszkodzenie takie jest niezwykle rzadkie, ale możliwe. Możliwe jest również uszkodzenie danych zawartych w pamięci EEPROM i tu radziłbym podstawienie pamięci zapisanej sprawdzoną zawartością (dostępną na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl). W wielu konstrukcjach istnieje możliwość wstawienia czystej pamięci EEPROM, która zostaje automatycznie zapisana uśrednionymi wartościami, z którymi odbiornik wystartuje do normalnej pracy. Później w zależności od potrzeb wartości te korygujemy w trybie serwisowym. Według posiadanych informacji w tym chassis inicjalizacja pamięci EEPROM możliwa jest po wejściu w tryb serwisowy, a tu nie ma takiej możliwości dopóki odbiornik jest niesprawny. Szybciej jednak „odhaczymy” ten punkt z podejrzanych, jeśli dysponujemy wzorcem sprawdzonym. Bywa również i tak, że obszar poszukiwań uszkodzenia przesuwamy poza układ wykonawczy odchylania V, jeśli napięcia zasilające są poprawne i układ wymieniony został na nowy. Tymczasem przyczyną może być pozornie mało znaczący detal RC w aplikacji układu TDA8177F. Przebieg sterujący obserwowany na oscyloskopie i jego zmienność może być zachowaniem normalnym, jeśli w określonym czasie układ TDA8177F nie podejmie poprawnej pracy. Radziłbym zatem jeszcze raz sprawdzić bardzo dokładnie całe otoczenie TDA8177F, a niektóre detale po prostu wymienić na nowe. **A.H.**

Informacja od autora pytania:

Rzeczywiście uszkodzony był wsad pamięci 24C32MN6T. Po wykasowaniu i zaprogramowaniu gotowym wsadem odbiornik wystartował. W trybie serwisowym należało jedynie wyregulować geometrię.

OTVC Elemis 5550TM. Po włączeniu wyłącznikiem sieciowym ekran kineskopu świeci na niebiesko z widocznymi liniami powrotów. Myślałem, że winny jest układ TDA8362-3Y, więc go wymieniłem i chyba niepotrzebnie, bo nic to nie zmieniło. Następnie sprawdziłem monitorem magistrali I^2C stan obu linii: SDA i SCL. Na obu liniach panuje cały czas stan wysoki. W odbiorniku zastosowano procesor PCA84C641P/068. Funkcje OSD są wyświetlane na ekranie. Sprawdziłem układ resetu i uszkodzeń nie stwierdziłem. Gdy telewizor jest włączony na n.33 (reset) jest 4.98V, a w stanie standby 5V. Zmierzyłem rezystancję między liniami magistrali I^2C a masą. Dla linii SDA jest 3k5, a dla SCL - 4k1. Nie wiem, gdzie szukać usterki.

W tym odbiorniku niebieski ekran pokazuje się przy braku sygnału wraz z komunikatem: „Brak sygnału – odbiornik zostanie wyłączony po upływie 5 minut”. Niebieski ekran bez komunikatu i w dodatku z powrotami V kieruje podejrzenia na wzmacniacz toru B na module kineskopu. Może być uszkodzony układ TDA6101Q lub coś w jego otoczeniu. Może też ktoś wcześniej szukając uszkodzenia podwyższył napięcie G2. Pomiar podstawowych napięć na podstawce kineskopu i układach TDA6101Q powinien wyjaśnić co dalej. Jeśli OSD jest wyświetlane i odbiornik jest sterowalny zarówno z klawiatury lokalnej, jak i pilota, to oznacza, że mikrokontroler PCA84C641P/068 jest sprawny. Trzeba również wiedzieć, że w tym odbiorniku sygnał sterujący z odbiornika podczerwieni nie wchodzi wprost do mikrokontrole-

ra PCA84C641P/068, lecz najpierw wchodzi na moduł telegazety MT2051, gdzie poddany jest weryfikacji i w zależności od tego do jakiej grupy rozkazów jest zakwalifikowany, kierowany jest do PCA84C641P/068 lub do drugiego mikrokontrolera, którym jest P8032AH, umieszczony na module TXT. Co do magistrali, to w czasie pracy odbiornika powinna ona pracować ciągle i monitor magistrali powinien zarejestrować adresy układu SDA5248, P8032AH i dwóch układów pamięci: PCF8582E i SDA2546. Jeśli zatem magistrala jest w stanie wysokim, to albo brak podstawowych napięć zasilających moduł TXT (+5V na n.15 i +12V na n.16 modułu), albo występują przerwy na magistrali I^2C, albo mikrokontroler P8032AH wykrył poprzez n.4 fałszywy brak napięcia +12V, blokując pracę całego modułu MT2051. Może też zaistnieć takie uszkodzenie w którymś układzie pracującym w magistrali I^2C, że podaje w sposób wymuszony stan wysoki na jedną z linii. To też powoduje zablokowanie przepływu danych. Jeśli jednak jest tutaj OK, to znaczyłoby, że wykonując test magistrali, powinien zgłosić się co najmniej adres pamięci US102 - PCF8582E-2 (zakładając nieobecność modułu TXT). Jeśli tego adresu nie ma, to pamięć jest do wymiany. To tłumaczyłoby brak odbioru i niebieskie tło. Podane rezystancje na liniach SDA i SCL w stosunku do masy można traktować jako poprawne (ta wielkość jest w dużej mierze zależna od wielkości napięcia pomiarowego w omomierzu i przy pomiarze innym przyrządem może odbiegać od wzorcowej). W przypadku dalszych wątpliwości można wylutować moduł MT2051, a punkty lutownicze n.17 i n.18 zmostkować. W tym układzie odbiornik powinien pracować poprawnie, nie będzie TXT i komunikatów tekstowych. Przedtem dobrze byłoby wiedzieć, czy jest odbiór z gniazda EURO. Po podłączeniu generatora mamy do wykonania trzy testy: RGB, S-VHS i typowe AV. Ta wiedza zawęża znacznie obszar poszukiwań. **A.H.**

Z pozoru problem banalny, a mianowicie przestrojenie TV Schneider STV2802 (chassis TV9.1) do odbioru „polskiej fonii". Telewizor cyfrowy, przywieziony z Anglii. Wydawać by się mogło, że nie ma problemu a jednak. Okazało się, że TV przestrojony „metodą fonii równoległej" nie odbiera poprawnie na wszystkich kanałach. Na kanałach 5÷10 obraz jest jakby lekko zakłócony morą z prawie zupełnym brakiem fonii. Nie pomaga funkcja precyzyjnego strojenia. Na nieco wyższych kanałach obraz i dźwięk są idealne. Jednak nie na wszystkich wyższych kanałach jest fonia. Nie wiem, z czego wynika brak fonii na niższych częstotliwościach. Owszem zdarzało się, że jakość dźwięku na niektórych kanałach nie była najlepsza. Zwykle wtedy wymieniałem płytkę fonii równoległej na lepszą i problem był rozwiązany. Czy należy brak fonii wiązać z nie najlepszą jakością odbieranych programów? Instalacja kablowa prawidłowa, sygnał puszczony przez magnetowid prawidłowy. Jak taki TV przestroić, aby był możliwy odbiór dźwięku 5.5MHz i to na dodatek stereo. Zastanawiam się, czy nie lepiej byłoby wymienić oprogramowanie procesora (w TV jest flesz). Być może zajdzie konieczność wymiany filtru p.cz., dodania pułapek (jest tylko wstawiona pułapka 6.0MHz).

W większości przypadków związanych z przeróbkami tego typu nie wnikamy głębiej w zasady określające szczegółowe parametry danego standardu, wychodząc z prostego założenia, że do realizacji usługi zastosujemy szablonowe, powtarzalne działania, czyli albo układ fonii równoległej, albo fonię RYMI. Jedyne co mamy w pamięci, to szczegół dotyczący częstotliwości różnicowej fonii, która dla standardu brytyjskiego wynosi 6.0MHz. Ponieważ w otoczeniu procesora fonii nie znajdujemy żadnego filtru SFE…, dochodzimy do wniosku, że nie pozostaje nam żaden wybór poza fonią RYMI. Wiadomo co prawda, że odbiornik ten może na bazie tego samego chassis być wykonany w kilku opcjach, w zależności od kraju przeznaczenia i jeśli wniknąć w szczegóły schematu dla poszczególnych wykonań, to można je z dość dobrym skutkiem naśladować i uzyskać efekt w postaci odbioru fonii „multistandard". Jest to jednak przeróbka zajmująca znacznie więcej czasu na rozpoznanie tematu, choć wcale nie kosztowniejsza materiałowo. Nie jest to zatem usługa, którą można wykonać „od ręki", jak tego oczekuje wielu klientów. Do takiej przeróbki dobrze by mieć opis w postaci sprawdzonej receptury, na której można by się oprzeć ze 100% skutecznością efektu końcowego. Ponieważ w takiej przeróbce zależy nam szczególnie na tym, aby odbiornik odbierał w standardach BG+DK i do tego, aby nie utracić NICAM-u, można zatem pominąć standardy L, L'. Zastosowany procesor fonii MSP3415D jest w stanie zrealizować nasze potrzeby bez większego trudu, bo został stworzony do tych zadań. Zastosowana głowica 6002 PH5 Temic 3X7679 jest identyczna jak dla pozostałych wykonań, a więc spełni nasze oczekiwania. Układ scalony w torze p.cz. pozostaje bez zmian. Zmianie powinien ulec filtr z falą powierzchniową, ustalający charakterystykę selektywności toru p.cz., tak aby uwzględniał standard DK. Jest to jednak zmiana, z której na początku możemy zrezygnować, bo może się okazać zbyteczna. Wynika to z faktu, że w warunkach praktycznego działania charakterystyka tego filtru jest najbardziej zbliżona do potrzebnej. Również filtr-pułapka fonii w torze wizji Z607 - T6.0MA może pozostać, bo w warunkach rzeczywistych (czyli nie pomiarowych, czy laboratoryjnych) jego tłumienie jest wystarczające. Pozostaje zatem pytanie: jeśli nie zmieniamy niczego na płycie, to co zmieniamy? Na początek jedna prosta czynność (nie dla wszystkich jednak prosta), to zmiana zawartości pamięci albo przez wkopiowanie zawartości wzorcowej, albo przez zmianę wpisów w określonych komórkach pamięci. Opis szczegółowy zawarty jest w tabelach załączonych do opisu obsługi opcji serwisowych opublikowanych łącznie ze schematem w dodatkowej wkładce do „SE" 1/2004 i 2/2004. Przed dokonaniem tych czynności, należy na wszelki wypadek skopiować zawartość pamięci oryginalnej, albo wstawić nową pamięć 24C32 SMD (czystą) i na niej dokonywać wszelkich zmian w ustawieniach. Fakt iż mamy do czynienia z pamięcią SMD jest utrudnieniem, bo nie dysponujemy możliwością szybkiej zmiany układów jakie daje obecność podstawki, ale to tylko trochę więcej precyzji i skupienia uwagi. Po dokonaniu zmian i zaprogramowaniu na nowo powinien pojawić się poprawny odbiór fonii jako *multi* ale bez L i L'. Tych jednakże nie potrzebujemy. Przy okazji uwaga dotycząca schematu: odbiornik w wykonaniu BG posiada w obsadzie filtr SAW Z602-G1984M i układy U4460BG, MSP3401C. Obsadzone są miejsca Z605-SFSH5.5MB i Z606-SFSH5.74MB. W miejscu Z607 obsadzony jest T5.5. Puste są miejsca Z601 i Z609. To najprostsza opcja wykonania. **A.H.**

SERWIS ELEKTRONIKI

11/2004 **Listopad 2004** **NR 105**

Od Redakcji

W bieżącym numerze prezentujemy warunki prenumeraty na 2005 rok. Jest trochę zmian, więc warto zapoznać się z przedstawioną propozycją.

Pewnej zmianie ulegnie w przyszłym roku struktura „Serwisu Elektroniki". Objętość czasopisma wzrośnie z 56 do 64 stron i zdecydowanie więcej miejsca poświęcimy typowym poradom serwisowym. Każde wydanie będzie miało swego rodzaju „myśl przewodnią", którą będą zebrane porady i wszelkiego rodzaju informacje serwisowe, dotyczące sprzętu jednego producenta, np. firmy Grundig, Thomson, Panasonic, itd. W niezmienionym kształcie pozostanie rubryka „Porady serwisowe" i „Odpowiadamy na listy Czytelników", ale zmaleje liczba stron przeznaczonych na artykuły teoretyczne. W wersji standardowej czasopismo nie będzie zawierało wkładki schematowej. Schematy, które do tej pory wydawane były łącznie z numerem, zostaną przeniesione do dodatkowej wkładki schematowej, której objętość wzrośnie do 16 arkuszy A2. W miarę posiadanych materiałów, na odwrocie schematu będą publikowane tryby serwisowe i porady serwisowe związane ze sprzętem, którego dotyczy schemat.

„Baza Porad Serwisowych" zostaje przeniesiona do Internetu, a korzystanie z niej będzie możliwe po wykupieniu abonamentu. Aktualizacja danych w Internecie będzie wykonywana co miesiąc. W ramach dostępu do bazy będzie można korzystać z aktualnego katalogu diod, tranzystorów, układów scalonych i elementów SMD w takiej postaci, jak do tej pory możliwe jest korzystanie z katalogu tranzystorów na płytach CD z „BPS".

W przyszłym roku wydamy cztery biuletyny poświęcone samochodowemu sprzętowi audio firmy Pioneer, Panasonic i Technics i dwie pozycje książkowe: „Porady serwisowe - monitory", „Układy sterujące w zasilaczach i przetwornicach" - tom 3.

Szczegółowe informacje dotyczące zakresu i warunków prenumeraty można znaleźć na stronie 55 i na naszej stronie internetowej: www.serwis-elektroniki.com.pl.

Dodatkowa wkładka do numeru 11/2004:

OTVC Nokia chassis Eurostereo 2A i Eurostereo 2B-S Nokia: 5552EE, 5553, 6353, 6361, 6363, 6364, 7161, 7163, 7183; Schaub Lorenz: 185 55 25-65, 185 63 25-65, 185 70 25-65; Salora: 21N5S, 21N5C, 21N80, 25N5C, 25N5S, 25N6S; Luxor: 180 55 26-25, 180 63 26-25; Oceanic: 5552, 6352, 6363, 6364, 7163; Sonolor: 71SN701 (II cz. – ark. 3 ÷ 4) – **4 × A2**,

OTVC Philips chassis MD2.21, MD2.22, MD2.23 (I cz. – ark. 1 ÷ 2) – **2 × A2**,

OTVC Samsung CX6844N chassis S51A – **6 × A2**.

Spis treści

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.2) 4

Wymiana układu Painter w chassis A10E firmy Philips .. 10

Sieci komputerowe (cz.3 – ost.) 11

Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.2 – ost.) 13

Gdy uderza piorun 16

Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 26
- audio 27
- monitory 28

Schematy ideowe zasilaczy konsoli PlayStation 29

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.5) 33

Wymiana pamięci i naprawa magnetowidów SLV-SE… firmy Sony 39

Zasilacz i ładowarka akumulatorów VSK0317 do kamer firmy Panasonic 41

Odpowiadamy na listy Czytelników 45

Opis układu TB1226DN firmy Toshiba 48

Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.1) 50

Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Zestaw audio Panasonic SA-AK18 – **4 × A2**.

Na okładce:
Przetwornica DC/AC z napięcia 20÷30V na 220V/50Hz o mocy wyjściowej 150W.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki"
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki" bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.2)

Karol Świerc

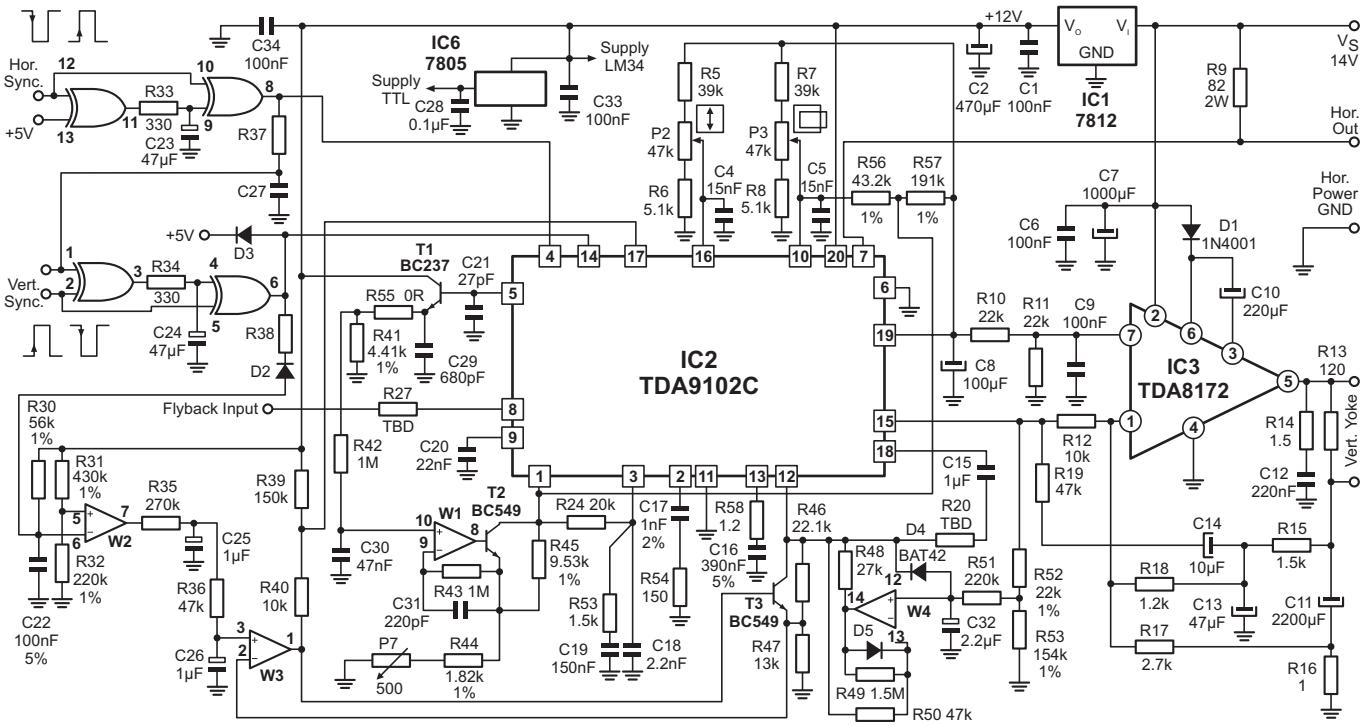
3. Multistandardowa aplikacja układu scalonego TDA9102

Jak powiedziano we wstępnej części artykułu, podstawowa aplikacja (tj. dla jednej częstotliwości pracy) układów monitorowych, na ogół nie sprawia większych problemów. Problemy analizy pracy, a co za tym idzie problemy serwisowe sprawia mnogość elementów aplikacyjnych, umożliwiających pracę w szerokim zakresie częstotliwości odchylania w obu kierunkach. Standardem jest również, że adaptacja dla danej częstotliwości musi odbywać się automatycznie. Taki też układ rozpatrzymy w tym punkcie. Poniższa treść będzie odwoływała się do multistandardowej aplikacji TDA9102 pokazanej na rysunku 3.1.

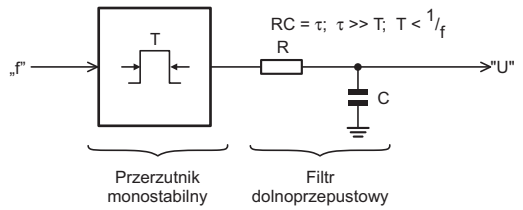
Jako że artykuł prezentuje podejście *stricte* teoretyczne, dokonamy prostych obliczeń kluczowych elementów, mających zapewnić pracę w szerokim zakresie częstotliwości linii i ramki. Założenia projektowe zakładają częstotliwość w poziomie od 30kHz do 90kHz, w pionie od 40Hz do 120Hz. Wydaje się również, że analiza tych obliczeń jest bardzo pouczająca i domyka opis działania układów zamieszczony w p.2 artykułu.

3.1. Autoadaptacja częstotliwości generatora linii

Standardem od dawna jest, że generator linii synchronizowany jest w oparciu o pracę pętli PLL. Tak było nawet w telewizorach lampowych, natomiast od czasu adaptacji w tym stopniu układów scalonych, pracują tu dwie pętle fazowe (co już wyjaśniono w p.2). Zaskok pętli w tak szerokim zakresie częstotliwości, jak ma to miejsce w monitorach jest bardzo trudny do zrealizowania. Jeśli nawet uda się tak pętlę zaprojektować, okazuje się, że ma ona kilka wad trudnych do zaakceptowania. Z zasady stosowanie pętli fazowej ma na celu zapewnienie małej wrażliwości układu na szumy i zakłócenia zawarte w ciągu impulsów synchronizujących. Zaprojektowanie filtru pętli (który w głównej mierze decyduje o własnościach dynamicznych i parametrach szumowych) na bardzo szeroki zaskok częstotliwości, pozbawiałoby pętlę jej inherentnych zalet, poza tym istniałoby niebezpieczeństwo zsynchronizowania pętli na podharmonicznej częstotliwości sygnału synchronizacji. Celowym jest zatem takie zaprojektowanie układu, aby częstotliwość swobodna generatora nadążała możliwie blisko i precyzyjnie za częstotliwością impulsów synchronizujących, a zaskok pętli pokrywał jednie odchyłki „od doskonałości" tego zabiegu. W tym celu trzeba mierzyć częstotliwość impulsów sync-H. Najprostszym nasuwającym się rozwiązaniem jest zastosowanie przetwornika częstotliwość-napięcie, którym to napięciem będzie dostrajany generator. Jako że na razie rozważany jest układ jako pracujący w otwartej pętli, czyli bez sprzężenia zwrotnego (zamknie ją dopiero pętla fazowa), konieczne jest dostosowanie zakresu napięcia przestrajającego i jego liniowości/nieliniowości do charakterystyki generatora. Najprostszym przetwornikiem częstotliwość-napięcie, w dodatku o charakterystyce liniowej jest układ „monoflopa" wyzwalanego impulsami sync-H oraz filtrowanie jego przebiegu wyjściowego dla uzyskania napięcia stałego. Ponieważ filtr tu zastosowany musi mieć długą stałą czasową (lub ogólniej, bardzo niską częstotliwość graniczną), przetwornik taki jest bardzo wolny, co w tym zastosowaniu nie jest znaczącym ograniczeniem. Najprostszy układ tego typu prezentuje rysunek 3.2.



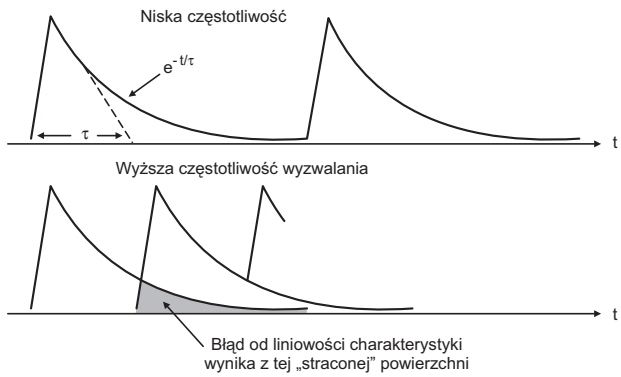
Rys.3.1. Multistandardowa aplikacja układu TDA9102C.



Rys.3.2. Najprostszy przetwornik „częstotliwość-napięcie".

W aplikacji TDA9102 robi się to jeszcze prościej. Rolę przerzutnika monostabilnego przejmuje sygnał występujący na n.5, który dzięki niezależności napięcia szczytowego, do którego ładuje się kondensator podwieszony na tej nóżce zapewnia zadowalającą charakterystykę przetwarzania f-U. Odfiltrowanie przebiegu z C5 (rys.2.3) celem pozyskania napięcia stałego zapewni wprawdzie odpowiednią charakterystykę częstotliwość-napięcie, jednak z uwagi na niewielkie wypełnienie przebiegu na C5 wartość uzyskanego napięcia (drogą prostej filtracji) byłaby zbyt niska, by można ją wprost wykorzystać do sterowania dalszego układu kontrolującego pracę generatora linii. Wprawdzie wzmocnienie nie jest żadnym problemem, jednak zwykle w aplikacji TDA9102 widzimy nieco inne rozwiązanie. Napięcie z C5 (na rys.3.1 – C21) buforowane jest wtórnikiem emiterowym, w którego emiterze podwieszony jest już większej wartości kondensator. Tranzystor ten pełni jednocześnie dwie funkcje: stanowi transformator impedancji oraz jego złącze baza-emiter stanowi diodę między C21 i C29. Zatem w fazie, gdy C21 jest rozładowany (wewnętrznym tranzystorem, Q5 na rys.2.3), przebieg na C29 wyznaczony jest stałą czasową C29-R41, wobec czego kondensator ów rozładowuje się wzdłuż krzywej ekspotencjalnej. Jednak teraz, jak prezentuje to rys. 3.3, „ogon" tego przebiegu wprowadza w zakresie wyższych częstotliwości nieliniowość, spłaszczenie charakterystyki przetwarzania. Również nie jest to istotną przeszkodą, co więcej, może służyć do kompensacji nieliniowości charakterystyki generatora. W dalszym ciągu interesuje nas wartość średnia napięcia na C29. Odzyskuje ją filtr dolnoprzepustowy R42-C30 o bardzo długiej stałej czasowej, około 50ms.

Tak pozyskane napięcie stałe kontroluje pobór prądu z n.1 układu scalonego; jak wynika z p.2.1 częstotliwość oscylacji jest do tego prądu wprost proporcjonalna. Rezystor wyżej wspomnianego filtru (R42) ma wartość 1M, a więc obciążenie prądem nawet rzędu kilku mikroamperów zupełnie zdegradowałoby uzyskaną charakterystykę częstotliwość-napięcie. Zatem sterowane źródło prądowe wykonano z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego W1. O charakterystyce przetwarzania w tym miejscu decyduje rezystor w emiterze T2, gdzie zastosowano dostrojczy potencjometr. Sterowane źródło prądowe widziane jest z kolektora T2, który pobiera prąd z n.1. Ale po co równoległy rezystor R45? W sytuacji braku impulsów synchronizujących tranzystor T2 nie przewodzi. Wtedy pobór prądu z n.1 zdeterminowany jest sumą rezystancji R44 i R45. Odpowiada to częstotliwości drgań swobodnych oscylatora i jest to równocześnie najniższa częstotliwość linii z jaką generator ten może pracować. Pamiętajmy także, że rozważamy do tej pory (w tym punkcie) częstotliwość pracy generatora linii pracującego w układzie otwartym, to znaczy przy rozwartej pętli sprzężenia zwrotnego, czyli bez podstrajania go w pętli fazowej PLL. Fizycznie oznacza to rozpięcie rezystora R24 (rys.3.1). Powtórzmy zatem wyraźnie, że zadanie zaprojektowania odpowiedniego układu nadążnego (częstotliwości oscylacji swobodnych generatora linii za częstotliwością impulsów synchronizujących) sprowadza się do zaprojektowania dwu przetworników: częstotliwość-napięcie i napięcie-częstotliwość. Pierwsza „częstotliwość" to f_{SYNC} (częstotliwość impulsów synchronizujących), druga to częstotliwość oscylatora linii pracującego w układzie otwartym (f_{OSC}). Ideałem jest, gdy złożenie tych dwu charakterystyk da na wyjściu częstotliwość równą wejściowej. Natomiast zadaniem pętli sprzężenia zwrotnego jest pokrycie niedoskonałości procesu powyższego przetwarzania. Jest zatem logicznym stwierdzenie, że aby dla każdej częstotliwości synchronizacja była możliwa, odchyłka charakterystyk f-U-f (a ściślej f-I-f) była nie większa od zakresu zaskoku pętli fazowej PLL1. Do oszacowania zakresu *capture range* przejdziemy niebawem. Teraz natomiast zauważmy, że niekoniecznie charakterystyka przetwarzania częstotliwość-napięcie musi być liniowa, jeśli nieliniowość drugiego przetwarzania z dostateczną precyzją skompensuje nieliniowość przetwarzania pierwszego. Natomiast, jeśli nawet da się dokładnie „pokryć" obie charakterystyki, pozostanie niemały margines dla zaskoku pętli wynikający z tolerancji elementów zastosowanych w obu przetwornikach. Niech zatem nie dziwią elementy RC z oznaczeniem 1% lub 2%. W tym miejscu należy też zaznaczyć, że tolerancja samego układu scalonego (w tym zakresie) to tylko ±5%. Wynika ona z tolerancji poziomów referencyjnych, na które reagują komparatory K1 i K2 (rys.2.2) oraz z dokładności „odbić" prądów w zastosowanych tam lustrach. Parametry dynamiczne układu to kolejne źródło błędów, które jednak jak zobaczymy dalej, można dość skutecznie kompensować. Zgodnie z zasadami „najgorszego przypadku" wszystkie „procenty" należy zsumować, choć i tak w konkretnym (złośliwym) przypadku, błąd może okazać się większy od obliczonego w ten sposób. Błąd tolerancji poszczególnego elementu ma bowiem (z dużą dokładnością) rozkład normalny (Gaussowski). Nie ma zatem żadnej granicy (ograniczającej ściśle wartość błędu), a jedynie malejące (szybko malejące) prawdopodobieństwo, że przekroczy ono zadaną wartość około 3 odchyleń standardowych. Warto zdać sobie z tego sprawę, że najbardziej trudne i złośliwe przypadki, z którymi borykamy się na warsztatach, to ten „ogon prawdopodobieństwa", który przekracza „przyzwoite" granice.



Rys.3.3. Przebiegi napięciowe przetwornika częstotliwość-napięcie zastosowanego w układzie z rys.3.1.

Po naświetleniu „jakościowego" ujęcia problemu, przystąpimy do prostych obliczeń (lub oszacowań) skutkujących zastosowaniem takich wartości elementów, jak uwidoczniono na schemacie pokazanym na rys.3.1.

Punktem wyjściowym w zakresie sekcji odchylania poziomego jest obliczenie częstotliwości drgań generatora przy zadanych: rezystancji i pojemności na nóżkach 1 i 2. Łatwo wywnioskować, że częstotliwość jest odwrotnie proporcjonalna do iloczynu RC tych elementów, a współczynnik proporcjonalności nietrudno wyliczyć z danych uwidocznionych na rysunku 2.2; wynosi on 0.328. Ponieważ w aplikacji multistandardowej (multiczęstotliwościowej) w miejsce rezystora na n.1 zastosowano sterowane źródło prądowe, pomocny może być inny wzór: f = 0.094[Hz × F/A] × I/C.

3.1.1. Przetwornik częstotliwość-napięcie

Przechodząc do obliczeń wartości elementów, zaczniemy od przetwornika f-U. Formują go elementy: T1, C29, R41, R42, C30. Kondensator C29 ładuje się w każdym cyklu do napięcia o 0.7V niższego od szczytowego na C21. Napięcie szczytowe C21 kontrolowane jest komparatorem o poziomie referencyjnym 6V (rys.2.3). Jednak z uwagi na parametry dynamiczne (opóźnienie przełączania) komparatora K, napięcie na C21 nieco przewyższy 6V. Ta „nadwyżka" zależna jest od pojemności C21 i do niej odwrotnie proporcjonalna. Skoro C21 wyznacza czas impulsu *Internal Sync*, nadwyżka owa jest również odwrotnie proporcjonalna do szerokości tego impulsu. Przyjmując szerokość tego impulsu 1µs, należy zastosować C21 =27pF. Wtedy „przerzut" napięcia na tym kondensatorze wynikający z czasu przełączania komparatora wyniesie około 1V. Mamy zatem szczytową wartość na C29=6.3V. Kolejnym etapem jest obliczenie elementów C29-R41. Ponieważ *de facto* istotny jest ich iloczyn, jeden z elementów można przyjąć arbitralnie. Założono C29=680pF. Teraz należy oszacować stałą czasową C29-R41, wnoszącą dopuszczalny błąd. Błąd ten będzie maksymalny w zakresie górnych częstotliwości pracy, którą przyjęto f_{OSC} = 90kHz – to okres = 11µs. Po odjęciu jednej mikrosekundy, w ciągu której ładowany jest C29, pozostanie 10µs na rozładowanie. Błąd wnoszony jest przez „ogon" uwidoczniony na rys.3.3. Należałoby zatem obliczyć jego powierzchnię. Proste rachunki wykażą, że gdy przyjmiemy stałą czasową C29-R41 na poziomie 3µs, błąd ten nie przekroczy 3%. To założenia rozsądne, zatem R41=4.41k. Teraz należy obliczyć wartość średnią napięcia na C29. Prosta całka funkcji wykładniczej da wartość około 2V dla f_{SYNC} = 90kHz. Wartość średnia z C29 zostanie przetworzona na stałą o tej samej wartości filtrem R42-C30. Ich wartości nie są krytyczne i podano już wyżej, że przyjęto 1M - 47nF. Sprawdzamy, czy T2 nie wyjdzie poza zakres aktywnej części swojej charakterystyki. Napięcie na n.1 wynosi 3.5V, zatem powyższe wartości można zaakceptować.

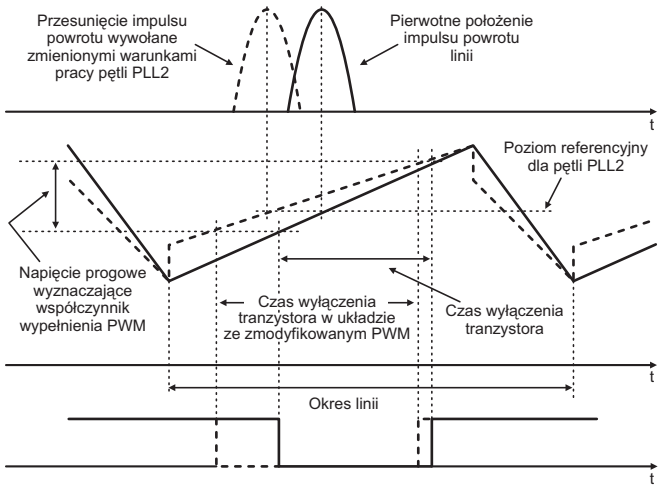
3.1.2. Dalsza część przetwornika częstotliwość-prąd, fragment sterowane źródło prądowe

Zauważmy, że wydajność źródła prądowego pobierającego prąd z n.1 układu scalonego zależy jedynie od dwóch parametrów: napięcia wypracowanego na C30 i wartości rezystancji R44 (plus potencjometr P7). Dopóki tranzystor T2 przewodzi, prąd ten nie zależy od rezystancji R45 (wytłumaczenie jest zupełnie identyczne, jak w przypadku liniowego zasilacza, stabilizatora szeregowego, w którym tranzystor regulacyjny zbocznikowany jest rezystorem; rezystancja ta nie ma wpływu na wartość napięcia wyjściowego dopóki zachowane są warunki pracy tranzystora w obszarze aktywnej części jego charakterystyki). Rezystor R45 wyznacza natomiast punkt załamania charakterystyki U-I, a tym samym f-I między zależnością liniową a wartością stałą. Na rysunku 3.3 naszkicowano przebieg tej charakterystyki. Pamiętajmy także o tym, że idealna charakterystyka, to $f_O = f_{IN}$. Odstępstwo od tej równości musi pokryć zakres zaskoku pętli fazowej, jest bowiem oczywistym, że w poprawnie działającym monitorze powyższa równość musi zachodzić dla każdej częstotliwości, którą monitor ma „przyjąć". Kończąc opis tego fragmentu układu podajmy jeszcze celowość zastosowania elementów R43, C31. Rezystor R43 (o wartości równej R42) zastosowany w lokalnej pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza W1 (wraz z T2) kompensuje prąd polaryzacji wejścia nieodwracającego tego wzmacniacza. C31 stanowi natomiast odsprzężenie, zapewniając stabilność tej „lokalnej pętelki".

3.2. Dodatkowe problemy ujawniające się w zakresie wyższych częstotliwości pracy stopnia linii

W zakresie częstotliwości zbliżających się do 100kHz pojawia się szereg nowych problemów. W wyniku parametrów dynamicznych wysokonapięciowego tranzystora kluczującego może zajść potrzeba korekty współczynnika wypełnienia przebiegu pozyskanego z generatora linii (czas wyjścia z nasycenia stosowanych w tym miejscu tranzystorów bipolarnych mieści się w zakresie od 1 do kilku mikrosekund, zależnie od typu tranzystora i głębokości jego nasycenia). To już poważny procent pełnego cyklu linii. W p.2.2.4 podano, że PWM generatora linii w TDA9102 wynosi typ. 41% i wyjaśniono od czego ta wartość zależy. Zatem, czy można tę wartość skorygować, zwiększyć? Okazuje się, że jest na to dość prosty sposób. Musimy wrócić do rys.2.2. Istotne dla nas przebiegi prezentuje natomiast rys.3.4.

Linią ciągłą naniesiono przebiegi podstawowe, natomiast przerywaną korektę tych przebiegów, gdy w szereg z kondensatorem podwieszonym na nóżce 2 „wtrącimy" niewielką rezystancję. Ponieważ kondensator ładowany/rozładowywany jest prądem źródeł prądowych, do przebiegu piłozębnego należy dodać przebieg prostokątny. Co w ten sposób uzyskamy? Nietrudno zorientować się, że częstotliwość oscylacji wzrośnie, a współczynnik PWM niewiele się zmieni. To prawda, jednak my nie chcemy wzrostu częstotliwości f_{OSC}, trzeba zatem skorygować prąd pobierany z n.1 (można to zrobić w układzie otwartym lub „zrobi to za nas" pętla PLL, jeśli oscylacje swobodne będą mieściły się w zakresie jej zaskoku). Teraz są już adekwatne przebiegi uwidocznione na rys.3.4 linią przerywaną. Widzimy więc



Rys.3.4. Modyfikacja przebiegów wynikająca z zastosowania szeregowego rezystora w układzie generacji przebiegu H_{OSC}.

wyraźne wydłużenie aktywnej części wypracowanego przebiegu prostokątnego, a więc wzrost wypełnienia PWM. Jednak zmodyfikowany przebieg H_{OSC} nie pozostanie bez skutku na pracę pętli fazowej PLL2. Tutaj, skutkiem będzie przesunięcie impulsu powrotu w czasie (w fazie) wcześniej. To niepożądany efekt uboczny. Na to też jest lekarstwo, choć w silnie ograniczonym zakresie. W punkcie 2.2.4 wyjaśniono, że pętla PLL2 pozycjonuje środek impulsu powrotu dokładnie na moment, gdy H_{OSC} „przecina" poziom referencyjny 4.5V. Wyjaśniono też, że nie możemy wpłynąć na wartość tego napięcia. Jednak dzięki temu, że komparator K_{PLL2} ma wyjście typu Nortona (prądowe), można uzyskać korektę „wstrzykując" do jego wyjścia (nóżka 9) niewielki prąd. W ten sposób wymusimy niesymetrię pracy stopni wyjściowych K_{PLL2} i odpowiedni przesuw impulsu powrotu. Skoro jednak ten *flyback* strobuje K_{PLL2}, metodą tą uzyskamy przesunięcie co najwyżej o czas równy połowie okresu powrotu linii. Są też dwie metody „wstrzykiwania" prądu do wyjścia (n.9) komparatora pętli PLL2. Najprościej prądem stałym. Jednak skuteczność takiej korekty jest zależna od częstotliwości pracy układu. Równocześnie w zakresie niskich częstotliwości rośnie niebezpieczeństwo, że pętla PLL2 straci zdolności synchronizacji. Lepszym sposobem jest „wstrzykiwanie" tego dodatkowego prądu jedynie w czasie powrotu linii. Najprościej, a zatem i najczęściej spotkać można w monitorach wysokoomowy rezystor w szereg z diodą podłączony wprost do odczepu trafopowielacza. Czytelnikowi pozostawiamy analizę, że to sposób nie tylko prosty, lecz zarazem bardzo skuteczny. Na schemacie aplikacyjnym (rys.3.1) zabiegu opisanego wyżej nie zastosowano. Możemy go jednak spotkać w monitorach trafiających na nasze warsztaty.

3.2.1. Charakterystyka częstotliwości oscylatora z dodatkowym rezystorem korekcyjnym

Jak wynikało z opisu budowy generatora linii, częstotliwość jego pracy zdeterminowana jest poziomami progowymi napięć, między którymi jest ładowany i rozładowywany kondensator na n.2. Jak natomiast wynika z rys.3.4, zastosowanie szeregowej rezystancji (R54 na rys.3.1) powoduje dodanie do piłozębnego przebiegu na n.2 odpowiedniej składowej prostokąta. Tym samym, przy zachowaniu danej wartości prądu pobieranego z n.1, rezystancja R54 skutkuje wzrostem częstotliwości oscylacji generatora. Wpływ ten jest tym silniejszy im większą wydajność mają źródła prądowe I2, I3 (rys.2.2), których prąd jest proporcjonalny do pobieranego z n.1. Tym samym wpływ ten jest silniejszy w zakresie wyższych częstotliwości. Czytelnikowi pozostawiamy obliczenie i/lub wyrysowanie pełnej charakterystyki. Z uwagi na ograniczoną objętość artykułu zamkniemy ten problem jednym tylko istotnym spostrzeżeniem. Charakter nieliniowości wprowadzonej do charakterystyki f(U) „wygina" ją w zakres szybszej zmienności niż prosta proporcjonalność. Oznacza to, że istnieje możliwość wzajemnej kompensacji (z dokładnością do pierwszego członu rozwinięcia nieliniowości) tej nieliniowości i odkształceniem od liniowego charakterystyki częstotliwość-napięcie (będącej wynikiem „ogona" wykładniczej funkcji rozładowania C29) członu podstrajającego generator. W sposób jakościowy pokazano to na rys.3.3. Dla prac serwisowych zrozumienie problemów na poziomie jakościowym jest zwykle wystarczające, natomiast pełna analiza ilościowa z uwzględnieniem tolerancji wartości elementów musi być przeprowadzona na etapie projektu układu. Podamy na zakończenie tego punktu uzasadnienie wartości elementów uwidocznionych na schemacie (rys.3.1) w aplikacji oscylatora linii (z pominięciem rachunków). C17 można przyjąć arbitralnie, jednak tak, aby prąd (wymagany) pobierany z n.1 mieścił się w dopuszczalnych i rozsądnych granicach. Rozsądne jest równocześnie, aby prąd ten zbliżał się do dopuszczalnej granicy od góry w zakresie maksymalnej częstotliwości pracy układu. Zatem, dane I_1=1mA i f=90kHz narzucają wartość C17 = 1nF. Wartość rezystancji R44 można obliczyć na podstawie otrzymanej wcześniej charakterystyki f-U dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki f-I. Podstawienie wartości liczbowych daje R44 około 2k. Ponieważ to wartość krytyczna w układzie zastosowano rezystor 1.82k o tolerancji 1% w szereg z potencjometrem 0.5k. R45 jak powiedziano wyżej, załamuje charakterystykę przetwarzania, suma R44 +R45 musi być taką rezystancją, aby częstotliwość „swobodna" (w nieobecności impulsów synchronizujących) była nieco niższa od założonej dolnej częstotliwości pracy układu linii. Dane liczbowe dają R44 + R45 = 10.5k. Tym samym przyjęto R45 = 9.53k (1%). R54 pełni „za jednym zamachem" trzy funkcje: koryguje współczynnik wypełnienia wyjściowego przebiegu sterującego tranzystorem kluczującym linii, kompensuje parametry dynamiczne komparatorów zastosowanych w obwodzie oscylatora H oraz kompensuje nieliniowość przetwarzania f→U. Ponieważ parametry dynamiczne mogą być aproksymowane jako opóźnienie przełączania przerzutnika P (rys.2.2) o czas około 0.5µs, wartość R54 kompensująca w pełni wprowadzany tą drogą błąd wypada około 90R. W układzie (rys.3.1) przyjęto wartość 150R, nadwyżka kompensuje zadowalająco 3% nieliniowość f→U. Na zakończenie tego punktu dodajmy, że w zakresie niskich częstotliwości (małych prądów pobieranych z n.1) uwidacznia się kolejne źródło nieliniowości. Jest nim pasożytniczy prąd polaryzacji wypr.1. Prąd ten jest na poziomie 2.5µA. Błąd wprowadzony przez ten czynnik w powyższych rozważaniach pominięto, gdyż układ pracuje wystarczająco „daleko" od tego ograniczenia.

3.2.2. Zakres zaskoku i zakres „trzymania" pętli fazowej PLL1

Wyjaśniono już jaki jest wymagany i od czego zależy zakres zaskoku pętli fazowej. Zakres zaskoku to różnica wejściowej częstotliwości impulsów synchronizujących i częstotliwości oscylatora pracującego w układzie otwartym, dla których pętla PLL jest w stanie zrównać owe częstotliwości. Zakres trzymania jest zwykle nieco szerszy i oznacza kiedy pętla będąca w synchronizmie spowoduje zerwanie tego synchronizmu. W uproszczonych obliczeniach (oszacowaniach) prezentowanych w niniejszym artykule zakresy zaskoku i trzymania będą sobie równe. Różnica tych wartości wynika bowiem z parametrów dynamicznych pętli PLL, które zostaną tu zaniedbane. Dla oceny wartości tego istotnego w pracy pętli fazowej parametru przyjrzyjmy się jak owo podstrajanie wygląda dokładnie. Otóż, jest ono dokonywane prądem zewnętrznego rezystora R24, który się dodaje lub odejmuje od prądu pobieranego z n.1 opisanym wyżej sterowanym źródłem prądowym. Zatem wydaje się logicznym, że zaskok PLL1 uwarunkowany jest wartością R24 i zakresem napięć uzyskanych na wyjściu komparatora fazy (n.3; lub ściślej różnicy tych napięć i panującego na wypr.1) lub jego możliwości prądowych (zależnie, które wcześniej wystąpią). Zakres napięć uwarunkowany jest wewnętrznymi poziomami klampowania i wynosi 1.5÷5.5V, a więc symetrycznie po 2V względem poziomu 3.5V występującego na n.1. Przedział napięciowy (wyjścia komparatora fazy) jest zwykle ograniczeniem w zakresie górnych częstotliwości pracy. W zakresie częstotliwości niskich ograniczenie wynika zwykle ze zdolności prądowych na n.3. Dlaczego? Analiza ry-

sunków 2.3 i 2.4 z p.2 wyjaśnia, że zdolności prądowe podstrajania generatora VCO zależą od parametrów wyjścia zastosowanego w komparatorze fazy wzmacniacza operacyjnego transkonduktancyjnego oraz od parametrów czasowych impulsu strobującego ten wzmacniacz. Bufor wyjściowy W1 może dostarczać lub pobierać prąd o maksymalnej wartości 4mA. Jednak, aby ocenić wartość prądu stałego podstrajającego generator VCO, należy przemnożyć tę wartość przez stosunek czasu impulsu *Internal Sync* do okresu oscylacji (czyli przez iloczyn czasu tego impulsu i częstotliwości pracy generatora). Szerokość impulsu strobującego jest zależna od pojemności kondensatora podwieszonego na n.5 i do tej wartości proporcjonalna (patrz p.2.2.2). Zatem przy niskiej częstotliwości (uśrednione), zdolności prądowe układu są mniejsze, aczkolwiek uzyskuje się tą drogą stały (niezależny od częstotliwości) stosunek zakresu *holding range* do aktualnej częstotliwości pracy układu. Wartość liczbowa tego stosunku zawiera jedynie dwa parametry elementów zewnętrznych TDA9102, są to: C21 (zależność proporcjonalna) i C17 (zależność odwrotnie proporcjonalna). Dla uwidocznionych w rozpatrywanym układzie wartości 27pF i 1nF uzyskuje się $\Delta f/f_0$ = około 37%. Kiedy ograniczeniem staje się nie zakres prądowy a napięciowy, stałą wartość przyjmuje Δf, nie $\Delta f/f_0$. Przyjęcie rezystancji R24 = 20k daje zakres zaskoku w okolicy 90kHz około 9.5kHz, co z wystarczającym zapasem pokrywa wymaganą wartość około 7kHz.

W aplikacji generatora linii pozostały jeszcze następujące elementy, zaniedbane w dotychczasowych rozważaniach: C18, C19, R53, R56, R57. Elementy: C18, R53, C19 stanowią filtr pętli fazowej – dokładna analiza ich wartości jest skomplikowana i zostanie w tym miejscu pominięta. Znaczenia rezystora R56 trudno się domyśleć przy pierwszej analizie schematu. Funkcja przesuwu poziomego (regulacji fazy rastra obrazowego) realizowana napięciem stałym na n.10 wpływa na zakres zaskoku pętli fazowej. Funkcja R56, to kompensacja tego niepożądanego wpływu. Prąd doprowadzony tym rezystorem do n.1 przesuwa nieznaczne częstotliwość oscylacji swobodnych układu tak, aby zakres zaskoku pozostał symetryczny wokół tej częstotliwości. Wartość R56 = 43k wnosi poprawkę około ±4kHz w pełnym zakresie napięć ±2V (na n.10). Ale po co R57? „Środkowa" wartość na nóżce 10 (brak przesuwu rastra lub wartość zapewniająca przesuw symetryczny w obu kierunkach) to 2.5V. Napięcie na n.1 utrzymuje w każdych warunkach wartość stałą na poziomie 3.5V. Oczywiście tę 1V-różnicę można by wliczyć w charakterystykę źródła wysterowującego wyprowadzenie 1. Tutaj R57 = 191k podłączony do zasilania 8V wnosi poprawkę prądu około 23µA, niemalże dokładnie równą prądowi R56 w warunkach wycentrowania rastra, kompensując tym samym wyżej wymienione niezrównoważenie.

3.3. Sekcja odchylania pionowego

Założenia dla układu ramki, to praca w zakresie 40÷120Hz. W tym przedziale częstotliwości układ generatora musi zsynchronizować się z zewnętrznymi impulsami, a stopień mocy musi zapewnić stałą amplitudę odchylania z możliwością jej regulacji napięciem stałym oraz odpowiednią korekcję S w pionie niezależną od częstotliwości pracy. W tym punkcie artykułu zostanie podane znaczenie każdego elementu należącego do sekcji ramki według schematu aplikacyjnego pokazanego na rys.3.1. Z uwagi na ograniczoną objętość artykułu, zrezygnowano z opisu z dokładnością do wartości każdego z tych elementów.

3.3.1. Autoadaptacja częstotliwości generatora ramki

W ramach generatora ramki zastosowano podobny zabieg jak w generatorze linii. Układ jest podstrajany przetwornikiem częstotliwość-napięcie, aby drgania swobodne były możliwie blisko częstotliwości wejściowej, tak aby zakres synchronizacji był możliwy w całym przedziale. Tu jednak nie zastosowano pętli fazowej, co więcej, w tym zakresie układ pracuje bez zbawiennego działania pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Proces synchronizacji opisano w p.2.2.6, z którego wynika, że aby synchronizacja była możliwa, czas ładowania kondensatora podwieszonego na wyprowadzeniu 13 musi dać napięcie mieszczące się w „oknie" V_{low}-V_{high}. Tutaj nie jest też prawdziwe stwierdzenie, że częstotliwość drgań swobodnych powinna mieścić się w połowie zakresu zaskoku synchronizacji jak w generatorze linii. Częstotliwość *free-running* jest zawsze niższa od częstotliwości układu zsynchronizowanego. To zasada obowiązująca w niemal wszystkich układach odchylania pionowego OTV i monitorów, choć rozwiązań (szczegółowych) w tym bloku układu jest bardzo wiele. Mając na uwadze powyższe spostrzeżenia nietrudno wywnioskować, że precyzję podstrajania generatora narzuca szerokość wspomnianego wyżej „okna", a ściślej stosunek tej szerokości do znamionowej amplitudy przebiegu wyznaczającego okres oscylacji. Tutaj, podobnie jak w sekcji linii, pomocny będzie wzór uwidaczniający zależność częstotliwości generatora od parametrów zewnętrznych układu. Tymi parametrami są: prąd pobierany z n.12 (lub rezystancja podwieszona do tego wyprowadzenia) oraz pojemność podłączona do n.13. Ponieważ kondensator ten ładowany jest prądem stałym, a rozładowywany w bardzo krótkim czasie, zależność ta jest bardzo prosta: $f = I_{12} / (C16 \times \Delta V)$. ΔV jest równe 4.8V w warunkach bez synchronizacji oraz 4V w warunkach, gdy synchronizacja następuje dokładnie w środku okna. Podajmy od razu czynniki wprowadzające odchyłki (błędy) od tego „wyidealizowanego" wzoru. Są one podobne jak w sekcji linii, jednak odgrywają różną rolę ze względu na dużą różnicę częstotliwości pracy obu układów.

Pierwszym czynnikiem jest pasożytniczy prąd polaryzacji wejścia programującego wydajność źródła prądowego n.12. Jest to wartość około 1.5µA. Czynnik ten można uczynić nieznaczącym, jeśli układ pracuje ze stosunkowo dużymi prądami na tym wejściu, jednak wartość ta nie powinna przekraczać 200µA. Drugim czynnikiem są, podobnie jak w sekcji linii, parametry dynamiczne układu. Jednak tutaj budzą one zdziwienie. Opóźnienie przełączania przerzutnika ustalającego stan ładowanie/rozładowanie (*charge/discharge*) jest tego samego rzędu co w układzie linii, około 0.5µs. Ale jakie to ma znaczenie względem częstotliwości odchylania pionowego? Okazuje się, że ma znaczenie ze względu na bardzo krótki czas rozładowania kondensatora podłączonego do n.13. Jest to czas rzędu 10÷20µs. Opóźnienie przełączania o 0.5µs przerzutnika z położenia „rozładowanie" na „ładowanie" powoduje, że kondensator C16 rozładuje się o około 0.1÷0.2V poniżej dolnego progu V_{low}. Doładowanie o tę wartość napięcia w drugiej fazie (*charge*) zajmuje już istotny czas okresu linii. Kolejnym źródłem błędu jest zaniedbanie czasu rozładowania, którego powyższy wzór nie uwzględnia. Czas rozładowania jest na poziomie 0.1÷0.2% okresu i taki też (nieznaczny) jest wprowadzany przezeń błąd. Chcąc jednak uwzględnić stosowną poprawkę (w programowaniu częstotliwości generatora ramki), okazuje się, że środek zaradczy jest podobny do zastosowanego w układzie linii – niewielki rezystor włączony w szereg z kondensatorem, na którym pozyskano przebieg piłozębny. W ukła-

dzie z rys.3.1 zastosowano R58 = 1.2R w szereg z C16 (390nF). Jest jednak jedna istotna różnica, którą należy mieć na uwadze w analizie obu układów (linii i ramki). W obu układach częstotliwość wyznaczana jest przez cykliczne ładowanie i rozładowanie pomocniczego kondensatora „programowanym" prądem. W układzie linii jest to jedyny cel ładowania/rozładowywania. W układzie ramki natomiast istotna jest liniowość/nieliniowość pozyskanej w ten sposób piły. Ta istotna różnica wynika stąd, że układ odchylania poziomego pracuje (jak zwykle) jako układ otwarty. Układ ramki (również, jak zwykle) pracuje jako układ objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Mimo sporej dawki informacji zawartych w bieżącym punkcie, nie podano jeszcze najistotniejszego: jak działa przetwornik częstotliwość-napięcie (ściślej częstotliwość-prąd) programujący generator tak, aby w całym paśmie założonych częstotliwości była możliwa synchronizacja? Tutaj przetwarzanie f-U odbywa się w oparciu o prawidłowy układ czasowy przerzutnika monostabilnego (bez „ogona"), po którym następuje filtrowanie w celu odzyskania napięcia stałego. „Monoflop" tworzy wzmacniacz operacyjny W2 wraz z członem RC na jego wejściu odwracającym. C22 jest rozładowywany każdym impulsem synchronizacji ramki. Dzielnik na wejściu nieodwracającym wyznacza próg napięcia, po przekroczeniu którego stan wyjścia zmienia się z wysokiego na niski. Ponieważ krzywa ładowania C22 (choć nieliniowa) jest zawsze ta sama, za każdym impulsem synchronizacji odmierzany jest ten sam odcinek czasowy. Tym samym średnie napięcie na wyjściu jest proporcjonalne do częstotliwości. Powiedziano już wcześniej, że stałą wartość napięcia odzyskuje filtr RC. Proszę w tym miejscu mieć na uwadze dygresję wypowiedzianą wyżej (że układ ramki pracuje jako układ objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego), a stanie się jasne, dlaczego wymagania na ów filtr są o wiele ostrzejsze aniżeli w układzie linii. Tętnienia za tym filtrem byłyby widoczne na ekranie. Dlatego tutaj filtr jest drugiego rzędu, o stałych czasowych 0.27s i 50ms. Ostatecznie, sterowane źródło prądowe uformowane jest przez wzmacniacz operacyjny W3 i tranzystor T3; cały układ objęty lokalną pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Znaczenie rezystora R46 jest identyczne jak R45 w sekcji linii (p.3.1), a wydajność utworzonego w ten sposób źródła jest równa ilorazowi odfiltrowanego napięcia (proporcjonalnego do częstotliwości) i wartości rezystora R47.

3.3.2. Elementy aplikacji w ramach korekcji S w pionie

Jak wyjaśniono w p.2.2.7, „pionowa" korekcja S jest uzyskana przez modulację prądu ładującego kondensator C16 przez dodanie składowej o kształcie „M". W układzie z rys.3.1 zabieg ten realizowany jest przez sprzężenie wyprowadzenia 18 i 12 dwójnikiem R20-C15. Wartość R20 wyznacza skuteczność tego zabiegu, a więc wielkość korekcji. C15 służy jedynie do separacji składowej stałej prądu. Na początku p.3.3 wspomniano o wymogu stałej korekcji S, tj. niezależnej od częstotliwości pracy ramki (w założonym przedziale). Przyglądając się układowi, który to realizuje stwierdzamy, że korekcja S pozyskana jest dopiero przez scałkowanie składowej „M" prądu na kondensatorze C16, a więc skuteczność tego zabiegu jest jak najbardziej zależna od częstotliwości. Układ wytwarzający składową „M" (rys.2.9) ma jednak możliwość regulacji amplitudy „M" napięciem stałym podanym na n.17. W tej chwili dochodzimy do znaczenia dzielnika R39-R40. Do nóżki 17 podawane jest napięcie proporcjonalne do częstotliwości (pozyskane z tego samego przetwornika f-U). Ze wzrostem częstotliwości pracy układu rośnie amplituda składowej „M" tak, aby po scałkowaniu uzyskać korekcję S niezależną od „f_V". Uważny Czytelnik stwierdzi, że funkcję tę załatwi już sam R40. Po co więc R39? Tutaj sprawa ma się podobnie jak z dzielnikiem R56-R57 opisywanym w p.3.2.2. Ze względu na charakterystykę wejścia 17 wymagany jest *offset* napięcia o około 1.5V. To realizuje R39.

3.3.3. Układ „automatyki" utrzymujący stałą amplitudę odchylania V

Ten cel osiągnięto przez zastosowanie bardzo specyficznej pętli serworegulacji. Optymalna amplituda przebiegu V_{OSC} (rys.2.8) to 4V (między poziomami 2 i 6V). Wtedy synchronizacja następuje w środku „okna" utworzonego przez progi V_{low} i V_{high}. Wtedy też jest zapewniona symetryczna korekcja S (symetryczna względem linii przebiegającej przez środek ekranu). Idea omawianej tu serworegulacji opiera się na spostrzeżeniu, że dolny „piedestał" piły V_{OSC} jest zawsze utrzymywany na stałym poziomie równym 2V, zatem kontrola średniej wartości tego przebiegu na wartość 4V jest równoważna amplitudzie 4V w przedziale 2-6V. Takie zadanie pełni wzmacniacz operacyjny W4. Na jego wejście odwracające podane jest napięcie z n.12 (przez R50), które ma stałą wartość równą 3.5V. Dzielnik 1%-rezystorów R52-R53 stanowi podział w stosunku 3.5/4. Filtr R51-C32 (z uwzględnieniem rezystancji wyjściowej R52-R53, długa stała czasowa = około 0.5s) odzyskuje składową stałą z wyjścia 15 i komparacja następuje na poziomie napięć 3.5V. Wzmacniacz operacyjny W4 mierzy zatem różnicę napięcia średniego z wyjścia sterującego stopniem mocy ramki i napięcia zaprogramowanego na wyprowadzeniu 12 (rys.2.8). Pętla lokalnego *feedbacku* stara się sprowadzić tę różnicę do zera, „wstrzykując" odpowiednią wartość prądu przez R48. Wzmocnienie napięciowe W4 ustalone jest rezystorami R49-R50 (wartość około 32), a „transformacji" na wartość prądową dokonuje R48.

W powyższej analizie poczyniono jedno istotne założenie upraszczające, które dla czytelności dopiero teraz ujawnimy. Nie jest przecież kontrolowany bezpośrednio przebieg V_{OSC}, ani przebieg z kondensatora na n.13 (patrz rys.2.8), kontrolowany jest sygnał wyjściowy z n.15. Między V_{OSC} a wyjście 15 wtrącony jest układ regulacji amplitudy odchylania pionowego. Czy wobec tego układ ten będzie pracował jak powiedziano wyżej? A może pętla „serworegulacji" będzie chciała skompensować amplitudę przebiegu wyjściowego regulowanego na n. 16? Wszystko jest OK dzięki temu, że układ regulacji amplitudy V wykonany jest tak, że zachowuje wartość średnią przebiegu V_{OSC}. Jest ponadto zachowana możliwość nie tylko regulacji wysokości rastra w ramach TDA9102 (możliwa jest oczywiście regulacja w stopniu wzmacniacza mocy, tu TDA8172), ale także i programowanie tej amplitudy przez mikrokontroler lub (jak w niektórych konstrukcjach monitorów) identyfikacja trybu (rozdzielczości) przez polaryzację impulsów synchronizujących i odpowiednia kompensacja wysokości odchylania pionowego. Zastosowana konstrukcja pętli *feedbacku* (którą nazwałem serworegulacją, a nazwę taką usprawiedliwia jej wolne działanie) stwarza jednak pewne dodatkowe niebezpieczeństwa. Jest bowiem w tym układzie interakcja między amplitudą, a częstotliwością ramki. Może zatem wystąpić sytuacja zsynchronizowania się układu na podharmonicznej częstotliwości impulsów synchronizujących (i to mimo precyzyjnie zaprojektowanego przetwornika f-I). Diody D4 i D5 zastosowane są właśnie w celu, aby zapobiec takiej sytuacji. ▣

Ciąg dalszy w następnym numerze

Wymiana układu Painter w chassis A10E firmy Philips

Andrzej Brzozowski

Układ Painter to mikrokontroler w chassis A10E firmy Philips. Jest to układ w obudowie SMD o 100 wyprowadzeniach. Jego uszkodzenie jest powodem wielu dziwnych zjawisk.

Chassis A10E firmy Philips zostało wdrożone do produkcji w 2000 roku. Jest to chassis bardzo niezawodne z wyjątkiem jednego układu: mikrokontrolera Painter (IC7064). Układ montowany jest na module SSB (*Small Signal Board*). Moduł montowany jest podobnie jak karty komputerowe w gnieździe typu SIMM. Uszkodzenie mikrokontrolera może objawiać się między innymi: brakiem działania układu zdalnego sterowania, brakiem dźwięku, automatycznym przełączaniem się odbiornika na odbiór z wejścia EXT1, wyłączaniem odbiornika do trybu *standby*.

Układ Painter występuje w wielu wersjach. Trzy główne typy mają oznaczenia zaczynające się od ET, EP i ED. Przed wymianą układu bardzo ważne jest sprawdzenie typu w trybie serwisowym.

Aby wejść w tryb serwisowy, należy nacisnąć przycisk wyciszania **[MUTE]** nadajnika, a następnie nacisnąć i trzymać przyciśnięty przez pięć sekund jakikolwiek przycisk klawiatury lokalnej odbiornika. U góry ekranu wyświetlona zostanie informacja o wersji i numerze układu Painter np: A10EP1-1.3.

Wyjście z trybu serwisowego następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku.

Jeżeli uszkodzenie odbiornika polega na tym, że nie działa zdalne sterowanie, to niemożliwe jest użycie opisanej metody sprawdzenia wersji układu Painter. Można wówczas sprawdzić opis na układzie scalonym. EP jest najczęściej spotykanym typem, a po nim następuje numer, np. 3111 250 54501 lub ostatnio stosowany 9352 710 77557. Ostatnią wersją układu Painter jest wersja A10EP1-2.0.

Wymiana układu Painter

W czasie wymiany można korzystać z systemu COMPAIR (*Computer Aided Repair*) firmy Philips, który umożliwia wprowadzenie ustawień do pamięci EEPROM. Można również naprawę przeprowadzić bez korzystania z systemu COMPAIR. Nowe układy wyposażono w dokładną instrukcję postępowania podczas wymiany.

Bardzo ważne jest wyposażenie w odpowiednie narzędzia. Nie można wykonać wymiany układu dysponując tylko lutownicą o mocy 25W. Układ powinien być wymieniony przy użyciu urządzenia wykorzystującego gorące powietrze.

Przed wymianą, jeżeli działa układ zdalnego sterowania, dobrze jest wejść w tryb regulacji serwisowych SAM (*Service Alignment Mode*) i zapisać ustawienia wszystkich opcji. Ułatwi to ustawienie odbiornika po wymianie układu.

Wejście w tryb regulacji serwisowych (tryb SAM) następuje po naciśnięciu przycisku **[ALIGN]** na nadajniku serwisowym (RC7150) firmy Philips lub naciśnięciu następującej sekwencji: **[0]**, **[6]**, **[2]**, **[5]**, **[9]**, **[6]** na „zwykłym” nadajniku zdalnego sterowania, a następnie naciśnięciu przycisku teletekstowego **[i]** (strona indeksowa).

Wyświetlone zostanie menu trybu SAM. Używając przycisku **[▼]** nadajnika należy przewijać menu w dół przechodząc przez wszystkie opcje. Wybór opcji następuje po naciśnięciu przycisku **[▶]**.

Należy zapisać ustawienia wszystkich opcji. Opcje OB1÷OB8 powinny mieć wpisy zgodne z wydrukiem na nalepce, na ściance tylnej odbiornika.

Należy zapisać również ustawienia balansu bieli, geometrii i ustawienia *Smart settings*. Nie jest konieczne zapisywanie ustawień dotyczących głowicy i dźwięku.

Przy przeglądaniu opcji może się okazać, że w buforze błędów wyświetlany jest błąd „13”. Jest to błąd wskazujący na uszkodzenie głowicy, ale nie należy się tym martwić, bo głowica jest sprawna. Można usunąć ten błąd wymieniając rezystory R3267 i R3268 na 10k. Wyświetlanie błędu jest spowodowane niewłaściwym poziomem logicznym na wejściu mikrokontrolera.

Po zanotowaniu wszystkich ustawień można przystąpić do wymiany układu. Należy wyjąć moduł SSB i wymienić układ. Przy wymianie należy uważać, aby gorące powietrze nie usunęło elementów SMD znajdujących się w pobliżu układu Painter. Przy lutowaniu nowego układu ważne jest, aby dokładnie ustawić układ na polach lutowniczych. Wszystkie wyprowadzenia układu muszą być przylutowane, nie mogą występować zwarcia pomiędzy wyprowadzeniami. Po przylutowaniu układu należy dokładnie oczyścić moduł z resztek lutowia i obejrzeć za pomocą lupy wszystkie wyprowadzenia.

Testowanie

Przed wstawieniem modułu do chassis należy upewnić się, że wyłącznik sieciowy odbiornika jest wyłączony. Wstawianie modułu do chassis przy włączonym wyłączniku sieci może spowodować konieczność ponownej wymiany układu Painter.

Uwaga: Nowy układ Painter w czasie pierwszego włączenia odbiornika musi załadować do pamięci EEPROM ustawienia i nie można tego procesu zakłócać.

Jeżeli w pobliżu miejsca pracy znajdują się urządzenia, które wywołują zakłócenia napięcia sieci, to na czas pierwszego włączenia nowego układu Painter należy je wyłączyć. W momencie włączenia odbiornika z nowym układem nie należy także używać nadajnika, gdyż może to spowodować kłopoty w ładowaniu.

Przed włączeniem odbiornika należy podłączyć sygnał do wejścia antenowego odbiornika. Po włączeniu należy czekać, aż słyszalny będzie dźwięk oznaczający zadziałanie układu rozmagnesowania i odbiornik włączy się z ciemnym ekranem. Potem pojawi się obraz i odbiornik przejdzie do trybu automatycznego strojenia. Należy czekać, aż strojenie zakończy się i pojawi się dźwięk.

Jeżeli proces przebiegnie tak, jak to opisano, wymiana układu powiodła się.

Ustawienia

Teraz należy wejść w tryb SAM i sprawdzić wszystkie opcje i ustawienia odbiornika na zgodność z notatkami wykonanymi przed wymianą układu. Szczególną uwagę należy zwrócić na ustawienia balansu bieli. Są one zawsze ustawione za wysoko w nowym układzie. Opcje OB1÷OB8 muszą być ustawione zgodnie z opisem na nalepce z tyłu odbiornika. Wpisywane są tam numery trzycyfrowe. Jeżeli jakiś numer jest krótszy niż trzy cyfry, to na początku należy wpisać 0. Opcje OB5÷OB8 zwykle zawierają same zera.

Ustawienia *Smart settings* muszą być wpisane identycznie jak przed wymianą układu.

Aby zapamiętać ustawienia trybu SAM odbiornika należy:

- nacisnąć przycisk **[MENU]** i trzymać tak długo, aż pojawi się menu główne,
- nacisnąć **[▶]**, a następnie **[▼]**,
- nacisnąć przycisk **[STORE]** aby zapamiętać ustawienia,
- nacisnąć dwukrotnie przycisk **[MENU]** aby powrócić do trybu SAM i wyłączyć odbiornik w tryb *standby*.

Problemy podczas wymiany

Często po wymianie układu Painter odbiornik nie włącza się. Należy wówczas wyłączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym, wyjąć moduł SSB i sprawdzić dokładnie lutowanie układu. Jeżeli widać jakieś nieprawidłowości, to możliwe jest, że ładowanie pamięci EEPROM nie przebiegło poprawnie. Jest to najgorsza z możliwych sytuacji.

W czasie uruchamiania nowego układu Painter układ przesyła dane do pamięci EEPROM i pamięć ta przesyła dane do układu. Układ Painter jest chroniony przed zapisem i w przypadku nieprawidłowości w procesie pierwszego ładowania danych niewiele można zrobić, aby naprawić błędy. Wprawdzie instrukcja dołączana do układu mówi o wymianie pamięci EEPROM, ale z doświadczeń wynika, że to nie pomaga. Nawet użycie specjalistycznego narzędzia COMPAIR firmy Philips do wyczyszczenia pamięci EEPROM i załadowania jej z dyskietki zawierającej prawidłowe dane dla danego modelu odbiornika nie pomaga w takiej sytuacji. Jedynie ponowna wymiana układu Painter usuwa problemy.

I teraz widać, jak ważna jest precyzyjna wymiana układu !!!

Innym problemem po wymianie układu Painter jest niewłaściwy kolor menu i tekstu. W tym przypadku przyczyną jest również niepoprawne lutowanie układu.

Jeżeli nie czujemy się na siłach aby wymienić układ samodzielnie, lepiej jest zlecić wymianę komuś, kto potrafi to wykonać. W tym przypadku konieczne jest przed wysłaniem modułu do naprawy zapisanie opcji i ustawień odbiornika i wpisanie ich w trybie SAM po wstawieniu do odbiornika sprawnego modułu SSB. ▣

Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.2 – ost.)

Marian Borkowski

Podmenu TUNER

Podmenu TUNER składa się z następujących pozycji:

- IF_PLL – pętla PLL dla wszystkich standardów PAL/SECAM oprócz SECAM-LL´,
- IF_PLL POS – pętla PLL dla standardu SECAM-LL´,
- IF_PLL OFFSET – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 48,
- AFW – okno układu ARCz,
- AGC – opóźnienie układu ARW dla głowicy,
- YD – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 12,
- CL – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 4,
- AFA,
- AFB.

Pozycje AFA i AFB nie mogą być wybrane, spełniają one jedynie funkcję monitorującą. Przejście między poszczególnymi pozycjami realizowane jest za pomocą przycisków **[GÓRA]**, **[DÓŁ]**, a zmiana wartości przyciskami **[LEWY]**, **[PRAWY]**. Nowe wartości zapamiętywane są po opuszczeniu podmenu.

Podmenu WHITE TONE

Podmenu to składa się z następujących pozycji: NORMAL RED, NORMAL GREEN, NORMAL BLUE, DELTA COOL RED, DELTA COOL GREEN, DELTA COOL BLUE, DELTA WARM RED, DELTA WARM GREEN, DELTA WARM BLUE.

W celu przeprowadzenia ustawienia „odcienia" bieli, należy dokonać regulacji wartości tych parametrów. Podczas tych regulacji sygnały OSD są ustawiane na swoje minimalne wartości.

Podmenu GEOMETRY

W skład tego podmenu wchodzą następujące pozycje:

- VAM – amplituda odchylania pionowego (wysokość obrazu),
- VSL – liniowość odchylania pionowego,
- SBL – wygaszanie dla celów serwisowych,
- HSH – przesunięcie w poziomie (centrowanie w poziomie),
- H60 – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 10,
- V60 – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 12,
- VSC – korekcja S odchylania pionowego,
- VSH – przesunięcie w pionie (centrowanie w pionie).

Podmenu AUDIO

Wybrać można następujące parametry:

- A-FM – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 232,
- AT – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 4,
- STEREO – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 15,
- DUAL – nieregulowane, standardowa wartość wynosi 12.

Wymienione wyżej parametry nie są dostępne w odbiornikach monofonicznych.

Kody błędów

Kody błędów zapisywane są w buforze z lewej strony, każdy kolejny kod powoduje przesunięcie kodu już tam zapisanego o jedną pozycje w prawo.

Jeżeli zawartość bufora błędów jest następująca:

- 0 0 0 0 0 0 – oznacza to, że nie ma żadnych błędów,
- 6 0 0 0 0 0 – oznacza to, że jedynym zarejestrowanym błędem jest błąd o kodzie 6,
- 5 6 0 0 0 0 – oznacza, że najpierw zidentyfikowano błąd o kodzie 6, ostatnim błędem jest błąd o kodzie 5.

Kasowanie zawartości bufora błędów następuje na skutek:

- wyjścia z trybu SDM lub SAM przez przełączenie odbiornika do trybu *standby*,
- wysłania rozkazu EXIT (przycisk **[EXIT]**) z nadajnika RC7150,
- wysłania rozkazu: DIAGNOSE –9 –9 – OK z nadajnika RC7150.

Znaczenie kodów błędów

Kod 0 – Brak błędów.

Kod 1 – Zabezpieczenie przed promieniowaniem X, zabezpieczenie to stosowane jest w odbiornikach przeznaczonych do USA.

Kod 2 – Włączenie zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem prądu kineskopu. Błąd ten sygnalizowany jest dwukrotnymi, powtarzającymi się mignięciami diody LED. W przypadku wystąpienia tego błędu często widoczne są powroty. Należy wtedy sprawdzić, czy do modułu kineskopu doprowadzone jest napięcie około 160V, jeśli jest ono niewłaściwe lub nie występuje w ogóle, sprawdzić należy rezystor 3416 i diodę 6409. Pojawienie się kodu błędu 2 spowodowane może być przez defekt układu korekcji EW. Powodem tego może być uszkodzenie:

- cewek odchylania poziomego lub przerwa na złączu, do którego są podłączone,
- kondensatora 2407 – korekcji S,
- kondensatora powrotu 2434,
- tranzystora końcowego linii 7402,
- diody powrotu 6434,
- tranzystora sterującego 7400.

Kod 3 – Uszkodzenie układu odchylania pionowego. Ten kod błędu generowany jest gdy na nóżce 37 procesora sterującego 7600 brak jest impulsów. Spowodowane to może być uszkodzeniem:

- układu końcowego odchylania pionowego 7460,
- cewek odchylania pionowego,
- brakiem jednego z napięć +13V lub –13V,
- tranzystora 7609.

Kod 4 – Uszkodzenie procesora dźwięku IC7803.

Kod 5 – Uszkodzenie układu TDA884x. Kod ten pojawi się również, gdy do nóżki 12 układu TDA884x nie jest doprowadzone napięcie zasilania lub w przypadku permanentnie występującego stanu niskiego na szynie I^2C. Błąd ten jest wykrywany podczas startu układu TDA884x, co powoduje, że nastąpi blokada uniemożliwiająca uruchomienie odbiornika.

Kod 6 – Błąd na szynie I^2C spowodowany uszkodzeniem układu podłączonego do niej.

Kod 7 – Błąd szyny I²C spowodowany przez:
- zwarcie do masy linii SDA lub SCL,
- zwarcie między liniami SDA i SCL,
- brak połączenia z mikroprocesorem linii SDA lub SCL.

Kod 8 – Uszkodzenie wewnętrznej pamięci RAM w mikroprocesorze sterującym IC7600.

Kod 9 – Uszkodzenie pamięci EEPROM.

Kod 10 – Brak komunikacji między pamięcią EEPROM a mikroprocesorem sterującym.

Kod 11 – Uszkodzenie głowicy. Błąd ten może być spowodowany brakiem zasilania głowicy lub permanentnie występowaniem stanu niskiego na szynie I²C.

Kod 12 – Włączenie zabezpieczenia pętli stabilizacji prądu „ciemnego" kineskopu. Możliwą przyczyną jest uszkodzenie wzmacniacza RGB lub brak sygnałów nim sterujących.

Zawartość bufora błędów, jak już zaznaczono, można odczytać w menu trybu serwisowego. Problem pojawia się gdy na skutek uszkodzenia na ekranie nie może być wyświetlona żadna informacja. Okazuje się, że zawartość bufora błędu może być odczytana przez liczenie ilości błyśnięć diody LED.

Jeżeli odbiornik zostanie wprowadzony w tryb SDM, to ilość błyśnięć diody LED jest równa numerowi ostatnio zarejestrowanego błędu.

Również za pomocą nadajnika serwisowego RC7150 można odczytać zawartość bufora błędów przy wygaszonym ekranie. W tym celu należy z tego nadajnika wysłać rozkaz: "DIAGNOSE x OK", gdzie x oznacza pozycję błędu, który chcemy odczytać. Można wybrać pozycję błędu między 1 a 5.

Na przykład, jeżeli zawartość bufora błędów jest następująca: 76400, to po wejściu w tryb SDM zaobserwujemy 7 błyśnięć diody LED, przerwa i kolejne 7 błyśnięć.

Po wysłaniu z nadajnika RC7150 rozkazu: "DIAGNOSE 2 OK" będzie 6 mignięć diody LED, przerwa i znowu 6 mignięć. Wysłanie rozkazu: "DIAGNOSE 3 OK" spowoduje 4 powtarzające się mignięcia diody LED. Z kolei po wysłaniu rozkazu: "DIAGNOSE 4 OK" nic nie będzie się działo, tak samo będzie jeżeli zażądamy ujawnienia zawartości piątej pozycji bufora błędów.

Tryb CSM (*Customer Service Mode*)

Tryb ten umożliwia wstępną diagnozę uszkodzenia przez użytkownika, bez wizyty serwisanta, pozwala również na ewentualne wykluczenie uszkodzenia, na które wskazywały objawy, a które spowodowane są rozregulowaniem odbiornika.

Wejście do trybu CSM umożliwia jednoczesne naciśnięcie przycisku **[MUTE]** na nadajniku zdalnego sterowania i jednego z przycisków (**[P+]**, **[P-]**, **[VOL+]**, **[VOL-]**) na klawiaturze lokalnej. Przyciski te należy trzymać wciśnięte przez co najmniej 4 sekundy. Po wejściu w ten tryb ustawienia fonii i obrazu przyjmują wartości nominalne, a niektóre ustawienia, jak ustawianie czasu wyłączenia odbiornika, czy automatyczne przechodzenie do stanu *standby* przy braku sygnału wejściowego są wyłączone.

Wejście w tryb CSM sygnalizowane jest pojawieniem się na ekranie komunikatów pokazanych na rysunku 5.

Wyjście z trybu CSM następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku na nadajniku zdalnego sterowania oprócz przycisków **[P+]** i **[P-]** lub po wyłączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

```
                                                CSM
1 HHHH  L90BBC - X. Y
2 CODES  xx  xx  xx  xx  xx
3 OP  xxx  xxx  xxx  xxx  xxx  xxx  xxx
4 SYS: xxxxxxxxxxxxx
5 NOT TUNED
6 TIMER
7 LOCKED
8 (HOSPITAL)  (HOTEL)
9 VOL  LIM  <value>
```

Rys.5. Menu trybu CSM.

Regulacje odbiornika

Ustawienie napięcia siatki drugiej (VG2)

Do wejścia antenowego podać z generatora sygnał pola czarnego na częstotliwości 475.25MHz w standardzie PAL/SECAM i włączyć odbiornik. Dostroić go do częstotliwości generatora, wejść w tryb SAM i po naciśnięciu przycisku **[MENU]** przejść do normalnej pracy odbiornika z trybem SAM „w tle". Z kolei wybrać podmenu BRIGHTNESS i zmienić standardową wartość z 31 na 50, następnie wybrać CONTRAST i zmienić wartość standardową z 31 na 0. Wrócić do trybu SAM, wybrać podmenu VSD i zmienić wartość tego parametru z 0 na 1. Następnie regulować napięcie siatki drugiej potencjometrem na transformatorze wysokiego napięcia 5545 tak, aby niebieskie linie na środku ekranu były ledwo widoczne. Kolejnym krokiem jest wyłączenie odbiornika do stanu *standby*, jaskrawość i kontrast po włączeniu odbiornika zostaną ustawione na wartości standardowe.

Regulacja ostrości

Do wejścia antenowego podać sygnał zawierający kratę z kołem. Potencjometrem regulacji ostrości na transformatorze wysokiego napięcia 5545 ustawić optymalną ostrość obrazu.

Regulacja geometrii

Z generatora do wejścia antenowego, na częstotliwości 475.25MHz o poziomie 10mV podać sygnał kraty z nałożonym kołem. Po wejściu w tryb SAM za pomocą przycisków **[GÓRA]**, **[DÓŁ]** wybrać GEOMETRY. Zmiany parametrów dokonywać należy za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]**. W celu dokonania regulacji geometrii w pionie, należy:
- wybrać VSL (*Vertical Slope*) i używając przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]** przesunąć obraz testowy na dół, tak aby napis VSL i jego wartość znajdowały się na górnej części ekranu,
- wybrać SBL (*Service Blanking*) i ustawić wartość tego parametru na 1; dolna część obrazu powinna być teraz wygaszona,
- ponownie wybrać VSL i tak regulować, aby początek wygaszonej części obrazu znajdował się na poziomie środkowej, poziomej linii koła testowego,
- wybrać SBL i ponownie ustawić jego wartość na 0; na całym ekranie powinien pojawić się obraz,
- wybrać VAM (*Vertical Amplitude*) i ustawić optymalną wysokość obrazu,
- wybrać VSH (*Vertical Shift*) i wycentrować obraz w pionie,
- jeżeli okaże się to konieczne, należy powtórzyć dwa ostatnie kroki,
- wybrać VSC (*Vertical S-correction*) i tak regulować, aby

kwadraty obrazu testowego u góry i dołu ekranu były takie same jak w środku.

Dla odchylania poziomego przeprowadza się regulację centrowania w poziomie HSH (*Horizontal Shift*).

Na zakończenie regulacji geometrii w celu zapamiętania nastaw należy przełączyć odbiornik w tryb *standby*.

Regulacja napięcia ARW

Do wejście antenowego odbiornika podać sygnał pasów kolorowych o poziomie 10mV i częstotliwości 475.25MHz w standardzie PAL/SECAM, następnie po wejściu w tryb SAM:

- wybrać podmenu TUNER i ustawić najniższą wartość opcji AFW,
- wybrać AGC,
- podłączyć miernik napięcia stałego do wyprowadzenia 1 głowicy (1000) i tak regulować parametr AGC, aż napięcie na tym wyprowadzeniu będzie równe 1V ±0.1V,
- przełączyć odbiornik w tryb *standby*.

Regulacja IF-PLL / IF-PLL POS

W podmenu TUNER są dwie opcje IF-PLL i IF-PLL POS. Opcja IF-PLL jest wykorzystywana przy odbiorze sygnału w standardzie PAL/SECAM, a opcja IF-PLL POS tylko dla standardu SECAM L´.

Do wejście antenowego należy podać taki sam sygnał jak przy regulacji napięcia ARW, a następnie:

- wybrać podmenu TUNER i ustawić najniższą wartość opcji AFW,
- dla standardu PAL/SECAM wybrać IF-PLL,
- regulować parametr IF-PLL aż AFA osiągnie poziom „1”, a parametr AFB będzie się zmieniał między „0” i „1”,
- przełączyć odbiornik w tryb *standby* lub wybrać opcję IF-PLL POS; jeśli wybrana zostanie opcja IF-PLL POS, należy podać na wejście odbiornika sygnał SECAM L´,
- regulować parametr IF-PLL POS aż AFA osiągnie poziom „1”, a parametr AFB będzie się zmieniał między „0” i „1”,
- przełączyć odbiornik w tryb *standby*.

Opcje głowicy: CL, YD i IF-PLL OFFSET

Opcji tych na ogół nie reguluje się, używa się ich w przypadku stosowania układu TDA8845 (IC7250) dla standardu SECAM L/L´. Standardowo wartości tych parametrów są następujące:

- CL: 4,
- YD: 12,
- IF-PLL OFFSET: 48.

Ustawienie odcienia bieli

Do wejście antenowego odbiornika podać sygnał pasów kolorowych o poziomie 10mV na częstotliwości 475.25MHz i po wejściu w tryb SAM wybrać menu WHITE TONE, a następnie wybrać NORMAL, (DELTA)WARM lub (DELTA)COOL i zmienić wartości parametrów RGB stosownie do wybranej temperatury bieli. W tabeli 1 przedstawiono standardowe wartości tych parametrów. Po zakończeniu regulacji, należy przełączyć odbiornik w tryb *standby*.

Tabela 1

NORMAL	11500K	R = 40	G = 40	B = 40
(DELTA)COOL	13500K	R = -2	G = 0	B = 6
(DELTA)WARM	500K	R = 2	G = 0	B = -7

Audio

Tor fonii nie wymaga żadnych regulacji, standardowe wartości parametrów dla tego toru przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

A-FM	232
AT	4
STEREO	15
DUAL	15

Lokalizacja uszkodzeń

Uszkodzenia zasilacza

Najpierw należy sprawdzić wartość napięcia Vaux na kondensatorze 2561. Jeżeli brak jest tego napięcia, należy skontrolować bezpiecznik 1572 i diodę 6560, a jeżeli są one sprawne, uszkodzenia należy szukać po stronie pierwotnej. Dlatego w następnym kroku, należy sprawdzić obecność i wartość napięcia (300V) na kondensatorze 2508. Jeżeli brak tego napięcia, trzeba sprawdzić diody w mostku prostowniczym (6502÷6505) oraz bezpiecznik 1500. Jeśli bezpiecznik uległ przepaleniu, sprawdzić, czy tranzystor 7518 nie ma zwarcia oraz wartość rezystancji 3518. Z kolei jeżeli napięcie zasilające (300V) na kondensatorze 2508 jest poprawne, należy zmierzyć, czy na nóżce 1 układu 7520 jest napięcie startowe, którego wartość powinna wynosić około 13V. Jeżeli brak jest tego napięcia, należy sprawdzić rezystor 3501 oraz diodę Zenera 6510. W przypadku, gdy napięcie startowe jest poprawne, należy skontrolować rezystor 3529 i diodę 6540. Jeżeli po przeprowadzonych pomiarach nie zlokalizowano uszkodzenia, należy sprawdzić, czy na nóżce 3 układu 7520 pojawia się przebieg prostokątny i jeśli on występuje, sprawdzić trzeba rezystor 3525.

Uszkodzenia stopnia końcowego linii

Należy zmierzyć napięcie zasilania linii, które na kondensatorze 2551 powinno być równe 95V. Jeżeli brak jest tego napięcia, należy wylutować cewkę 5551 i ponownie zmierzyć napięcie zasilania; jeżeli tym razem będzie ono obecne, oznacza to, że uszkodzony jest układ końcowy odchylania poziomego, a jeśli napięcia w dalszym ciągu nie będzie, usterki szukać należy w zasilaczu.

W przypadku stwierdzenia zaniku napięcia zasilania spowodowanego uszkodzeniem linii, należy:

- sprawdzić tranzystor 7402,
- układ sterownika tranzystora 7402 zbudowany na tranzystorze 7400,
- skontrolować, czy na nóżce 40 układu 7250 występują impulsy sterujące linią,
- sprawdzić układ 7607 i tranzystor 7608.

Pewną wskazówką, że nastąpiło zwarcie między emiterem i kolektorem tranzystora 7402 jest to, że w zasilaczu słychać „brzęczenie”. Układ odchylania poziomego może zostać wyłączony przez obwody zabezpieczające. W celu zidentyfikowania, który obwód został włączony, należy po kolei je odłączać. W zależności od tego, który obwód zabezpieczenia został uaktywniony uzależniona jest ilość mignięć diody LED.

W przypadku włączenia zabezpieczenia przed nadmiernym prądem kineskopu, dioda LED miga 2 razy. Z kolei, gdy działa zabezpieczenie układu odchylania pionowego, dioda LED miga 3 razy. ▣

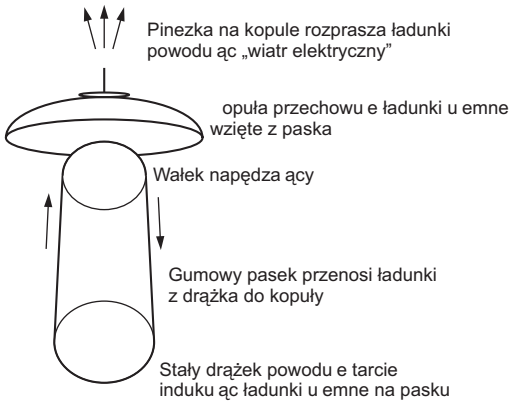
Gdy uderza piorun

Mateusz Malinowski

Niewielu jest serwisantów elektronicznego sprzętu domowego, którzy nie widzieliby jakie uszkodzenia czy wręcz spustoszenia potrafi spowodować w telewizorach czy radioodbiornikach uderzenie pioruna. Uszkodzenia te często są tak zadziwiające, że na długo zapadają w pamięci nawet doświadczonego technika. Aspekt odporności na ładunki jest bardzo poważnie traktowany na etapie projektowania nowego modelu sprzętu elektroniki domowej. Niezależnie jednakże od naszych starań i nakładów poświęconych na ten cel, to tak naprawdę niewiele można zrobić w kwestii uniknięcia uszkodzeń przy bezpośrednim uderzeniu pioruna.

Mechanizm działania pioruna

Z elektrostatyką, a konkretnie z ładunkami elektrostatycznymi spotykamy się wszyscy, często nawet nie zdając sobie z tego sprawy – dla przykładu, gdy czeszemy włosy grzebieniem w pogodny i suchy dzień one „stają dęba”, czy też „stary numer” z pocieraniem balona o sweter i przyczepianiem go do ściany albo sufitu. Przez lata nauczyciele fizyki używali tych przykładów jako wprowadzenie do elektrostatyki. Ładunki powstające w tych przykładach są znikome i pozostają niezauważone przy zetknięciu się z nimi. Znacznie większe ładunki powstają w maszynie Wimshurst’a czy generatorze Van de Graafa (rys.1). Kontakt z nimi grozi znacznie poważniejszymi konsekwencjami.



Rys.1. Generator elektrostatyczny Van der Graafa.

Tarcie między dwiema powierzchniami powoduje przechodzenie swobodnych elektronów między materiałami. W ten sposób powstaje różnica napięć. Materiał, który traci elektrony staje się naładowany dodatnio, podczas gdy materiał, który przyjmuje elektrony staje się naładowany ujemnie. Kiedy różnica jest wystarczająco duża, można spowodować iskrę przysuwając materiały blisko siebie. To wyładowanie może być nawet słyszalne w radioodbiornikach zwłaszcza na falach średnich lub długich. Chodzenie po dywanie wykonanym z dodatkiem sztucznych włókien może naładować ciało, przez co przy dotknięciu metalowej klamki, kaloryfera, kranu itp. odczuwa się „kopnięcie”. Podobnie może „kopnąć” naładowana karoseria samochodu.

Pioruny w przyrodzie powstają w wyniku nagromadzenia się ładunków elektrycznych w chmurach. W pierwszej fazie następuje gromadzenie się ładunków w dolnej części chmury na skutek zderzeń kryształków lodu znajdujących się wewnątrz chmury. Napięcie zapłonu jest rzędu 1 000 000V. Taki potencjał chmura wytwarza dzięki silnym prądom powietrza. W chmurze burzowej duże krople deszczu, bryłki gradu i lodu wędrują, zderzają się, a rozpadając się na mniejsze wytwarzają ładunki elektryczne. Cząstki spadające zyskują ładunek ujemny i gromadzą się w dolnej części chmury, zaś unoszące się – ładunek dodatni i gromadzą się u góry. Zgodnie z regułami fizyki, w polu elektrycznym ujemne elektrony zaczynają przesuwać się w kierunku źródła ładunków dodatnich, natomiast dodatnio naładowane jądra wolą np. ziemię lub część chmury naładowaną ujemnie. Jeżeli ładunki natrafią na przeszkodę, gromadzą się aż powstała różnica potencjałów pozwoli uzyskać na tyle dużą energię, by przebić się przez przeszkodę. Jeśli ładunek jest wystarczająco duży, powstaje nagły przepływ elektronów między chmurą a ziemią – to właśnie jest piorun.

Elektrony zaczynają poruszać się w kierunku ziemi tworząc tzw. wyładowanie pilotujące (porusza się ono małymi odcinkami rzędu 30 metrów). Jeżeli jest wystarczająco duże natężenie pola elektrycznego (ponad 100V/cm), następuje rozwój wyładowania głównego. Po przebyciu kilkudziesięciu metrów wyładowanie zatrzymuje się na milionową część sekundy, pokonuje kolejne kilkadziesiąt metrów, zatrzymuje, itd. Strumień ten jonizuje powietrze przed sobą, by zmniejszyć elektryczny opór powietrza. Początek „pilota” porusza się z prędkością od 10 000 do 100 000km/s i nie dosięga zwykle ziemi. Następnie tą samą drogą od chmury wybiega wyładowanie wstępne. Porusza się ono też przerywanym ruchem, z prędkością około 10 000 km/s.

Teraz świecenie kanału jest intensywniejsze. To wyjątkowo jasne wyładowanie zaczyna biec kanałem w górę. Potem następują kolejne wyładowania wstępne oraz powrotne, wykorzystujące ten sam zjonizowany kanał. Cykl powtarzany jest kilkakrotnie w ciągu ułamka sekundy, dopóki ładunki w chmurze nie zostaną zobojętnione. Wyładowanie zanika – podobnie, jak i wyładowanie wstępne, które się powtarza aż do momentu, gdy dotrze w pobliże powierzchni ziemi (około 50m nad ziemią). Wtedy z powierzchni ziemi wybiega krótka iskra, która dosięga iskrę wstępną. Gdy się połączą następuje przepływ prądu elektrycznego w kanale wyładowania głównego od ziemi do chmury. Powietrze rozdziera błysk pioruna przelatującego z prędkością 100 000 km/h. Natężenie płynącego prądu może sięgać dziesiątek tysięcy amperów i stanowi śmiertelne zagrożenie.

Uszkodzenia spowodowane przez pioruny

Uderzenie pioruna może spowodować szkody w dwojaki sposób. Przy uderzeniu bezpośrednim prąd o bardzo dużym natężeniu przepływa przez uszkodzony obiekt, powodując wysoką temperaturę (czasem ogień), przegrzewanie metali i przerywanie izolatorów. Pewien pomysłowy użytkownik postanowił przeciwdzia-

łać wilgoci pokrywając ściany aluminiową folią kuchenną. Bezpośrednie uderzenie pioruna spowodowało oderwanie się folii od ściany i przepalenie kabla sieciowego w telewizorze. Po wymianie kabla i bezpiecznika telewizor działał bez zarzutu. Za to wieża stereo wyglądała całkiem normalnie, lecz kiedy właściciel spróbował ją włączyć, przełącznik wpadł do środka obudowy. Okazało się, że całe wnętrze wieży zostały zwęglone.

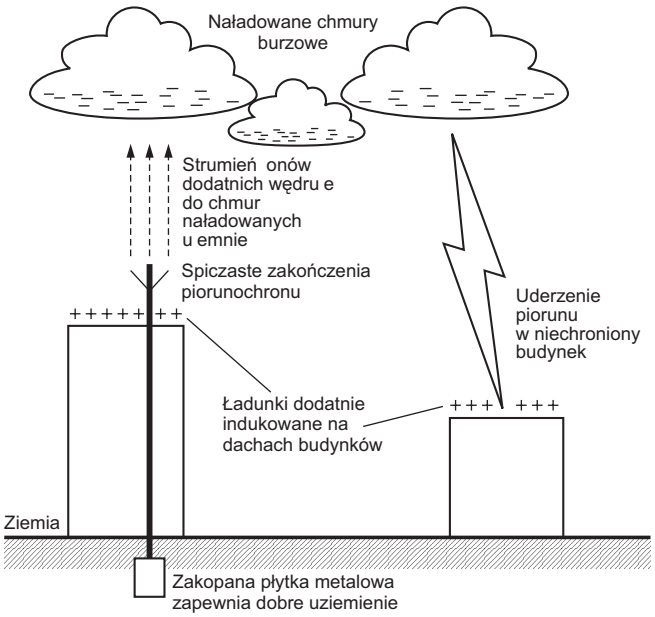
Gdy uderzenie pioruna ma miejsce niedaleko przewodów, następuje wyindukowanie wysokiego napięcia bez fizycznego kontaktu. Oto przykład z telewizją kablową korzystającą z okablowania napowietrznego. Wyładowanie, które nastąpiło „gdzieś w pobliżu" indukuje duży prąd w kablu łączącym dwa wzmacniacze. Oba zostały uszkodzone, pomimo zabezpieczonych gniazd na obu końcach. W innym przykładzie piorun indukuje wysokie napięcie w przewodach w systemie przeciwwłamaniowym. Indukowany sygnał spalił wszystkie sensory, panel kontrolny i jednostkę zewnętrzną. Jednak właściciel nie zauważył uszkodzeń dopóki jakiś czas później nie zechciał ustawić alarmu. Odkrył wtedy, że jedyne, co w działa to czerwona dioda LED w jednostce kontrolnej, sygnalizująca zasilanie.

Piorunochrony

Budynki i domy wyposażone w piorunochrony mają większe szanse przetrwania uderzenia piorunu. Droższe rodzaje piorunochronów posiadają na wierzchołkach kulki z radioaktywnym izotopem. Promieniowanie jonizuje powietrze dookoła, tworząc ścieżkę rozładowującą różnicę potencjałów powstającą między chmurami a ziemią. Najpopularniejsze typy piorunochronów mają jeden lub więcej spiczastych zakończeń. Oba rodzaje są uziemione przez podłączenie do metalowej płytki zakopanej w ziemi – kilkadziesiąt centymetrów pod ziemią, gdzie prawdopodobieństwo przewodzenia jest znacznie większe.

Piorunochron chroni budynek i w większości przypadków, wszystko wewnątrz budynku. Większości ludziom wydaje się, że piorunochrony przy uderzeniu pioruna jedynie odprowadzają ładunek do ziemi. W rzeczywistości piorunochron jest jedynie sposobem na zmniejszenie wielkości ładunku między chmurą i ziemią poprzez działanie zaostrzonych końców. Koncentrują one dodatnie ładunki, tworząc „wiatr elektryczny" który redukuje ładunek chmury.

Końcówka ściąga ładunki dodatnie do tego stopnia, że elektrony są odrywane od cząsteczek z powłoki, tworząc jony dodatnie (kationy). Uwolnione elektrony są przyłączane do innych cząsteczek, tworząc jony ujemne (aniony). Są one przyłączane do końcówki, wytwarzając szybko poruszający się strumień powietrza. Jony dodatnie uchodząc z piorunochronu zmniejszają różnicę między jonami dodatnimi na piorunochronie a dodatnimi w chmurze, zmniejszając lub eliminując ryzyko uderzenia. Jeśli jednak uderzenie nastąpi, piorunochron przekazuje nadmiar elektronów prosto do ziemi, gdzie zostają rozproszone.



Rys.2. Zasada działania piorunochronu.

Jonizatory

Jonizatory domowe działają na podobnej zasadzie – opisanej powyżej „końcówki" piorunochronu. Wymagane wysokie napięcie (~7.5 ÷ 10kV) jest wytwarzane przez transformator prosto z gniazdka. Obecność jonów ujemnych w powietrzu ma polepszyć warunki przy dusznej pogodzie. Pozwalają eliminować lub osłabiać zapach dymu papierosowego, ale podobno przyczyniają się także do powstawania „pylistego" środowiska. Mogą także tworzyć ładunki na meblach, powodując specyficzne trzaski.

Anteny i piorunochrony

Jeśli założono antenę na budynku wyposażonym w piorunochron, należy powiadomić klienta o zasadach zakładania anteny do piorunochronu. Mocowanie ekwipotencjalne zapobiega uszkodzeniom powstałym w wyniku działania prądu elektrycznego oraz eliminuje ryzyko „ubocznego błysku".

Ochrona przed piorunem

Ochrona przed piorunami to poważny interes pomimo faktu, iż burze w Europie Wschodniej są mniej prawdopodobne z powodu panujących warunków klimatycznych niż w cieplejszych regionach. Poza oczywistym pragnieniem ochrony życia i zdrowia, sprzęt elektroniczny staje się coraz bardziej podatny na uszkodzenia spowodowane uderzeniem pioruna. Nowe technologie komunikacji, takie jak sieci między biurami, mogą być narażone na uderzenia piorunów. Należy pamiętać, że jeśli budynek jest wyższy od otaczających go, jest on bardziej narażony na trafienie pioruna niż budynki niższe.

Uziemienie

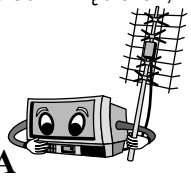
Uziemienie piorunochronu powinno zawierać żyłę uziemiającą lub miedzianą płytkę zakopaną w ziemi co najmniej 60 cm pod powierzchnią ziemi. Jeśli gleba jest sucha lub dobrze meliorowana, może być konieczne użycie wielu uziemień. Niezależnie od rozłożenia, opór w każdym miejscu nie powinien wynosić więcej niż 10 omów.

System piorunochronu powinien być także połączony z głównym uziemieniem elektrycznym budynku i z każdym innym uziemieniem. ▣

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Edward Bitner, Julian Jakubowski, Piotr Herda, Ryszard Oczki, Jerzy Znamirowski, Jacek Skulski, Andrzej Brzozowski, Marian Borkowski, Andrzej Lewowicki, Jerzy Pora, Ryszard Strzępek, Leszek Kaleta, Karol Jachimowicz, Wojciech Więciorek, Henryk Demski.

Odbiorniki telewizyjne



Sanyo C21EF63EX01 chassis A7A

Brak fonii na AV przez Euro.

Jednocześnie widoczne jest lekkie śnieżenie na obrazie. Sprawia to wrażenie głowicy o małej czułości lub uszkodzenia w głowicy. W trybie AV prześledzono oscyloskopem sygnał m.cz. podłączony z generatora – od gniazda Euro do n.6 układu TDA8362. Wszystko jest OK. Stwierdzono całkowitą ciszę w głośniku, co sugerowało, że wzmacniacz m.cz. jest zablokowany przez aktywną funkcję *mute*. Jednak napięcie na nóżce *mute* jest poprawne. Przyczyną była zwarta dioda Zenera D172 - C11V przy wzmacniaczu m.cz. i jednoczesne uszkodzenie stabilizatora IC551 - AN78M12. Zwarta dioda D172 powodowała „dopompowanie" napięcia po stabilizatorze do wartości +15.7V, co spowodowało po dłuższej eksploatacji uszkodzenie stabilizatora. Te dwa drobne elementy dawały taki objaw, w którym najbardziej podejrzanym był układ TDA8362. **A.H.**

Sony KV29C5D chassis FE1

Fonia BG+DK w menu użytkownika + NICAM.

Zmiana standardu jest możliwa bez montażu żadnych dodatkowych układów i bez zdejmowania ścianki tylnej:

1. Wprowadzić odbiornik w tryb *standby*.
2. Wejść w tryb serwisowy: **[i]**, **[5]**, **[fonia+]**, **[TV]**.
3. Wcisnąć przyciski: **[2]**, **[7]**.
4. Wyjść z trybu serwisowego: **[0]**, **[0]**, **[standby]**, wyłącznik sieciowy.

Po tej operacji w menu użytkownika mamy dostęp do opcji BG lub DK, działa również NICAM. Możliwa jest również zmiana alfabetu w teletekście (wpisując **[3]**, **[4]** w pierwszej warstwie trybu serwisowego). **A.H.**

Thomson 21MH15CL chassis TX807

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler: TMP47C1637N-RA44, EEPROM: 22W04. W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR	00000010	–	?
RE	00000101	–	?
WR	00001000	–	?
RE	00010001	–	?
WR	00100010	–	TXT SAA5281P/H
WR	10001010	–	TV SIGN PROC TDA8842
WR	10100000	+	EEPROM P0 22W04
RE	10100001	+	EEPROM P0 22W04
WR	11000010	–	PLL głowica

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

RE	00000101	–	?
WR	00100010	±	TXT SAA5281P/H
RE	00100011	+	TXT SAA5281P/H
WR	10001010	±	TV SIGN PROC TDA8842
RE	10001011	+	TV SIGN PROC TDA8842
WR	10100000	+	EEPROM P0 22W04
RE	10100001	+	EEPROM P0 22W04
WR	11000010	–	PLL (głowica jest napięciowa, stąd „-")

Start z nową „czystą" pamięcią.

Z czystą pamięcią (zapis FF) odbiornik wystartuje. Po włączeniu trzeba odczekać około 30 sekund. Po tym czasie odbiornik samoczynnie wejdzie w tryb pracy. Potem czekają nas długotrwałe działania związane z zaprogramowaniem i ustawieniami w trybie serwisowym. Z uszkodzoną pamięcią nie wystartuje – będzie cały czas w trybie *standby*. **A.H.**

Unimor Siesta 3(A)

Po 5 minutach wyłącza się w.n., wyświetlacz bez zmian, reaguje na sterowanie.

Reaguje na sterowanie z klawiatury i z pilota, ale nie załącza do pracy. Magistrala pracuje poprawnie i wszystkie układy w teście dają potwierdzenie. Po wyłączeniu napięcia produkowane przez zasilacz są zaniżone poniżej progu stabilizacji +5V i +12V, tylko napięcie B+ jest zawyżone i wynosi około +166V. Ponowne załączenie możliwe dopiero po wyłączeniu z sieci. Przyczyna prozaiczna – to tylko elektrolit C610 - 47μF/250V filtrujący napięcie +200V. Ten elektrolit w zależności od stopnia utraty pojemności i stratności powodować może kilka różnych objawów różniących się od siebie. Pierwszym objawem, wskazującym na potrzebę jego wymiany, jest widoczne „przecentrowanie" w pionie. Nie należy zatem lekceważyć opisu objawów zgłaszanych przez użytkownika. Są one w tym przypadku cenną wskazówką, na podstawie której wiemy, jaka będzie pierwsza czynność naprawcza. **A.H.**

Universum FT81806 chassis 11AK19

Nie startuje z czuwania.

Napięcia zasilające poprawne. Napięcia wymagane po załączeniu pojawiają się. Test magistrali poprawny i zgodny z wzorcowym. Kwarc pracuje, ma poprawną częstotliwość i amplitudę $0.5V_{ss}$. Przebieg sterujący H wychodzący z TDA8843 nie pojawia się nawet na ułamek sekundy. Na n.41 TDA8843 napięcie wynosi około 3.4V. Ponieważ z tą nóżką związane są trzy funkcje (wprowadzany jest impuls +H, wychodzi SSC i realizowana jest funkcja zabezpieczenia przez blokowanie generatora H), sprawdzono dokładnie całe otoczenie związane z tą nóżką. Impuls +H pobierany jest z dzielnika C611 - 2n2/2kV i C610 - 33n/100V i dalej przez R601 - 10k do obcinacza diodowego D602 i D603. Stwierdzono upływność D603, powodującą przedostawanie się napięcia ze źródła zasilania +8V i to było jedynym powodem blokady.

Fonia OIRT.

Jeśli zastosowany moduł fonii to 11ST19A5 z obsadą: MSP3400D-C5, TDA4472, TDA1308, K9453M – filtr SAW, G3953M – filtr SAW, to będziemy mieli fonię OIRT po wkopiowaniu zawartości pamięci ze zbiorów umieszczonych na stronie www.serwis-elektroniki.com.pl. **A.H.**

Elemis 6311ST

Gięcie obrazu, chwilowy brak synchro + powroty V.

Lewa strona ekranu o innym nasyceniu niż prawa. Przyczyną jest utrata pojemności kondensatora C582 - 10µF/50V, który znajduje się przy n.1 US506 - LM317T. **A.H.**

Grundig M70-690/9TOP chassis CUC6851

Delikatnie słychać przepływ danych cyfrowych.

Nie słychać ich, jeśli włączona zostaje funkcja MUTE. Najbardziej dokuczliwe jest jednak przy ustawieniu głośności na NORM. Problem rozwiązano przez wyjęcie i ponowne włożenie do podstawki układu MSP2400 i wykonaniu poprawek lutowań podstawki PLCC tego układu. Układ mieści się na module p.cz. i fonii pod dużym ekranem wraz z układami AMU2481-VS (przetwornik A/D i D/A) i ACP2371 (*audio mixer*).

Wyłącza się samoczynnie nawet do 10 razy w ciągu 5 minut.

Po nagrzaniu rzadko się wyłącza. Problem rozwiązano przez wykonanie poprawek lutowań wszystkich złącz modułów (od strony modułu) i układów I^2C. Dodatkowo w złącza modułowe pryśnięto spray KONTAKT. **A.H.**

OTF 471 i 474

Niestabilność napięć zasilających po długim nagrzaniu odbiornika.

Napięcie U1 zmienia się w zakresie od 140V do 169V. Zmiany te zachodzą po długim nagrzaniu odbiornika. W pierwszym kroku wymieniono C112 - 100µF/35V, C115 - 1µF/100V, VT104, VT105 oba BC547B i transoptor UF101 (zastosowano PC817 przedłużając końcówki). Niestety nie pomogło. Okazało się, że winowajcą jest PR102 - 1k, chociaż na samym początku został sprawdzony na płynność regulacji. Ta wersja zasilacza modelu 471 jest odmienna od schematu i należy posługiwać się schematem do modelu 474. **A.H.**

Universum FT7191

Brak świecenia ekranu, jest fonia.

Pomiary w bloku H, przyniosły zlokalizowanie uszkodzonego kondensatora impulsowego Cz19 - 470nF/250V, który stracił pojemność. **E.B.**

Curtis 21M2VT

Brak koloru czerwonego i niebieskiego.

W tym przypadku można podejrzewać o uszkodzenie układ scalony IC201 - MC44002. Jednak po odłączeniu jego n.17 i 18 napięcie na nich spada i przyjmuje wartość jednakową, wynoszącą około 0.6V. Oznacza to, że uszkodzenie tkwi na module końcowych wzmacniaczy wizji. Jest on zbudowany w oparciu o elementy tradycyjne (tranzystory). Pomiary wykazują przerwę rezystorów R904 i R924 47k. Jeżeli brak koloru zielonego, będzie to R914. **E.B.**

Philips 21PT1663/58 chassis L7.2E AA

Nie można wprowadzić w stan pracy.

Na chwilę pojawia się napięcie +8V na n.8 układu 7541 - TDA8139. Wysokie jednak nie startuje. Na n.40 układu TDA8374 pojawiają się prawidłowe impulsy sterujące H (również na chwilę). Nie ma ich na kolektorze tranzystora 7441 - BC368. Brak też na kolektorze jakiegokolwiek napięcia. Pomiary w aplikacji tranzystorów 7440 i 7441 wykazują zwarcie diody 6444 - BZX79-C39. Uszkodzenie diody nastąpiło prawdopodobnie w wyniku niestabilnej przerwy na druku przy układzie TDA9302H. Ten ostatni należało wymienić (zwarcie). Do wymiany (przerwa) zakwalifikował się również R3451 - 2R2, który zabezpiecza napięcie zasilania +13V dla tego układu. **E.B.**

Philips chassis CP110

Obraz pojawia się z kilkuminutowym opóźnieniem.

Gdy w końcu jednak się pojawi, jego fatalna jakość sugerowała niską emisję kineskopu. Jednak nie to było przyczyną usterki. Ostatecznie wykryty został uszkodzony kondensator C2670 - 22µF/250V w gałęzi +140V. Dla pewności wymieniono towarzyszący mu kondensator filtrujący C2621 - 22µF. **J.J.**

Philips chassis 2A

Na obrazie widoczne czarne, poziome linie.

Przypominało to sytuację, w której jak gdyby usunięta była co któraś linia z treści obrazu. Pomiary przeprowadzone przy pomocy oscyloskopu doprowadziły do ujawnienia przerwy kondensatora C2050 - 47µF/50V, umiejscowionego pod osłoną ekranu układu p.cz. **J.J.**

Philips chassis GR1-AX

Po zmianie programu fonia pojawia się z opóźnieniem. W trybie strojenia odbiornik nie zatrzymuje się na odnalezionej stacji.

Przeprowadzone pomiary doprowadziły do ustalenia, że sygnał identyfikacji doprowadzony do mikroprocesora znajduje się ciągle w stanie niskim. Przyczyną tego było zwarcie tranzystora Tr7046 - BC558. **J.J.**

Grundig chassis CUC3600

Brak obrazu, widoczny blady, pionowy pasek.

Po sprawdzeniu przebiegu sterującego bazą tranzystora stopnia końcowego linii okazało się, że jego amplituda jest mała, osiągając w przybliżeniu dwukrotnie mniejszą wartość od amplitudy nominalnej. Konieczna była wymiana układu IC550 - TDA8140 i kondensatora C507 - 100µF. **J.J.**

Philips chassis 2A

Z okolic zasilacza słychać dźwięk przypominający tykanie.

Po odłączeniu stopnia odchylania linii i podłączeniu w jego miejsce sztucznego obciążenia, na wyjściu zasilacza pojawiło się prawidłowe napięcie 140V. Podłączenie ponowne stopnia odchylającego spowodowało zniszczenie tyrystora zabezpieczającego Thy6698. Uszkodzonym elementem (upływ złącza) okazała się dioda Zenera D6700 - 6.8V. **J.J.**

Philips chassis Anubis A-AC

W trybie *standby* dioda LED zaczyna pulsować, słychać stuki wydobywające się z głośnika.

Wprowadzenie odbiornika do stanu oczekiwania powoduje przewodzenie tyrystora Thy6570 i wzrost napięcia zasilania

+5V. Wzrost wartości napięcia jest wykrywany przez diodę Zenera D6568 - 6.2V, powodującą załączenie tranzystora Tr7553. Uszkodzona była dioda D6568 (LLZ F6V2). **J.J.**

Finlux 3621

Obraz przesunięty w prawą stronę, z lewej strony ekranu występował ciemny, pionowy pas o szerokości około 7.5 cm.

Impulsy powrotów linii, które są zwrotnie doprowadzane do układu TDA2579A praktycznie nie istniały. Pomiar oscyloskopowy przeprowadzony na n.12 ujawnił przebieg o wartości międzyszczytowej mniejszej od 100mV. Impulsy powyższe doprowadzane są za pomocą wtórnika emiterowego Tz1, znajdującego się na module zasilania/odchylania. Wejście wtórnika sterowane jest z kolektora tranzystora stopnia końcowego linii, za pośrednictwem szeregowego połączenia dwóch rezystorów o wartościach 270k oraz 27k. Ostatni z wymienionych rezystorów miał przerwę. **J.J.**

Thomson 29DL21E

Wyłącza się przy próbie startu z czuwania.

Odbiornik przy próbie startu z czuwania „strzelał" i natychmiast wyłączał się z powrotem na czuwanie. Widoczne było rozbłyśnięcie ekranu. Podejrzenie padło na trafopowielacz, pomimo że wszelkie próby i testy nie wykazywały jego uszkodzenia. W końcu włączono odbiornik ze zdjętą fajką w.n. z kineskopu i kablami ostrości i G2. Wtedy odbiornik ruszył. Po wymianie trafopowielacza na HR8316 okazało się jeszcze, że uszkodzony jest kondensator CB01, filtrujący napięcie G2. Po jego wymianie odbiornik pracuje poprawnie. **P.H.**

Thomson 29DF25E chassis ICC17

Brak zasilania.

Wstępne oględziny wykazały uszkodzony bezpiecznik sieciowy i główny tranzystor przetwornicy TP50 - BUH1215. Po wymianie tych elementów odbiornik włącza się, ale tylko na czuwanie – przetwornica główna nie startuje. Dopiero dokładne pomiary wykazują uszkodzenie diody DP42 - LL4140. Po jej wymianie przetwornica pracuje poprawnie, ale w.n. 3 razy próbuje włączyć się, a procesor sygnalizuje błąd o numerze 27. Okazuje się, że uszkodzony jest trafopowielacz, którego odpowiednikiem jest HR8846. Wniosek jest następujący: trafopowielacz w momencie uszkodzenia „pociągnął" za sobą uszkodzenie przetwornicy. **P.H.**

Thomson 28MN79DL chassis TX92F

Brak zasilania.

Oględziny wykazują spalony bezpiecznik sieciowy i tranzystor polowy przetwornicy TP16 - STP6NA60, a także wypalenie pod kondensatorem CL21 - 14.4nF/2kV w odchylaniu poziomym. To właśnie było przyczyną uszkodzenia tranzystora linii TL19 - BUH516, następstwem czego było uszkodzenie przetwornicy. **P.H.**

Lexus RC4025

Odbiornik nieczynny, po załączeniu na moment świeci fragment wyświetlacza.

Stwierdzono obciążenie przetwornicy. Zwartą okazała się górna dioda E/W D501 i kondensator C520 - 6.8μF/50V (był zamontowany kondensator bipolarny). Po wymianie uszkodzonych elementów przetwornica nadal nie startowała. Wymieniono tranzystor wykonawczy przetwornicy BUW13A oraz sterownik przetwornicy TDA8380A. Pojawił się obraz i dźwięk; obraz z charakterystycznym wygięciem poduszkowym i za szeroki – zwarty był tranzystor BD676 (Darlington) w układzie korekcji E/W. **R.O.**

Panasonic TX-28LD1P chassis EURO2L

Po załączeniu błyska dioda LED, odbiornik nieczynny.

Stwierdzono, że przetwornica włącza się i wyłącza z częstotliwością 2-3 razy na sekundę. Profilaktycznie wymieniono kondensatory po pierwotnej stronie przetwornicy (2 × 100μF, 1μF), co niczego nie zmieniło. Dokładne oględziny i pomiary pozwoliły stwierdzić, że wyłączanie przetwornicy było sterowane przez procesor za pomocą transoptora. Zwarcie pierwotnej strony transoptora spowodowało unieruchomienie zabezpieczenia – przetwornica pracowała normalnie i można było szukać uszkodzenia. Stwierdzono brak odchylania pionowego. Uszkodzony był układ scalony TDA8175 oraz zwarta dioda Zenera D456. Wymieniono również kondensator elektrolityczny C546 - 220μF/63V. Napięcia na końcówkach układu scalonego TDA8175 były prawidłowe, ale odchylania nie było nadal. Wysterowanie tego obwodu napięciem z generatora (100Hz) pozwoliło stwierdzić, że stopień końcowy pracuje prawidłowo. Stwierdzono brak sterowania V z procesora VDP3108APP-A1. Po wymianie procesora niezbędna była regulacja amplitudy V w trybie serwisowym. **R.O.**

Blaupunkt CS82-100 DIGITAL PRO

Po załączeniu pojawia się na chwilę w.n. i zanika, wyświetlacz świeci. Wszystkie napięcia z przetwornicy są prawidłowe.

Objawy świadczą o zadziałaniu układów protekcji. Oscylogram w p. L' wykorzystywany do układów zabezpieczających jest prawidłowy, podobnie oscylogram na n.1 złącza A. Na n.1 złącza E (przebieg SS) po wystartowaniu w.n. pojawia się – narastające powoli do 11V – dodatnie napięcie, co prawdopodobnie powoduje zadziałanie układu protekcji. Z analizy schematu wynika, że może to być spowodowane brakiem pracy układu odchylania pionowego TDA8172. Pomiary wykazały brak zasilania –13V doprowadzonego do n.4 TDA8172. Uszkodzone okazały się: rezystor R524 i dioda D535 (dioda przeznaczona do pracy 100Hz – wstawiłem BYV28/200). **R.O.**

Philips chassis MD1.2E AA

Nie włącza się, brak jakichkolwiek oznak „życia".

Uszkodzonym okazał się zasilacz główny. Prawdopodobnie przyczyną lawinowego uszkodzenia wielu elementów był kondensator pastylkowy 2.2nF/2kV (2544). Uszkodzone zostały: bezpiecznik główny 4A, dwie diody mostka Graetza 1N5061 (6510 i 6513), tranzystor STH8NA60F (7541), kondensator 2.2nF/2kV (2544), układ scalony MC44603P (7520), transoptor CNX82A (7556), układ TL431 (7555). Po wymianie wspomnianych elementów zdecydowano się na próbę włączenia odbiornika. Niestety przetwornica dalej nie pracowała. W dalszym toku naprawy ujawniono jeszcze uszkodzoną diodę Schottky´ego BYV10-20 (6524), którą zastąpiono diodą 1N5819 o podobnych parametrach oraz rezystor 10R/0.25W (3524). **J.Z.**

Sony KV-C2721D

Dźwięk i fonia pojawiają się z opóźnieniem.

Po włączeniu odbiornika dźwięk pojawiał się dopiero po upływie około pół minuty, a na wizję trzeba było czekać ponad minutę. Dodatkowym objawem było nierówne nasycenie kolorem w górnej partii obrazu (słabsze). Jedynym powodem tych wszystkich niesprawności okazał się kondensator elektrolityczny C615 (1000µF/25V), który utracił pojemność. **J.Z.**

Philips 28ST1714/02B

Zaraz po włączeniu odbiornika zwiększone wymiary obrazu w pionie.

Dolna połówka obrazu jakby przesunięta względem górnej. Po upływie kilkunastu minut wszystko wraca do normy. W trakcie naprawy wykryto kilka wylanych kondensatorów elektrolitycznych. Były to: 3559 (100µF/25V), 2641 (1000µF/25V), 2640 (1000µF/25V), 2675 (1000µF/50V), 2660 (1000µF/25V). Wymiana wspomnianych kondensatorów przywróciła normalną pracę odbiornika. **J.Z.**

Hitachi CMT2441

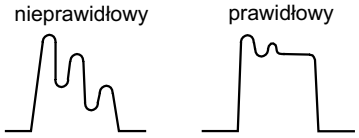
Po włączeniu zaniżona wysokość; pionowe, jasne smugi o różnej szerokości.

Powyższe objawy stopniowo zanikają w miarę nagrzewania się odbiornika, co wskazywało na wyschnięte kondensatory elektrolityczne. Uszkodzonymi okazały się kondensatory: C753 (1000µF/25V), C762 (470µF/25V), C764 (470µF/25V), C915 (100µF/16V), C755 (100µF/50V). **J.Z.**

Curtis 21L2VT

Odbiornik pracuje nawet kilka godzin, po czym samoczynnie wyłącza się.

Wstępne oględziny wykazały nadmierne grzanie się tranzystora kluczującego linii (radiator bardzo gorący). Pomiary oscyloskopem impulsów sterujących pracą układu linii, wykonane na kondensatorze C408, wykazały nieprawidłowy kształt tego przebiegu. Za ten stan odpowiedzialny okazał się uszkodzony kondensator C408 - 1µF/250V. Przebiegi sterujące w wersji nieprawidłowej i prawidłowej przedstawiono na rys.1. **J.S.**



Rys.1.

Philips 14PT1352/00 chassis L6.1AA

Odbiornik w trybie programowania nie przerywa pętli strojenia (nie zapamiętuje kanałów).

W opisywanym przypadku elementem uszkodzonym okazał się kondensator 47pF filtra AFC, dołączony równolegle z cewką 3140 do wyprowadzeń 2 i 3 układu scalonego TDA8361. Po wymianie kondensatora i zestrojeniu filtru odbiornik pracuje normalnie (kondensator nie jest zaznaczony na schemacie). **J.S.**

Palladium 2871P chassis 7000

W trakcie pracy samoczynnie przechodzi do stanu *standby*.

Przy próbie uruchomienia zapala się LED sygnalizujący pracę, jednak odbiornik nie działa. Za ten stan odpowiedzialna okazała się przetwornica napięcia, zbudowana w oparciu o układ TEA2261. Po wymianie kondensatorów CP14 - 1µF, CP13 - 1µF oraz CP15 - 47µF zjawisko ustąpiło. **J.S.**

JVC C210EE

Po włączeniu słychać jedynie burczenie w głośnikach (przydźwięk sieci).

Uszkodzony okazał się kondensator C909 - 220µF w zasilaczu, za mostkiem prostowniczym. **J.S.**

Hitachi C2186TN chassis A7 3D stereo

Nie odbiera sygnałów z wejścia antenowego, z AV działa poprawnie.

Wymiana pamięci EEPROM IC005 (ST24W16-1) przywróciła normalne działanie odbiornika. W trybie serwisowym chassis A7 dla wszystkich ustawień wyświetlany jest pasek, którego długość określa wartość ustawianego parametru. Przed wymianą pamięci warto zanotować długości paska dla poszczególnych parametrów, co z pewnością ułatwi przywrócenie właściwych nastaw. **A.B.**

Mitsubishi CT25A5STX chassis Euro 14SF

Nie działa, słychać jedynie zadziałanie układu rozmagnesowującego.

Pierwszą czynnością było odłączenie zasilania od układu odchylania poziomego i przyłączenie w to miejsce sztucznego obciążenia (żarówka 60W). Po włączeniu żarówka świeciła, a napięcie zasilania linii było poprawne, tj. 145V. Zatem uszkodzenia należało szukać w układzie odchylania poziomego. Po kontroli głównych elementów okazało się, że uszkodzony jest tranzystor kluczujący linię Q551 (2SD1555). Przyczyną jego uszkodzenia było iskrzenie na odlutowanej końcówce kondensatora korekcji S – C567. **A.B.**

Sharp 66FW-53H chassis DA100

Nie włącza się do pracy ze stanu czuwania.

Napięcie zasilania linii 150V było zwarte. Uszkodzony był tranzystor układu odchylania poziomego Q601 (BUH515). Po wymianie tranzystora i włączeniu odbiornika okazało się, że obraz jest przesunięty w dół i występują zakłócenia przy pukaniu w płytę chassis. Szczegółowe oględziny lutowania elementów na płycie wykazały wiele uszkodzonych połączeń lutowanych, w tym najgorsze były połączenia elementów R613, C613, C611, R624. Po poprawie lutowania elementów obraz był stabilny. Po wejściu w tryb serwisowy i ustawieniu centrowania obrazu w pionie geometria obrazu była prawidłowa. **A.B.**

Thomson 28WF45E chassis ICC20

Wyświetlany jest błąd o kodzie 25.

Odbiornik włączał się, pojawiał się obraz i po zmianie treści obrazu wyłączał do trybu *standby*. Następnie po dwóch próbach ponownego włączenia dioda LED wyświetlała błąd o kodzie 25 (dwa mignięcia, przerwa, pięć mignięć).

Według instrukcji serwisowej kod błędu 25 oznacza, że brak jest napięcia 5V. Pomiary wykazały, że napięcie 5V jest poprawne. Przyczyną dziwnego zachowania się odbiornika był uszkodzony kondensator CL033 (510nF/250V) w układzie odchylania poziomego. **A.B.**

Grundig chassis CUC7301

Brak zasilania.

Po stwierdzeniu braku napięć po wtórnej stronie transformatora przetwornicy przystąpiono do pomiarów po stronie pierwotnej. Stwierdzono zaniżone napięcie na wyjściu mostka prostowniczego – na kondensatorze C626 (47µF), którego pojemność znacznie zmalała. Dodatkowo poprawiono lutowania elementów strony pierwotnej ze szczególnym uwzględnieniem kondensatora C669 (1nF), który pracuje w układzie zabezpieczenia przed przepięciami tranzystora kluczującego. **M.B.**

Philips chassis Anubis A

Mały kontrast.

Mimo ustawienia maksymalnej wartości kontrastu obraz jest blady. Sprawdzono wartość i poprawność impulsów RGB doprowadzonych do modułu kineskopu, ale nie znaleziono żadnych nieprawidłowości. Pomiary napięć na tym module wykazały, że napięcie 163V ma zdecydowanie zaniżoną wartość. Napięcie to uzyskiwane jest z transformatora wysokiego napięcia. Pomiar elementów w linii tego napięcia nie wykazał niesprawności żadnego z nich. Zaczęto podejrzewać uszkodzenie transformatora linii, ale postanowiono jeszcze dokładnie skontrolować elementy po jego stronie pierwotnej. Podczas pomiarów okazało się, że kondensator C2448 (47µF), filtrujący napięcie zasilania linii, stracił pojemność i to było powodem małego kontrastu obrazu. Znacznym utrudnieniem w lokalizacji uszkodzenia w tym przypadku był brak widocznych zakłóceń w pracy układu odchylania poziomego. **M.B.**

Samsung CK-20S20BT

Odchylanie pionowe – brak góry obrazu.

Korzystałem ze schematu CK5379 chassis S15A. Wymiana układu IC301 - TDA8356 nie przyniosła skutku. Wszystkie napięcia były w normie. Uszkodzonym w tym wypadku okazał się układ IC201 - TDA8842-2Y, który generuje między innymi impulsy V. **A.L.**

Thomson 21MG18EG chassis TX807CS

Przetwornica nie startuje.

Do tego modelu nie pasuje schemat przetwornicy z chassis TX807. Telewizor ten uszkodzony został podczas burzy. Przede mną „domokrążca" wymienił już tranzystor końcowy, regulacyjny z transoptora oraz rezystor zabezpieczający (5R1) po diodach. Nie dopatrzył się jednak tranzystora TP032-BC846B (SMD), za którego wstawiłem BC546B (npn), na tyle miejsca tam jest. Przetwornica wystartowała. **A.L.**

ICE TV1136

Przetwornica „gwiżdże".

Głośna praca świadczy o jej przeciążeniu, czyli o ewentualnym wcześniejszym wzroście napięcia po jej wtórnej stronie i uszkodzeniu elementów narażonych na jego wzrost. Po obejrzeniu wymieniłem po pierwotnej stronie: spuchnięty C909 - 47µF/50V oraz C911 - 47µF/35V. Po wtórnej: spuchnięty C406 - 220µF/25V i zwarty tranzystor w odchylaniu H – 2SD1554, za którego wstawiłem BU508DF. **A.L.**

Trilux TAP2111TS

Fonia prawidłowa, ekran jednak pozostaje ciemny.

Przy pomiarze napięć na kineskopie przypadkowo pojawił się obraz, lecz bez koloru R. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu objaw analogiczny – obraz pojawił się dopiero przy próbie wykonywania pomiarów. Zastanowił mnie fakt braku koloru czerwonego. Pomiary wykazały uszkodzenie rezystora R406 - 68k/0.5W, który był jedyną przyczyną powyższej usterki. **A.L.**

Trilux TAP2811

Nie daje się włączyć.

Próba włączenia kończy się fiaskiem – przechodzi w *stand-by*. Zwarciu uległa dioda D806. **A.L.**

Axxion RC4120

Brak synchronizacji V i H.

Obraz jest poszarpany w poziomie oraz zanika fonia. Poszukiwania doprowadziły do układu p.cz. IC202 - TDA8305A n.10, gdzie wymiana uszkodzonego (spadek pojemności) C221-3µ3/50V przywraca odbiornik do poprawnej pracy.

W trybie czuwania słyszalny dość głośny szum z głośnika.

Przy trafopowielaczu, obok dławika, w kierunku przetwornicy kondensator C621 - 470µF/16V utracił pojemność. **A.L.**

Clatronic CTV244VT

Strzępi obraz w poziomie.

Sprawcą takiego efektu bywa C616 - 100µF/160V w gałęzi filtracji napięcia zasilania bloku w.n. **A.L.**

Telestar 4155T

Brak zielonego koloru.

Pomiar napięć na kineskopie wykazał zawyżone napięcie na katodzie G. Przyczyną takiego stanu okazał się rezystor R209 - 18k na podstawce kineskopu. **A.L.**

Philips chassis L6.2

Brak poświaty i fonii - głośna praca przetwornicy.

Lekki gwizd przetwornicy świadczy o jej przeciążeniu. Pomiary wykazały upływ z kolektora do masy tranzystora BU1508AX w układzie w.n. Sprawcą okazał się przebity kondensator 2912 - 2n2/2kV. **A.L.**

Skytronic TV2040

Uszkodzony zasilacz.

Można skorzystać ze schematu do modelu TV2140, gdzie przetwornica oraz numeracje elementów są identyczne.

Na wstępie bezwzględnie należy wymienić C609 i C610, oba o pojemności 47µF/50V. Skutki utraty ich pojemności to uszkodzony Q604 - 2SD1545, za którego można wstawić BU508AF. Następnymi są: Q602 - 2SB774 (za niego – ze względu na identyczną kolejność wyprowadzeń – stosuję BC640), Q603 - 2SC1815 (za niego BC639) i R603 - 2R2/2W. Przetwornica powinna być już sprawna, ponieważ nawet bezpiecznik i rezystor zabezpieczający najczęściej ocaleje.

Po naprawie zasilacza nie załącza się do stanu pracy lub nie chce przejść w *standby* (pozostawiając obraz bez fonii).

Przyczyny należy szukać w kluczu na tranzystorach Q606 - 2SA1013 (przeważnie lekka upływność – wówczas nie wyłącza się) i Q605 - 2SC2335 (zwarty lub ma przerwę, za niego idzie BUT11A). **A.L.**

Philips 17GR2540 chassis G90AE

Niewłaściwe działanie klawiatury lokalnej ([VOLUME+], [VOLUME-] i [P-]) po 2-3 godzinnej pracy odbiornika.

Objawia się to tym, że po naciśnięciu jednego z nich pojawiają się na ekranie różne znaki, np.: EXT2, EXT1, P0, P1, włącza się strojenie UHF. Niekiedy naciśnięcie jednego z nich powoduje wyłączenie się odbiornika i zgaśnięcie diody LED. Napięcia z zasilacza były prawidłowe. Przystąpiono do pomiarów na procesorze 7720 (TMP47C434N-3555). Napięcie na n.42 (podawane jest tam napięcie zasilania +5C równe +5V) było zaniżone do +3.5V. Okazało się, że jest pęknięta ścieżka drukowana przy samej n.42. Dziwne w tym wszystkim było to, że pozostałe klawisze prawidłowo realizowały wszystkie funkcje, podobnie jak i przyciski pilota. **J.P.**

Sony KV21XSD chassis AE-1

Brak obrazu lub chwilami widać ślady obrazu (wysokie napięcie jest).

Fonia poprawna, poprawne też napięcia z przetwornicy i wytwarzane przez trafopowielacz. Przy ostukiwaniu płyty sygnałowej A obraz chwilami się pojawia. Ponieważ spotkano się w wielu modelach Sony z podobnym objawem powodowanym przez zimne luty w torze sygnałowym, przelutowano filtry T101, T102 i filtr powierzchniowy SWF101 (G3203). Po tych czynnościach odbiornik został poddany wygrzewaniu i pracował poprawnie. **J.P.**

Funai TV2003

Przypadkowo zanika obraz, zanika również wysokie napięcie.

Przy ostukiwaniu płyty głównej uszkodzenie ustępuje. Stwierdzono brak wysterowania bazy tranzystora Q13 (2SD1398). Ponieważ sterowanie tranzystor otrzymuje ze stopnia sterującego, zawierającego tranzystor Q12 (2SC2271), dokonano m.in. oględzin lutów wyprowadzeń i stwierdzono, że są przegrzane. Po poprawie lutowań Q12 usterka ustąpiła. **J.P.**

Biazet TC201

Obraz silnie postrzępiony w kierunku poziomym, chwilowe zmiany szerokości.

Podejrzenie padło na trafopowielacz, tym bardziej, że wysokie napięcie było zaniżone do 20kV i ulegało zmianom, a sterowanie tranzystora stopnia mocy było poprawne. Po wymianie trafopowielacza TVL106/3 uzyskano poprawny obraz.

Brak koloru zielonego w komunikatach OSD.

Sygnał zielony dla OSD otrzymuje się z procesora U801 z n.23 i dalej jest podawany do układu scalonego U803 i T817 (BC238). Pomiary napięć na tych elementach wykazały niewłaściwą wartość na emiterze T817 – powinno być 0V, a było prawie +5V. Podejrzenie padło na ten tranzystor i faktycznie po wymianie na nowy ukazał się kolor zielony w komunikatach OSD, mimo że „na miernik" tranzystor był sprawny. **J.P.**

Unimor M651TS

Nie włącza się.

Po włączeniu w stan pracy brak wysokiego napięcia. Pomiary napięć z przetwornicy dają następujące wyniki: +12V wynosi +7V, +5V wynosi +3.6V, a +26V wynosi +19V. Stopień końcowy odchylania poziomego jest sprawny. Przyczyną tego stanu jest tranzystor T601 - BC639 (uszkodzone złącze B-E). Po wymianie T601 odbiornik włącza się, ale ekran nie świeci. Test magistrali I^2C wykazuje uszkodzenie pamięci EEPROM U702 - SDA2546. **R.S.**

Crown chassis 11AK19

Brak oznak pracy, rozległe uszkodzenie przetwornicy.

Uszkodzone zostały następujące elementy: D822 - BYW56E, D807 - BA159, bezpiecznik sieciowy F801 - 3.15A, D823 - 1N4148, D826 i D827 - BA159, D824 - BA159, tranzystor Q802 - MTP6N60E i IC802 - MC44604. Po naprawie należy sprawdzić napięcie U_{SYST} = 150V. **R.S.**

Samsung CK5013Z

Nie włącza się do stanu pracy.

Włączenie powoduje, że napięcie główne wynosi +80V zamiast +125V. Sprawdzenie układów odchylania poziomego i wysokiego napięcia nie daje żadnych rezultatów. Napięcie w gałęzi +125V przy obciążeniu jej żarówką o mocy 60W spada do wartości +40V. Pomiar napięcia na kondensatorze C807 - 100µF/400V daje wynik 250V, a powinno być około 280V – kondensator ma znacznie zmniejszoną pojemność. **R.S.**

Philips 25PT4103

Wszystkie stacje TV odstrajają się zaraz po włączeniu.

Przez kilka sekund po włączeniu stacja TV jest odbierana z prawidłowym obrazem i dźwiękiem. Po tym czasie następuje znaczne odstrojenie. W czasie tego odstrajania napięcie warikapowe na głowicy UV915E zmienia się nawet o 1.5V. Przy strojeniu OTVC w momencie pojawienia się nawet zaszumionego sygnału stacji TV na n.4 układu 7100 - TDA8362/N5 pojawia się sygnał IDENT. Napięcie na tym wyprowadzeniu wynosi wtedy 8.2V. Sygnał identyfikacji, poprzez rezystor 3119 - 270k, pojawia się na n.15 procesora sterującego SAA5290ZP/039. Napięcie na tym wyprowadzeniu wynosi +4.3V. Pojawienie się tego sygnału na n.15 7600 - SAA5290ZP/039 powinno zatrzymać zmiany napięcia warikapowego, a tak nie jest. Uszkodzony jest więc procesor SAA5290ZP/039. **R.S.**

Funai TV2000MK7

Nie włącza się.

Brak napięcia głównego +115V. Rezystancja między tą linią a masą wynosi około 20R. Okazuje się, że uszkodzona jest dioda D245 - R2M. Oznacza to, że nastąpił skok napięć z przetwornicy. Aby zapobiec w przyszłości takiej sytuacji, wymieniono kondensator C515 - 30µF/25V i C516 - 220µF/6.3V. **R.S.**

Magnum TV7050VT

Nie włącza się do stanu pracy.

W stanie pracy brakuje napięcia +12V na wyjściu układu

VR3 - LM7812. Przyczyną tego stanu jest przerwa rezystora RP23 - 0R1/0.5W. Znajduje się on między n.11 transformatora przetwornicy TRP a diodą DP8 - BYW98-100. **R.S.**

Unimor T66D6

Widoczna pionowa linia przez środek ekranu.

Po kilkudziesięciu sekundach zaczyna bardzo mocno grzać się rezystor R644 - 10R/2W. Przyczynami tego były kondensatory C606 - 470nF/250V (spuchnięty) oraz C613 - 680nF/250V (rezystancja między wyprowadzeniami około 3k2). **R.S.**

JVC C210EE

Brak odchylania pionowego.

Napięcia względem masy na poszczególnych wyprowadzeniach układu odchylania pionowego IC401 - AN5514 wynoszą: n.1 - 0V, n.2 - 2V, n.3 - 22V, n.4 - 0V, n.5 - 0V, n.6 - 0.5V, n.7 - 22V. W tym stanie układ IC401 silnie się grzeje. Między n.1 a n.2 (wyjście) IC401 rezystancja wynosi około 20R. Układ AN5515 jest uszkodzony. **R.S.**

Thomson 28DK42E chassis ICC20

Po włączeniu do stanu pracy wyłącza się do stanu czuwania.

Podczas tego włączania odbiornik trzykrotnie usiłuje się włączyć. W czasie próby włączenia widać przeskok iskry do rdzenia trafopowielacza 1372.0042. Tak więc trafopowielacz jest do wymiany. Zastosowano zamiennik HR8583 firmy Diemen. **R.S.**

Philips 21PT2683/58

Fonia normalna, obraz od połowy w dół.

Przyczyną tego stanu jest uszkodzenie układu TDA9302H. Usterka wystąpiła na skutek zimnych lutowań przy samym układzie 7401, jak i w jego okolicy. **R.S.**

Grundig T55-733/5 text

Brak oznak pracy, nie działa przetwornica.

Uszkodzone zostały następujące elementy przetwornicy: bezpiecznik sieciowy SI600 - 2.5A, diody mostka prostowniczego D621, D623 1N4007, tranzystor T665 - IRFBC40 oraz sterownik przetwornicy IC630 - UC3842. Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik pracuje prawidłowo przez około 10 minut. Potem obraz zaczyna się mocno zwężać. Napięcie główne +125V zaczyna zmniejszać się do około +110÷115V. Przyczyną tego zjawiska jest kondensator C682 - 100µF/250V. **R.S.**

Seg CT1901 chassis 11AK08-12

Brak koloru czerwonego.

Brak kontaktu z jednej strony rezystora SMD R902 - 150R. **L.K.**

Sony KV25T1K chassis BE3B

Brak odznak pracy. Jedyne co słychać, to załączenie cewek rozmagnesowania.

LED nie miga i nie świeci po włączeniu z czuwania. Napięcia z przetwornicy prawidłowe. W linii *protect* jest 4.3V, a powinno być 0V. Wykonałem test magistrali i wynik był następujący:

```
WR 10001010 +   procesor sygnałowy TV
RE 10001011 +   procesor sygnałowy TV
WR 11000000 -   układ PLL
```

Oznaczało to uszkodzenie głowicy w.cz. BTP-EC411, za którą wstawiłem UV916H Philipsa i odbiornik ruszył. Za tę głowicę można też wstawić HTP 210S (taka występuje np. w OTVC Sharp z płytą CS).

Test magistrali I²C.

Magistrala pracuje w sposób ciągły zarówno na czuwaniu, jak i w czasie pracy odbiornika. Na czuwaniu zanotowano adres:

```
WR 10001010 -   procesor sygnałowy TV
```

W czasie pracy komunikacja procesora z układami wygląda następująco:

```
WR 10000100 +   procesor /dekoder fonii
RE 10000101 +   procesor /dekoder fonii
WR 10001010 +   procesor sygnałowy TV
RE 10001011 +   procesor sygnałowy TV
WR 10010000 +   przełącznik AV
RE 10010001 +   przełącznik AV
WR 10110110 -   dekoder NICAM
RE 10110111 -   dekoder NICAM
```

Telewizor mono, więc brak NICAM-u i wynik na minus. W innym bliźniaczym odbiorniku Sony z płytą BE3B tester nie rejestrował tych dwóch ostatnich wierszy. **L.K.**

Hitachi CMT2141

Niewłaściwe kolory z przewagą niebieskiego i czerwonego.

W miarę nagrzewania się odbiornika następuje lekka poprawa, objaw jak przy zużytych katodach kineskopu. Pomiar emisji katod wykluczył uszkodzenie kineskopu. Emisja dział RGB równo po 95%. Jednoczesna wymiana C5014 - 4.7µF/50V oraz C5012, C5013, C5015, C5023, C5024 – wszystkie po 1µF/50V/105° – w aplikacji AN5635N przywraca idealny obraz. **L.K.**

Daewoo 14F8T1 (TV + VCR)

Nie działa.

Po zdjęciu obudowy widoczny wypalony I807 - TOP210PFI (pomiędzy n.5 i n.6). Pomiary elementów zasilacza ujawniają „lekkie" przejście w kierunku zaporowym diody D831 - RGP15J. Aby zasilacz podjął normalna pracę, należało wymienić jeszcze elektrolity: C840 - 47µF/25V oraz C818 - 330µF/25V. **L.K.**

Philips chassis L6.2

Niewystarczający zakres regulacji centrowania obrazu w pionie „PR-kiem" 3921.

Jest to dość często występująca usterka. Wymienić należy kondensator C2906 - 47µF/50V/105°, a gdy to niewiele pomoże, zmniejszyć wartość rezystora 3922 z 1k do około 330R.

Zawinięcie obrazu od góry.

Wymienić kondensator 2904 - 47µF/50V/105°. **L.K.**

Panasonic TX-28LD2C chassis EURO 2L

Próbkowanie przetwornicy.

Zwarty okazał się tranzystor linii 2SD1577. Nie ustalono przyczyny uszkodzenia tranzystora i podczas przeginania płyty bazowej uszkodził się ponownie. Okazało się, że przyczyną tego były zimne luty na wyprowadzeniach procesora odchylania VDP3108, szczególnie widoczne na nóżkach 25 ÷ 40. **L.K.**

Skytronic TV2170

Brak liniowości w pionie.

Odbiornik prezentował typowe uszkodzenia związane z utratą pojemności kondensatorów w zasilaczu. Po naprawie pojawił się obraz, lecz był mocno zwężony i lekko zawinięty od dołu. Ponieważ luty w aplikacji układu TA8445K były mocno przegrzane, postanowiłem wymienić układ. Po wymianie wysokość znacząco się poprawiła, lecz liniowość w dalszym ciągu miała wiele do życzenia. Podstawiłem elektrolity: C301, C302, C303 – wszystkie nowe, jak mi się zdawało wypróbowanej jakości na 105°C – liniowość się pogorszyła, a ponadto zmieniła się wysokość. Ustaliłem, że aplikacja układu odchylania jest szczególnie wrażliwa na parametry kondensatora C302 - 2.2µF. Po zastąpieniu go innym egzemplarzem wszystko pracuje poprawnie. **K.J.**

Grundig chassis CUC3600

Przestrojenie fonii.

Problemy z przestrojeniem p.cz. na 6.5MHz „mono" przy zastosowaniu układu TDA4480 można rozwiązać, stosując konwerter podstawowy Rymi. Należy go włączyć pomiędzy bezpośrednie wyjście głowicy 29504-101-01, w tym wypadku 12 lub 14 a wejście ostatniego filtru, podłączonego do wyprowadzeń 18 i 19 wspomnianego układu. **K.J.**

Elemis 5511TP

Brak wizji i fonii.

Po włączeniu odbiornika startuje wysokie napięcie, lecz ekran pozostaje bardzo ciemny. Brak również fonii z gniazda antenowego, natomiast jest z gniazda scart. Objawy sugerowały uszkodzenia w module PIP i przełączników, lecz faktycznie odpowiedzialny był układ p.cz. TDA8305A, w którym jednocześnie nastąpiło uszkodzenie toru fonii i zniekształcenie impulsu SSC. Powodem takiego uszkodzenia, jak się później okazało, było okresowe przebicie ze splitera. **K.J.**

Philips 70KV5717/22M chassis G110

Brak pionu.

Napięcie zasilania na kolektorze tranzystora 7502 wynosi +35V. Tranzystor nie jest prawidłowo wysterowany. Z relacji właściciela wynikało, że początkowo obraz ulegał zwężaniu i po kilku tygodniach zginął zupełnie. Przyczyną pierwszej usterki była upływność kondensatora C2506 - 470µF. Natomiast brak właściwych impulsów sterujących spowodowany został przez kondensator C2509 - 2.2uF, przez który zrealizowano sprzężenie do nóżki 2 układu TDA2579. **K.J.**

Elemis 3750

Wyciemniony raster.

Podejrzenie, które padło na pion okazało się słuszne. Uszkodzony był kondensator C315 - 2200µF/25V. **W.W.**

Telestar 4155T

Włączenie innego urządzenia powoduje, że odbiornik przechodzi w stan *standby*.

Nie zawsze można go wtedy powtórnie włączyć. Po dotarciu do klienta i wykonaniu pomiarów wykluczyłem zbyt niskie napięcie sieci, choć stwierdziłem, że waha się ono w granicach od 195V do 205V w zależności od obciążenia. Telewizor trafił na warsztat, został włączony i działał poprawnie. Dopiero zmniejszenie napięcia za pomocą autotransformatora do 190V ujawniło usterkę. Winnym dziwnego zachowania się odbiornika był zasilacz, a dokładnie rezystor R5 - 680k, zasilający n.3 układu scalonego TDA4605 (zwiększył wartość prawie o 100%). **W.W.**

Sharp DV7011S

Nieregularne wyrywanie linii, zniekształcony obraz z oznakami złej korekcji w górnej części ekranu.

Uszkodzony był kondensator C622 - 1µF/50V (przy splicie). **W.W.**

Grundig chassis CUC5365

Odbiornik nie działa, słychać próbkowanie przetwornicy.

Po dokonaniu pomiarów uszkodzony okazał się IC790 - TEA5101B. Dziwne, ale nie był uszkodzony rezystor R793 (widać ślady, że był wcześniej wymieniany), przez który podawane jest napięcie zasilające ten scalak. Po wymianie TEA5101 telewizor zaczął pracować i działałby poprawnie, gdyby nie widoczne na tle obrazu zakłócenia w postaci wyginających się linii, tzw. „rybki". Podejrzenie padło na PK. Odpowiedzialny za usterkę okazał się rezystor R793. Był zamontowany o wartości 1R (pewnie dlatego nie uległ uszkodzeniu), a powinien być 470R. Przy naprawie posługiwałem się schematem chassis CUC5361. **W.W.**

Panasonic TX28G1C

Odstrajają się programy na kanałach 26 i 32 pasma UHF.

Wygląda to tak, jak gdyby wzbudzał się oscylator w głowicy. Tych objawów nie ma w paśmie VHF oraz na dalszych kanałach UHF. Podejrzenie, które padło na głowicę w.cz. ENV57879G2 okazało się słuszne. Winę za te objawy ponosił zimny lut na kołku masowym przy TDA5330 w głowicy. Na wszelki wypadek przelutowałem inne podejrzane punkty i odgiąłem bardziej punkty masowe w ekranie głowicy, aby zwiększyć pewność kontaktu z kołkami. **W.W.**

Royal TV5135

Nie załącza się ze stanu czuwania, brak reakcji na pilota oraz klawiaturę.

Napięcia prawidłowe, *reset* na procesorze jest poprawny. Winna okazała się klawiatura. Po jej dokładnym oczyszczeniu telewizor działa poprawnie. **W.W.**

Elemis 5550T

Cicha fonia.

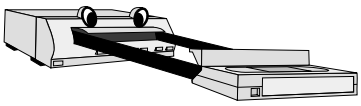
W trakcie regulacji słychać zmianę natężenia dźwięku lecz jest on znikomy. Odpowiedzialny za tę usterkę jest uszkodzony C143 10µF /50V stojący przy n.51 TDA8362. **W.W.**

Daewoo DMQ2997

Niestabilna praca zasilacza, napięcia wyjściowe zmieniają się o kilka woltów.

Uszkodzony okazał się transoptor I803 - CNY75. **W.W.**

Magnetowidy



Funai V3EEMK6

Lawinowe uszkodzenie w zasilaczu.

Do wymiany: Q1001 - 2SC4202, Q1002 - 2SC3866, R1002 - 4R7/3W, R1014 - 0R82/0.5W, D1003 - 1N4148. Przyczyną było uszkodzenie transoptora IC1001 - TLP621. Bezpieczne sprawdzenie, czy to już koniec wszystkich czynności naprawczych, polega na obserwacji świecenia żarówki 60W włączonej w miejsce bezpiecznika. W układzie z żarówką przetwornica powinna produkować poprawne napięcia zasilające. Żarówka w tym czasie nie świeci. Przy tego rodzaju uszkodzeniu przetwornicy istnieje ryzyko naprawy znacznie bardziej złożonej i często koszt przekracza rozsądną granicę ceny usługi.

Przetwornica produkuje znacznie zaniżone napięcia zasilające.

Zamiast +5V jest około 1.6V, a zamiast +14V jest około 2.2V. Przyczyna bardzo błaha – D1014 dioda Zenera C5V6 posiadała upływność na 80R (znajduje się po stronie wtórnej przetwornicy). **A.H.**

Panasonic NV-FJ632

Nie można wyciągnąć kasety.

Ta usterka natury mechanicznej pojawia się w tego typu magnetowidach dość często. Kasetę udaje się wyjąć ręcznie, kręcąc ślimakiem osi silniczka, który napędza prawie cały mechanizm. Uszkodzonym elementem jest kółko zębate napędzające rolki opasania głowicy wizyjnej, współpracujące z metalową listwą zębatą (*LOADING ARM U*); numer katalogowy R3S236NE, symbol handlowy VXL2670. Do jego wymiany należy zdemontować cały mechanizm, odkręcając sześć śrub mocujących i odłączyć dwie taśmy łączące. Sama wymiana jest bardzo prosta, należy jedynie zwrócić uwagę na poprawne ustawienie kół zębatych (znaki ustawcze) oraz ich położenie względem listwy zębatej. **J.Z.**

Hitachi VT-P60 (GK)

Brak dźwięku z odtwarzanej kasety.

Przyczyną braku dźwięku były wylane kondensatory elektrolityczne C429 (33µF/16V), C417 (33µF/16V), C409 (33µF/16V) i C410 (47µF/16). **J.Z.**

Sharp VC-790ET

Trudności w załączeniu do stanu pracy, wyświetlacz bardzo słabo świeci.

Po długim nagrzaniu czasami udawało się włączyć magnetowid, jednak nawet wtedy mechanizm zatrzymywał się w nieoczekiwanym momencie. Stwierdzono zaniżone napięcia wyjściowe z zasilacza. Wymienić należało cztery kondensatory elektrolityczne: C911 (10µF/10V), C907 (1µF/400V), C917 (1000µF/25V) oraz C919 (1000µF/16V). Po wymianie kondensatorów magnetowid dał się bez problemów włączać, przyjmował kasetę, prawidłowo odtwarzał, ale pozostał problem wyjmowania kasety. Po naciśnięciu przycisku EJECT, kaseta co prawda wychodziła, ale natychmiast była ładowana z powrotem. Przyczyną tej niesprawności okazał się przełącznik rodzaju pracy, który wystarczyło wyczyścić. **J.Z.**

Samsung VK350

Magnetowid „nie daje oznak życia", brak napięć na wyjściu zasilacza.

Stwierdzono poprawną pracę układu prostownika napięcia sieci. Pomiary napięcia zasilania po stronie pierwotnej wykazały jego obecność w wybranych punktach zasilacza. Rozpoczęto kontrolę elementów strony pierwotnej, a zwłaszcza kondensatorów elektrolitycznych i znaleziono uszkodzony kondensator C110 (100µF). Po jego wymianie niektóre napięcia strony wtórnej pojawiły się, ale nadal nie było napięcia w gałęzi 16V. Powodem tego było zwarcie diody Zenera ZD101 (22V). **M.B.**

Akai VS-F440, -F441, -F450, -F455, -F480, -F490, -F497

Blokada rodzicielska.

- Włączanie blokady – nacisnąć i przytrzymać przez co najmniej 8 sekund przycisk **[STOP]** na pilocie. Tak długo, jak włączona jest blokada, na wyświetlaczu widoczna jest litera "L", a w przypadku naciśnięcia przycisku **[PLAY]** na ekranie pojawia się symboliczny obrazek klucza.
- Wyłączanie blokady – nacisnąć i przytrzymać przez co najmniej 8 sekund przycisk **[PLAY]** na pilocie. Jeśli kaseta jest załadowana, litera "L" zostanie wygaszona i nastąpi włączenie odtwarzania taśmy. **H.D.**

Akai VSG745

Brak fonii w trybie E-E.

W trybie E-E brak fonii, obraz jest prawidłowy. W trybie odtwarzania zarówno fonia, jak i obraz są prawidłowe. Poszukiwania miejsca, w którym „ginie" fonia doprowadziły do płytki D-NICAM PCB - V1229A5060, a na niej do układu IC1 - SAA7283GP. Pomiary oscyloskopowe pozwoliły na ustalenie, że w aplikacji tego układu nieprawidłowo pracował rezonator kwarcowy X1 - APS1026 - 8.192MHz.

Wyłącza się po 10 minutach.

W trybie E-E wyłącza się po 10 minutach. Długo by opisywać jakich zabiegów użyto, aby znaleźć przyczynę wyłączania się magnetowidu. Dopiero regularność czasu upływającego od włączenia do samoczynnego wyłączenia się naprowadziła na ślad rozwiązania. „Usterka" okazała się trywialna, gdy znaleziono jej przyczynę. W menu głównym, w podmenu MODE jest opcja AUTO OFF. Użytkownik w sposób nieświadomy uaktywnił tę właśnie opcję.

Kody błędów.

W przypadku wystąpienia wadliwego działania, magnetowid posiada system informowania za pomocą wyświetlania kodów błędów na wyświetlaczu fluorescencyjnym. System ten potrafi zlokalizować i zasygnalizować cztery grupy nieprawidłowości, których znaczenie jest następujące:

- Err 1: wystąpiło zwarcie napięć zasilających.
- Err 2: zatrzymanie lub nieprawidłowa praca silnika ładującego kasetę – przełącznik detekcji pozycji mechanizmu nie jest w stanie odczytać specyficznego kodu (mechanizm nie osiągnął wymaganej pozycji w zadanym czasie).
- Err 3: zatrzymanie lub nieprawidłowa praca silnika *drum* – na przykład z powodu zbyt dużej wilgotności, itp.
- Err 4: zatrzymanie lub nieprawidłowa praca silnika *capstan*. **H.D.**

Audio

Aiwa wieża NSX-R51

Silne buczenie w lewym głośniku, po około 2 sekundach wyłącza się.

Pierwsze podejrzenie pada na tranzystory końcowe wzmacniacza mocy fonii lewego kanału, te jednak okazują się być dobre. Po wnikliwych pomiarach okazuje się że rezystory SMD R127 i R153 (oba po 39R) mają przerwę, co powoduje niewłaściwe wysterowanie końcówki mocy fonii. **P.H.**

DVD Star Media DVD3023

Nie działa, brak wskazań wyświetlacza.

Napięcia wychodzące z przetwornicy są o połowę mniejsze od opisanych na module zasilacza. Po wypięciu zasilacza od pozostałych bloków napięcia w normie. Uszkodzonym okazał się C863 - 1000µ/10V, na którym dopiero po wylutowaniu widoczny był wyciek elektrolitu. **L.K.**

Samsung MAX900

Brak dźwięku.

Nieregularnie po włączeniu lub w czasie pracy zanika dźwięk w kolumnach lub zestaw wyłącza się do trybu *standby*. Po usunięciu zimnych lutowań w zasilaczu i wokół tranzystorów przełączających i samego układu mocy, usterka na jakiś czas ustępuje. Niestety klient zgłasza reklamację, gdyż ponownie zanika głos, lecz tym razem towarzyszy temu jedynie wygaszanie podświetlenia wyświetlacza. Sam wyświetlacz pracuje poprawnie i są realizowane wszystkie funkcje urządzenia. Odpowiedzialna za usterkę okazuje się jedna z czterech diod AD10 do AD13 połączonych szeregowo, na których odbywa się redukcja napięcia z 11.8V do 8.6V zasilającego panel czołowy. Wymieniam wszystkie cztery na 1N4007 i urządzenie pracuje poprawnie. **K.J.**

JVC MXD302T, CAD302T

Brak dźwięku.

Transformator sieciowy silnie się grzeje i słychać przydźwięk sieci. Poza bezpiecznikiem sieciowym na płycie transformatora występują jeszcze dwa inne bezpieczniki o wartości 1.25A i o dziwo ich wyjęcie nie zmienia sytuacji, co sugerowało uszkodzenie uzwojeń transformatora. Tymczasem dużą upływność posiadały obie końcówki mocy TDA7295, zasilane napięciem ±34V poprzez diody, bezpośrednio z odczepów transformatora. Po wymianie układów w dalszym ciągu w głośnikach brak dźwięku pomimo załączania przekaźnika wyjściowego. Przyczyną usterki była przerwa rezystora R958 - 0R47, który wyprowadzenia nr 1 obu układów łączy z masą. **K.J.**

Blaupunkt Dresden RCR45 – radioodtwarzacz samochodowy

Na wyświetlaczu komunikat "Card Error" lub "Code Error".

W trakcie włączania radioodtwarzacza na wyświetlaczu pojawia się komunikat "Card Error" lub "Code Error", a urządzenie nie wykonuje żadnych funkcji, brak jakichkolwiek oznak podjęcia pracy. Kolejne próby włączania/wyłączania co jakiś czas kończą się powodzeniem i wówczas odbiornik działa prawidłowo przez dowolnie długi czas. W trakcie wystąpienia braku działania urządzenia i wyświetlania wszystkie napięcia zasilające były prawidłowe, natomiast obserwacja sygnału RESET doprowadzanego do mikrokontrolera wykazała nieprawidłowe działanie układu wytwarzania tego sygnału. W układzie tym wykonano następujące zmiany: wartość rezystora R857 (podłączonego pomiędzy n.18 procesora D850 - MC68HC05B6 a napięcie 5.1V) zwiększono 10-krotnie z 4k7 na 47k oraz usunięto rezystor R2042 (włączony pomiędzy napięcie 5.1V wytwarzane na n.12 stabilizatora D2020 - L4949NP a sygnał RESET. **H.D.**

Panasonic DVD-A100 – odtwarzacz DVD

Znaczenie kodów błędów znalezionych w wyniku autodiagnozy urządzenia.

W celu uruchomienia procedury autodiagnozy należy nacisnąć jednocześnie przyciski **[OPEN/CLOSE]** i **[STILL/PAUSE]** na klawiaturze odtwarzacza i w trakcie przytrzymywania ich nacisnąć przycisk **[0]** na pilocie. Znaczenie kodów pojawiających się w wyniku autodiagnozy jest następujące:

- **F0**** – błąd formatu dysku: wadliwy dysk.
- **F1**** – błąd kodu dysku: wadliwy dysk.
- **F2**** – błąd (uszkodzenie) dekoderów małosygnałowych: dekodera sygnału wideo – IC3501 - MN67740, dekodera sygnału audio – IC4001 - MN67730MH.
- **F3**** – błąd (uszkodzenie) pamięci SDRAM: układ pamięci – SDRAM IC3511 - MNX7160TA2, dekoder wideo IC3501 - MN67740, główny mikrokontroler sterujący IC6031 - MN1020819N2D.
- **F4**** – błąd (uszkodzenie) na magistrali I^2C: E^2PROM IC6041 - BR24C01AFE2, główny mikrokontroler sterujący – IC6031 - MN1020819N2D, enkoder NTSC/PAL, D/A – IC3532 - STV0177A.
- **F5**** – błąd DSC: błąd w układach sterowania serwomechaniką – IC2001 - MN67700VRZB.
- **F6**** – błąd ECC: błąd w układach sterowania serwomechaniką optyki – IC2001 - M64405FP (*Optical Disc Controller - ODC*).
- **F7**** – błąd głównego procesora sterującego: IC6031 - MN1020819N2D.
- **F8**** – błąd głównego procesora sterującego: IC6031 - MN1020819N2D.

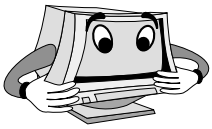
Procedura sprawdzenia funkcjonowania wyświetlacza.

W celu sprawdzenia działania wyświetlacza należy nacisnąć jednocześnie przyciski **[OPEN/CLOSE]** i **[STILL/PAUSE]** na klawiaturze odtwarzacza i w trakcie przytrzymywania ich nacisnąć przycisk **[9]** na pilocie. W wyniku tego powinny zostać zapalone wszystkie elementy i segmenty wyświetlacza. Wygaszenie ich następuje po naciśnięciu przycisku **[POWER]**.

Inicjalizacja odtwarzacza.

W celu inicjalizacji odtwarzacza należy nacisnąć jednocześnie przyciski **[STILL/PAUSE]** i **[SKIP/SEARCH |◀◀]** na klawiaturze odtwarzacza i w trakcie przytrzymywania ich włączyć DVD za pomocą przycisku **[POWER]**. W wyniku tej procedury nastąpi przepisanie do pamięci ustawień fabrycznych. Na ekranie zostanie to potwierdzone komunikatem **[INITIALIZED]**. **H.D.**

Monitory



GVC M1766-10

Nie działa, słychać próbkowanie przetwornicy.

Napięcie zasilające 75V było zwarte. Przyczyną był zwarty kondensator C258 (100nF/100V) blokujący napięcie 75V na module kineskopu. **A.B.**

Panasonic E50i (TX5F71)

Migotanie kolorów: zaniki koloru niebieskiego, czerwonego, zielonego.

Oględziny wykazały uszkodzenie lutowania na podstawce kineskopu. Po przylutowaniu końcówek podstawki obraz był poprawny, ale po kilku godzinach testu kolory ponownie zaczęły zanikać. Uszkodzone były tranzystory Q301, Q321, Q341 (2SC945). **A.B.**

Dell D1428LS

Nie działa zasilacz.

W przetwornicy tego monitora zastosowano układ KA3882 (odpowiednik firmy Samsung dla układów UC3842). Rezystory startowe nie były uszkodzone, na wyprowadzeniu 7 było wymagane napięcie startowe 16V. Sprawdzane kolejno elementy przetwornicy były sprawne. Po wymianie kondensatora elektrolitycznego C616 (47µF/25V), blokującego napięcie na n.7 układu KA3882, monitor zaczął działać prawidłowo. **A.B.**

IBM G74

Brak obrazu, miga dioda LED.

Brak było wysokiego napięcia. Pomiary przy pomocy oscyloskopu wykazały brak impulsów sterujących układem odchylania poziomego. Napięcie zasilania 13V było za niskie. Uszkodzony był kondensator elektrolityczny C622 (1000µF/25V), filtrujący to napięcie. **A.B.**

NEC LCD1525-BK

Obraz ciemny i rozmyty.

Przyczyną takiego uszkodzenia był w kilku przypadkach uszkodzony moduł inwertera (nr modułu 79PL0955). Moduł zawiera układ przetwornicy DC-AC 12V zasilającej lampy fluorescencyjne umieszczone u góry i u dołu ekranu LCD. Lampy wytwarzają podświetlenie ekranu LCD.

Aby wymontować moduł inwertera, należy wymontować podstawę monitora i pokrywę tylną, następnie odkręcić 12 śrub mocujących metalowy ekran. Po usunięciu ekranu widoczne są trzy moduły. Moduł inwertera jest długim modułem umieszczonym z lewej strony. Moduł interfejsu znajduje się w środku, a moduł fonii po prawej stronie.

Na module inwertera są dwa identyczne układy, które zasilają dwie lampy niezależnie. W zależności od tego, który układ jest uszkodzony, ekran LCD może być ciemny u góry, u dołu lub na całym obszarze. W układach inwertera można znaleźć dwa bezpieczniki typu *Picofuse*. Jeden z nich lub oba są uszkodzone. Związane jest to zwykle z uszkodzeniem jednej lub obu diod Zenera: ZD1 i ZD3 (5.5V). Uszkodzone mogą być również diody D3 i/lub D4 (General Semiconductor SS14). Przy naprawie modułu inwertera należy zawsze sprawdzić kondensatory ceramiczne umieszczone na obu końcach modułu. Kondensatory te często są spalone. **A.B.**

Daewoo CMC1418AD

Za mała wysokość obrazu.

Po upewnieniu się, że stopień zasilania dostarcza właściwych napięć przystąpiono do pomiarów w obszarze regulatora amplitudy odchylania pionowego. Niestety próba regulacji wysokości obrazu potencjometrem VR204 nie przyniosła oczekiwanych rezultatów, po prostu nie było reakcji na zmianę położenia suwaka tego potencjometru. Skontrolowano tranzystory: Q203 (KSR1012), Q204 (KSR1012), Q205 (C945Y), które mają wpływ na wartość potencjału na suwaku VR204. Tranzystory te nie wykazywały żadnych uszkodzeń. Kolejnym elementem, który poddano sprawdzeniu był układ IC101 (WT8043N16). Układ ten ustala potencjał na bazach tranzystorów Q203 i Q204. Po podstawieniu innego układu wysokość obrazu była zadowalająca i można było ją regulować.

Brak obrazu.

Po zwiększeniu jaskrawości widać było tylko obrysy rastra. Stwierdzono brak wysterowania katod kineskopu, sprawdzono tranzystory wzmacniacza sygnałów RGB, ale nie znaleziono uszkodzenia. Pomiary oscyloskopowe wykazały również brak sygnałów RGB na wyjściach układu IC801 (LM1203N). Po upewnieniu się, że w aplikacji tego układu nie ma uszkodzeń wymieniono go. Okazało się, że to on był powodem usterki. **M.B.**

Daewoo CMC1425S

Brak napięć zasilających po stronie wtórnej transformatora przetwornicy (T001).

Po stronie pierwotnej napięcie wyjściowe prostownika było prawidłowe, co zapewniało właściwe zasilanie sterownika przetwornicy IC001 (STRS6707). Kontrola elementów półprzewodnikowych ujawniła przerwę złącza baza-emiter tranzystora Q001 (KSC2073Y). **M.B.**

Acer 7134

Brak rastra.

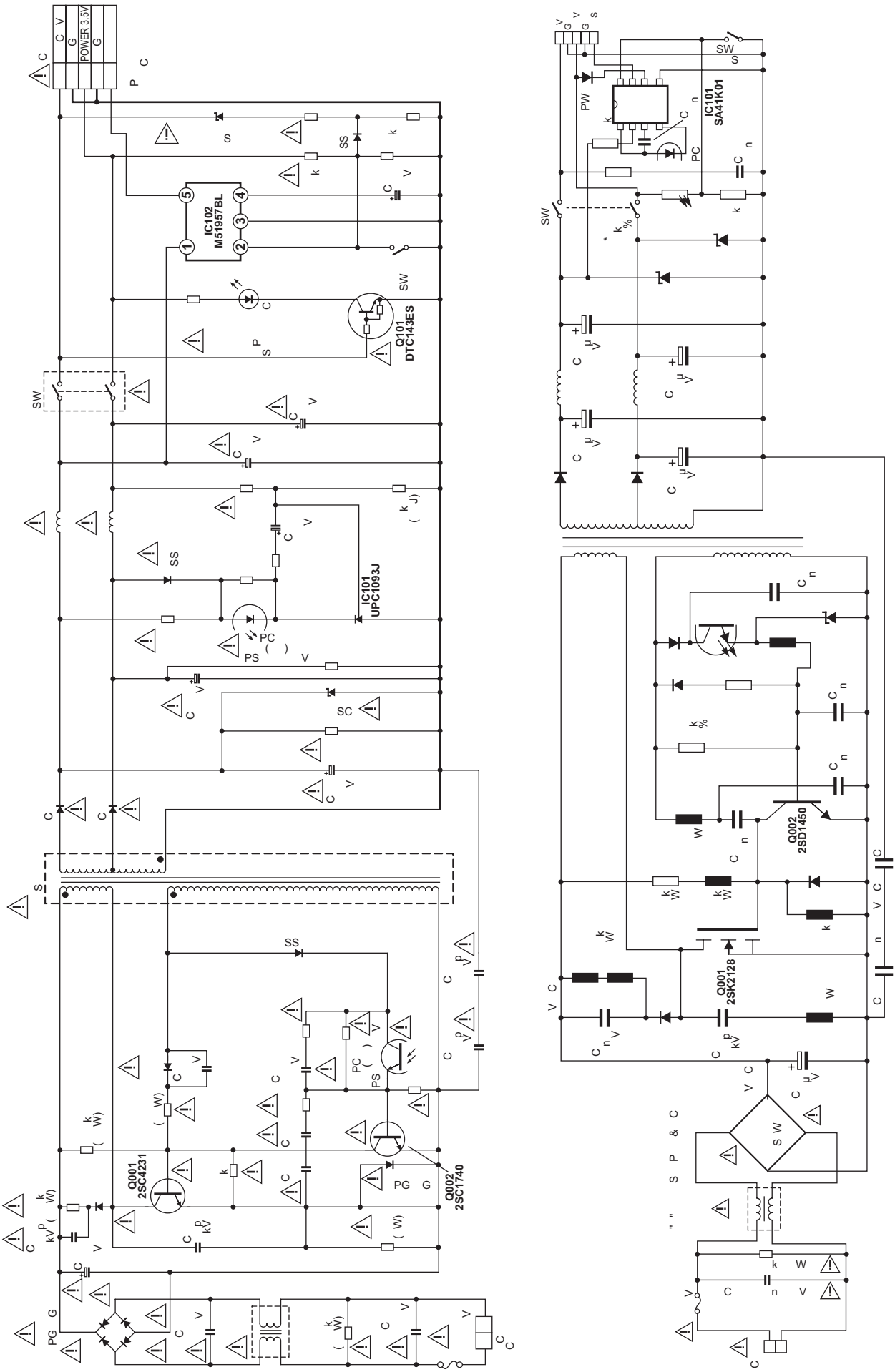
Zasilacz był sprawny. Po ustaleniu, że napięcia zasilające dochodzą do tego bloku odchylania i mają właściwe wartości przystąpiono do sprawdzania elementów kluczowych w tym układzie. Stwierdzono uszkodzenie tranzystora Q315 (C1213A). Przy tego typu objawach uszkodzeniu mogą ulec również tranzystory Q310 (BU2508AX) i Q314 (IRF630).

Brak napięć zasilających na wyjściu zasilacza.

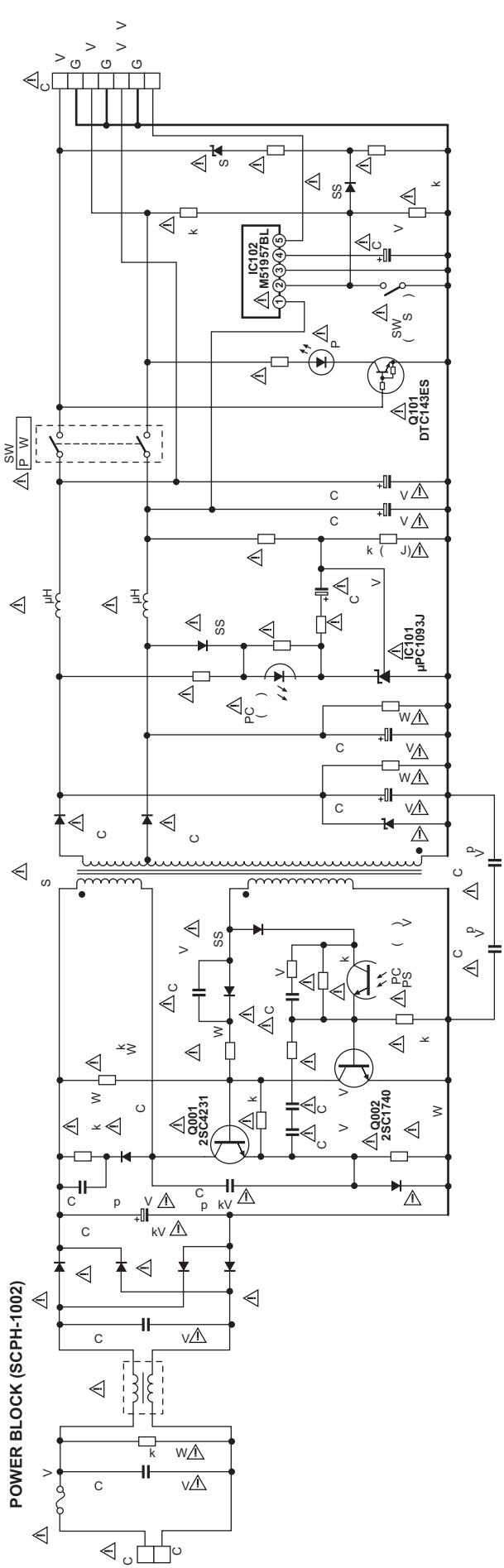
Uszkodzeniu uległa dioda Zenera ZD603 (5.1V) oraz kondensator C617 (4.7µF) po pierwotnej stronie zasilacza.

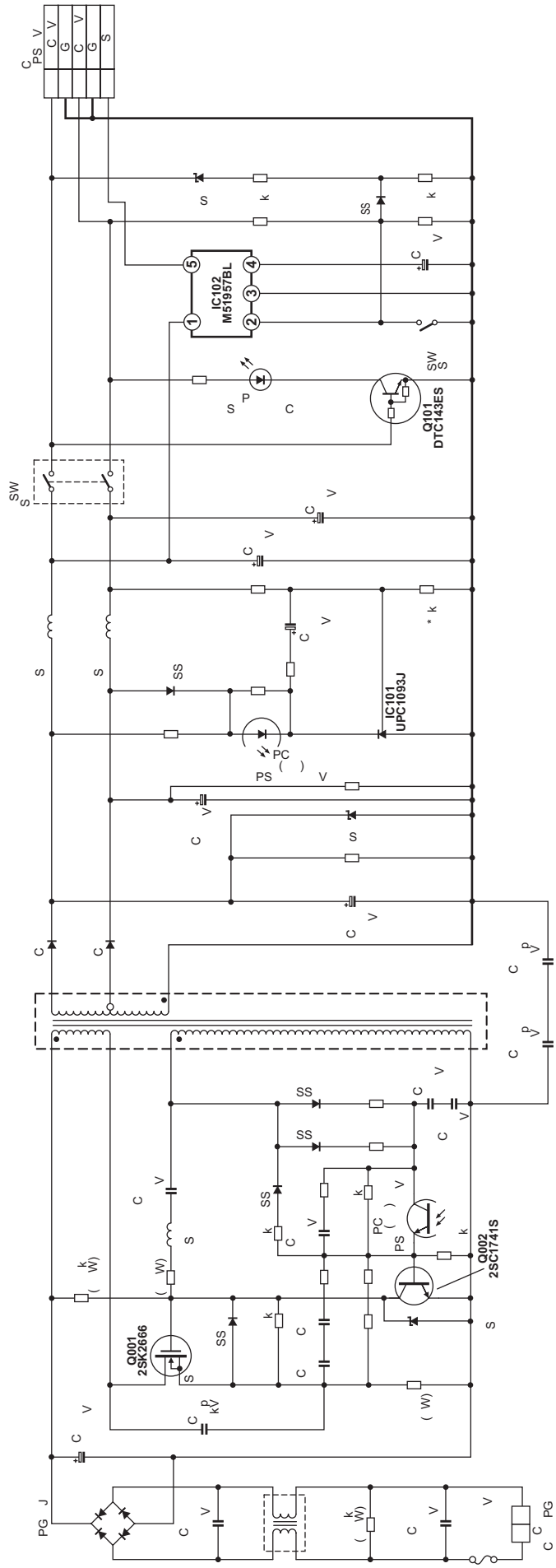
Pionowe pasy na ekranie.

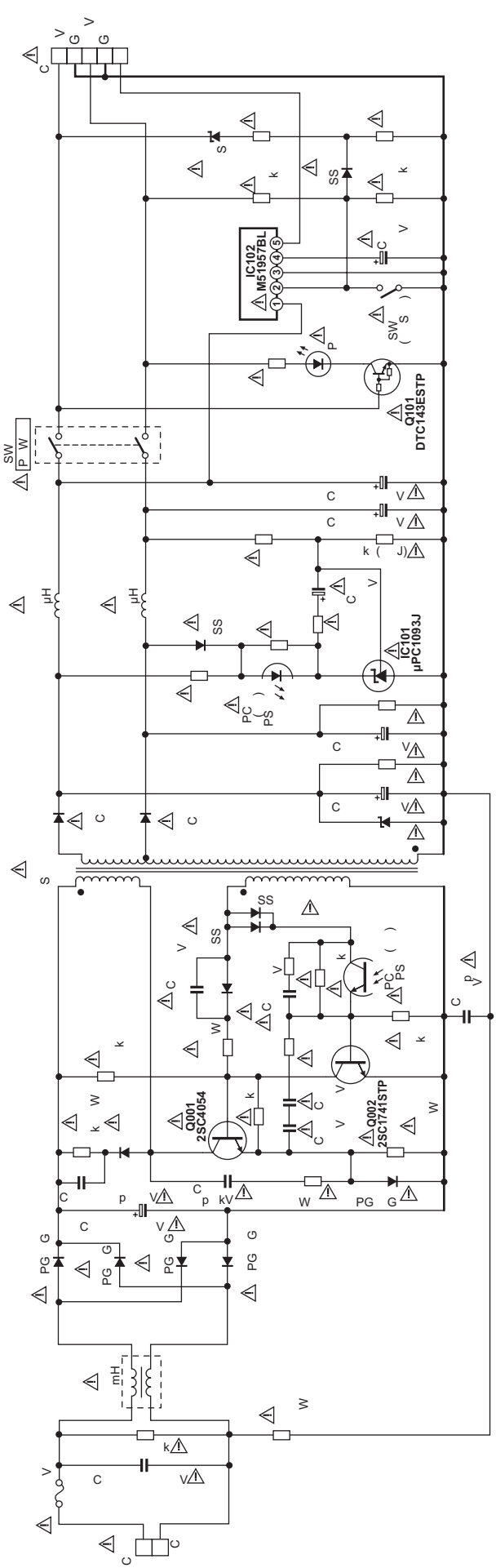
Na tle rastra widać pionowe pasy zakłócające. W stopniu odchylania pionowego nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. Kolejnym krokiem była kontrola stopnia odchylania poziomego i układu korekcji. Po przeprowadzeniu pomiarów w układzie korekcji znaleziono przyczynę zakłóceń, którą było uszkodzenie tranzystora Q301 (H945). **M.B.**

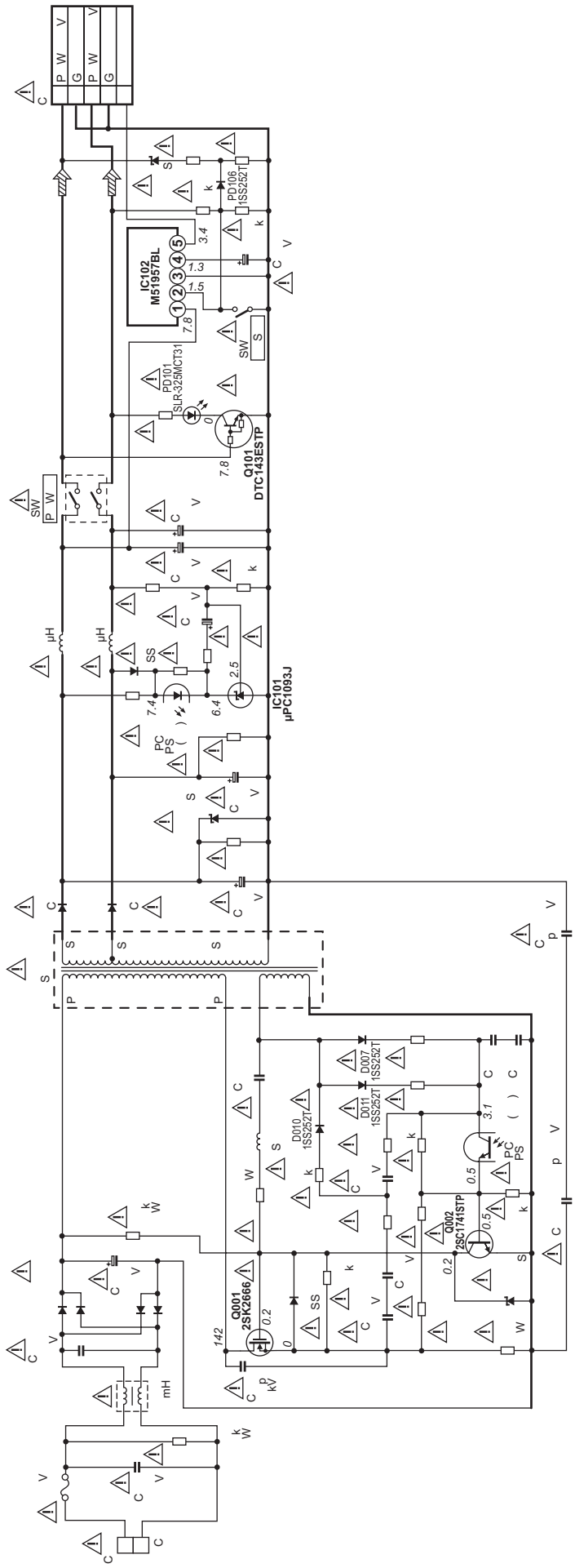


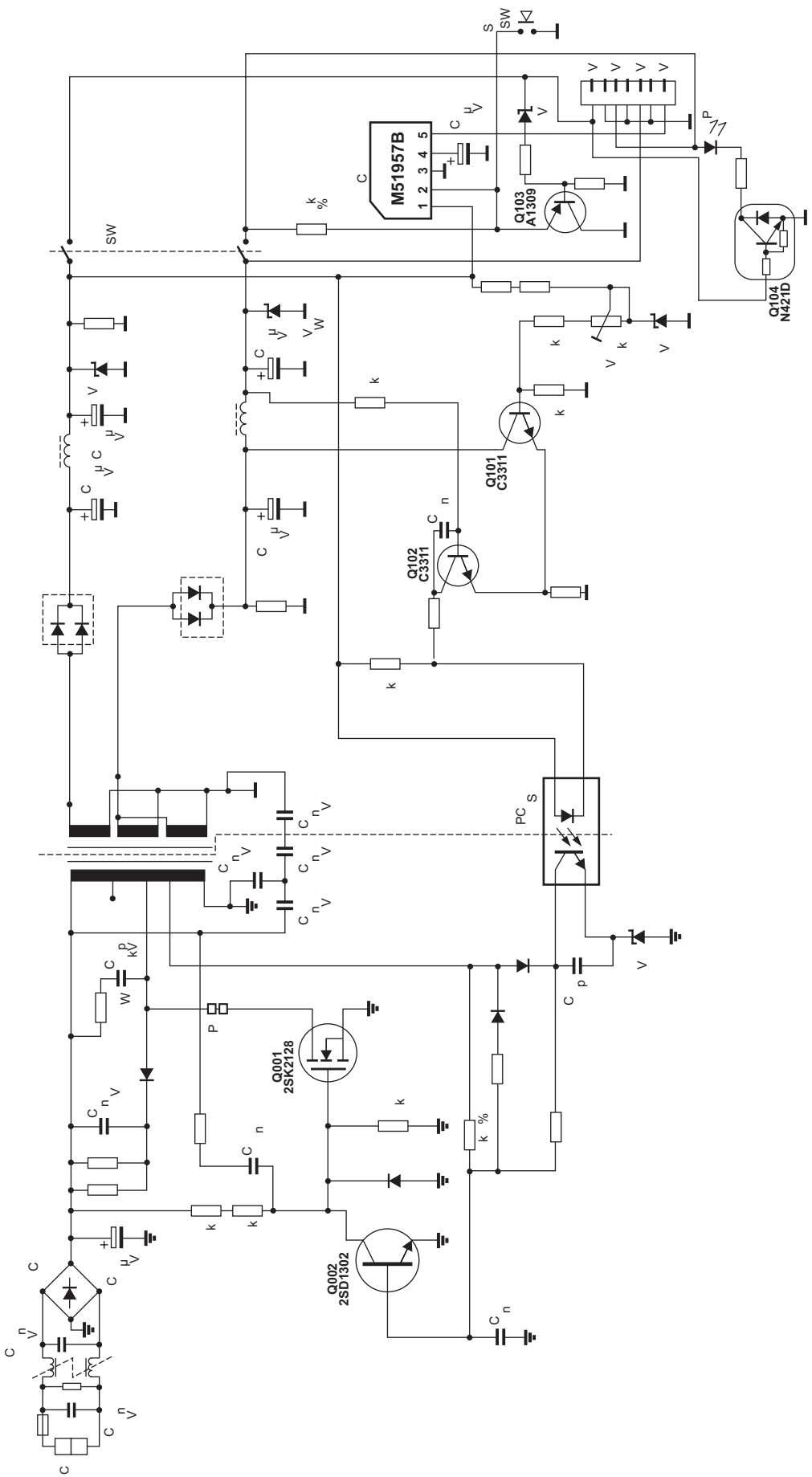
Schematy ideowe zasilaczy konsoli PlayStation


POWER BLOCK (SCPH-1002)
IC102
M51957BL
Q101
DTC143ES
IC101
µPC1093J
Q001
2SC4231
Q002
2SC1740


IC102
M51957BL
Q101
DTC143ES
IC101
UPC1093J
Q001
2SK2666
Q002
2SC1741S


IC102
M51957BL
Q101
DTC143ESTP
IC101
µPC1093J
Q001
2SC4054
Q002
2SC1741STP
SW
PC
PS
µH
mH


IC102
M51957BL
PD101
SLR-325MCT31
PD106
1SS252T
Q101
DTC143ESTP
IC101
µPC1093J
Q001
2SK2666
Q002
2SC1741STP
D010
1SS252T
D011
1SS252T
D007
1SS252T
SW
PC
PS
µH
mH


M51957B
Q103
A1309
Q104
N421D
Q101
C3311
Q102
C3311
Q001
2SK2128
Q002
2SD1302
PC
SW

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.5)

Mirosław Sokół

17. Silnik przesuwu głowicy

Mikroprocesor IC202 wykorzystuje silnik przesuwu sań głowicy podczas sprawdzania obecności dysku. Podczas odtwarzania, na przesuw głowicy wpływ mają dane z mikroprocesora IC202 i sygnał błędu śledzenia ścieżki. Wybór jest zależny od lokalizacji informacji na dysku. Podczas liniowego odtwarzania dysku, gdy głowica przesuwa się płynnie, do sterowania wykorzystywany jest sygnał błędu śledzenia ścieżki. Gdy informacja ma zostać odczytana z innej części dysku, to wówczas przesuwem głowicy steruje mikroprocesor IC202. Schemat blokowy układu sterowania silnikiem przesuwu sanek głowicy laserowej pokazano na rysunku 23.

17.1. Podążanie za ścieżką

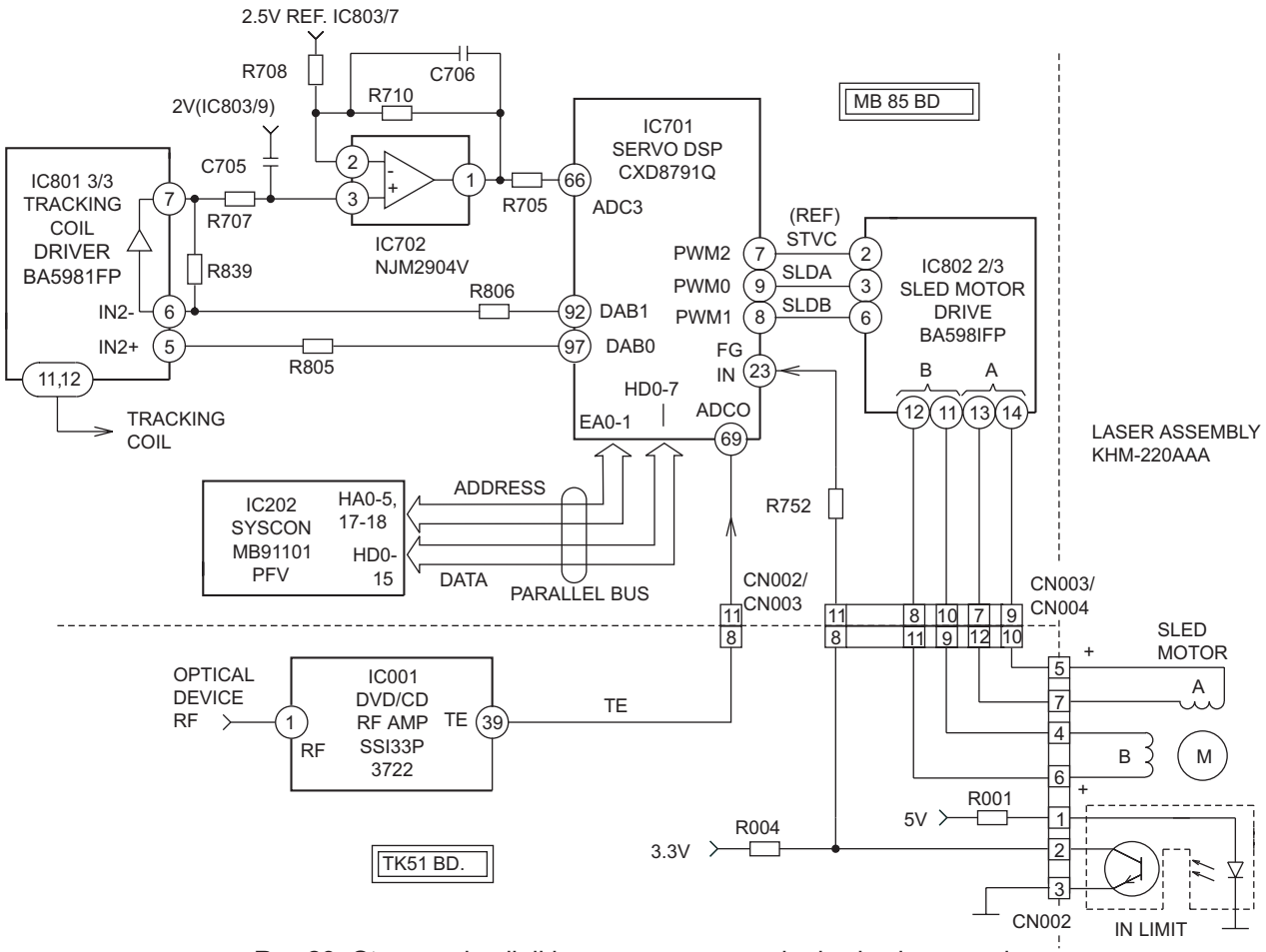
W czasie odtwarzania płyty CD, a tym bardziej w czasie odtwarzania płyty DVD, sanie głowicy są okresowo impulsowo przesuwane do przodu tak, aby ścieżka z informacjami znajdowała się w zakresie działania cewki serwa śledzenia ścieżki. Sygnały impulsowego przesuwu sań głowicy wytwarzane są w oparciu o sygnał błędu śledzenia ścieżki otrzymywany z n.6 układu *drivera* cewki śledzenia ścieżki IC801. Sygnał błędu śledzenia jest wzmacniany i pojawia się na wyjściu IC801 - n.7.

Pasmo wzmocnionego sygnału błędu śledzenia jest ograniczane przez filtr RC (R707 i C705) i podawane na n.3 IC702. Układ IC702 pracuje jako aktywny filtr dolnoprzepustowy z kondensatorem sprzężenia zwrotnego C706 umieszczonym między n.1, 2 IC702. Te dwa filtry dolnoprzepustowe usuwają szum z sygnału błędu śledzenia.

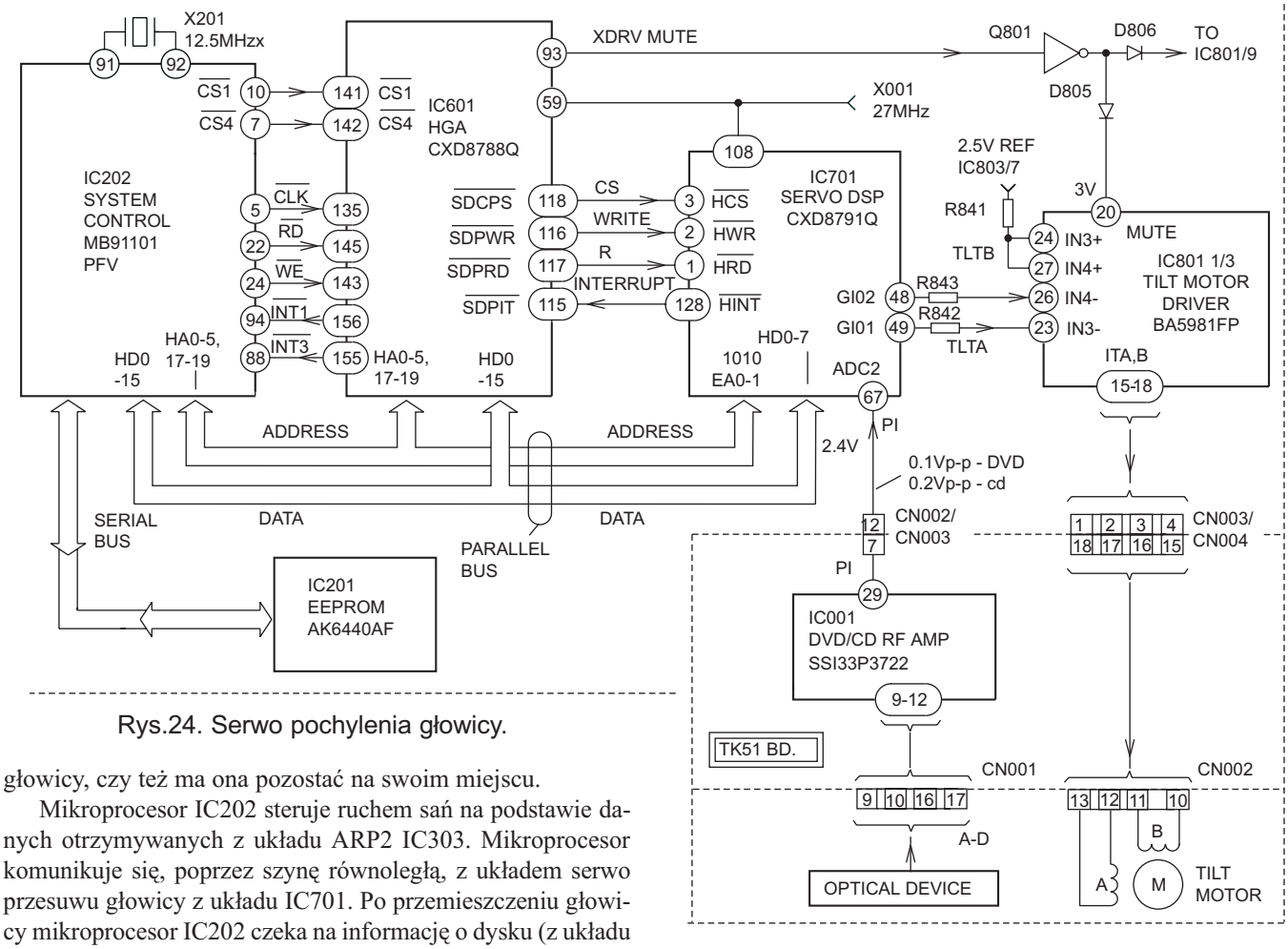
Składowa stała sygnału błędu śledzenia jest podawana na układ serwo IC701 - n.66. Układ IC701 dokonuje oceny poziomu napięcia wejściowego. Gdy próg napięcia stałego zostanie osiągnięty, układ IC701 „kopie" lub obraca silnik przesuwu sań głowicy o jeden krok do przodu - głowica przesuwa się na zewnątrz. Ruch sań ustawia głowicę w pozycji środkowej działania serwa śledzenia ścieżki. To powoduje, że składowa stała błędu śledzenia ścieżki jest mniejsza od progu, przy którym włącza się przesuw sań głowicy.

17.2. Ruch głowicy do odległej pozycji na płycie

Dodatkowe informacje mogą znajdować się w różnych miejscach na dysku DVD. Gdy potrzebny jest odczyt określonej informacji, to sanie głowicy są przesuwane w pobliże miejsca, gdzie jest ona zlokalizowana. Odczyt informacji z dysku pozwala na określenie jak blisko celu jest głowica laserowa. Mikroprocesor IC202 decyduje, czy dokonać małego przeskoku



Rys.23. Sterowanie silnikiem przesuwu sanek głowicy laserowej.



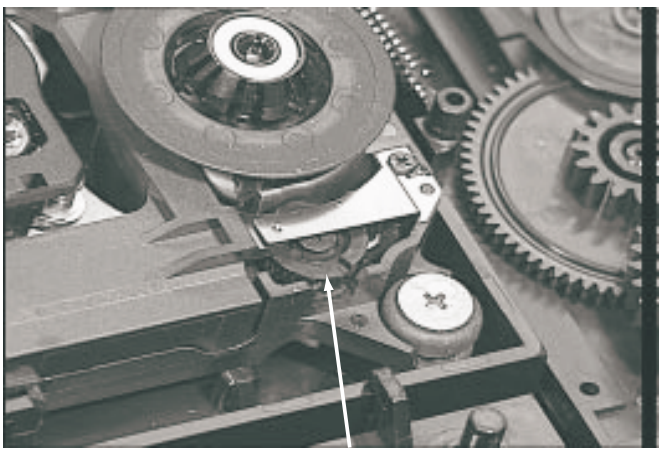
Rys.24. Serwo pochylenia głowicy.

głowicy, czy też ma ona pozostać na swoim miejscu.

Mikroprocesor IC202 steruje ruchem sań na podstawie danych otrzymywanych z układu ARP2 IC303. Mikroprocesor komunikuje się, poprzez szynę równoległą, z układem serwo przesuwu głowicy z układu IC701. Po przemieszczeniu głowicy mikroprocesor IC202 czeka na informację o dysku (z układu ARP2 IC303) i na tej podstawie orientuje się jak blisko celu jest głowica laserowa. Jeżeli nie jest wymagany już żaden ruch sań, głowica laserowa odczytuje informacje dodatkowe. Następnie mikroprocesor IC202 wydaje polecenie powrotu głowicy do dawnej pozycji i wznowienia normalnego odtwarzania.

Układy scalone używane podczas:

- rozpoznawania rodzaju płyty: IC202, IC601, IC701 i IC802,
- odtwarzania płyty DVD: IC001, IC303, IC202, IC601, IC701, IC702, IC801 i IC802
- odtwarzania płyty CD: IC001, IC701, IC702, IC801 i IC802.



Koło zębate pochylania głowicy

Zdjęcie 10. Widok mechanizmu pochylania głowicy laserowej.

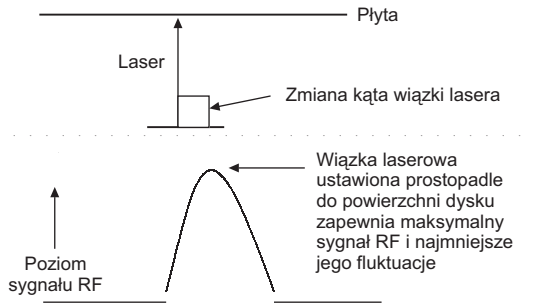
18. Serwo pochylania głowicy

18.1. Działanie

Głowica laserowa zamontowana jest na wsporniku, który może być pochylany przez koło zębate napędzane silnikiem - zdjęcie 10. Silnik pochylania kontroluje nachylenie głowicy i w konsekwencji kąt wiązki laserowej padającej na powierzchnię płyty. Silnik pochylania włączany jest podczas:

- włączenia odtwarzacza - wspornik lasera jest ustawiany w pozycji środkowej,
- odtwarzania płyty DVD - wspornik lasera jest pochylany, gdy występują wahania poziom sygnału RF,
- wyłączenia odtwarzacza - wspornik lasera jest ustawiany w pozycji najniższej.

Schemat blokowy układu serwa pochylania głowicy laserowej pokazano na rysunku 24.



Rys.25. Sygnał RF.

18.2. Włączenie odtwarzacza

Po włączeniu odtwarzacza, silnik pochylania głowicy ustawia wspornik głowicy w pozycji środkowej. Najpierw wspornik głowicy lasera ustawiony jest w najwyższej pozycji. Po odczytaniu danych o pozycji środkowej z pamięci EEPROM IC201 głowica ustawiana jest w tej pozycji.

18.3. Ustawianie w górnej pozycji

Na osi silnika pochylania znajduje się koło zębate współpracujące z kołem zębatym, z pochylnią - zdjęcie 10. Koło zębate z pochylnią ma na każdym końcu mechaniczne ograniczniki wyznaczające granice ruchu wspornika głowicy. Po włączeniu odtwarzacza, silnik pochylania obraca się powodując zmianę pochylenia z dolnego na górne (od jednego ogranicznika do drugiego). W górnym punkcie wspornik głowicy jest w pełni podniesiony i mikroprocesor IC202 wie, że głowica jest w tej pozycji.

18.4. Ustawianie w pozycji środkowej

Silnik pochylania jest silnikiem krokowym. Mikroprocesor IC202 wie po ilu impulsach wspornik głowicy przejdzie z pozycji górnej do środkowej. W pozycji środkowej wiązka laserowa pada prostopadle do powierzchni dysku.

Układy biorące udział w ustawianiu głowicy w pozycji środkowej: mikroprocesor - IC202, pamięć EEProm - IC201, układ HGA - IC601, układ serwo - IC701, sterownik silnika - IC801.

Po włączeniu odtwarzacza i po początkowej komunikacji między jego układami, mikroprocesor IC202 odczytuje z pamięci EEPROM IC201 dane dotyczące początkowego ustawienia układów serwo mechanizmu. Mikroprocesor IC202 wydaje, poprzez układ IC601 (linia wyboru CS4= „L" - n.142 IC601), polecenie włączenia silnika pochylania. Informacja ta przechodzi z układu IC601 do układu serwo IC701 (linia wyboru HCS n.3 IC701).

Układ serwo IC701 przetwarza otrzymane dane i wytwarza impulsy sterujące silnikiem pochylania. Aby silnik mógł się obracać impulsy sterujące (TLTA – n.49 i TLTA – n.48 IC701) muszą być przesunięte w fazie.

Sterownik IC801 zamienia schodkowy sygnał wejściowy na impulsy sterujące silnikiem (ITA+, ITA-, ITB+ i ITB-). Przy dochodzeniu do pozycji granicznych sterownik IC801 jest hamowany poprzez wejście MUTE - n.20.

18.5. Odtwarzanie płyty DVD

Tylko podczas odtwarzania płyty DVD, serwo pochylania głowicy ustawia kąt wiązki laserowej tak, aby uzyskać minimalne wahania poziomu sygnału RF - rysunek 25. Najwyższy poziom sygnału RF jest otrzymywany wtedy, gdy wiązka laserowa jest prostopadła do poziomej warstwy dysku. Układ serwa pochylania głowicy działa najbardziej efektywnie, gdy głowica laserowa znajduje się przy zewnętrznej granicy dysku DVD.

Podczas odtwarzania płyty CD, mechanizm pochylania pozostaje w środkowej pozycji. Podczas odtwarzania płyty DVD, układ serwo pochylania jest aktywny. Sygnał RF (sygnał oka) z układu IC001 podawany jest na wejście układu serwo IC701-n.67. Układ serwo IC701 sprawdza wahania sygnału RF i dostarcza informację o stanie sygnału RF do mikroprocesora IC202. Najpierw układ serwo IC701 wysyła sygnał przerwania (n.128) do mikroprocesora. Gdy mikroprocesor jest gotowy do odbioru informacji, to wysyła poprzez układ IC601 sygnały wyboru układu (n.118 IC601) i gotowości do odczytu. Informacje z IC701 do mikroprocesora przesyłane są poprzez szynę równoległą.

Gdy poziom napięcia RF znajdzie się poniżej progu zapisanego w pamięci Flash ROM IC205, mikroprocesor IC202 wydaje polecenie, aby silnik pochylania wykonał obrót w jednym kierunku. Po obrocie silnika analizowany jest poziom RF i jeżeli zmalał, to włączany jest obrót silnika w przeciwnym kierunku. Proces pochylania głowicy jest powtarzany, aż wahania poziomu sygnału RF będą najmniejsze.

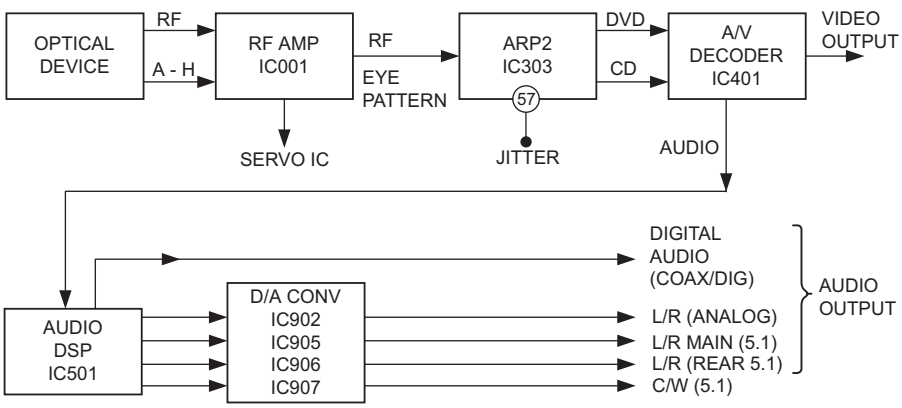
18.6. Wyłączenie odtwarzacza

W czasie wyłączania odtwarzacza, przed wyłączeniem zasilacza silnik pochylania opuszcza wspornik głowicy laserowej do najniższej pozycji. Po kolejnym włączeniu odtwarzacza, wspornik głowicy zostanie ustawiony w najwyższej pozycji, po czym zostanie przestawiony do pozycji środkowej.

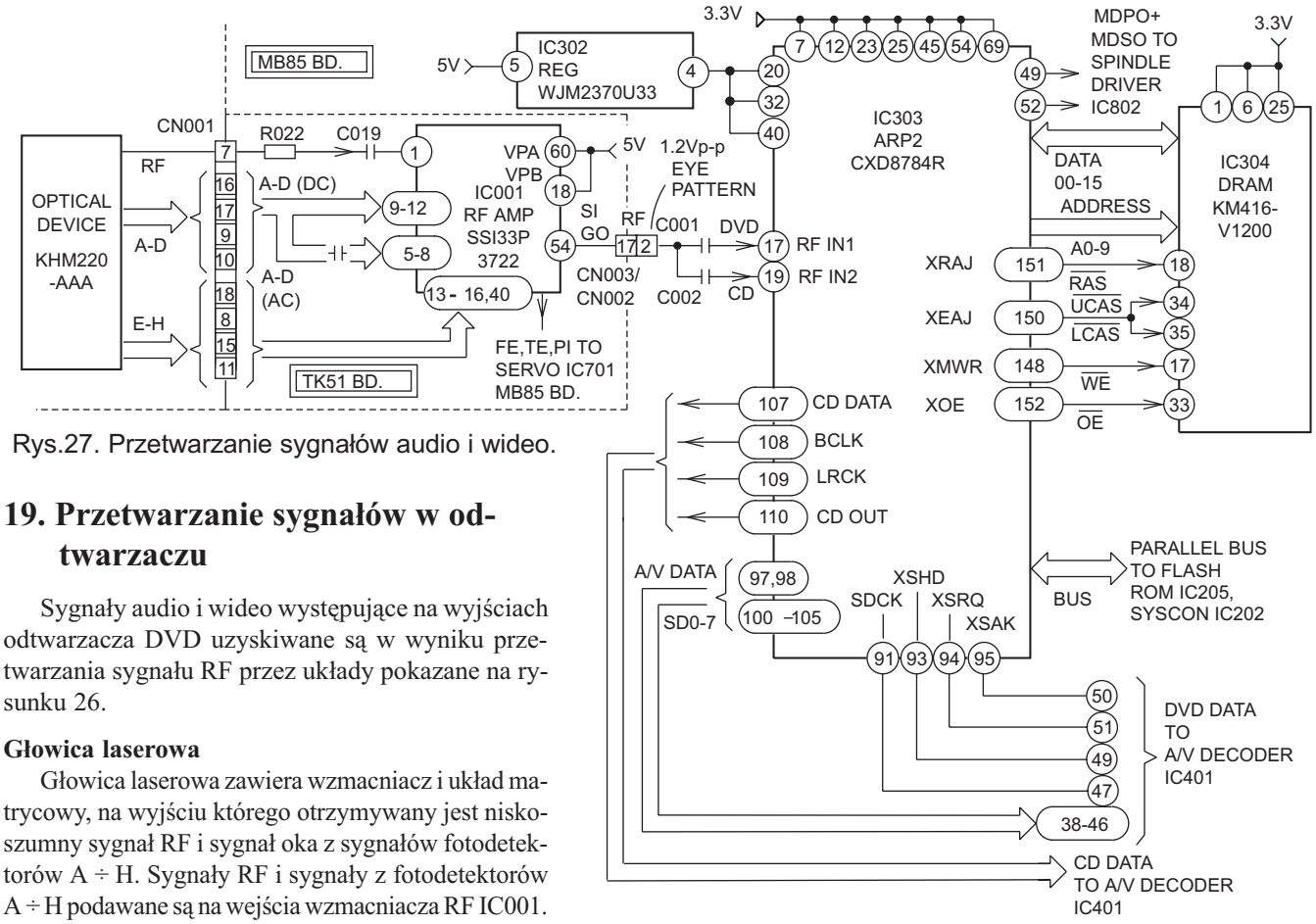
18.7. Hałasy mechanizmu

Jeżeli odtwarzacz DVD został odłączony od sieci w czasie pracy, to wspornik głowicy nie miał możliwości powrotu do najniższej pozycji. Po włączeniu odtwarzacza układ pochylania głowicy otrzyma polecenie przemieszczenia wspornika głowicy z pozycji najniższej do najwyższej. Ponieważ wspornik głowicy będzie po włączeniu w środkowej pozycji, to po dojściu do najwyższej pozycji zostanie mechanicznie zatrzymany - będzie słyszalny hałas mechanizmu. Aby uniknąć tych hałasów, należy przed odłączeniem odtwarzacza od sieci wyłączyć go przyciskiem **[POWER]** i poczekać na zapalenie się czerwonego wskaźnika *standby*. Takie postępowanie umożliwi powrót wspornika głowicy do pozycji spoczynkowej.

Uwaga: *W trybie serwisowym można ręcznie sterować silnikiem pochylania głowicy, co pozwala na sprawdzenie komunikacji miedzy układami IC202, IC601 i IC701. W trybie serwisowym nie możemy sprawdzić działania pochylania podczas odtwarzania, gdyż zależy ona od sygnału RF na n.67 układu serwo IC701.*



Rys.26. Schemat blokowy przetwarzania sygnałów audio/wideo.



Rys.27. Przetwarzanie sygnałów audio i wideo.

19. Przetwarzanie sygnałów w odtwarzaczu

Sygnały audio i wideo występujące na wyjściach odtwarzacza DVD uzyskiwane są w wyniku przetwarzania sygnału RF przez układy pokazane na rysunku 26.

Głowica laserowa

Głowica laserowa zawiera wzmacniacz i układ matrycowy, na wyjściu którego otrzymywany jest niskoszumny sygnał RF i sygnał oka z sygnałów fotodetektorów A ÷ H. Sygnały RF i sygnały z fotodetektorów A ÷ H podawane są na wejścia wzmacniacza RF IC001.

Wzmacniacz RF IC001

Sygnał RF jest wzmacniany, gdy jego poziom jest mały lub jest ograniczany, gdy jego poziom jest za duży. W ten sposób poziom sygnału RF jest dopasowywany do możliwości następnych stopni przetwarzania sygnałów audio i wideo. Z sygnałów A ÷ H po przetworzeniu we wzmacniaczu RF uzyskiwane są sygnały dla układów serwo takie jak: sygnał błędu ostrości (FE), sygnał błędu śledzenia (TE), sygnał przejścia przez ścieżkę zerową (TZC), sygnał PI i sygnały lustrzane (*Mirror*) służące do identyfikacji dysku.

Układ ARP2 IC303

Układ procesora RF (ARP2) IC303 przetwarza do postaci cyfrowej sygnały uzyskiwane ze wzmacniacza RF i dodaje do nich sygnał zegara, który kontrolowany jest przez wewnętrzny układ PLL a stan tego układu ocenić można na podstawie sygnału JITTER (rozsynchronizowania) na n.57 IC303. Stan niski na n.57 oznacza, że przetwarzanie sygnału i praca układów serwo przebiega prawidłowo. Stan wysoki oznacza, że sygnał wejściowy RF jest nieprawidłowy. Procesor RF IC303 przetwarza i rozkodowuje dane cyfrowe dla płyt CD i DVD i doprowadza je do wejść dekodera IC401.

Dekoder audio/wideo IC401

Sygnały wejściowe dla CD i DVD w układzie dekodera IC401 przetwarzane są oddzielnie. Sygnał CD-audio nie podlega praktycznie przetwarzaniu i jest doprowadzany do układu DSP audio IC501.

Sygnał DVD-wideo podlega dekompresji MPEG przy użyciu dwóch zewnętrznych układów pamięci SDRAM (nie pokazanych na rys.26). Sygnały danych dotyczących podtytułów i menu dysku DVD są ładowane do pamięci i w razie potrzeby dodawane są do głównego obrazu. Sygnały cyfrowe zawierające te informacje są przetwarzane do postaci analogowej w wewnętrznym przetworniku D/A. Menu odtwarzacza DVD jest wyświetlane na ekranie (OSD) i jest dodawane do sygnałów analogowych wideo wychodzących z układu IC401.

Sygnał DVD audio też podlega dekompresji MPEG i PCM i z dekodera IC401 przechodzi poprzez układ DSP audio IC501 do przetwornika D/A IC902 na wyjściu, którego uzyskiwany jest sygnał analogowy audio.

Sygnał cyfrowy Dolby AC 3 także podlega dekompresji w układzie IC401 wykorzystującym do tego celu dwie zewnętrzne pamięci SDRAM (nie pokazane na rys.26) używane także do dekompresji wideo. Układ dekodera IC401 rozpoznaje rodzaj kodowania kanałów audio 5.1: AC 3 albo DTS i informuje o tym mikroprocesor Syscon IC202.

Układ procesora DSP audio IC501

Układ DSP audio IC501 dokonuje przetwarzania sygnałów audio w zależności od rodzaju płyty:

1) Płyta CD:
- wprowadza opóźnienie tylnych kanałów (*Digital Cinema Sound /VES*),
- dekodowanie Dolby Prologic,
- dekodowanie Dolby Surround.

2) Płyta DVD:
- wprowadza opóźnienie tylnych kanałów (*Digital Cinema Sound /VES*),
- dekodowanie Dolby Prologic,
- dekodowanie Dolby Surround,

- podawanie informacji o sygnale DTS na wyjściu cyfrowym.

3) Płyta DVD z AC 3:
- przetwarzanie sygnału kanałów 5.1 AC 3,
- przetwarzanie sygnału kanałów 5.1 AC 3 do dwóch kanałów,
- balansowanie sygnałów,
- wytwarzanie tonu testowego.

Układ dostarcza sygnały do wyjść cyfrowych koncentrycznych i optycznych oraz sygnały cyfrowe do przetworników D/A IC902 i IC905 ÷ 907.

Przetworniki D/A

Na wyjściach przetwornika IC902 uzyskiwane są sygnały analogowe kanałów lewego i prawego. Przetworniki IC905 ÷ 907 służą do przetwarzania D/A sygnałów kanałów 5.1.

20. Przetwarzanie sygnałów audio/wideo

W przetwarzaniu sygnałów audio/wideo biorą udział trzy grupy układów:

1) Układy audio/wideo:
- wzmacniacz RF IC001,
- układ ARP2 IC303,
- dekoder A/V IC401.

2) Układy wideo:
- bufor wideo IC303,
- bufor wideo IC321.

3) Układy audio:
- układ DSP audio IC501,
- przetwornik D/A kanałów L/P IC902,
- przetwornik D/A kanałów przednich IC905, przetwornik D/A kanałów tylnych IC906,
- przetwornik D/A subwoofera i kanału centralnego IC907,
- wzmacniacze IC431, IC502, IC541 i IC571.

Po zadziałaniu układów serwo sygnał z głowicy laserowej podlega przetwarzaniu przez następujące układy:

Wzmacniacz RF IC001

Wzmacnia i przetwarza sygnały A ÷ D z głowicy laserowej dostarczając w oparciu o nie sygnały: RF, FE i PI. Z sygnałów wejściowych E ÷ H wytwarza sygnały wyjściowe TE i TZC.

Wyjścia:
- sygnał RF dla toru audio/wideo i sterowania silnikiem napędu dysku,
- sygnały FE,TE, PI dla układów serwo.

Układ ARP2 IC303

Zadaniem tego układu jest:
- korekcja asymetryczna - układ sprzężenia służący przekształceniu sygnału RF do postaci fali prostokątnej,
- wytworzenie sygnału zegara - w oparciu o sygnał danych z dysku (układ PLL),
- wytworzenie sygnału EFM i usunięcie przeplotu - pierwszy poziom przetwarzania danych z użyciem pamięci IC304 (*Reed - Solomon Code*).

Wyjścia układu IC303:

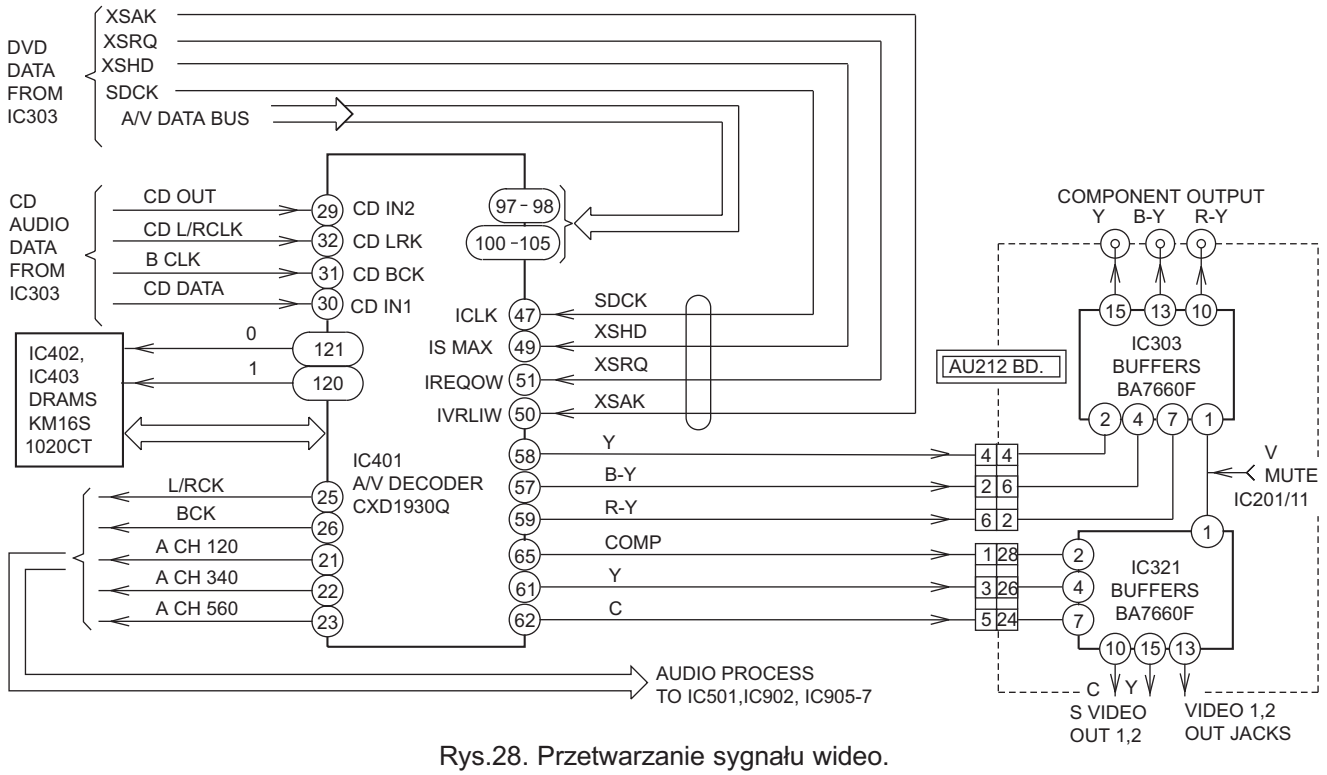
1) Sygnały dla DVD:
- SD 0-7 (n.97, 98, 100-105) - dane audio/wideo,
- XSHD (n. 93) - impuls 0.25µs sygnalizujący początek danych z DVD,
- XSRQ (IC401/n.51) - sygnał zajętości linii,
- XSAK (n.95) - potwierdzenia odbioru danych,
- SDCK (n.91) - sygnał zegara.

2) Sygnały dla CD:
- Data (n.107) - dane CD po włączeniu zasilania,
- D Out (n.110) - dane CD w czasie odtwarzania,
- B Clk (n.108) - sygnał zegara,
- L/R clock (n.109) - zegar kanałów lewego i prawego.

Dekoder A/V IC401

Przeznaczenie:

1) Wideo:



Rys.28. Przetwarzanie sygnału wideo.

- dekompresja MPEG z wykorzystaniem pamięci IC402 i IC403,
- obcina obraz 16x9 do formatu TV 4×3.
- komunikacja z IC202 i z układami serwo w celu odczytu informacji z różnych części płyty,
- wyświetlanie grafiki ekranowej,
- przetwarzanie D/A - wyjście analogowe wideo,
- wytwarzanie sygnału MacroVision zabezpieczającego przed kopiowaniem.

2) Audio:
- dekompresja MPEG audio,
- dekompresja sygnału Dolby Digital AC 3 przy użyciu pamięci SRAM IC402 / IC403.

3) Wyjścia:
- 6 analogowych wyjść wideo (Y, B-Y, R-Y, Composite, Y, C),
- 6 wyjść kanałów Dolby Digital (AC 3) audio wraz z sygnałem zegara.

Pamięć Flash ROM IC205

W pamięci IC205 zapisane są informacje o tym jak układy odtwarzacza DVD powinny przechowywać, odzyskiwać i przetwarzać informacje. Informacje te odczytuje mikroprocesor IC202 i wykorzystuje do:
- sterowania przetwarzaniem sygnałów MEPEG Video i AC 3 Audio,
- włączania i kontroli układów po włączeniu zasilania,
- wyświetlania na ekranie logo firmy Sony po włączeniu,
- pracy w trybie serwisowym (dane serwomechanizmów są zapisane w IC201),
- wyświetlania pasów kolorowych w trybie testowym,
- zmiany języków menu i wyświetlanych znaków.

Audio DSP IC501

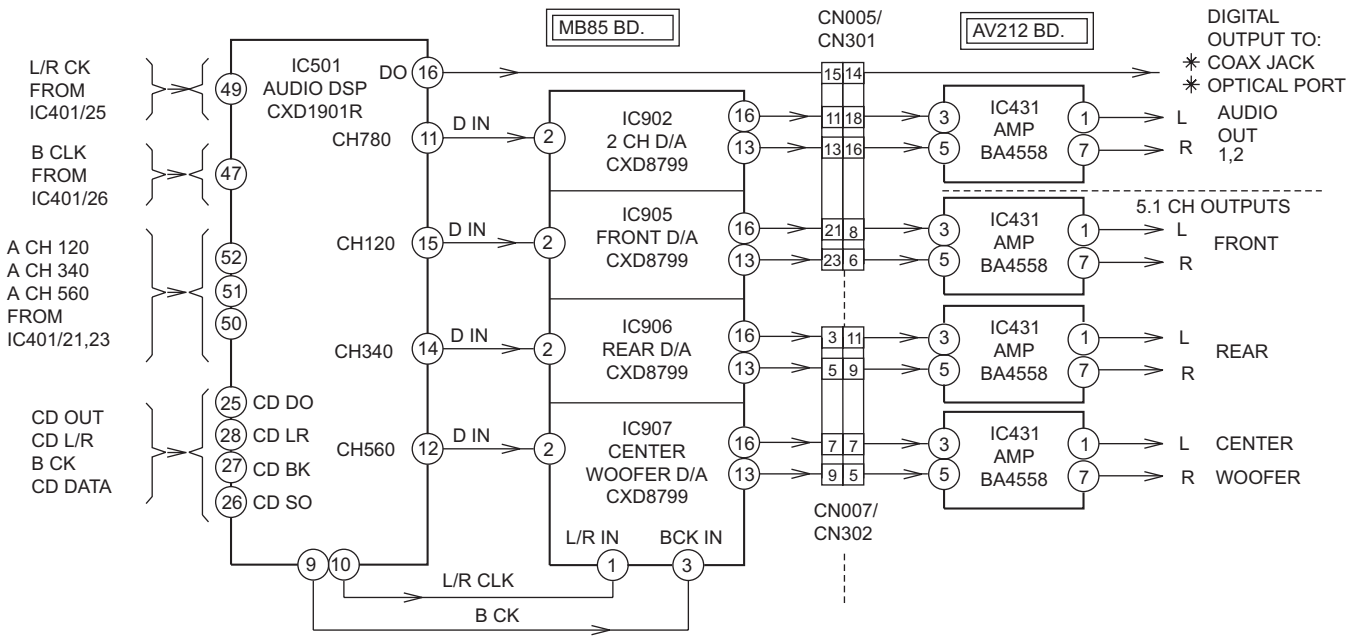
Przeznaczenie:
- przetwarzanie sześciu kanałów AC 3 do postaci dwóch kanałów L/R,
- dekodowanie Dolby Prologic,
- wytwarzanie dźwięku przestrzennego gdy brak jest sygnału AC 3 (wprowadzanie opóźnień dla tylnych kanałów):
  - *Digital Cinema Surround* - daje złudzenie obecności w różnych warunkach odsłuchu,
  - *Virtual Enhanced Surround* (VES) - wytwarzanie dźwięku 3D za pomocą dwóch głośników,
  - *Enhanced Surround* – poprawa przestrzenności dźwięku Dolby Prologic.
- wyjścia cyfrowe koncentryczne i optyczne,
- zmiana opóźnień dla kanałów tylnych,
- balansowanie poziomów kanałów przód/tył,
- generowanie tonu testowego.

Wyjścia układu DSP IC501:
- L/R Clock (n.10) - zegar 48kHz lub 44.1kHz,
- Bit Clock (n.9) - zegar 2.3MHz albo 2.1MHz,
- CH78O (n.11) - dane dla kanałów analogowych,
- CH12O (n.15) - dane dla 5.1 - kanały przednie (dla AC-3),
- CH34O (n.14) - dane dla 5.1 - kanały tylne (dla AC-3),
- CH56O (n.12) - dane dla 5.1 - kanał centralny niskotonowy (dla AC-3),
- DO (n.16) - wyjście cyfrowe.

Przetworniki D/A IC902, IC905 ÷ IC907

Zadanie ich jest przetwarzanie cyfrowych sygnałów wejściowych na analogowe sygnały wyjściowe. Wszystkie przetworniki D/A IC902, IC905 - IC907 zrealizowano na układach CXD8799.

Opis wyprowadzeń układu CXD8799:
- VCC (n.8, 9) - napięcie zasilania 3.3V,
- Audio data (n.2) - dane audio $3V_{PP}$,
- L/R Clock (n.1) - 44.1kHz = CD, 48.kHz = DVD; $3V_{PP}$,
- Bit Clock (n.3) - 2.116MHz = CD, 2.304MHz = DVD; $3V_{PP}$,
- Master Clock (Xtal) - 5 33.868MHz = CD, 36.864MHz = DVD; $4V_{PP}$,
- Output (n.13 i 16) - sygnał analogowy audio; $2V_{PP}$,
- *Chip Select* (n.28) - sygnał wyboru układu; 10µsec, $3V_{PP}$,
- Communications Clock (n.27) - 4 grupy 8 impulsów,
- Communications Data (n.26) - dane przesyłane dla *resetu*, wyciszania oraz regulacji wzmocnienia i balansu; pauza i stop - stan wysoki.



Rys.29. Przetwarzanie sygnałów audio.

Dokończenie w następnym numerze

Wymiana pamięci i naprawa magnetowidów SLV-SE… firmy Sony

Władysław Wójtowicz

Usterka, która stała się pretekstem do napisania tego artykułu i opisania procedury naprawy miała miejsce w magnetowidzie SLV-SE720E firmy Sony, jednak jak się okazało może ona wystąpić również w następującej grupie modeli skonstruowanych na bazie tego samego mechanizmu – mechanizmu TS-10:

- SLV-SE220B, -SE220D, -SE220G, -SE220I,
- SLV-SE420K,
- SLV-SE620B, -SE620D, -SE620E, -SE620N,
- SLV-SE720B, -SE720D, -SE720E, -SE720G, -SE720I, -SE720N,
- SLV-SE727E,
- SLV-SE820B, -SE820D, -SE820E, -SE820G, -SE820N,
- SLV-SX720D, -SX720E, -SX720N,
- SLV-SX727D.

Modele, których oznaczenie zakończone jest literą G skonstruowane zostały z przeznaczeniem na rynek brytyjski, literami K i N na rynek byłych państw radzieckich, a literami B, D, E, I na rynki pozostałych państw europejski.

1. Opis usterki

Objawy usterki magnetowidu SLV-SE720E były następujące:

- wyświetlacz na froncie urządzenia przestał funkcjonować,
- przyciski klawiatury lokalnej zaczęły wywoływać inne funkcje niż te, które są im przypisane lub naciskanie ich nie powodowało jakiegokolwiek działania,
- na ekranie telewizora pojawiły się komunikaty w języku francuskim (ten objaw, jak się okazuje nie występuje we wszystkich przypadkach opisywanej usterki),
- w trybie odtwarzania taśmy na ekranie pojawiają się pasy szumu.

2. Przyczyna usterki

Opisane objawy zostały spowodowane:

- uszkodzeniem danych zapamiętanych w pamięci nieulotnej IC605 lub skasowaniem części tych danych,
- skasowaniem lub niekontrolowaną zmianą opcji specyficznych dla danego modelu magnetowidu.

3. Sposób naprawy

Uwaga: Niezależnie od objawów uszkodzenia, każdorazowo w wymienionych modelach magnetowidów należy sprawdzić poprawność montażu kondensatora C701 i dokonać modyfikacji wartości rezystorów R668 i R669.

3.1. Po otwarciu obudowy należy sprawdzić (najlepiej przy okazji wymienić na nowy egzemplarz) poprawność montażu kondensatora elektrolitycznego C701 - 470µF/10V. Biały nadruk na płycie jest błędny (odwrotny) – biegun dodatni kondensatora C701 powinien być skierowany w stronę krawędzi płyty drukowanej. Kondensator C701 filtruje napięcie zasilające odbiornik podczerwieni i jest zamontowany w jego pobliżu.

3.2. Zmniejszyć wartość rezystancji rezystorów R668 i R669 z 10k na 4k7. Rezystory te są podpięte do szyny odpowiednio: I^2C Clock (n.27 IC601) i I^2C Data (n.28 IC601).

3.3. W przypadku uszkodzenia pamięci IC605 wymienić ten układ – w opisywanych magnetowidach zastosowano pamięć typu 524C80D81.

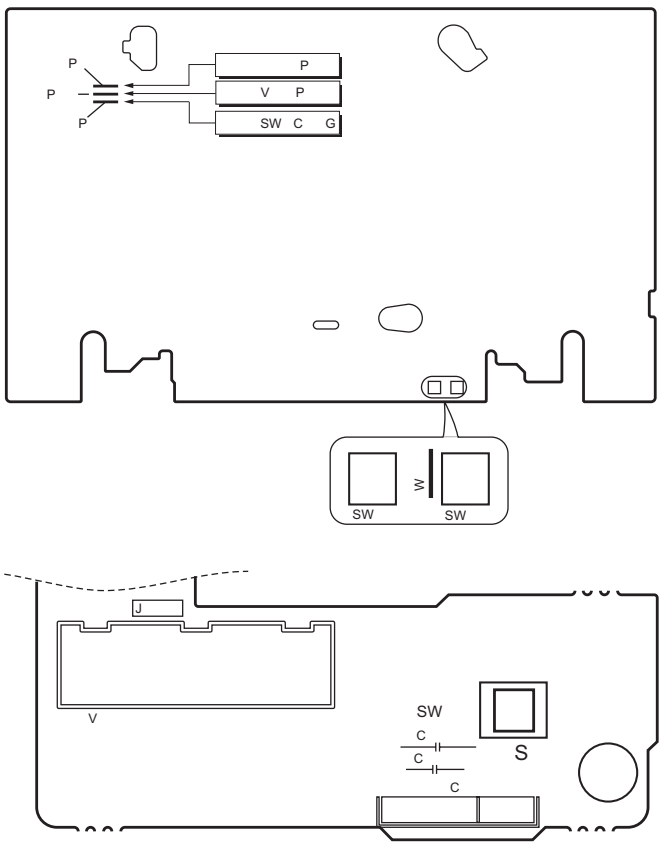
3.4. Aby zapobiec ponownemu uszkodzeniu wskazane jest wymienić układ mikrokontrolera IC601 na następującą, poprawioną wersję:

- dla modeli zakończonych literami B, D, E, G, I – zamiast N120-A69-3BA wstawić N128-A90,
- dla modeli zakończonych literami K, N – zamiast N120-A70-3BA wstawić N128-A91.

4. Ustawianie danych opcji

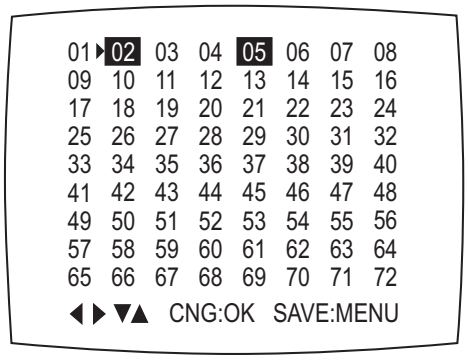
4.1. Podłączyć magnetowid do wejścia AV odbiornika telewizyjnego w celu udostępnienia komunikatów OSD.

4.2. Wprowadzić magnetowid w tryb regulacji poprzez naciśnięcie przycisku serwisowego **[TEST]** (w zależności od

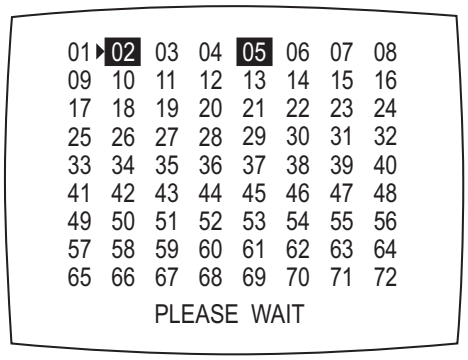


Rys.1.

a/



b/



Rys.2.

modelu na płycie głównej lub płycie przycisków – na rysunku 1 pokazano jego lokalizację) i następnie przez około 5 sekund przycisku **[MENU]** na pilocie, aż zostanie wyświetlone menu ustawiania opcji, pokazane na rysunku 2. Jak pokazano na tym rysunku menu ustawiania opcji składa się z 8 kolumn i 9 wierszy złożonych z dwucyfrowych liczb, będących numerami opcji.

4.3. Poruszanie się po tym menu, czyli wybór żądanego numeru opcji odbywa się za pomocą przycisków **[FF]**, **[REW]**, **[STOP]** i **[PAUSE]** na pilocie. Aktywowanie numeru opcji następuje po naciśnięciu przycisku **[OK]**. Aktywowanie danego numeru opcji jest sygnalizowane zmianą kolorów na przeciwne.

4.4. Po tym, jak wymagane opcje zostaną uaktywnione należy nacisnąć jeszcze przycisk **[MENU]**, co spowoduje zapamiętanie dokonanych zmian. Po kilku sekundach od pojawienia się komunikatu “Please wait” ustawienie jest kompletne.

4.5. W tabeli 1 zestawiono numery opcji dla wszystkich modeli opisywanych magnetowidów.

4.6. Na zakończenie procedury ustawiania numerów opcji należy wyłączyć magnetowid (i ewentualnie ponownie go włączyć) w celu zapamiętania dokonanych ustawień.

W trybie regulacji wykonywane są również regulacje punktu przełączania głowic i punktu X. Procedury tych regulacji opisano w punkcie 5 i 6.

5. Regulacja punktu przełączania głowic

5.1. Załadować kasetę testową VHS.

5.2. Wprowadzić magnetowid w tryb regulacji poprzez naciśnięcie przycisku serwisowego **[TEST]** (w zależności od modelu na płycie głównej lub płycie przycisków – na rysunku 1 pokazano jego lokalizację).

5.3. Nacisnąć przycisk **[SP/LP]** na pilocie. Regulacja punktu przełączania głowic zostanie wykonana automatycznie.

5.4. Na zakończenie procedury regulacji punktu przełączania głowic wyłączyć magnetowid (i ewentualnie ponownie go włączyć) w celu zapamiętania zmian.

Tabela 1

Model	Numery o c i
SLV-SE220D	2, 4, 5, 11, 13, 14, 34, 35, 3 , 40, 42, 45, 47, 49, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE220I	3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 25, 26, 33, 34, 35, 3 , 40, 43, 45, 47, 49, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE220G	3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 27, 33, 34, 35, 3 , 40, 41, 45, 47, 49, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE220B	2, 4, 5, 11, 13, 14, 20, 21, 26, 33, 34, 35, 36, 3 , 40, 45, 47, 49, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE420K	9, 10, 11, 13, 14, 20, 36, 3 , 42, 45, 47, 49, 54, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE620D	6, 7, 9, 10, 12, 13, 34, 35, 3 , 42, 45, 47, 49, 51, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE620E	6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 34, 35, 3 , 42, 45, 47, 49, 51, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE620B	6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 26, 33, 34, 35, 36, 3 , 45, 47, 49, 51, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE620N	6, 7, , 9, 10, 12, 13, 20, 36, 3 , 42, 45, 47, 49, 51, 54, 60, 61, 63, 69, 72
SLV-SE720D	2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE720E	2, 4, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE720G	3, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 27, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE720I	3, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 25, 26, 33, 34, 35, 40, 43, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE720B	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 26, 33, 34, 35, 36, 40, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE727E	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 32, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE720N	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 36, 42, 45, 47, 51, 54, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SE 20D	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 29, 32, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 4 , 49, 50, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 72
SLV-SE 20E	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 29, 32, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 4 , 49, 50, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 72
SLV-SE 20G	3, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 4 , 49, 50, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 72
SLV-SE 20B	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 45, 47, 4 , 49, 50, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 72
SLV-SE 20N	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 23, 29, 32, 36, 42, 45, 47, 4 , 49, 50, 54, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 72
SLV-SX720D	2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SX720E	2, 4, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SX720N	2, 4, 5, 6, 7, , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 36, 42, 45, 47, 51, 54, 60, 61, 63, 66, 69, 72
SLV-SX727D	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 32, 34, 35, 40, 42, 45, 47, 51, 60, 61, 63, 66, 69, 72

6. Regulacja punktu X (centrowanie *trackingu*)

6.1. Załadować kasetę testową VHS i wybrać do odtwarzania test pasów kolorowych.

6.2. Wprowadzić magnetowid w tryb regulacji poprzez naciśnięcie przycisku serwisowego **[TEST]** (w zależności od modelu na płycie głównej lub płycie przycisków – na rysunku 1 pokazano jego lokalizację).

6.3. Nacisnąć przycisk **[5]** na pilocie. Regulacja punktu X zostanie wykonana automatycznie.

6.4. Jedną sondę oscyloskopu podłączyć do punktu TP301 (*Envelope*), drugą sondę podłączyć do punktu TP602 (*H´D switching pulse*) i sygnałem tym zsynchronizować kanał pierwszy. Regulując regulatorem “X-Point” uzyskać maksymalny przebieg.

6.5. Wyłączyć zasilanie w celu zapamiętania ustawień.

▣

Zasilacz i ładowarka akumulatorów VSK0317 do kamer firmy Panasonic

Władysław Wójtowicz

Adaptor sieciowy (bo tak częściej nazywa się opisywany zasilacz i ładowarkę akumulatorów) VSK0317 przeznaczony jest do zasilania kamer NV-R30F, NV-R200PN, NV-S70, NV-S90, NV-S900 firmy Panasonic. Jak pokazuje statystyka uszkodzeń jest on znacznie bardziej awaryjny niż sama kamera. W artykule zostanie przedstawiony schemat ideowy, krótki opis układu i wskazówki dla serwisowania tego rodzaju sprzętu. Opisany zostanie również często występujący w ładowarkach układ firmy Mitsubishi – M62256FP, pełniący funkcje kontrolne i sterujące pracą tych urządzeń.

Adaptor VSK0317 może być wykorzystywany zarówno do ładowania akumulatorów, jak i do bezpośredniego zasilania kamery. VSK0317 przedstawia sobą zasilacz impulsowy zapewniający na wyjściu napięcie 6V dla zasilania bezpośredniego kamery i 4.8V przy prądzie ładowania 1.2A dla ładowania baterii akumulatorowej. Adaptor może być zasilany napięciem z sieci energetycznej z przedziału 100V ÷ 240V o częstotliwości 50Hz/60Hz. Urządzenie wykonane jest w postaci dwóch płytek drukowanych: płytki głównej zawierającej układy wejściowe przetwornicy łącznie z transformatorem oraz płytki zawierającej układy sterujące i kontrolne, a wmontowanej w płytkę główną.

Schemat ideowy adaptora został pokazany na rysunku 1. Jak zaznaczono linią przerywaną na schemacie układ tego urządzenia składa się z dwóch części: pierwotnej, w skład której wchodzą obwody wejściowe i przetwornicy napięcia oraz wtórnej – prostownika, obwodów sterujących, kontrolnych i przełączających. Napięcie sieciowe po przejściu przez filtr przeciwzakłóceniowy jest prostowane za pomocą mostka prostowniczego D01, z którego napięcie stałe jest doprowadzane do układu sterującego przetwornicą IC101 (MY1003), którego obciążeniem jest transformator T01. Sterowanie regulacją napięcia wyjściowego wykonywane jest przez mikrokontroler IC201 - M62256FP, o którym więcej informacji zamieszczono w dalszej części artykułu. Galwaniczną izolację między stroną pierwotną i wtórną zapewnia transoptor PC101, za pośrednictwem którego sygnał regulacyjny doprowadzany jest do układu przetwornicy IC101. Napięcie z uzwojenia wtórnego transformatora T01 jest prostowane na diodzie D21 i jest doprowadzane do gniazda DC21, wyprowadzającego napięcie zasilające kamerę. Obwód ładowania baterii akumulatorowej zawiera tranzystor Q21 i układ ograniczający R34, D22. Napięcie sterujące tranzystorem Q21 doprowadzane jest z wyprowadzenia 11 mikrokontrolera IC201. Diody LED D24 i D25 wskazują: D24 – na podłączenie urządzenia do sieci, D25 – na pracę adaptora w trybie ładowania akumulatora.

W celu zdemontowania adaptora należy wykręcić dwa wkręty na spodzie obudowy, a następnie ostrożnie rozłączyć cztery zaczepy po bokach jego obudowy i zdjąć górną część obudowy.

Przy szukaniu przyczyny uszkodzenia należy w pierwszej kolejności zwrócić uwagę na stan bezpiecznika sieciowego. W przypadku jego przepalenia należy sprawdzić mostek prostowniczy D01 i kondensatory C01, C06. Jeśli te elementy są sprawne, należy wymienić bezpiecznik i skontrolować napięcia stałe na wyprowadzeniach układu IC101. Jeśli po wymianie bezpiecznika ulegnie on ponownemu przepaleniu, konieczna jest wymiana układu IC101.

Przy braku napięcia wyjściowego należy sprawdzić diodę D21 i obecność napięć na wyprowadzeniach układów IC101, IC201, a także poprawność pracy układu łączącego układ IC101 z transformatorem T01.

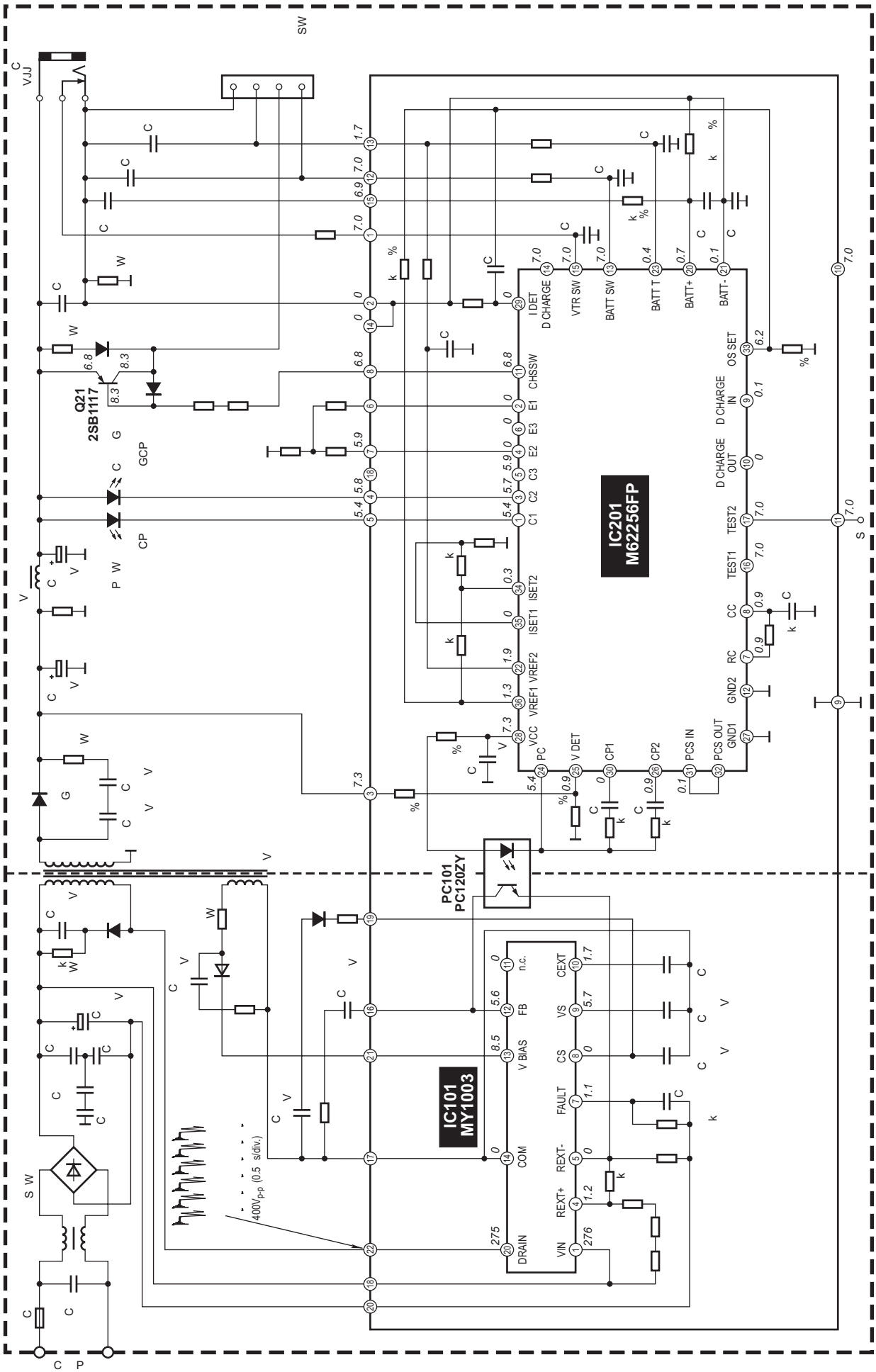
Przy braku ładowania akumulatora należy sprawdzić tranzystor regulacyjny Q21 i napięcie na wyprowadzeniu 11 układu IC201, a ponadto stan kontaktów do podłączenia baterii akumulatorowej.

Układ M62256FP

M62256FP jest scalonym układem firmy Mitsubishi przeznaczonym do sterowania układami ładowarki akumulatorów. Układ steruje nie tylko czasem ładowania, ale przez cały czas kontroluje także temperaturę akumulatora, posiada również układy protekcji przeciążeniowej i przepięciowej. Mała ilość zewnętrznych elementów pozwala na konstruowanie małogabarytowych ładowarek akumulatorów niklowo-kadmowych Ni-Cd i niklowo-metalowo-wodorkowych Ni-MH. Schemat blokowy i rozkład wyprowadzeń układu M62256FP pokazano na rysunku 2, a w tabeli 1 opisano funkcje pełnione przez poszczególne wyprowadzenia tego układu.

1. Praca w trybie ładowania

Po zamontowaniu akumulatora w ładowarce, czyli po zaistnieniu połączenia kontaktów akumulatora z wyprowadze-



Rys.1. Schemat ideowy adaptora VSK0317.

niami 20 (Batt +) i 21 (Batt -) na wyprowadzeniu 13 (Batt SW) wymuszony zostaje stan niski “L”. Teraz następuje detekcja napięcia akumulatora i jego temperatury. Jeśli napięcie ma wartość poniżej 5V, rozpoczyna się procedura wstępnego ładowania. Gdy napięcie akumulatora jest większe od 5V, następuje proces szybkiego ładowania.

Oprócz detekcji napięcia równolegle następuje kontrola temperatury akumulatora. Jeśli przy napięciu akumulatora większym niż 5V zostanie stwierdzona temperatura niższa od 55°C, następuje proces szybkiego ładowania, a jeśli temperatura jest wyższa niż 55°C rozpoczyna się procedura wstępnego podładowywania do czasu, aż temperatura zmniejszy się poniżej 55°C. Prąd ładowania jest zdeterminowany przez elementy podłączone do wyprowadzenia 34 (Iset1).

Czas trwania inicjalizacji procesu ładowania jest zależny od początkowej wartości napięcia akumulatora i wynosi:

- mniej niż 5V – 20 minut,
- więcej niż 5V ale mniej niż 6.5V – 5 minut,
- więcej niż 6.5V – 3 minuty.

W trakcie inicjalizacji procesu ładowania układ licznika wyznacza częstotliwość pomiaru napięcia akumulatora, który to pomiar ma zapobiec błędnej detekcji napięcia i podjęciu przez wewnętrzne układy logiki nieprawidłowych operacji.

Układ *Safety Timer* kontroluje i steruje czasem ładowania. Zatrzymanie procesu szybkiego ładowania następuje po 3 godzinach, natomiast ładowanie z małym prądem (tak zwane podładowywanie) zostaje zakończone po 24 godzinach.

M62256FP wyposażony jest w następujące układy i funkcje zabezpieczeń:

- detekcja przepięcia – ładowanie zostaje przerwane, gdy napięcie akumulatora przekroczy wartość 9.5V,
- detekcja zbyt wysokiej temperatury – ładowanie zostaje przerwane, gdy temperatura akumulatora przekroczy 63°C; po opadnięciu temperatury poniżej 45°C ładowanie zostaje wznowione,
- detekcja napięcia zasilania układu – gdy napięcie zasilające układ spadnie poniżej 2.8V, proces ładowania zostaje wstrzymany i ma miejsce procedura inicjalizacyjna,
- detekcja odłączenia wtyczki sieciowej.

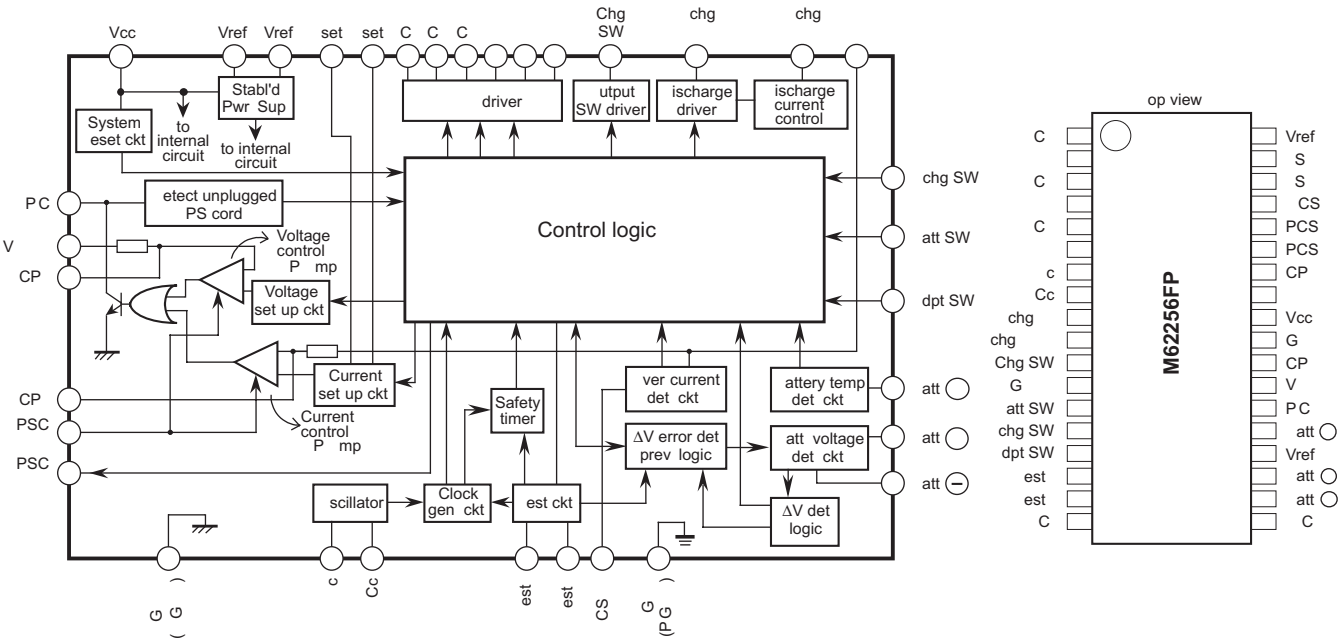
2. Praca adaptora w trybie zasilacza

Układ pracuje w trybie zasilacza (również *standby*) gdy akumulator nie jest podłączony do wyprowadzeń 20 (Batt +) i 21 (Batt -), a jest do niego doprowadzone napięcie zasilające. Zostaje wówczas ustalone wyjściowe napięcie o wartości 7.2V. Do przełączenia układu w tryb pracy jako zasilacz służy wyprowadzenie 15 (Adpt SW), na którym w tej sytuacji pojawia się stan wysoki “H”. Jeśli stan wysoki na n.15 pojawi się w trakcie ładowania, zostaje ono przerwane i układ zostaje przełączony w tryb zasilacza, gdyż jest on priorytetowy.

W trybie pracy jako zasilacz jedynym aktywnym układem ochronnym jest protekcja przed nadmiernym wzrostem prądu. Wartość prądu jest determinowana elementami dołączonymi do wyprowadzenia 33 (OCSET). Gdy zostanie wykryty prąd o zbyt dużej wartości, wyjście jest kontrolowane zgodnie z następującym algorytmem:

- układ wykrył przetężenie,
- układ sprawdza, czy po 10 sekundach przetężenie nadal występuje:
  - przetężenie ustąpiło w czasie zanim minęło 10 sekund – układ wraca do stanu początkowego, a obwody protekcji „pilnują” przekroczenia wartości prądu,
  - minęło 10 sekund a przetężenie nie ustąpiło – następuje obniżenie napięcia wyjściowego do wartości 4.2V,
- układ ponownie sprawdza, czy po 10 sekundach przetężenie nadal występuje:
  - przetężenie ustąpiło w czasie krótszym niż 10 sekund – układ wraca do stanu początkowego, napięcie wyjściowe wzrasta do nominalnego, funkcja protekcji jest aktywna,
  - minęło 10 sekund a przetężenie nie ustąpiło – na wyprowadzeniu PCS OUT pojawia się stan wysoki “H”, praca układu zostaje wstrzymana.

Reset układu następuje, gdy na wyprowadzeniu 15 (Adpt SW) pojawi się stan niski “L”.



Rys.2. Schemat blokowy i rozkład wyprowadzeń układu M62256FP.

Tabela 1. is wy rowadze układu M62256 P

Nr	Symbol	unkc a
1, 3, 5	C1, C2, C3	Wyjścia sterujące pracą diod LED – wyjścia typu otwarty kolektor.
2, 4, 6	E1, E2, E3	Wyjścia używane do ustalania wielkości prądów napędzających diody LED.
7,	Rc, Cc	Wyprowadzenia używane do ustalenia częstotliwości wewnętrznych zegarów.
9	Dchg IN	Wejście używane do detekcji prądu, który jest używany przez prądową pętlę sprzężenia zwrotnego do rozładowania.
10	Dchg OUT	Wyjście na zewnętrzny tranzystor przeznaczony do rozładowania akumulatora.
11	Chg SW	Wyjście sterujące przełącznikiem, używane do ładowania akumulatora.
27, 12	GND1, 2	Masa (GND1 – masa układów logiki, GND2 – masa części analogowej).
13	Batt SW	Wyprowadzenia do detekcji zamontowania akumulatora (wewnętrznie podciągnięte do stanu wysokiego).
14	Dchg SW	Wyprowadzenie do detekcji przełączenia w tryb rozładowywania (wewnętrznie podciągnięte do stanu wysokiego).
15	Adpt SW	Wyprowadzenie do detekcji przełączenia w tryb zasilania bezpośredniego (wewn. podciągnięte do stanu wysokiego).
16, 17	Test1, 2	Wyprowadzenia ustawienia trybu testowania (wewnętrznie podciągnięte do stanu wysokiego).
20	Batt +	Wyprowadzenie do podłączenia bieguna “+” akumulatora.
21	Batt -	Wyprowadzenie do podłączenia bieguna “+” akumulatora.
23	Batt T	Wyprowadzenie do podłączenia czujnika temperatury akumulatora.
22	Vref2	Wyprowadzenie napięcia odniesienia dla detekcji temperatury.
24	P.C	Wyprowadzenie podłączone do transoptora używanego do pętli sprzężenia zwrotnego.
25	V DET	Wyprowadzenie do monitorowania napięcia wyjściowego.
26, 30	CP1, CP2	Wyprowadzenia do połączenia z kondensatorami i rezystorami używanymi do kompensacji fazy.
29	I DET	Wyprowadzenie do detekcji prądu ładowania lub prądu wyjściowego.
31	PCS IN	Wejście do podłączenia transoptora.
32	PCS OUT	Na tym wyprowadzeniu pojawia się stan wysoki “H”, gdy zostanie wykryte przeciążenie prądowe.
33	OC SET	Do ustawienia wartości prądu, przy której ma nastąpić detekcja przeciążenia w trybie pracy jako zasilacz.
34, 35	Iset 1, 2	Do ustawiania prądu ładowania (Iset1 – do szybkiego ładowania, Iset2 – do podładowywania.
36	Vref1	Do ustawiania standardowego napięcia dla ustalonej wartości przeciążenia prądowego i ustalonego prądu ładowania.

3. Praca w trybie rozładowywania

Praca w tym trybie ma na celu wymuszenie rozładowania akumulatora przed jego ponownym naładowaniem. Do aktywowania tego trybu pracy służy wyprowadzenie 14 (Dchg SW). Gdy na wyprowadzeniu tym pojawi się stan niski “L” przez co najmniej 0.7 sekundy, rozpoczyna się proces rozładowywania akumulatora. Wyprowadzenia 9 (Dchg IN) i 10 (Dchg OUT) służą do sterowania procesem rozładowywania. Są one objęte pętlą sprzężenia zwrotnego kontrolującą dopuszczalny prąd rozładowywania.

Gdy napięcie akumulatora, który ma być rozładowany osiągnie wartość 5V lub mniej, rozładowywanie zostaje przerwane i zapoczątkowany zostaje proces ładowania.

Rozładowywanie może zostać również przerwane przez podanie jeszcze raz na wyprowadzenie 14 (Dchg SW) stanu niskiego “L” przez co najmniej 0.7 sekundy.

Gdy napięcie zasilające układ M62256FP spadnie poniżej wartości 2.8V następuje przeresetowanie wszystkich obwodów układu, a wewnętrzna „logika” ustawia wartości początkowe.

4. Przełączanie trybów pracy

Tryb pracy układu w charakterze adaptora (zasilacza) jest priorytetowy. Przełączanie trybów pracy zachodzi według następującego algorytmu:

a/ gdy zasilanie układu jest podłączone, układ znajduje się w trybie pracy zasilacza w oczekiwaniu na podjęcie pracy (*standby*):
- Batt IN wymusza tryb ładowania,
- Adpt IN wymusza tryb pracy jako zasilacz,

b/ gdy zostanie podłączony akumulator, Adpt IN wymusza tryb pracy jako zasilacz,

- szybkie ładowanie
  - Adpt IN powoduje przeresetowanie układu w celu wprowadzenia układu w tryb pracy jako zasilacz,
  - Adpt OUT uruchamia tryb ładowania poprzez sprawdzenie stanu początkowego akumulatora,
- ładowanie z małym prądem
  - Adpt IN wyłącza ładowanie (Charge OFF) w celu przywrócenia trybu pracy jako zasilacz; tryb wyłączenia ładowania jest kontynuowany po Adaptor OUT,
- wyłączenie ładowania – Charge OFF
  - Adpt IN powoduje czasowe zatrzymanie ładowania, następnie zostaje przywrócony tryb zasilacza,
- tryb *standby* w czasie ładowania – kontynuowany jest po Adpt OUT.

Rekomendowane przez producenta wartości podstawowych parametrów są następujące:

- napięcie zasilające: 3 ÷ 15V,
- prąd ładowania:
  - ładowanie wstępne: 50 ÷ 200mA,
  - ładowanie szybkie: 0.8 ÷ 2A,
  - ładowanie wolne: 80 ÷ 200mA,
- prąd rozładowywania: 300 ÷ 500mA,
  Prąd ładowania musi być zgodny ze specyfikacją akumulatora. Prąd ładowania szybkiego i z małym prądem (wolnego) jest zdeterminowany przez napięcie na wyprowadzeniach Iset1 i Iset2 i prąd płynący przez rezystor pomiędzy wyprowadzeniem 29 (I DET) a masą.
- prąd sterujący świeceniem diod LED: 115mA,
  Prąd ten wylicza się z zależności 200mV/wartość odpowiedniej rezystancji podłączonej pomiędzy wyprowadzenia 2, 4, 6 a masę. ▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

OTVC Philips chassis GR1-AX. Uszkodzeniu uległ trafopowielacz AT2079/41. Po wymianie trafopowielacza na zamiennik HR7527 telewizor działa, ale na ekranie przy braku sygnału widoczny jest ciemny, pionowy pasek o szerokości około 3 cm, mniej więcej w środkowej części ekranu z „rozmytą" ostrością, a obraz jest za szeroki. Pasek ten zmienia swoją szerokość w momencie dostarczenia sygnału do odbiornika i zależy ona od tego, na którym kanale odbierany jest sygnał. Generalnie przy dostarczeniu do odbiornika sygnału ciemny pasek powiększa się dwukrotnie. Sprawdziłem wszystkie kondensatory (podmieniłem elektrolity) w obwodzie w.n. Pomiar miernikiem wykazuje, że są sprawne. Co może być jeszcze przyczyną takiego uszkodzenia? Fabrycznie wadliwy trafopowielacz? Jak zmniejszyć szerokość obrazu po wymianie „trafa", jeżeli nie ma elementów regulacyjnych, a tak bardzo często się zdarza, pomijając oczywiście tryb serwisowy.

Uszkodzenie trafopowielacza jest mało prawdopodobne. Natomiast doświadczyłem na własnej skórze, że w chassis GR-1AX stosowane są różne (co najmniej dwa typy) trafopowielaczy w zależności od tego, z jakim kineskopem (cewkami) chassis współpracuje. Jest więc dość prawdopodobna pomyłka w tym zakresie.

W obecnych rozwiązaniach układów odchylania poziomego nie ma elementów regulacji szerokości (obecnych, to znaczy 99% konstrukcji nowych OTVC i co bardzo istotne, odbiorników z kineskopem o kącie odchylania 90°, które nie wymagają i tym samym nie są wyposażone w układ korekcji EW). Jeśli odbiornik wyposażony jest w tryb serwisowy, tam również takiej regulacji brak. Układ mocy odchylania poziomego pracuje pod tym względem bez żadnego sprzężenia zwrotnego. Szerokość obrazu zależy tylko i wyłącznie od kilku parametrów: częstotliwości własnej pierwotnego uzwojenia trafopowielacza i kondensatora powrotu oraz pulsacji własnej obwodu jaki tworzą cewki odchylające z kondensatorem korekcji S i oczywiście od wartości napięcia zasilającego ten układ. Jeśli wymagana jest korekta szerokości obrazu, to do dyspozycji są tylko dwa elementy: kondensator powrotu i korekcji S (w chassis GR-1AX: 2528 i 2529).

Jeśli opisywany objaw wystąpił po wymianie trafopowielacza, jest bardzo prawdopodobne, że uległy zmianie parametry pierwszego z wyżej wymienionych obwodów. Należy zatem skorygować wartość kondensatora 2528. Pół biedy, jeśli zmiana ta wystąpi w kierunku poszerzenia obrazu; pół biedy bo jest to bezpieczne dla tranzystora kluczującego. Teraz dokładniej. Jeśli jest wymagana korekta wartości kondensatora powrotu, należy go dobrać opierając się na obserwacji oscyloskopowej czasu powrotu, który powinien wynosić 12µs (co oznacza okres pełnej sinusoidy tego obwodu rezonansowego 24 µs, a więc częstotliwość własną równą 42kHz). Równocześnie należy kontrolować wysokość impulsu na tranzystorze kluczującym. Jednak jest to obserwacja dublująca, gdyż musi zachodzić relacja: impuls napięciowy na BU = Π/2 × 64/12 × napięcie zasilania ten stopień (co dla napięcia 95V daje impuls o amplitudzie około 800V). Jeśli zachodzi potrzeba korekty wartości kondensatora S, należy pamiętać o odwrotnej (do spodziewanej) prawidłowości: zwiększenie tej pojemności daje zwężenie obrazu. To wszystko oczywiście w rozsądnych granicach. Tak w ogóle, powyższe uwagi i sugestie odnoszą się do rozsądnych, czyli niewielkich korekt wartości elementów. W przeciwnym razie trafopowielacz jest po prostu nieodpowiedni i nie nadaje się do danego typu odbiornika. Po wymianie trafopowielacza należy koniecznie skontrolować wartość napięcia żarzenia, posługując się miernikiem wartości skutecznej. Tak więc konkludując, przyczyną zbyt szerokiego obrazu, w opisywanym przez Pana przypadku, jest najprawdopodobniej niedopasowanie trafopowielacza i kondensatora 2528.

Ciemny pionowy pas pochodzi najprawdopodobniej z impulsu *sandcastle*. Tu proszę zwrócić uwagę na dzielnik rezystorowy 3529, 3055. Szczególnie na uszkodzenie narażony jest pierwszy z nich, podłączony dość nietypowo, bo wprost do kolektora tranzystora 7528 końcówki odchylania poziomego. Tak na marginesie dodam, że często w odbiornikach firmy Sony, analogiczny impuls również pobierany jest z kolektora BU…, a dzielnik jest pojemnościowy i tam również bywają trudne do lokalizacji usterki, a objaw jest bardzo podobny do tego, który Pan opisuje. Jeśli rezystory są sprawne, to najprawdopodobniej po uporaniu się z szerokością, zniknie i ten pas. W razie większych kłopotów można również na próbę (czas naprawy) odłączyć diodę 6515, podającą impuls wygaszania z układu ramki do *sandcastla*. Bywają też nieliczne przypadki, gdy impuls *sandcastle* jest zakłócany przez transkoder SECAM, wtedy najprościej go odłączyć. W chassis GR1-AX jako układ chrominancji-luminancji pracuje TDA3565. Tu *sandcastle* jest sumowany na wspólnej nóżce z impulsem *fast blanking*, a odseparowuje je jedynie dioda 6325. Proszę zwrócić uwagę na tę diodę i na diodę Zenera 6326.

W odbiorniku chassis GR-1AX jest jeszcze jeden fragment układu, na który proszę zwrócić uwagę. Jest nim *driver* linii na tranzystorach 7521, 7523, który wykonany jest bardzo nietypowo. Jednak jeśli usterka byłaby tu, objaw może być taki jak Pan opisuje, ale tranzystor kluczujący 7528 - 2SC3795 powinien się mocno grzać. Należy też pamiętać, że nie jest wskazana wymiana tranzystora 2SC3795 na żaden odpowiednik, właśnie ze względu na rozwiązanie układu *drivera*.

Jeszcze jedno zdanie – uwaga pomocna w innych naprawach. Tranzystory w tym układzie uszkadzają się rzadko. Natomiast kondensator 2523 często, i czego trudno byłoby się spodziewać – cewka 5524. Uwaga na marginesie, dlatego że objaw uszkodzenia jest inny, a więc ewentualność ta nie zachodzi w naprawianym przez Pana odbiorniku. **K.Ś.**

OTVC Sanyo CEM2512P. Po włączeniu na środku kineskopu (po okręgu) brakuje kolorów. Natomiast po bokach i w rogach są kolory, ale nie takie jak być powinny – są lekko przebarwione. Jaka może być tego przyczyna?

Trudno się oprzeć wrażeniu, że opis wskazuje na dwa uszkodzenia. Brak koloru i uszkodzenie lub namagnesowanie maski kineskopu. Nie ma wręcz możliwości takiego uszkodzenia elektroniki, aby ograniczyć obszar pozbawiony chrominancji do innego jak pas w pionie i bardzo rzadko w poziomie. Skoro wskazany obszar ma kształt koła, to raczej jednak wszystko wskazuje na uszkodzenie kineskopu, aniżeli na namagnesowanie. Jest to przypadek również bardzo rzadki, ale zdarza się. Tak czy inaczej, w pierwszej kolejności należałoby rozmagnesować kineskop zewnętrzną pętlą. Następnie, aby efekt był czytelny, włączyć obraz w jednym z kolorów podstawowych, najlepiej czerwonym. Nie potrzeba do tego generatora serwisowego, można rezystorem ściągnąć jedną z katod (wlutowując rezystor rzędu kilku kiloomów między katodę a masę bezpośrednio na płytce kineskopu). Wtedy efekt czystości kolorów jest widoczny najwyraźniej. Jeśli rozmagnesowywanie nie przyniesie rezultatu, nie warto się z dalszą naprawą męczyć. Jeśli jednak uda się przywrócić jednolite tło włączonego koloru na całym ekranie, po odłączeniu wspomnianego rezystora i podłączeniu anteny, prawdopodobnie pozostanie obraz czarno-biały. Pozostanie zatem do naprawy dekoder PAL. Jeśli odbiornik wyposażony jest również w dekoder innego system, a dysponuje Pan generatorem umożliwiającym podanie takiego sygnału (NTSC lub SECAM), warto to zrobić, niezależnie od wyników takiego testu, obszar poszukiwania usterki zostaje wydatnie zawężony. **K.Ś.**

OTVC Grundig ST70-284/8 chassis CUC1837. Odbiornik wyłącza się samoczynnie. Przy ponownym włączeniu na ekranie ukazuje się napis 03AV. Jeżeli włączy się menu i wejdziemy do niego, aby ponownie wybrać program w ATS europlus, to na ciemnym ekranie pojawia się napis „brak sygnału". Uruchamia się tylko na niebieskim tle. Po każdym takim przypadku trzeba ponownie programować odbiornik.

Takie objawy wskazują na znikanie danych zapisanych w pamięci EEPROM. Pierwszym podejrzanym elementem jest właśnie kostka pamięci, którą należy wymienić. Można wstawić nową, czystą i przeprowadzić jej zapis poprzez inicjalizację w trybie serwisowym, lub szybciej, wstawiając zaprogramowaną (pod warunkiem, że posiadamy zawartość wzorcową). Gdyby po tej próbie w dalszym ciągu następowało kasowanie danych w pamięci, to pozostaje do wymiany mikrokontroler. To on decyduje o tym, co będzie zapisywane i tylko wtedy, gdy użytkownik wyda takie polecenie z pilota. Często bywa tak, że mamy wątpliwości, czy np. niestabilność napięć zasilających, czy niewłaściwy *reset* lub zakłócenie na magistrali nie wywołują takich niekontrolowanych zapisów do pamięci. Wykonujemy wtedy poprawki lutowań w podejrzanych obszarach, ale to już tylko dla upewnienie się, że jakaś błahostka nie wprowadza nas w błąd i nie prowadzi do niepotrzebnej wymiany drogiego układu. Statystyka tego rodzaju uszkodzeń podpowiada, że tylko pamięć i mikrokontroler mogą być odpowiedzialne za powstawanie takiego niekontrolowanego znikania danych lub niekontrolowanego wpisu do pamięci. **A.H.**

OTVC Lexus RC4029. Początkowo nie można było go uruchomić, gdyż po kilku sekundach „puszczał" przekaźnik w zasilaczu. Wymieniłem R617 i usterka ustąpiła. Jest fonia, a obraz z czarnym paskiem od góry i od dołu (po około 5 cm). W okolicy IC401 poprawiłem lutowania i wymieniłem ważniejsze elektrolity – niestety bez zmian w funkcjonowaniu odbiornika. Wymieniłem IC401 - TDA3654, pozostałe elektrolity, poprawiłem luty i obraz zaniknął całkowicie. Pomyślałem, że albo wadliwy układ, albo uszkodziłem go przy wymianie i dokonałem ponownie wymiany na nowy. Nadal ekran jest ciemny. Gdy podkręcę potencjometrem przy T502, pojawia się pozioma jasna linia. Podaje napięcia pomierzone multimetrem na TDA3654: n.1 - 26.39V, n.3 - 15.23V, n.5 - 27.07V, n.6 - 29.17V, n.7 - 26.74V, n.8 - 8.98V, n.9 - 29.50V i na G2 - 623V. Nie mierzyłem rezystancji cewek odchylających, ale mają przejście. Zastanawiająca jest wartość napięcia na n.7, gdyż z aplikacji wynika, że nie jest podłączona. Czy jest możliwe, abym miał dwa uszkodzone nowe układy TDA3654?

Sądzę, że wszystkie te układy są sprawne, natomiast uszkodzenie jest albo w najbliższym otoczeniu układu TDA3654, albo nie pracuje generator piły umieszczony w układzie TDA8362. Z pomiarów na nóżkach TDA3654 wynika, że układ znajduje się w stanie spoczynkowym, czyli nie jest sterowany. Zatem zacząć należy od pomiarów na końcówkach układu TDA8362 związanych z odchylaniem pionowym. Pierwszym i podstawowym pomiarem jest sprawdzenie wartości napięcia na nóżce 42. Napięcie na nią jest podawane przez R224 - 820k, który być może zwiększył rezystancję i był wtedy obraz o zmniejszonej amplitudzie. Teraz być może ma przerwę lub rezystancję rzędu wielu megaomów i całkowity brak pracy generatora ramki. Ponieważ w trakcie wymiany układu scalonego nastąpił rozwój uszkodzenia, należy dodatkowo również podejrzewać błąd spowodowany przez naprawiającego (te błędy są zwykle najtrudniejsze do zlokalizowania). Często są to niewidoczne zacieki cyny powstałe przy lutowaniu lub pęknięcia ścieżek powstałe przy wymianie elementów. Jeśli te podejrzenia się nie potwierdzą, to przed naprawiającym stoi konieczność bardzo wnikliwych i dokładnych pomiarów wszystkich elementów w aplikacji TDA3654. Należy zacząć od elementów związanych ze sprzężeniem zwrotnym, bo tu zwykle jest przyczyna, jeśli proste uszkodzenie zaczyna być trudnym. **A.H.**

OTVC Profex CTV3051. Na ekranie widoczny jest śnieg, brak reakcji na pilota, nie działa klawiatura lokalna, a na wyświetlaczu świeci się „0". Wymieniłem procesor M50431-101SP, pamięć M58655P oraz kwarc 4MHz i bez zmian. Gdy podstawiłem pamięć z innego odbiornika, na wyświetlaczu świeci „2" i pojawił się obraz kolorowy, lecz brak synchronizacji pionowej i dalej nie reaguje na klawiaturę i pilota. Na 35 nóżce jest obecny sygnał IR, gdy jest nadawany z pilota;

napięcia zasilające procesor i pamięć są właściwe. Na nóżce 1 pamięci jest 5V, na 2 -28V. Amplituda drgań na nóżce 2 procesora wynosi 1.7Vss. Czy ta pamięć musi być wstępnie zaprogramowana, czy chodzi tu o coś innego?

Pamięć w tym odbiorniku nie musi być wstępnie programowana, można zatem wstawić „czystą" i po ustawieniu nastaw analogowych, zaprogramować poszczególne stacje na nowo. Warunkiem podstawowym jest sprawność pamięci i mikrokontrolera oraz otoczenia, w którym pracują. Uszkodzenie tej pamięci jest stosunkowo rzadkie i zwykle jeśli występuje, to należy podejrzewać „strzelenie" trafopowielacza. To oznacza również, że można spodziewać się kilku uszkodzeń w różnych rejonach odbiornika. Brak synchronizacji pionowej może być jednym z nich. Ponieważ jest to prosty odbiornik z syntezą napięciową, mało prawdopodobne jest, aby dane zawarte w pamięci pochodzące z innego odbiornika (nawet jeśli jest to taki sam model), a dotyczące dostrojenia do stacji, trafiały dokładnie w te nastawienia, jakie potrzebne są w tym odbiorniku. Ponieważ nie działa klawiatura, nie można również dokonać korekty dostrojenia, aby móc sprawdzić tę wątpliwość. W tej sytuacji pierwsze działania powinny zmierzać do dokładnego sprawdzenia otoczenia mikrokontrolera i klawiatury lokalnej, aby wyjaśnić, dlaczego brak reakcji na sterowanie. Podejrzanym numer jeden jest tutaj odbiornik podczerwieni, który w przypadku uszkodzenia ze zwarciem na wyjściu na pewno będzie powodował zablokowanie sterowania. Jest to szczególnie możliwe przy strzeleniu z trafopowielacza. Pierwszy pomiar woltomierzem na nóżce 35 układu M50431-101SP. Powinno być tam około 4.5V. Jeśli nie ma, to odbiornik podczerwieni do wymiany. Jeśli napięcie ma poprawną wartość to następny pomiar oscyloskopem, dla potwierdzenia obecności impulsów przy sterowaniu pilotem. Dalsze podejrzenia można już tylko kierować na klawiaturę, gdzie istnieje możliwość defektu polegającego na jednoczesnym zwieraniu dwóch mikroprzycisków. Może być to spowodowane np. korozją powstałą przy zaciekach przy myciu kineskopu. Łatwo to sprawdzić odsysając odpowiednie nóżki układu M50431-101SP.

A.H.

Magnetowid JVC HR-DX20EM. Magnetowid dostarczony do serwisu był całkowicie „martwy". Po wykonaniu pomiarów napięć wychodzących z zasilacza stwierdzono brak napięcia 6V, zasilającego procesor. Po dokładnych pomiarach i oględzinach stwierdzono uszkodzenie: C33 - 680µF (wylany), C35 - 680µF (wylany), R27 (spalony), CP2 (rozwarty). Wymieniono uszkodzone elementy, poprawiono luty i magnetowid ruszył. Podłączyłem go do odbiornika i wrzuciłem kasetę. Pojawił się obraz i fonia. Wszystko byłoby w porządku gdyby nie trzy poziome pasy od dołu ekranu, zmieniające swe położenie. Próbowałem to wyregulować na rolkach prowadzących, lecz nie dało to rezultatu. Przeczyściłem cały tor obiegu taśmy, głowicę, wymieniłem pasek napędowy i rolkę dociskową i nadal bez zmian. Jak postępować przy tak uporczywej usterce i co może być przyczyną pojawiania się tych pasków?

Proszę sprawdzić tor opasania taśmy wokół bębna głowicy. W tej mechanice JVC dość często zdarza się poluzowanie lewej i prawej dźwigni prowadzącej taśmę oraz ruchome (luźne) kołki napinające tych dźwigni oraz tuleje blokujące od spodu.

Proszę też sprawdzić płytkę silnika głowicy (*drum motor*), a w szczególności kondensator elektrolityczny SMD 3.3µF lub 10µF. Może być zachwiana synchronizacja pracy silnika.

A.Sz.

Wideoodtwarzacz z możliwością nagrywania Hitachi VT-P75 (GK) trafił do mnie z wyłamaną końcówką wizyjną. Po wymianie głowicy katastrofa – zupełny brak obrazu, tzn. jakby zupełny brak synchronizacji poziomej. Głowica na pewno założona prawidłowo – zgodnie ze znacznikiem na korpusie głowicy. Przewijanie na podglądzie powoduje pokazanie się trochę zakłóconego obrazu. Losowo po wsunięciu kasety również pokazuje się zakłócony obraz, jakby brak trackingu. Po regulacjach toru przesuwu taśmy uzyskałem w miarę stabilny obraz, lecz w górnej części pasek z zakłóceniami, którego w żaden sposób nie można było usunąć samą regulacją przesuwu taśmy. Nie mając wyjścia i podejrzewając, że poprzednik mógł także ruszyć PR na płycie głównej zlokalizowałem go i faktycznie był przestawiony. Pasek, więc bez trudu zniknął. Następne regulacje biegu taśmy (ktoś kręcił, czym się tylko dało) przyniosły skutek, o tyle że przy każdym włączeniu obraz jest już prawidłowy (stabilny i bez zakłóceń), ale cyklicznie, po czasie około 20 ÷ 30 sekund pojawia się pas zakłóceń w środkowej części obrazu i następnie rozjeżdża się do górnej i dolnej krawędzi, znika i po 20÷30 sekundach to samo. Wymiana głowicy AC niczego nie przyniosła, natomiast przypadkowo odkryłem, że zupełne odłączenie głowicy AC poza oczywistym brakiem fonii nic nie zmienia. Objawy są identyczne.

Nie znam dokładnie tego modelu, ale postaram się coś doradzić bazując na doświadczeniach przy naprawie innych magnetowidów Hitachi. Dość często po latach użytkowania są wycieki z kondensatorów elektrolitycznych (są one zauważalne na płycie bazowej) i to one mogą spowodować opisane uszkodzenia (szczególnie przy procesorze sterującym). Podaję także standardowe kroki, które należy podjąć, aby zbliżyć się do lokalizacji usterki:

- sprawdzić pracę zasilacza, tj. napięcia i tętnienia napięć wyjściowych,
- sprawdzić położenie magnesu silnika głowicy (od spodu silnika głowicy),
- przy pomocy oscyloskopu sprawdzić pracę generatora 50Hz komparatora porównania fazy. Zakładam, że tor przesuwu taśmy jest prawidłowo wyregulowany, przesuwnik Pg, Pr *trackingu* jeśli takowy jest.

Jeśli głowica AC była odłączona i objaw był ten sam, tzn. że brak jest synchronizacji ramki, koniecznie sprawdzić procesor kontrolny, generator 50Hz i układ porównania fazy ramki. Stawiam na kondensatory elektrolityczne wokół procesora sterującego.

A.Sz.

Opis układu TB1226DN firmy Toshiba

Marian Borkowski

Układ TB1226DN jest procesorem telewizyjnym, w którym zintegrowano obwody sygnału wideo, chrominancji oraz synchronizacji. Przystosowany jest on do przetwarzania sygnału chrominancji nadawanego w standardach PAL, NTSC oraz SECAM. W procesorze tym następuje automatyczna identyfikacja częstotliwości odchylania pionowego 50/60Hz. Obwody procesora TB1226DN wykonane zostały w technologii Bi-CMOS i „zamknięto" je w 56-nóżkowej obudowie typu DIP.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy układu TB1226DN, a w tabeli 1 zamieszczono wartości napięć na wybranych nóżkach tego układu. Znając wartości tych napięć możliwa jest szybsza identyfikacja uszkodzonego elementu lub obwodu. Również pomocne mogą być wartości prądów pobieranych przez wyprowadzenia, na które podano napięcia zasilania zamieszczone w tabeli 2. Poniżej przedstawiono opis wyprowadzeń tego układu, opis ten zawiera najistotniejsze informacje dotyczące aplikacji określonego obwodu.

Opis wyprowadzeń

n.1 – Wejście zewnętrznego sygnału wideo. Amplituda sygnału wejściowego powinna wynosić $1V_{PP}$, a jego polaryzacja musi być negatywowa. Sygnał wejściowy należy podać przez kondensator sprzęgający.

n.2 – Filtr układu automatycznej regulacji wzmocnienia, którego zadaniem jest utrzymanie stałej amplitudy ramki na nóżce 52. Do nóżki 2 powinien być podłączony kondensator.

n.3 – Zasilanie układów odchylających. Typowo układy te zasilane są napięciem 9V.

n.4 – Wyjście impulsów sterujących odchylania poziomego. Na wyjściu pojawiają się impulsy prostokątne o poziomach 0.2V i 5V.

n.5 – Kondensator (0.01μF) służący do korekcji zniekształceń obrazu, które mogą się pojawić przy dużych amplitudach sygnału wideo.

n.6 – Wejście impulsów powrotu linii. Impulsy te służą do generacji sygnałów koniecznych do poprawnej pracy układu ARCz2 oraz wytworzenia impulsów wygaszania.

n.7 – Filtr detektora koincydencyjnego układu synchronizacji.

n.8 – Zasilanie układów logicznych. Typowa wartość tego napięcia wynosi 5V.

n.9 – Szyna zegarowa (SCL) magistrali I^2C.

n.10 – Szyna danych (SDA) magistrali I^2C.

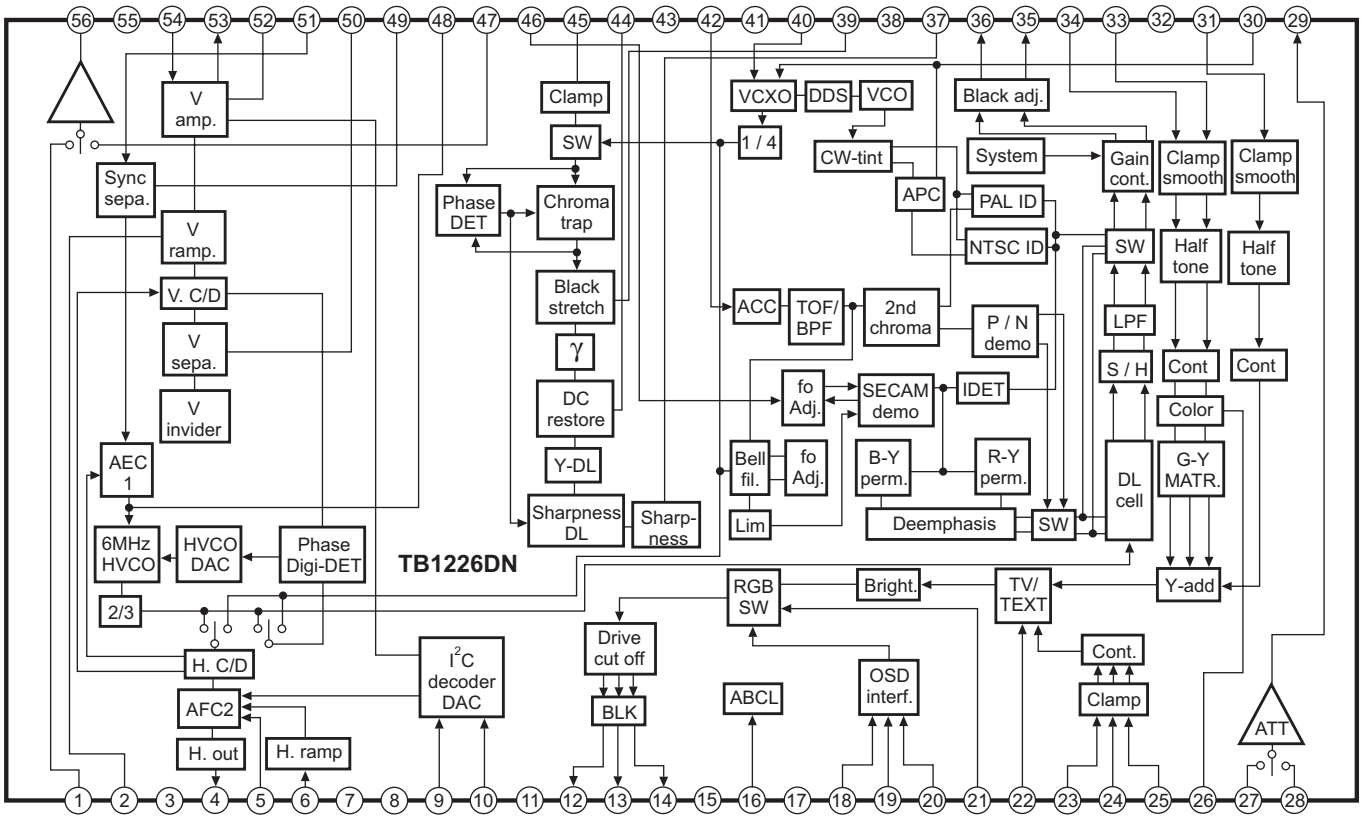
n.11 – Masa układów logicznych.

n.12 – Wyjście sygnału koloru niebieskiego.

n.13 – Wyjście sygnału koloru zielonego.

n.14 – Wyjście sygnału koloru czerwonego.

n.15 – Masa układu TEXT (sygnały RGB).



Rys.1. Schemat blokowy układu TB1226DN.

n.16 – Zewnętrzny obwód ustalający jaskrawość obrazu. Poprzez to wyprowadzenie możliwe jest ustawienie punktu początkowego dla układu automatycznego ograniczania jaskrawości.
n.17 – Zasilanie układu TEXT (sygnały RGB). Typowo układy te zasilane są napięciem 9V.
n.18 – Wejście cyfrowego sygnału koloru czerwonego.
n.19 – Wejście cyfrowego sygnału koloru zielonego.
n.20 – Wejście cyfrowego sygnału koloru niebieskiego. Na wejścia cyfrowych sygnałów RGB (n.: 18, 19, 20) sygnał podawany jest bezpośrednio (sprzężenie stałoprądowe). Sygnałami cyfrowymi najczęściej są impulsy OSD lub sygnały teletekstu.
n.21 – Przełącznik między wewnętrznymi sygnałami RGB (TV) a sygnałami podanymi na nóżki: 18, 19 i 20.
n.22 – Przełącznik między wewnętrznymi sygnałami RGB (TV) a zewnętrznymi podanymi na wejścia analogowe.
n.23 – Wejście analogowego sygnału koloru czerwonego.
n.24 – Wejście analogowego sygnału koloru zielonego.
n.25 – Wejście analogowego sygnału koloru niebieskiego. Sygnały podane na nóżki: 23, 24 i 25 powinny być odseparowane od tych wejść przez kondensatory klampujące, a standardowa ich amplituda jest równa $0.5V_{PP}$.
n.26 – Filtr układu ograniczającego sygnał chrominancji.
n.27 – Wejście sygnału fonii TV.
n.28 – Wejście sygnału fonii z zewnętrznego źródła.
n.29 – Wyjście sygnału fonii.
n.30 – Filtr demodulatora sygnału chrominancji.
n.31 – Wejście sygnału luminancji, który został uzyskany w wyniku obróbki sygnału wejściowego. Sygnał na nóżkę 31 doprowadza się przez kondensator klampujący. Amplituda sygnału luminancji powinna wynosić $0.7V_{PP}$.
n.32 – Umasienie bloku VCXO. Między tę nóżkę i n.38 włącza się kondensator odsprzęgający. Połączenie to powinno być zrealizowane najkrótszą drogą.
n.33 – Wejście sygnału różnicowego B-Y. Amplituda tego sygnału wynosi $650mV_{PP}$.
n.34 – Wejście sygnału różnicowego R-Y. Amplituda tego sygnału wynosi $510mV_{PP}$. Sygnały na nóżki 33 i 34 doprowadzone są przez kondensatory sprzęgające.
n.35 – Wyjście sygnału różnicowego R-Y.
n.36 – Wyjście sygnału różnicowego B-Y.
n.37 – Wyjście sygnału luminancji, którego amplituda powinna wynosić $0.7V_{PP}$.
n.38 – Zasilanie bloku VCXO (5V).
n.39 – Filtr układu rozszerzenia poziomu czerni. Napięcie na tej nóżce decyduje o zakresie rozszerzenia poziomu czerni.
n.40 – Rezonator krystaliczny o częstotliwości 16.2MHz, służący do generacji podnośnej.
n.41 – Zasilanie układów luminancji i chrominancji (5V).
n.42 – Wejście sygnału chrominancji. Amplituda impulsu *burst* powinna wynosić $300mV_{PP}$.
n.43 – Masa układu luminancji i chrominancji.
n.44 – Filtr układu regeneracji składowej stałej.
n.45 – Wejście sygnału luminancji (Y1) wydzielonego z sygnału wideo.
n.46 – Filtr regulatora częstotliwości demodulatora SECAM.
n.47 – Wejście sygnału wideo TV. Amplituda sygnału wejściowego powinna wynosić $1V_{PP}$, a jego polaryzacja musi być negatywowa. Sygnał wejściowy należy podać przez kondensator sprzęgający.
n.48 – Filtr układu automatycznej regulacji częstotliwości linii. Napięcie na tej nóżce ustala częstotliwość odchylania poziomego.
n.49 – Wyjście sygnału synchronizacji. Wyjście to jest typu otwarty kolektor.
n.50 – Filtr układu separatora impulsów synchronizacji odchylania pionowego.
n.51 – Wejście separatora impulsów synchronizacji. Sygnał o polaryzacji negatywowej powinien mieć amplitudę równą $1V_{PP}$.
n.52 – Filtr układu formowania przebiegu odchylania pionowego. Amplituda przebiegu piłokształtnego wynosi około $1.9V_{PP}$.
n.53 – Wyjście impulsów odchylania pionowego.
n.54 – Wejście sygnału kształtującego przebieg piłokształtny.
n.55 – Masa układów odchylających.
n.56 – Wyjście sygnału wideo. Amplituda tego sygnału powinna wynosić $2V_{PP}$. ▣

Tabela 1. Na i cia na wybranych nóżkach układu T 1226DN

Nr nóżki	Wartość na i cia [V]		
	Min.	Ty .	Maks.
1	2.5	3.0	3.5
16	5.9	6.4	6.9
1	-	0	0.3
19	-	0	0.3
20	-	0	0.3
21	-	0	0.3
22	-	0	0.3
23	3.3	5.0	6.7
24	3.3	5.0	6.7
25	3.3	5.0	6.7
27	2.4	3.0	3.5
2	2.4	3.0	3.5
29	4.1	4.5	5.0
31	1.5	2.0	2.5
33	2.0	2.5	3.0
34	2.0	2.5	3.0
35	1.25	1.	2.4
36	1.25	1.	2.4
37	1.56	2.1	2.
40	3.4	3.9	4.4
42	1.9	2.4	2.9
47	2.6	3.1	3.6
50	3.1	4.	6.5
56	2.6	3.1	3.6

Tabela 2. Wartości rądów obieranych rzez nóżki zasilające układu T 1226DN

Nr nóżki	Wartość rądu [mA]		
	Min.	Ty .	Maks.
3	14	20	25.7
	5.	12	1 .2
17	24.5	36	4 .2
3	3.	6.5	9.2
41	57.	94	130.2

Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.1)

Andrzej Brzozowski

Chassis 11AK53 jest przeznaczone do stosowania w odbiornikach 100Hz, pracujących z kineskopami: 28” 4:3/16:9, 29” 4:3, 33” 4:3 i 34” 4:3. Umożliwia ono odbiór sygnałów PAL, SECAM i NTSC w standardach B/G, D/K, L/L´, I. Tor fonii steruje dwoma głośnikami 8R/10W.

Chassis 11AK53 wyposażono w: dwa gniazda SCART z pełną obsługą sygnałów AV i RGB, gniazdo SCART dla sygnałów AV, wejście AV obsługujące gniazdo umieszczone na froncie odbiornika, wejście AV obsługujące gniazdo z tyłu odbiornika, wyjście do słuchawek, wejście SVHS, dwa wyjścia do zewnętrznych głośników, wejście dla sygnałów fonii.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy chassis 11AK53.

Głowica

W torze odbiorczym w.cz. zastosowano dwie głowice UV1316 MK3 firmy Philips lub zamiennie CTF55XX firmy Thomson. Jedna z głowic pracuje w torze sygnałowym, druga w torze odbiorczym układu PIP. Głowice pracują w systemie PLL ze sterowaniem szyną I^2C. Symetryczne wyjście sygnału p.cz. o niskiej impedancji może sterować bezpośrednio filtrem z falą powierzchniową. Obudowa i wyprowadzenia głowic są standardowe. Kolejność wyprowadzeń jest nastepująca:

1. Wejście sygnału ARW: 4V, maks. 4.5V.
2. Napięcie przestrajania.
3. Sygnał SCL szyny I^2C: min. -0.3V, maks. 5.5V.
4. Sygnał SDA szyny I^2C: min. -0.3V, maks. 5.5V.
5. N.C.
6. Napięcie zasilania układu PLL: 5V, min. 4.75V, maks. 5.5V.
7. Wejście przetwornika ADC.
8. Napięcie zasilania głowicy: 33V, min. 30V, maks. 35V.
9. Symetryczne wyjście sygnału p.cz.
10. Symetryczne wyjście sygnału p.cz.

Napięcie 33V do zasilania głowic wytwarzane jest w układzie odchylania poziomego.

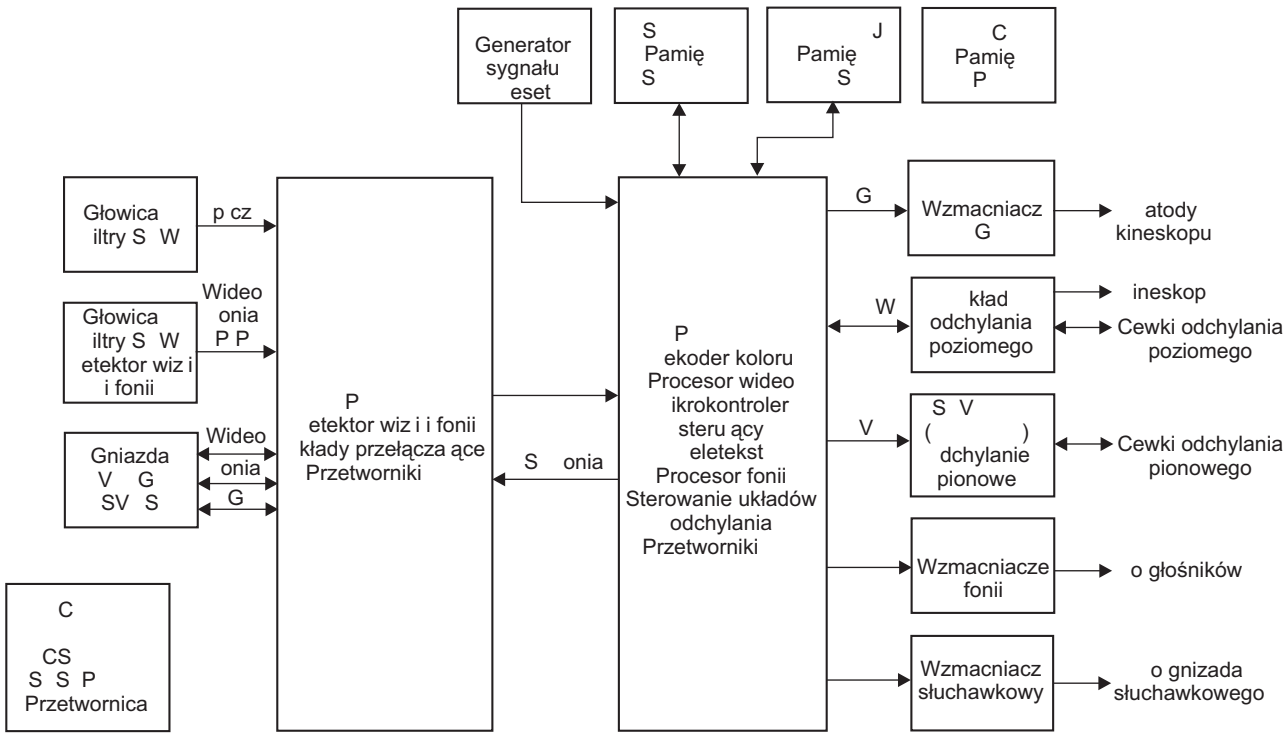
Filtr z falą powierzchniową SAW

W omawianym chassis zastosowano filtry firmy EPCOS. W torze wizji jest to filtr Z400 typu K3953M, a w torze fonii filtr Z401 typu K9656M dla standardów PAL/SECAM BG, DK, L/L’ lub K9356 dla standardów PAL/SECAM BG, I, I’.

Filtr fonii Z401 wymaga przełączenia pomiędzy standardem L’ i pozostałymi standardami. Napięcie przełączające pochodzi z portu oznaczonego jako SEL_L/L’ układu PNX300X. Sygnał przełączający podawany jest do tranzystora Q404 kluczującego wyprowadzenie 2 filtru. W tablicy 1 podano sposób przełączania filtru.

Tablica 1. Przeł czanie iltru onii

Port	Stan	Stan tranzystora rzeł cza ce o 404	Standard
SEL L L´	Wysoki	Nasycony (zwarcie do masy)	L´
SEL L L´	Niski	Otwarty	BG, DK, I, L



Rys.1. Schemat blokowy chassis 11AK53.

Tor p.cz. wizji i fonii, przełączanie sygnałów z gniazd AV, przetworniki AD

Funkcje toru p.cz. wizji i fonii, przełączania sygnałów z gniazd wejściowych, przetwarzania sygnałów wideo i fonii na sygnały cyfrowe realizowane są w układzie scalonym PNX3000 (IC400) firmy Philips. Układ ten opisany został na łamach „Serwisu Elektroniki" nr 5/2004.

W przypadku uszkodzenia istotne jest sprawdzenie amplitud sygnałów wejściowych wideo i RGB ($1V_{PP}$), amplitud wyjściowych sygnałów wideo ($2V_{PP}$), maksymalnych amplitud wejściowych sygnałów fonii (2Vrms) i maksymalnych amplitud wyjściowych sygnałów fonii (2Vrms).

Tor wizji, mikrokontroler, teletekst, sterowanie układami odchylania

W torze wizji chassis 11AK53 zastosowano procesor PNX300X firmy Philips. Układ ten pełni następujące funkcje:

- procesora wideo,
- kontroli układów odchylania,
- procesora fonii,
- mikrokontrolera sterującego odbiornikiem.

Schemat blokowy układu PNX300X przedstawiono na rysunku 2.

Układ realizuje przetwarzanie sygnałów fonii i wideo w dziedzinie sygnałów cyfrowych. Cyfrowe sygnały wizji i fonii podawane są z wyjść układu PNX3000. Sygnały cyfrowe przesyłane są pomiędzy układami PNX3000 i PNX300X poprzez trzy szyny nazywane DATALINK. Każda z tych szyn zawiera dwa sygnały: sygnał danych i sygnał synchronizacji. Oba sygnały przesyłane są różnicowo, a więc DATALINK stanowią cztery linie zwykle oznaczane jako DATAP, DATAN, STROBEP, STROBEN. Sygnały cyfrowe przetwarzane są w wewnętrznych blokach układu PNX300X. Wewnętrzny mikrokontroler z zewnętrzną pamięcią Flash, w której zapisany jest program sterujący odbiornikiem nadzoruje pracę wszystkich pozostałych układów chassis.

Sygnałami wyjściowymi z układu PNX300X są: sygnały RGB, sygnały fonii do głośników i toru słuchawkowego oraz sygnały sterujące układami odchylania.

Sygnały RGB kierowane są do przedwzmacniaczy, których zadaniem jest wzmocnienie wyjściowych sygnałów RGB, aby uzyskać sygnały sterujące dla wzmacniaczy wizyjnych w układzie TDA6108JF na module kineskopu.

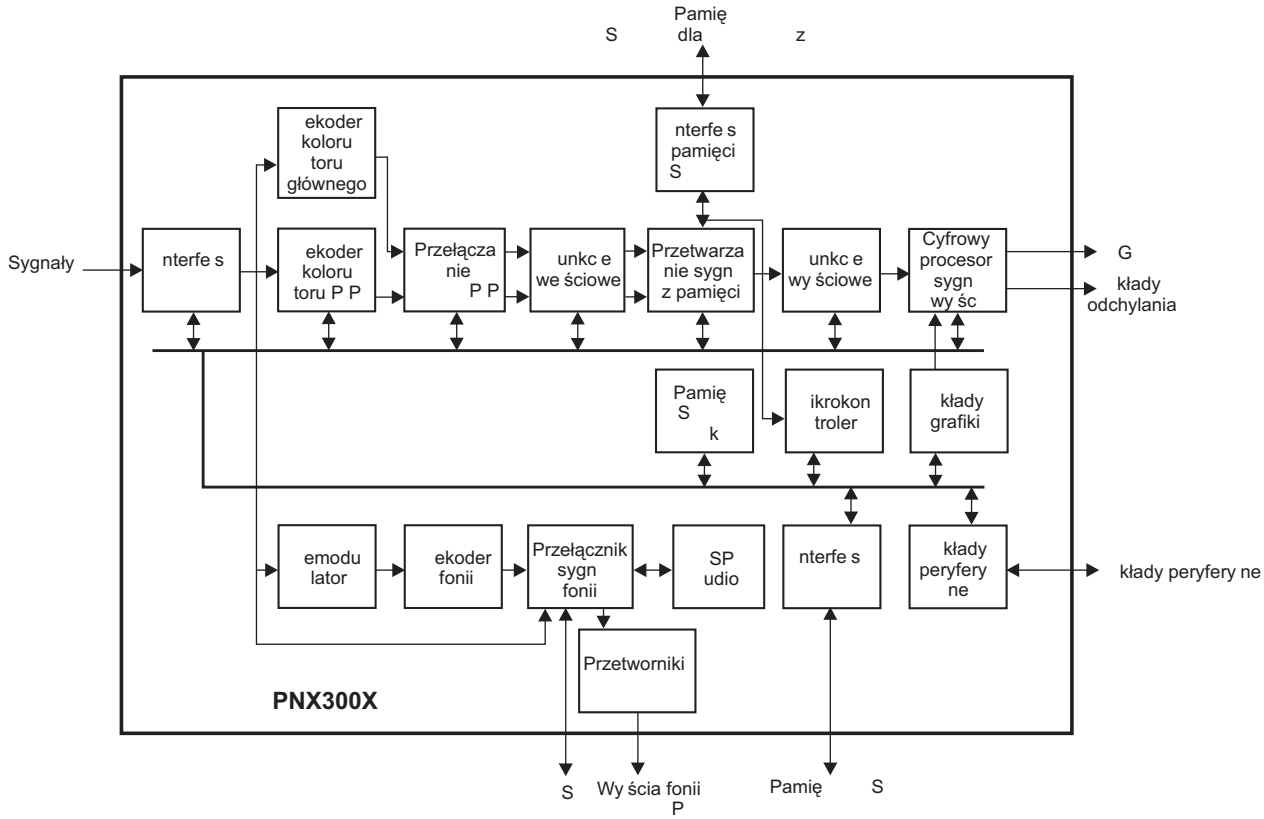
Układ PNX300X wykorzystuje rezonator kwarcowy 13.5MHz wspólnie z układem PNX3000. Poniżej opisano właściwości poszczególnych bloków układu PNX300X.

Dekoder koloru:

- detekcja sygnałów nadawanych w standardach PAL, SECAM, NTSC,
- automatyczne rozpoznawanie standardu,
- układy ARW dla sygnału wideo i chrominancji,
- detekcja impulsów synchronizacji poziomej i pionowej,
- filtr grzebieniowy dla separacji sygnałów chrominancji i luminancji,
- linia opóźniająca,
- drugi tor wielostandardowego dekodera koloru dla toru PIP.

Detekcja danych VBI:

- obsługa serwisu nadawanego w linii 21,
- obsługa systemu WSS (*Wide Screen Signalling*),
- odbiór teletekstu,



Rys.2. Schemat blokowy układu PNX300X.

- odbiór pakietów X/30, X/31,
- identyfikacja programów poprzez odbiór pakietu 8/30.

Teletekst:
- możliwość zapamiętania 8 stron teletekstu,
- przy zastosowaniu zewnętrznej pamięci SDRAM możliwość zapamiętania więcej niż 8 stron teletekstu.

Tor wizji:
- pomiar szumu w aktywnym sygnale wideo,
- pomiar ostrości obieranego obrazu,
- układ redukcji szumów,
- układ dynamicznej regulacji ostrości *peaking*,
- układ poprawy sygnału luminancji LTI,
- układ dynamicznej regulacji kontrastu,
- dynamiczna poprawa jakości sygnałów koloru DCTI,
- sterowanie układem *Scan Velocity Modulation*,
- układy korekcji kolorów (*Skin Tone*, *Blue Stretch*, *Black Stretch, Green Enhancement*).

Układ PIP:
- wyświetlanie dwóch obrazów,
- wymaga zastosowania zewnętrznej pamięci przyłączonej do interfejsu SDRAM,
- wykorzystuje sygnały z drugiego toru dekodera koloru,
- tekst OSD może być wyświetlany w dwóch oknach,
- możliwość wyświetlania teletekstu w jednych oknie, a obrazu w drugim.

Tor 100Hz:
- wyświetlanie obrazu 100Hz wymaga zastosowania pamięci przyłączonej do interfejsu SDRAM,
- redukcja migotania linii,
- wyświetlanie z przeplotem.

Tor fonii:
- 5 wyjść sygnałów analogowych fonii: lewy, prawy, centralny, surround, subwoofer,
- 2 wyjścia do toru słuchawkowego,
- dwa demodulatory FM/AM dla detekcji fonii w standardach: BG, DK, I, M, N, L/L',
- detekcja sygnału pilota dla standardu fonii stereo A2 BG, DK, M,
- dekoder BTSC i SAP,
- dekoder sygnałów NICAM BG, I, L/L',
- dekoder radia FM,
- detekcja sygnałów satelitarnych FM,
- system Virtual Dolby,
- dynamiczna regulacja poziomu fonii,
- regulacja głośności oddzielnie w torze słuchawkowym i głośnikowym,
- regulacja balansu w torze głośnikowym i słuchawkowym,
- 5-stopniowy korektor dźwięku,
- generator sygnału dźwiękowego.

Przetwarzanie sygnałów RGB:
- matryca sygnałów YCrCb na sygnały RGB,
- regulacja kontrastu, jaskrawości i nasycenia dla sygnałów RGB,
- przetworniki D/A dla sygnałów RGB i sterujących układem *Scan Velocity Modulation*,
- oddzielna regulacja prądu kineskopu dla sygnałów RGB i grafiki,
- układ ograniczania poziomu bieli,
- regulacja punktu odcięcia kineskopu.

Odchylanie i regulacja geometrii obrazu:
- układ PLL w torze synchronizacji poziomej,
- ograniczanie prądu kineskopu,
- regulacja geometrii H i V,
- układ zabezpieczenia przed uszkodzeniem w torze odchylania pionowego,
- zabezpieczenie przed wzrostem wysokiego napięcia,
- wyjście sygnału sterującego odchylaniem poziomym.

Mikrokontroler:
- procesor RISC,
- 32 porty, w tym szyna I^2C, dwa timery, UART, 8 wejść przerwań zewnętrznych, 6 wejść przetwornika A/D, wejście i wyjście dla sygnału zdalnego sterowania,
- mikrokontroler wykorzystuje zewnętrzny układ do generowania sygnału *reset*,
- wewnętrzna pamięć danych / programu 128kbajtów,
- program sterujący zapisany jest w zewnętrznej pamięci Flash. Możliwe jest zastosowanie pamięci o pojemności 8Mbajtów,
- ustawienia odbiornika zapisywane są w zewnętrznej pamięci EEPROM przyłączonej do szyny I^2C.

W tablicy 2 podano jakie wyprowadzenia w obrębie chassis należy sprawdzić w przypadku jego uszkodzenia.

Sygnał *reset* dla mikrokontrolera w układzie PNX300X pochodzi z układu scalonego NE56610-29 (IC316). Jako pamięć programu wykorzystano pamięć FLASH typu MT28F128J3 (IC314). Jest to pamięć o pojemności 64Mb zorganizowana jako 16 777 218 bajtów (8 bitów) lub 8 388 608 słów (16 bitów / słowo).

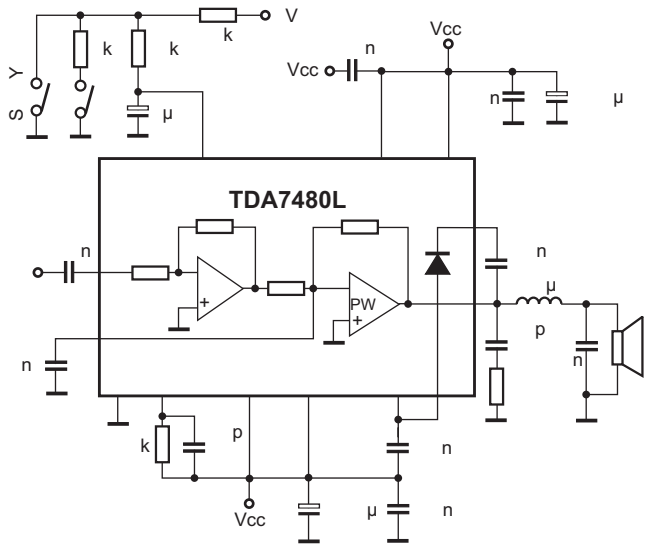
Jako pamięć SDRAM wykorzystano pamięć typu K4S641632D (IC315) firmy Samsung.

Tablica 2. Punkty kontrolne w rzy adku lokalizac i uszkodzenia

Port	Wy rowadzenie	Stan	Funkc a
On/Off	PL402 - 33	Niski	Normalna praca
On/Off	PL402 - 33	Wysoki	Tryb *standby*
Mute	PL402 - 7	Niski	Wyciszenie wzmacniacza mocy fonii
Degauss	PL402 - 31	Niski	Rozmagnesowanie kineskopu zostało wykonane
Reset	IC316 - 1	Wysoki	Układ PNX300X jest *resetowany*
Protection	baza Q719	Niski	Odbiornik przechodzi w stan *standby*
LED		Niski	Dioda LED świeci na czerwono w trybie *standby*
LED		Wysoki	Dioda LED świeci na zielono w czasie normalnej pracy
Supply_switch		Wysoki	5V jest załączane przez układ Q105, Q106
Supply_switch		Niski	8VStby jest załączane przez układ Q105, Q106

Stopień mocy fonii TDA7480L

Sygnały fonii toru głośnikowego z wyjść układu PNX300X podawane są do dwóch wzmacniaczy mocy typu TDA7480L pracujących w klasie D, które umożliwiają uzyskanie mocy wyjściowej 2×10W. Na rysunku 3 przedstawiono aplikację układu TDA7480L firmy ST Microelectronics.



Rys.3. Aplikacja wzmacniacza TDA7480L.

Sygnał wejściowy podawany jest do wyprowadzenia 11. Wyprowadzenie 4 to wyjście układu sterujące bezpośrednio głośnikiem. Układ wyposażony jest w funkcję wyciszania. Sygnał wyciszania podawany jest do wyprowadzenia 12.

Jeżeli napięcie na wejściu 12 jest mniejsze niż 0.8V, wzmacniacz mocy przechodzi w tryb *standby*. Jeżeli napięcie na wejściu 12 jest większe niż 4V, układ jest w trybie pracy.

Jeżeli napięcie na wejściu 12 jest w zakresie 1.8÷2.5V, układ jest wyciszony.

Tablica 3. O is wy rowadzeń układu TDA7480L

Nr	O is	Funkc a
1, 2, 3	-Vcc	Ujemne napięcie zasilania
4	OUT	Wyjście układu PWM
5	BOOTDIODE	Anoda diody *bootstrap*
6	BOOT	Kondensator układu *bootstrap*
7	NC	Niewykorzystane
8	FEEDCAP	Kondensator całkujący układu sprzężenia zwrotnego
9	FREQUENCY	Rezystor ustalający częstotliwość PWM
10	SGNGND	Masa sygnałowa
11	IN	Wejście
12	ST-BY-MUTE	Sterowanie wyciszaniem układu
13	NC	Niewykorzystane
14	+VccSIGN	Dodatnie napięcie zasilające układ sygnałowy
15	Vreg	Napięcie 10V z wewnętrznego regulatora
16	+VccPOW	Dodatnie napięcie zasilające stopień mocy
17, 18, 19, 20	-Vcc	Ujemne napięcie zasilania

Sygnał MUTE podawany jest z mikrokontrolera. Stan wysoki na szynie MUTE włącza układ wyciszania.

Wejście 12 układu TDA7480L jest także uaktywniane przez układ, który zwiera je do masy w momencie wyłączania odbiornika i eliminuje w ten sposób zakłócenia pojawiające się w tym czasie.

Układ zasilany jest napięciami +14V i -14V. Produkowany jest w obudowie PDIP20. W tablicy 3 przedstawiono opis jego wyprowadzeń.

Stopień końcowy odchylania pionowego

W stopniu końcowym odchylania pionowego stosowany jest układ STV9379FA lub TDA8177 firmy ST Microelectronics. Układy te opisane były w „Dodatku Specjalnym" nr 22.

Układ odchylania pionowego wymaga trzech napięć zasilania:

- napięcia +14V i -14V zasilają wzmacniacz,
- napięcie +60V zasila układ powrotu.

Cewki odchylania pionowego są włączone szeregowo pomiędzy wyjście układu i wejście sprzężenia zwrotnego.

Wzmacniacze RGB

Sygnały wyjściowe RGB z układu PNX300X podawane są do trzech przedwzmacniaczy, których zadaniem jest takie wzmocnienie tych sygnałów, aby możliwe było wysterowanie wzmacniaczy końcowych RGB. Jako wzmacniacze końcowe zastosowano układ TDA6108F firmy Philips. Sygnały wyjściowe z TDA6108F sterują katodami kineskopu. Układ TDA6108JF omówiony był w „Serwisie Elektroniki" nr 3/2003.

Układ zasilania

Tor zasilania zbudowany jest z dwóch bloków. Blok główny zawiera przetwornicę z układem MC44608, którego zadaniem jest sterowanie tranzystorem kluczującym uzwojenie pierwotne transformatora przetwornicy. Napięcia wyjściowe z przetwornicy to:

- 135V do zasilania układu odchylania poziomego,
- ±14V do zasilania wzmacniacz mocy fonii,
- 8V, 12V, 8VStby i 5V do zasilania toru sygnałowego chassis.

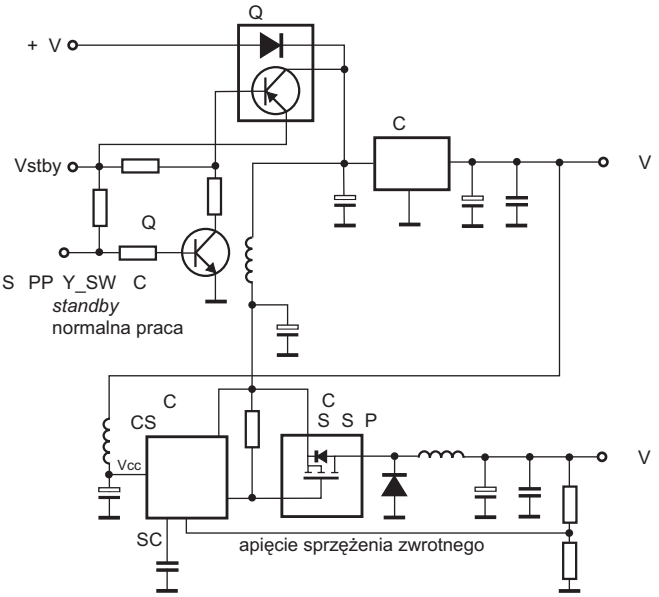
Regulacja napięć wyjściowych odbywa się poprzez pomiar napięcia 135V w układzie z diodą referencyjną TL431 (Q816). Napięcie kontrolne poprzez transoptor typu TCET1102G (IC801) steruje wejściem 3 układu MC44608. Regulacja napięć wyjściowych odbywa się poprzez zmianę czasu włączenia tranzystora kluczującego.

Drugi blok przetwornicy - układ regulacji niskich napięć wykorzystuje napięcia 8VStby i 5V z bloku głównego zasilacza i wytwarza napięcia zasilające układy toru sygnałowego chassis. Na rysunku 4 przedstawiono schemat blokowy układu regulacji niskich napięć.

Układ regulacji niskich napięć zasilany jest w czasie normalnej pracy odbiornika napięciem 5V, a w trybie *standby* napięciem 8VStby. O tym, które z napięć jest wykorzystywane do wytwarzania napięć 3.3V i 1.8V zasilających układ PNX300X decyduje układ Q105 i Q106 przełączany napię-

Tablica 4. Zasilacz chassis 11AK53

Na ięcie zasilania	Czy est w trybie *standby*?	Gdzie est wytwarzane?	Jakie układy zasila?
135V (B+)	Nie	Blok główny	Odchylanie poziome (zależy od stosowanego kineskopu)
14V-A	Nie	Blok główny	Wzmacniacze mocy fonii IC401, IC402
-14V-A	Nie	Blok główny	Wzmacniacze mocy fonii IC401, IC402
14V	Nie	Blok główny	Tranzystor sterujący odchylania poziomego
8V	Nie	Blok niskich napięć	Układ PNX3000 IC400, wzmacniacz słuchawkowy, przedwzmacniacze RGB, filtr SAW fonii Z401
5V	Nie	Blok niskich napięć	Układ PNX3000 IC400, głowice TU200, TU850, regulator IC103
8VStby	Tak	Blok główny	Regulator IC103
1.8V	Tak	Blok niskich napięć	Układ PNX300X IC313
3.3V	Tak	Blok niskich napięć	Układ PNX300X IC313, pamięć EEPROM IC309, układ RESET IC316
12V	Nie	Blok niskich napięć	Moduł kineskopu
5V	Tak	Blok niskich napięć	Dioda LED, odbiornik podczerwieni
14V-V	Nie	Blok główny	Wzmacniacz odchylania pionowego IC100
-14V-V	Nie	Blok główny	Wzmacniacz odchylania pionowego IC100
33V	Nie	Blok główny	Głowice TU200, TU850



Rys.4. Układ regulacji niskich napięć.

ciem SUPPLY_SWITCH z portu układu PNX300X. Stan wysoki na szynie SUPPLY_SWITCH powoduje, że stabilizator IC103 jest zasilany napięciem 5V w stanie normalnej pracy. Stan niski na tej szynie powoduje, że stabilizator IC103 jest zasilany napięciem 8VStby w trybie *standby*.

Napięcie 3.3V z wyjścia stabilizatora IC103 zasila konwerter typu *buck*, który wytwarza napięcie 1.8V. W konwerterze zastosowano układ sterujący typu CS51033 (IC104) firmy ON oraz tranzystor MOSFET typu STS5PF30L (IC105) firmy ST Microelectronics.

W tablicy 4 przedstawiono, w której części zasilacza wytwarzane są poszczególne napięcia oraz jakie części układu napięcia te zasilają.

Pamięć EEPROM

Jako pamięć EEPROM zastosowano układ M24C64WBN6. Jest to pamięć o pojemności 64kbity. Jest ona sterowana szyną I^2C przez mikrokontroler w układzie PNX300X.

Wzmacniacz słuchawkowy

Wzmacniacz słuchawkowy zbudowano z elementów dyskretnych.

Strojenie chassis 11AK53

Wszystkie ustawienia chassis takie, jak geometria obrazu i balans bieli są dostępne w trybie serwisowym.

Wejście w tryb serwisowy następuje po naciśnięciu przycisku **[MENU]**, a następnie wybraniu sekwencji **[4]**, **[7]**, **[2]**, **[5]** za pomocą przycisków numerycznych nadajnika.

Po wejściu w tryb serwisowy wyświetlane jest menu trybu serwisowego:

SERVICE MAIN MENU	
1	VG2 STATUS
2	OPTIONS
3	GEOMETRY
4	VIDEO
5	SOUND
6	INITNVM
7	FACTORY SET

Wyboru opcji menu serwisowego dokonuje się naciskając przyciski **[▲]/[▼]**.

Wybrana opcja jest podświetlana. Wejście w opcję następuje po naciśnięciu przycisku **[▶]**.

Wyjątkiem jest opcja VG2 STATUS. Aby wejść w opcję VG2 STATUS należy nacisnąć przycisk **[OK]**.

Niektóre z opcji zawierają podmenu. Poruszanie się po opcjach podmenu dokonuje się tak samo jak w menu głównym za pomocą przycisków **[▲]/[▼]**, wybór opcji podmenu następuje po naciśnięciu przycisku **[▶]**. Regulacja wybranego parametru dokonywana jest za pomocą przycisków **[◀]/[▶]**.

Aby wyjść z trybu serwisowego należy nacisnąć przycisk **[M]**. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Sieci komputerowe (cz.3 – ost.)

Andrzej Brzozowski

Domeny DNS

Stacja robocza może być identyfikowana w sieci poprzez jej adres MAC lub adres fizyczny oraz poprzez adres IP. Dodatkowo wymagane jest, aby stacja posiadała unikalną nazwę domeny, która odpowiada adresowi IP. Umożliwia to połączenie stacji roboczych należących do jednej organizacji a działających w różnych lokalizacjach (różnych miastach lub krajach) poprzez wspólną nazwę domeny FQDN (*Fully Qualified Domain Name*).

Nazwa domeny FQDN określa położenie stacji w strukturze internetowych domen DNS (*Domain Naming Service*).

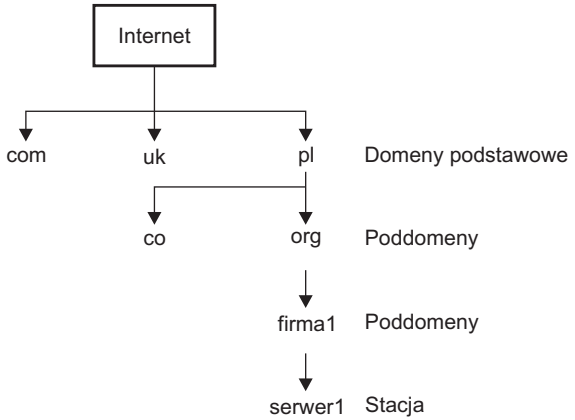
Internet jest zorganizowany jako hierarchiczna struktura. Na szczycie tej struktury znajdują się domeny podstawowe np. com, pl, uk, se … .

Poniżej umieszczone są poddomeny np.: co – komercyjne, org – organizacje, edu – organizacje edukacyjne, gov -organizacje rządowe, mil -organizacje wojskowe.

Poddomeny podzielone są na następne poddomeny, które określają nazwę organizacji, firmy, korporacji. W odgałęzieniach struktury internetu na jej końcach znajdują się stacje robocze lub węzły.

Na rysunku 8 przedstawiono hierarchiczną strukturę internetu.

Każda stacja robocza ma swoją nazwę FQDN. Nazwa dla stacji roboczej ma następujący format: Stacja_nazwa.Pod_domena.Pod_domena.Domena_podstawowa.

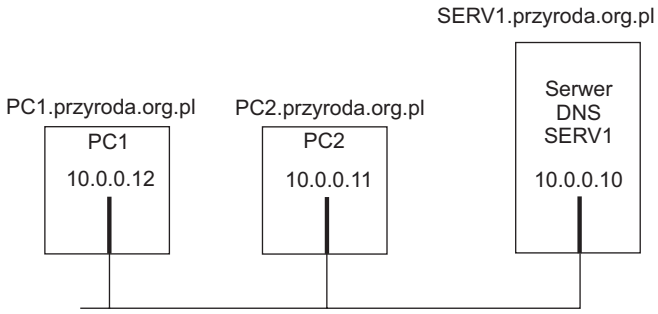


Rys 8. Hierarchiczna struktura internetu.

Na rysunku 9 przedstawiono praktyczny przykład sieci. W przykładzie tym nazwa FQDN serwera 1 to: SERV1.przyroda.org.pl

gdzie: „SERV1” jest nazwą stacji, „przyroda” jest niższą poddomeną, „org” jest wyższą poddomeną i „pl” jest domeną podstawową.

Nazwa FQDN składa się z dwóch części: nazwy stacji i nazwy dodatkowej (ang. *suffix*). W przykładzie „SERV1” jest nazwą stacji, a „przyroda.org.pl” jest nazwą dodatkową. Nazwa dodatkowa może być dodawana do nazwy stacji ręcznie lub dynamicznie przez protokół DHCP.



Rys.9. Praktyczny przykład sieci.

W protokole TCP/IP za nazwę FQDN dla stacji roboczej odpowiada warstwa prezentacji / aplikacji, natomiast za adresy MAC i IP odpowiada warstwa fizyczna. Adres IP stacji musi być związany z adresem MAC, podobnie też nazwa FQDN musi być powiązana z adresem IP. Powiązania dokonywane są przez serwer DNS, który buduje bazę nazw FQDN i związanych z nimi adresów IP.

W momencie, gdy stacja robocza wymaga nazwy domeny DNS innej stacji, wysyła żądanie do serwera DNS. Serwer sprawdza, czy w jego bazie danych są żądane dane stacji roboczej. Jeżeli tak, to wysyła odpowiedź do stacji wysyłającej zapytanie.

W czasie konfiguracji TCP/IP stacji roboczej należy podać adres IP serwera DNS. W przypadku przykładowej sieci z rysunku 9 serwer DNS dla stacji 1 i 2 (PC1, PC2) ma adres IP 10.0.0.10. Ten adres musi być wpisany jako adres serwera DNS w czasie konfiguracji każdej stacji.

Serwer DNS przechowuje dane o nazwach domen i ich adresach IP. Lista domen może być zbudowana dynamicznie lub ręcznie. Dla sieci z rysunku 9 lista będzie wyglądała następująco:

SERV1.przyroda.org.pl 10.0.0.10
PC1.przyroda.org.pl 10.0.0.12
PC2.przyroda.org.pl 10.0.0.11.

W momencie, gdy znany jest serwer DNS, stacja robocza może być wyszukana w sieci poprzez jej nazwę DNS bez korzystania z adresu IP. Dla przykładu pracując na stacji PC1 można wywołać stację PC2 wpisując następującą linię poleceń: ping PC2.przyroda.org.pl.

Po wykonaniu tej komendy stacja PC1 przegląda swoją konfigurację TCP/IP aby wyszukać serwer DNS. Jeżeli serwer jest wpisany do konfiguracji, to żądanie skontaktowania się ze stacją PC2 zostaje wysłane do serwera DNS, a więc pod adres 10.0.0.10. Serwer DNS z kolei sprawdza tablicę nazw domen, znajduje w niej adres stacji PC2 10.0.0.11 i wysyła go do stacji PC1.

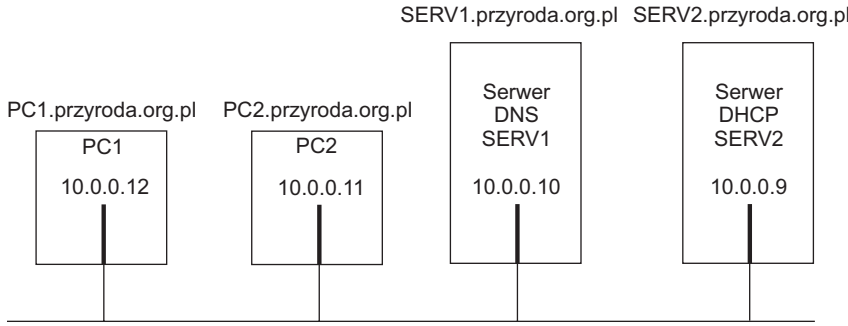
Stacja PC1 może teraz zapisać w pamięci chwilowej adres stacji PC2. Adres stacji PC2 pozostaje w pamięci stacji PC1 przez określony czas, tak więc następne żądanie kontaktu ze stacją PC2 nie wymaga angażowania serwera DNS. Taki sposób kontaktowania się pomiędzy stacjami powoduje, że pierwszy kontakt trwa dłużej niż wszystkie następne. Zapamiętane w pamięci chwilowej nazwy DNS są kasowane po wyłączeniu i ponownym włączeniu stacji.

Konfiguracja dynamiczna

Konfiguracja ręczna serwera DNS dla każdej stacji roboczej jest czasochłonna. Zamiast tego więc stosowana jest konfiguracja dynamiczna DHCP. Dokonywana jest poprzez ustawienie odpowiednich opcji w serwerze. Opcje te to: 06 DNS i „suffix options".

Na rysunku 10 przedstawiono prostą sieć z serwerami DNS i DHCP.

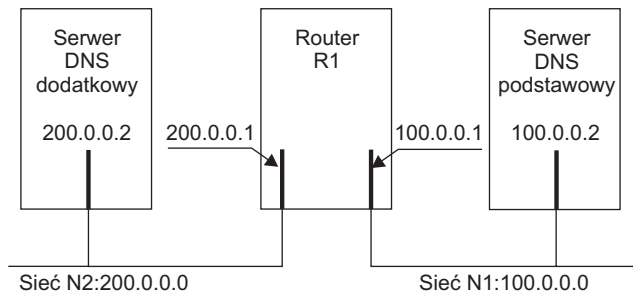
W małych sieciach, gdzie ruch jest niewielki jeden serwer może służyć zarówno jako serwer DNS, jak i serwer DHCP.



Rys.10. Przykład sieci z serwerami DNS i DHCP.

Dodatkowy serwer DNS

Pojedynczy serwer DNS może być stosowany do obsługi małych sieci. W dużych sieciach obejmujących setki komputerów obciążenie pojedynczego serwera DNS może być bardzo duże i powodować spowolnienie działania sieci. Ponadto jeżeli tylko jeden serwer obsługuje wielosegmentową sieć, zapytania o nazwę DNS kierowane od poszczególnych stacji do serwera DNS muszą przechodzić przez routery, co również powoduje spowolnienie przesyłania informacji w sieci. Dlatego też w rozległych sieciach komputerowych stosowane są dodatkowe serwery DNS. Dodatkowy serwer DNS zawiera nieedytowalne kopie bazy danych z serwera podstawowego DNS. Typowo dodatkowy serwer DNS jest stosowany w każdym segmencie sieci, jak to pokazano na rysunku 11.



Rys.11. Sieć z podstawowym i dodatkowym serwerem DNS.

W bardzo dużych sieciach do jednego segmentu sieci może być zastosowanych kilka dodatkowych serwerów DNS. Stacje robocze są w takim przypadku skonfigurowane dla większej liczby serwerów DNS. Jeżeli jeden z nich uszkodzi się, to stacja korzysta z serwera następnego z listy serwerów wpisanych podczas konfiguracji. ▣

SERWIS ELEKTRONIKI

12/2004 **Grudzień 2004** **NR 106**

Od Redakcji

Zbliżamy się do finału tegorocznej działalności wydawniczej. Równolegle z grudniowym numerem „Serwisu Elektroniki” ukaże się książka pt. „Układy sterowania OTVC”. Ilość materiałów związanych z tym zagadnieniem znacznie wykracza poza objętość jednej książki, dlatego sygnalizujemy, że jest to pierwsza część. Tematyką opracowania nie jest szczegółowa budowa i działanie mikroprocesorów – jest to tematyka zbyt szeroka i wąskospecjalistyczna, a przeznaczona raczej dla projektantów systemów sterujących pracą konkretnych urządzeń. W książce zajęliśmy się mikrokontrolerami sterującymi z punktu widzenia serwisu odbiorników telewizyjnych wyposażonych w te układy. W miarę posiadanych materiałów zamieściliśmy ogólne charakterystyki mikrokontrolerów, rozkłady wyprowadzeń, opisy funkcji poszczególnych nóżek, typy obudów i schematy aplikacyjne. Każdy kto zajmuje się naprawami wie, że zdecydowanie łatwiej zlokalizować przyczynę usterki, gdy znany jest charakter sygnału, którego możemy spodziewać się w danym punkcie: czy jest to wejście, czy wyjście, jeżeli jest to wyjście, to jakiego typu: otwarty kolektor czy otwarty dren, a może jest to wyjście przeciwsobne itd.

W połowie grudnia ukaże się płyta ze schematami 2004/SCH4 i tegoroczne wydanie „Bazy Porad Serwisowych”. Jak już zapewne większość naszych Czytelników wie, w przyszłym roku „BPS” zostanie przeniesiona do Internetu. Ponieważ pojawiły się pewne wątpliwości i pytania, informujemy, że do Internetu zostanie przeniesiona cała baza, a nie jak niektórzy sądzili, tylko to, co będzie dodawane od początku 2005 roku.

Wszystkim naszym wytrwałym Czytelnikom życzymy radosnych i spokojnych Świąt Bożego Narodzenia spędzonych w miłej, rodzinnej atmosferze – niech problemy i kłopoty zejdą na dalszy plan, a najlepiej gdyby nie było ich w ogóle, a pomyślność i szczęście niech towarzyszą nam nie tylko od święta.

Dodatkowa wkładka do numeru 12/2004:
Monitor Belinea 103070, Medion MD1998SI – **2 ×A2**,
OTVC Grundig chassis CUC4890 (I cz. – ark. 1 ÷ 2) – **4 × A2**,
OTVC Philips chassis MD2.21, MD2.22, MD2.23 (II cz. – ark. 3 ÷ 7) – **6 × A2**.

Spis treści

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.3) 4
Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.2 – ost.) 9
Analogowo-cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4375 (cz.1) 13
Porady serwisowe 18
- odbiorniki telewizyjne 18
- magnetowidy 26
- audio 27
- odbiorniki satelitarne 27
- monitory 28
Schemat ideowy telefonu Connex BT-936P 29
Schemat ideowy zasilaczy APC Back-UPS 250I, 400I, 600I 30
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.6 – ost.) 33
Odpowiadamy na listy Czytelników 36
Problemy z układem odchylania pionowego w odbiornikach Funai MK8 39
Serwis monitorów Belinea 10 30 70 i Medion MD1998SI 41
Informacje serwisowe dotyczące chassis ICC20 firmy Thomson 45
Opis chassis MD2.21, MD2.22 i MD2.23 firmy Philips (cz.1) 47
Spis treści „Serwisu Elektroniki” – 2004 rok 52
Informacje i ogłoszenia 55

Wkładka:
Radio samochodowe Blaupunkt London RDM42 (7 641 795 510), London (Porsche) (7 641 795 570) – **4 ×A2**.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam.

Wydawca:
Wiesław Haligowski
Copyright © by Wiesław Haligowski

Adres:
80-416 Gdańsk
ul. Gen. Hallera 169/17

Adres do korespondencji:
„Serwis Elektroniki”
80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169/17

Dział Prenumeraty i Wysyłki: tel./fax (058) 344-32-57
email: prenumerata@serwis-elektroniki.com.pl
Redakcja: tel. (058) 344-31-20
email: redakcja@serwis-elektroniki.com.pl,
Reklama: informacja o warunkach reklamy – tel. (058) 344-31-20.

Redaguje: zespół pod kierownictwem Grzegorza Szóstakowskiego.

Wyciągi barwne: STUDIO 4, 80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 31

Druk: Drukarnia Art Press Sp. z o.o
80-465 Gdańsk, ul. Hynka 69

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu”. Można je nabyć w sklepach sprzedających części elektroniczne i księgarniach technicznych na terenie całego kraju. Nakład: 9000. Przedruk całości lub fragmentów, kopiowanie, reprodukowanie, skanowanie lub obróbka elektroniczna materiałów zamieszczonych w „Serwisie Elektroniki” bez pisemnej zgody Redakcji jest niedozwolony i stanowi naruszenie praw autorskich.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów oraz poprawek w nadesłanych tekstach.

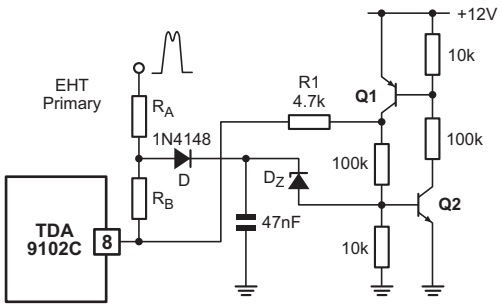
Internet: www.serwis-elektroniki.com.pl

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.3)

Karol Świerc

3.4. Elementy aplikacji układów typu *protection*

Współczesne układy elektroniczne „naszpikowane" są tego typu obwodami. Obwody te mają chronić urządzenie przed uszkodzeniami lawinowymi, jednak nie mniej skutecznie utrudniają one prace serwisowe. Należy zatem położyć nacisk na zrozumienie ich działania przez osoby dokonujące serwisu. „Rozumna" dezaktywacja obwodów zabezpieczeń to zwykle najprostsza droga do lokalizacji przyczyny usterki. W tym zakresie każde rozwiązanie monitora cechuje się znamiennymi dla siebie obwodami *protection*. Na schemacie z rys.3.1 nie uwidoczniono ich wcale. Jedno z możliwych rozwiązań układu wykorzystującego aplikację układu scalonego TDA9102 pokazano na rysunku 3.5.



Rys.3.5. Przykładowe rozwiązanie obwodu zabezpieczenia w układzie monitora wykonanego na bazie układu scalonego TDA9102C.

Układy zabezpieczeń w obrębie odchylania linii są często nazywane *X-ray protection*, a to z uwagi na towarzyszący ich uszkodzeniu wzrost wysokiego napięcia (takie nazewnictwo jest zachowane, mimo że promieniowanie X jest znikome w porównaniu do wytwarzanego przez lampę GP5 stabilizującą wysokie napięcie w Rubinie 707, gdzie o *X-ray protection* nie było mowy). Nóżka 8 TDA9102 nie jest przewidziana jako obwód zabezpieczenia, jednak układ z rysunku 3.5 bardzo „sprytnie" ją w tym charakterze adaptuje. Na n.8 podawany jest impuls powrotu z trafopowielacza celem strobowania pętli PLL2. Jeśli jednak impuls ten będzie wyższy od progu ustalonego elementami RA, RB i DZ, zostanie wyzwolony układ z tranzystorami Q1-Q2. To elektroniczny „zatrzask", przerzutnik, który pozostanie w stanie przewodzenia obu tranzystorów przez czas dowolnie długi. Przewodzący Q1 przez R1 doprowadzi prąd do n.8, a jak wynika z rysunku 2.6a wtedy *driver* linii zostanie permanentnie zablokowany. Ponowna praca jest możliwa dopiero po zaniku napięcia +12V, praktycznie po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilacza monitora, kiedy przerzutnik Q1-Q2 wróci do stanu, w którym żaden z tranzystorów nie przewodzi.

3.5. Opis pozostałych elementów aplikacji TDA9102 z rys.3.1

Pominiemy tu fragmenty trywialne, takie jak stabilizatory napięć zasilających zastosowane w układzie „scalaka" oraz obwody z potencjometrami, które w konkretnych układach monitorowych zastąpione są i tak przetwornikami C/A z wyjść mikrokontrolera. O dwóch fragmentach schematu 3.1 trzeba jednak koniecznie parę słów powiedzieć.

3.5.1. Porządkowanie impulsów synchronizujących

Układ ten wykonany na bramkach *Exclusiv-OR* można uznać za klasyczny. Jest on bowiem stosowany (z niewielkimi zmianami) przez większość firm produkujących monitory. Zapewne dlatego, że funkcja sumy logicznej modulo-2 w naturalny sposób może być zastosowana do negacji lub braku negacji sygnału kontrolowanego drugim stanem logicznym. W ten właśnie sposób należy patrzeć na ten układ. Pierwsza bramka to zwykła negacja, bowiem drugie wejście tejże sumy jest jedynką: +5V (zastosowanie w tym miejscu bramki Ex-OR wynika tylko i wyłącznie z faktu nietechnicznego – taka wolna w układzie scalonym została). Za nią występuje filtr RC o wystarczająco długiej stałej czasowej, aby impuls się przezeń nie przedostał. Stan logiczny za filtrem informuje natomiast o polaryzacji impulsów wejściowych. Wykorzystuje się tu fakt, że współczynnik wypełnienia impulsów synchronizujących jest zawsze mały. Zatem, jeśli mają one polaryzację dodatnią, średnie napięcie (odfiltrowane) jest bliskie stanowi niskiemu. Jeśli impulsy synchronizujące mają polaryzację ujemną, to jest odwrotnie. W związku z tym, w pierwszym przypadku druga bramka *Exlusive-OR* neguje, w drugim powiela po prostu przebieg z wejścia. W konsekwencji tego za układem tychże dwu bramek otrzymuje się impuls o polaryzacji zawsze ujemnej, niezależnie jakie trafiają na wejście (a takie wymagane są przez logikę układu TDA9102). Układ w torze impulsów synchronizacji ramki jest identyczny jak w torze linii, choć zastanawia zastosowanie filtrów o tej samej stałej czasowej. Ponadto, układ z rys.3.1 zaspokaja wymogi standardu impulsów *composit-sync*, podawanych jedną linią. Do tego celu służy połączenie przez dwójnik R37-C27. Stała czasowa tego obwodu musi być dobrana tak, aby impulsy o częstotliwości linii zostały przez ten filtr skutecznie odfiltrowane, jednak aby się przedostały przezeń impulsy synchronizacji ramki. Z uwagi na dużą różnicę częstotliwości obu układów, nie jest trudne dobranie elementów spełniających ten kompromis. Jest natomiast inna rzecz, która w tym układzie powinna budzić „zaniepokojenie" uważnego Czytelnika. Zastosowane bramki logiczne, to układy TTL. Od strony wejścia jest wszystko OK, normy na poziomy napięciowe impulsów docierających do monitora z karty graficznej spełniają ten standard, natomiast charakterystyka prądowo-napięciowa wejścia i wyjścia bramki TTL jest najogólniej mówiąc dość skomplikowana. Wyjście ma małą obciążalność w stanie wysokim, a z wejścia w stanie niskim wypływa dość znaczny prąd. Oznacza to w skrócie, że zastosowany w układzie filtru RC rezystor o wartości 330R to maksymalny dopuszczalny. Mimo to stany logiczne za filtrem nie spełniają katalogowych marginesów między poziomami logicznymi („1"– „0"). Cóż, zapewne układ o tym „nie wie" i działa poprawnie. Dodajmy na zakończenie w charakterze dygresji, że częściej w monitorach w tym miejscu spotyka się bramki CMOS, przy których problemy te praktycznie odpadają.

3.5.2. Stopień mocy ramki

Na schemacie, do którego odwołuje się niniejszy punkt artykułu naniesiono również stopień mocy odchylania pionowego. Zastosowano tu popularny układ TDA8172, znany równie dobrze z układów telewizyjnych. Nie będziemy w tym miejscu opisywać działania tego elementu (wokół aplikacji układu TDA9102 jest dość problemów!). Podamy jedynie, jakie pętle sprzężenia zwrotnego występują w tym stopniu końcowym:

a/ Pętla sprzężenia stałoprądowego. Jej celem jest zapewnienie prawidłowego punktu pracy końcowego bufora mocy. Zauważmy, że na n.7 podane jest napięcie stałe o wartości 4V (referencyjne z n.19 TDA9102 = 8V, podzielone przez 2 dzielnikiem R10-R11). Pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego będzie dążyć do uzyskania tego samego napięcia na n.1. Pętla ta zamyka się przez: cewki-R15-R18-R17-R16. Cewki V i R16 mają znikomą wartość względem pozostałych rezystancji, równocześnie R15 + R18 = R17 = 2.7k, zatem znów dzielnik przez 2. Oznacza to, że punkt pracy ustali się na poziomie 8V na wyjściu, co jest mniej więcej w połowie zakresu zasilania. Układ jest zasilany pojedynczym napięciem 14V, lecz na czas powrotu ramki tworzy sobie wyższe napięcie (dwukrotnie) metodą *bootstrapu*. Zauważmy również, że napięcie referencyjne na wejściu nieodwracającym wzmacniacza o wartości 4V nie zostało wybrane przypadkowo. Pamiętamy z punktu 2.2.6, że 4V to średnia wartość przebiegu na wyprowadzeniu 15 TDA9102. Zatem w ramach działania pętli stałoprądowego sprzężenia zwrotnego, nie będzie niekorzystnej interakcji z układu *drivera*.

b/ Pętla sprzężenia zmiennoprądowego. Wyznacza ona zarówno amplitudę, jak i liniowość prądu płynącego przez cewki odchylające. Rezystorem „czujnikowym" jest R16 (1R). Spadek napięcia na nim musi się zbilansować z przebiegiem zmiennym pozyskanym z *drivera* (n.15 TDA9102). Rezystory R12 i R17 to „równia pochyła", która przechyla się tak, aby na stałym potencjale był „punkt podparcia", węzeł łączący te rezystory i n.1 TDA8172. „Ramiona" tej „dźwigni dwustronnej" to wartości R12 i R17. Od strony *drivera* ramię dłuższe. Zatem drugi koniec „tej huśtawki" będzie przesuwał się z amplitudą pomniejszoną o stosunek 2.7k/10k. Jednak sygnałem wyjściowym nie jest tu napięcie, jest nim prąd płynący w obwodzie cewek. Jego wartość uzyskamy dzieląc „wychylenie" napięciowe naszej dźwigni przez rezystancję R16, czyli 1 om. I właśnie dlatego wszelkie nieliniowości z sygnału V_{OSC} przedostaną się „na ekran" monitora, o czym była mowa w p.3.3.1.

c/ Rozpatrywany układ objęty jest jeszcze jedną pętlą sprzężenia zwrotnego. Człon R19-C14 to pętla, która wprowadza nieliniowość do wyżej opisanych zależności. Odpowiedni dobór tych elementów skutkuje zniekształceniami typu „C", kompensując tego typu zniekształcenia lampy obrazowej. Korekcja typu „C" uzupełnia korekcję symetryczną (typu „S") z należytą starannością kształtowaną w TDA9102 (opis punkt 3.3.2).

4. Istotne zmiany wprowadzone do układu TDA9103

W kolejnych punktach artykułu opiszemy nowszych przedstawicieli układów scalonych „zorientowanych monitorowo". Informacje na temat TDA9103 i jego następców będą pobieżne. Zachęcamy do lektury „SE" nr 11/2001 i 7/2002, gdzie podano garść informacji na temat TDA9103 i TDA9105. Tutaj pokażemy jedynie istotne różnice względem bazowego TDA9102. Pokażemy „którędy" poszła ewolucja układów monitorowych, ograniczając się do zakresu tematu podanego w tytule artykułu, nie uzurpując aspiracji do wyczerpania tematu.

Do cech wyróżniających układ TDA9103 (ponad standard wyznaczony przez TDA9102) należą:

- układ może pracować w zakresie częstotliwości linii do 150kHz,
- w zakresie ograniczonym od 30kHz do 85kHz bardzo prosta aplikacja zapewnia śledzenie i autoadaptację generatora linii,
- układ posiada wbudowane zabezpieczenie typu *X-ray protection* z funkcją zapamiętania (tzw. *latch*),
- posiada możliwość regulacji współczynnika wypełnienia przebiegu sterującego *driverem* linii (regulacja napięciem stałym w przedziale 30÷50%),
- posiada układ identyfikacji zaskoku lub jego braku pierwszej pętli fazowej PLL1,
- zawiera 4 dodatkowe wyjścia ułatwiające kontrolę korekcji S w poziomie,
- szeroki zakres przesuwu rastra w poziomie sterowany napięciem stałym,
- funkcja *power management* włącz/wyłącz,
- umożliwia sterowanie *driverem* linii w obu polaryzacjach (aktywnym stanem niskim lub wysokim),
- oryginalny sposób pracy układu generatora ramki w oparciu o pętlę ARW,
- funkcje pomocnicze związane z pracą generatora odchylania pionowego (amplituda, przesuw, wielkość i symetria korekcji S) sterowane są napięciem stałym na odpowiednio dedykowanych wyprowadzeniach układu scalonego,
- układ posiada wbudowany sterownik pomocniczego zasilacza impulsowego, wykorzystywanego w obrębie stopnia końcowego linii,
- układ zawiera również generator przebiegu parabolicznego dla potrzeb korekcji EW,
- rozbudowane układy zabezpieczeń,
- układ akceptuje zarówno pozytywową, jak i negatywową polaryzację impulsów synchronizacji linii i ramki.

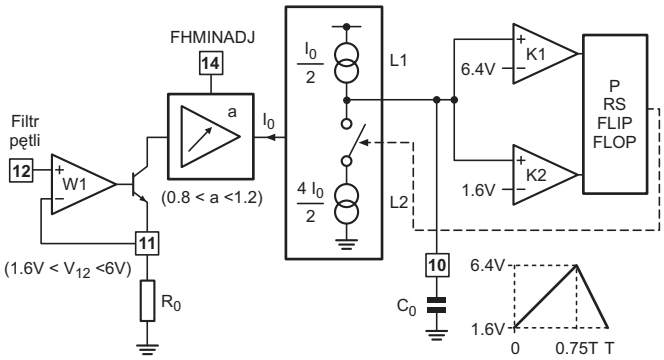
Poszczególne funkcje zostaną przybliżone jedynie w sposób wybiórczy, zgodnie z ogólną koncepcją niniejszego opracowania przedstawioną w „słowie wstępnym". Odnotujmy na początku, że wszystkie regulacje w TDA9103 przeprowadzane są napięciami stałymi doprowadzonymi do odpowiednio dedykowanych wyprowadzeń i jest ich w tym celu aż 10. Trzy w sekcji odchylania poziomego, 4 – odchylania pionowego, 2 – korekcji EW i 1 – w zasilaczu pomocniczym. Generalnie obowiązuje zasada (z drobnymi wyjątkami), że akceptowalny zakres napięć na wyprowadzeniach *DC-control* mieści się w przedziale 2÷6V. Dokładniej problem ujmując, jest to od 1/4 do 3/4 napięć referencyjnych (o wartości nominalnej 8V), w oparciu o które zalecane jest tworzenie poszczególnych napięć regulacyjnych. W TDA9103 są 2 potencjały odniesienia, obydwa o wartości 8V, lecz niezależnie stabilizowane i filtrowane. Ich przeznaczeniem jest oddzielne zasilanie „DAC-ów" w sekcji linii i ramki; rozdzielenie takie podyktowane jest koniecznością minimalizacji wzajemnych zakłóceń i *jitteru* obu generatorów.

4.1. Impulsy synchronizacji

Parę słów na temat wejść impulsów synchronizujących (ograniczymy się do sekcji odchylania poziomego). Jak wspomniano wyżej, układ TDA9103 akceptuje obie polaryzacje tych impulsów zarówno w sekcji linii, jak i ramki. Akceptowane są wejścia synchronizacji w standardzie TTL, najczęściej na schematach monitorów spotykamy pośredniczące bramki TTL. Dokładniej przyglądając się tym wejściom, należy stwierdzić, że poziom progowy rozróżniający oba stany logiczne stanowi potencjał 1.6V, rozpoznawany prostym komparatorem analogowym, wykonanym w oparciu o parę różnicową tranzystorów npn. Układ może być synchronizowany ciągiem impulsów o dowolnej polaryzacji dzięki technice wewnętrznej integracji (całkowania) tego ciągu. Taka budowa układu narzuca jednak ograniczenia na współczynnik wypełnienia nieprzekraczający 25% (czyli do 25% lub powyżej 75%). Synchronizacja następuje na pierwszym (przednim) zboczu, a ograniczenie od dołu na szerokość impulsu H-sync to 0.7µs.

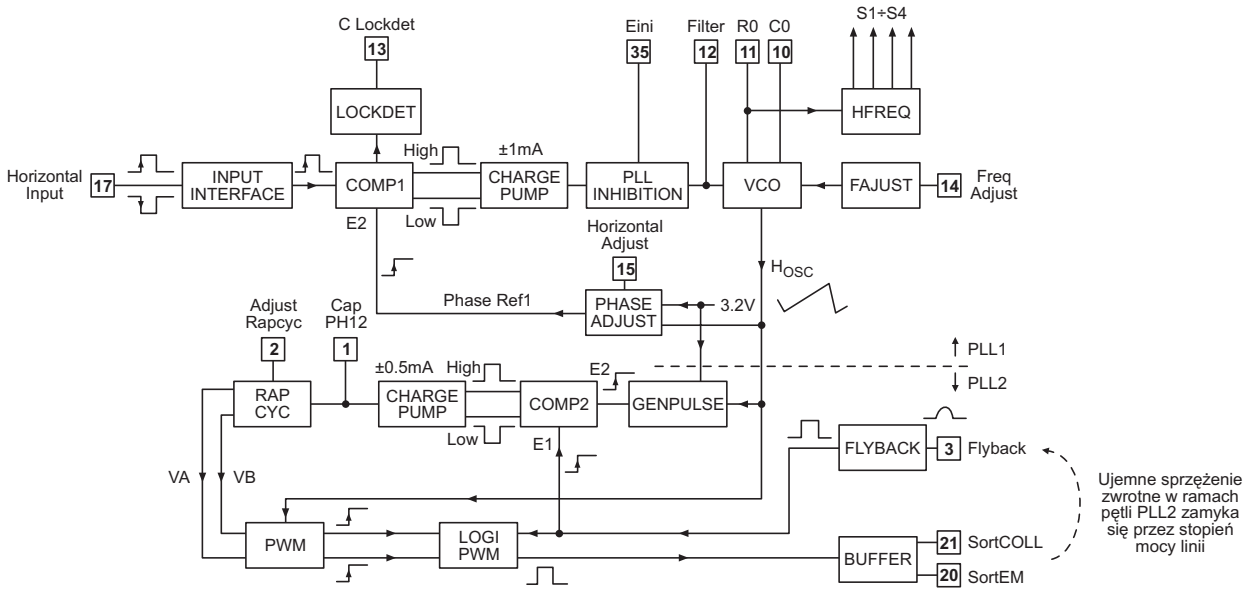
4.2. Pętla fazowa synchronizacji stopnia linii

Podobnie jak w TDA9102 pracują tu dwie pętle PLL. Układ jest jednak bardziej rozbudowany, przedstawimy go z dokładnością do struktury blokowej. Komparator fazy PLL1 to dokładniej komparator fazy-częstotliwości. Dzięki temu nie istnieje zagrożenie synchronizacji na częstotliwości podharmonicznej, mimo szerokiego zakresu synchronizacji tej pętli (w stosunku jak 3.7 : 1) i nie są wymagane „troskliwe” zabiegi o ten problem w aplikacji zewnętrznej układu scalonego jak w TDA9102. W pętli PLL1 oprócz komparatora pracuje „obowiązkowy” generator typu VCO, natomiast filtr pętli (dla zachowania szerokiej uniwersalności aplikacji) stanowią elementy zewnętrzne podwieszone na nóżce 12. Schemat blokowy generatora VCO przedstawia rysunek 4.1, schemat blokowy obydwu pętli PLL pracujących w stopniu linii TDA9103 pokazuje rysunek 4.2.



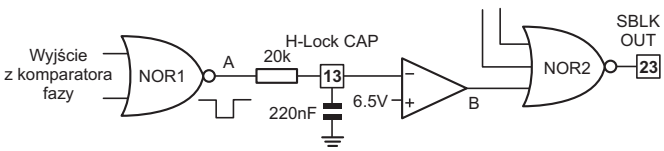
Rys.4.1. Budowa generatora VCO.

Generator VCO pracuje w oparciu o zewnętrzne elementy RC. Generuje na kondensatorze przebieg trójkątny ładując i rozładowując go z wykorzystaniem luster prądowych, od których „odbija się” prąd programowany zewnętrznym rezystorem. Histereza układu wyznaczona jest poziomami progowymi 1.6V i 6.4V, a stanem klucza steruje przerzutnik RS, pamiętający poprzedni stan układu. Zatem budowa generatora wykorzystuje tę samą ideę jak układ TDA9102, pokazany na rysunku 2.2. Nowością jest możliwość zaprogramowania minimalnej częstotliwości oscylacji, wypr.14 – f_H-*min-adjust*. Nieco inaczej wygląda współpraca generatora z filtrem pętli, który należy w pierwszym przybliżeniu traktować jako człon całkujący, odzyskujący napięcie wypracowane przez komparator pętli fazowej. Tutaj generator w pełni zasługuje na miano VCO, układ „scalaka” TDA9102 był raczej sterowany prądem (a więc CCO). Kontynuując opis pracy układu z rysunku 4.1 należy stwierdzić, że napięciem pętli sterowane jest źródło prądowe wzorcowe dla luster $\frac{1}{2}I_0$ i $2I_0$. Zatem na n.11 nie panuje napięcie stałe, jak miało to miejsce w TDA9102, lecz napięcie dokładnie równe wypracowanemu na filtrze pętli PLL. Zadba o to pętla lokalnego sprzężenia zwrotnego w ramach wzmacniacza W1. Napięcie to ma szeroki zakres zmienności: 1.6÷6V. Odpowiada on wprost zakresowi, w jakim generator jest w stanie się przestrajać i nadążać za częstotliwością wejściową. To właśnie napięcia 1.6V i 6V wyznaczają ów zakres na 3.7, a zakres zaskoku pętli jest tylko nieco węższy. Generator VCO, którego opis kończymy na tak pobieżnym omówieniu, pracuje w pierwszej pętli PLL1. Rysunek 4.2 pokazuje schemat blokowy pełnego układu zawierającego obie pętle. Dalsza część bieżącego punktu będzie opisem tegoż rysunku. Blo-



Rys.4.2. Schemat blokowy układu sterującego linią, zawierającego dwie pętle fazowe PLL.

czek *Input Interface* kształtuje wewnętrzny impuls pozyskany z wejścia synchronizacji (n.17). *Comp1* to komparator fazy-częstotliwości. Porównuje on wzajemną fazę, czyli przesunięcie fazowe między impulsem pozyskanym z *Input Interface* i przednim zboczem impulsu *Phase-REF1*. *Phase-REF1* pozyskany jest przez komparowanie piłozębnego przebiegu pozyskanego z VCO z poziomem o nominalnym potencjale 3.2V. Poprzez wyprowadzenie 15 istnieje możliwość przesuwu tegoż poziomu w zakresie ±0.8V. Efektem tego przesuwu jest przesuw fazy generatora względem impulsu synchronizującego, a więc przesuw rastra w poziomie. Zakres napięcia komparowania (1.6V = 2 × 0.8V) względem amplitudy H_{OSC} (6.4 - 1.6 = 4.8V) przemnożone przez współczynnik czasu narostu w przebiegu H_{OSC} (wyznaczony stosunkiem wydajności źródeł prądowych ładowania/rozładowania C_0 na 75%) daje zakres przesuwu fazy równy ±1/8, stąd dane katalogowe TDA9103: ±45°. Praca pętli PLL1 opiera się na wykorzystaniu pompy ładunkowej o wydajności ±1mA. Prąd ten ładuje bezpośrednio elementy filtru pętli (podpięte do n.12). Po drodze jest jeszcze bloczek *PLL Inhibition*. Umożliwia on stanem logicznym na n.35 zamknięcie lub otwarcie sprzężenia zwrotnego w ramach pętli fazowej PLL1. Bloczek ten można traktować jako zwykły klucz zamykający lub otwierający dostęp źródeł pompy ładunkowej do generatora VCO (stan wysoki na n.35 pętlę otwiera). W ramach pętli PLL1 występują jeszcze 3 bloczki. FADJUST to opisany już na rysunku 4.1 f_H-*min-adjust*. HFREQ to 4-bitowa informacja (nie wykorzystane wszystkie kombinacje 2^4) o częstotliwości pracy generatora linii. Ułatwia ona budowę układów korekcji S w poziomie. LOCKDET to *lock detector*, detekcja stanu pętli, w zaskoku lub nie. To informacja bardzo cenna. Fragment struktury wewnętrznej TDA9103 pokazuje rysunek 4.3.



Rys.4.3. Układ identyfikacji zaskoku pętli fazowej.

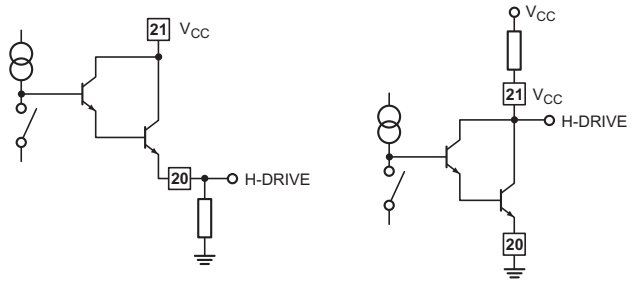
Układ ten wykorzystuje filtr RC z zewnętrznym kondensatorem podwieszonym na nóżce 13 i wewnętrznym rezystorem 20k. Jeśli pętla jest poprawnie zsynchronizowana, w punkcie A występują bardzo krótkie impulsy o polaryzacji ujemnej. Po odfiltrowaniu, napięcie jest więc bliskie stanowi wysokiemu (wyjścia bramki NOR1). Przy braku synchronizacji, impulsy te wydłużają się, a więc napięcie odzyskane filtrem maleje. Na rysunku 4.3 uwidoczniono też komparator testujący to napięcie na wartość 6.5V. Po przekroczeniu tego progu (w dół) punkt B układu przyjmuje stan wysoki, co uaktywnia sygnał wygaszania (*blanking*) na n.23. Oczywiście, już od konstruktora układu monitora zależy co z tym sygnałem zrobi. Niemniej, takie jest jego przeznaczenie, stan aktywny niski, wyjście typu otwarty kolektor. Napięcie na n.13 niesie więcej informacji aniżeli jednobitową:

- napięcie bliskie 0V oznacza brak impulsów synchronizacji H-sync,
- napięcie w przedziale 0÷4V oznacza obecność impulsów H-sync, lecz generator VCO im się „nie podporządkował",
- przedział 4÷8V oznacza zsynchronizowanie pętli, lecz znaczne przesunięcia fazowe,
- napięcie bliskie 8V, to pętla prawidłowo zsynchronizowana w częstotliwości i fazie.

Należy dodać, że dane katalogowe układu TDA9103 nie przewidują (lub wręcz zabraniają) wykorzystania wyprowadzenia 13 jako sygnał wyjściowy, a jedynie jako punkt dla podłączenia kondensatora filtrującego. Przeglądając schematy monitorów należy stwierdzić, że w układach praktycznych istnieje tu spora różnorodność, w końcu jak n.13 obciążymy dużą impedancją, układ „nie zorientuje się", że pobraliśmy stąd jakąś informację.

Od tematu pętli PLL1-PLL2 w TDA9103 daleko nie odbiegliśmy, trzeba jednak wrócić do rysunku 4.2 i dokończyć opis w zakresie pętli PLL2. Jej budowa jest podobna jak PLL1. Wykorzystuje podobny komparator fazy i pompę ładunkową (o wydajności ±0.5mA). W charakterze filtru podłącza się na nóżce 1 zwykle jeden tylko kondensator. Całkuje on prąd „pompy" i steruje kolejnym blokiem oznaczonym RAP-CYC. Dokonuje on przesuwu potencjału V_A, który będzie komparował podobnie jak w pętli PLL1 z piłozębnym przebiegiem H_{OSC}. Tu jednak dochodzi druga istotna funkcja pętli PLL2. Sygnał napięciowy podany z zewnątrz układu scalonego, podany na jego wyprowadzenie 2 wprowadza drugi poziom komparacji V_B. Przesuwany jest on „współbieżnie" z V_A, a sygnał RAP-CYC pozwala regulować odstęp między V_A i V_B. Te poziomy progowe wyznaczają współczynnik wypełnienia przebiegu sterującego wykonawczym tranzystorem-kluczem układu odchylania poziomego. Z szerokości V_A-V_B względem amplitudy H_{OSC} (z poprawką 3/4 na współczynnik zbocze narastające-opadające) biorą się dane katalogowe PWM = 30% do 50%. Przebieg ten przechodząc przez bloczek LOGI PWM doprowadzony jest do tranzystora typu Darlington, którego zarówno emiter, jak i kolektor wyprowadzone są na zewnątrz układu scalonego. Mimo że większość bloczków pętli PLL2 zostało już opisanych, nie podano jeszcze najważniejszego, jak pętla się zamyka. Otóż, komparator fazy (COMP2) porównuje wzajemne położenie czasowe momentu, w którym narastające zbocze H_{OSC} przecina poziom 3.2V (tu nieregulowany) i przedniego zbocza sygnału ukształtowanego z zewnętrznego impulsu powrotu, pozyskanego zwykle wprost z odczepu trafopowielacza. Zatem, cała funkcja drugiej pętli fazowej PLL2 (oprócz regulacji wypełnienia PWM przebiegu sterującego *driverem* linii) sprowadza się do zgrania czasowego tych dwu zboczy. Tym samym, niezależnie od opóźnień czasowych w stopniu mocy odchylania poziomego, powrót tego odchylania (ściślej, początek powrotu) pozycjonowany jest na określony punkt napięciowy narastającego zbocza H_{OSC} (a dokładniej na jego środek). Mając świadomość, jakie są zależności między tymże punktem i impulsem synchronizacji generatora linii (wyznaczone pętlą PLL1) widzimy, jak praca pętli PLL1-PLL2 ustala położenie rastra obrazowego na ekranie monitora.

Dla kompletu informacji w tym punkcie należy dodać, że wejście *flyback* (n.3) uzależnione jest bardziej prądowo (aniżeli napięciowo), zatem aplikacja TDA9103 uwidacznia zwykle wysokoomowy rezystor podłączony do (praktycznie dowolnego) wyprowadzenia trafopowielacza (dającego impuls o polaryzacji dodatniej). Natomiast wyprowadzenie zarówno emitera, jak i kolektora tranzystora bufora wyjściowego na zewnątrz układu scalonego, ułatwia szeroką gamę aplikacji, gdyż umożliwia prostą negację (odwrócenie fazy) lub jej brak wychodząc sygnałem z kolektora lub emitera tego bufora. Stosowny fragment pokazuje rysunek 4.4.



Rys.4.4. Uniwersalność bufora stanowi możliwość wyjścia z emitera lub z kolektora tranzystora wyjściowego.

Dla poprawnego działania układu musi być jednak zachowana zasada, że tranzystor kluczujący odchylaniem poziomym monitora musi być w stanie wyłączonym, gdy Darlington bufora wyjściowego jest również w stanie wyłączonym. Odwrócenie fazy w tym zakresie nie jest dopuszczalne. Nie jest również praktycznie możliwe sterowanie kluczem odchylania bezpośrednio z układu scalonego TDA9103. Zawsze zatem na schematach znajdziemy stosowny układ *drivera*; z wyjścia układu można maksymalnie czerpać 20mA prądu i trzeba przewidzieć, że spadek napięcia na tranzystorze typu Darlington może przekraczać 1V. Stopień sterujący odchylaniem w monitorze wykonanym na bazie TDA9103 może być zablokowany w reakcji na sygnał zabezpieczenia podany na n.16, lub gdy napięcie programujące szerokość PWM (n.2) przyjmie wartość poniżej 1V.

4.3. Sterownik zasilacza pomocniczego

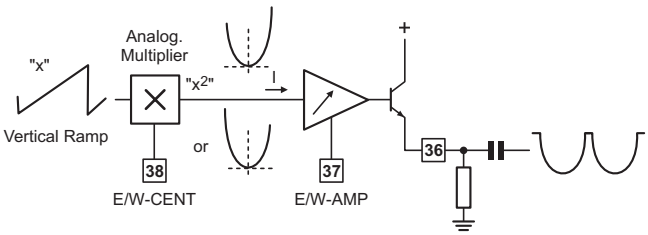
To istotny fragment układu, o który został wzbogacony układ TDA9103. Sterownik umożliwia proste wykonanie przetwornicy *step-up* pracującej w trybie *current-mode*. Na tej krótkiej informacji tutaj poprzestaniemy, jego opis został przeniesiony do artykułu „Opis działania układów odchylania-zasilania monitora Samsung SyncMaster 15Gli". Artykuł ten ukaże się jako kontynuacja tematyczna bieżącego artykułu.

4.4. Korekcja S w poziomie

Również na ten temat znajdzie się więcej informacji w artykule wspomnianym w poprzednim punkcie. Zobaczymy, że powszechną metodą jest przełączanie kondensatorów włączonych w szereg z cewkami. Zabieg ten modyfikuje parametry rezonansowe obwodu linii, a jako klucze dobrze sprawdzają się tranzystory polowe (czasem wspomagane przekaźnikiem). Dla takiej aplikacji bardzo pomocne są sygnały logiczne informujące o aktualnej częstotliwości pracy generatora linii. Oczywiście, można wykonać tę funkcję „na piechotę"; przetworniki f-U i komparatory okienkowe. Wyjścia S1, S2, S3, S4 upraszczają jednak wydatnie aplikację w tym zakresie. Tak naprawdę rozwiązanie tego problemu w TDA9103 również „poszło na skróty". Nie ma przetworników f-U, monitorowane jest wprost napięcie na n.12, czyli na filtrze pętli PLL1. Powyżej zamieszczony opis działania uzasadnia, dlaczego takie rozwiązanie jest wystarczające. Rozpoznawane są 4 progi napięcia: 2V, 2.4V, 3V i 3.7V. Niemniej, progi te muszą być rozpoznawane komparatorami z histerezą, aby zapobiec niestabilności i ciągłemu przełączaniu któregoś z wyjść Sx, gdy napięcie na n.12 jest bardzo bliskie któremuś z napięć referencyjnych.

4.5. Układ sterowania korekcją EW

To również fragment, którego TDA9102 nie zawierał. Centralnym członem, w oparciu o który generowana jest parabola, jest analogowy układ mnożący. Zasada jest podobna jak w TEA2031, opisanym szczegółowo w artykule „Korekcja zniekształceń geometrii EW" opublikowanym w „SE" nr 7, 8, 9/2004, do którego po bliższe szczegóły zainteresowanego Czytelnika odsyłam. Do kwadratu podnoszony jest przebieg piłozębny V_{RAMP} po odjęciu napięcia odzwierciedlającego wartość średnią tej „piły" (nominalnie V_{RAMP} przebiega między poziomami 2V i 5V), $(V_{RAMP} - V_{MID})2$. Dla celu regulacji trapezu V_{MID} można przesuwać w zakresie ±0.3V (od 3.2V do 3.8V). Wyjście „paraboli" dostępne jest na wyprowadzeniu 36 z wyjścia typu „wtórnik emiterowy", a wśród regulacji, oprócz jej symetrii można napięciem na n.37 regulować jej amplitudę w stosunku 3:1. Dane katalogowe zalecają sprzężenie pojemnościowe wyjścia 36 z tranzystorem sterującym modulatorem diodowym. Należy również w tym punkcie wspomnieć, że pasożytnicza parabola występująca w fazie powrotu ramki (która w metodzie analogowego *multipliera* ma taką samą amplitudę jak parabola pożądana) jest w układzie scalonym TDA9103 silnie wytłumiona. Stosowny fragment układu w obrębie EW pokazuje rysunek 4.5.

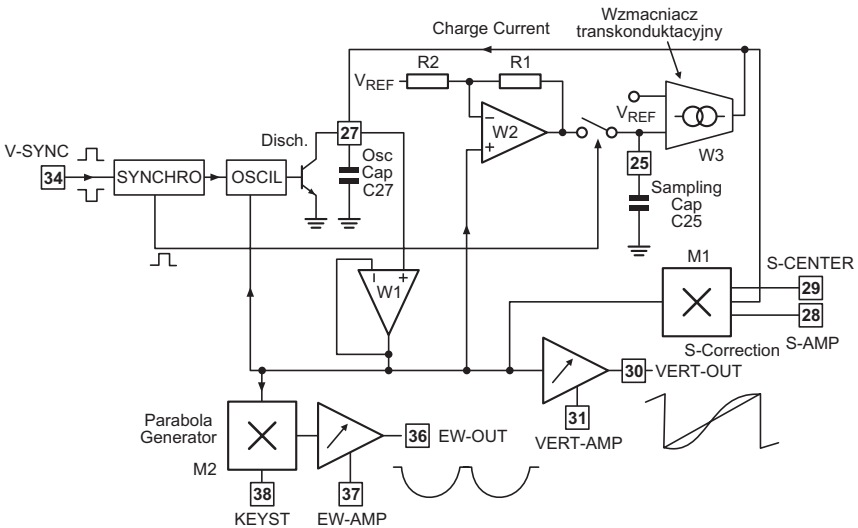


Rys.4.5. Zasada generacji paraboli w oparciu o układ mnożący.

4.6. Układ odchylania pionowego

Ten układ został z kolei znacznie zmodyfikowany z wykorzystaniem unikalnej koncepcji *AGC principle*. V-ARW, nazwa brzmi zaskakująco, gdyż wydaje się, że automatyczna regulacja wzmocnienia zarezerwowana jest dla cechy wzmacniacza dostrajającego w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wartość wzmocnienia, z uwagi na pracę z sygnałem wejściowym o dużym zakresie zmienności. Jednak tutaj, faktycznie mechanizm jest podobny. Ideowo-blokowy schemat tego fragmentu układu TDA9103 pokazuje rysunek 4.6.

Pętla „ARW" ma za zadanie utrzymanie stałej amplitudy przebiegu piłozębnego niezależnie od częstotliwości pracy układu. Przebieg piłozębny pozyskuje się metodą całkowania prądu na zewnętrznym kondensatorze podłączonym do n.27. Kondensator ten jest ładowany/rozładowywany między poziomami 2V i 5V (1/4 i 5/8 V_{REF} na nóżce 26). W momencie podania (lub zmiany częstotliwości) impulsów synchronizujących, oscylator ramki ulega szybkiemu zsynchronizowaniu (jeśli częstotliwość impulsów „sync" mieści się w założonym zakresie). Co do amplitudy przebiegu piłozębnego, należy powiedzieć, że ulega ona zmianie i najogólniej mówiąc jest ona do częstotliwości odwrotnie proporcjonalna. Pętla ARW przywraca natomiast amplitudę założoną i zajmuje jej to (nominalnie) około 0.5 sekundy. Jak zatem ta pętla działa? Jest to pętla (ujemnego sprzężenia zwrotnego) kluczowana. Na kondensatorze „próbkującym" (*sampling capacitor*) podłączonym do n.25 odzyskiwana jest wartość mak-



Rys.4.6. Budowa układu odchylania pionowego z wykorzystaniem „pętli ARW".

symalna przebiegu z kondensatora na n.27. Napięcie z C25 porównywane jest z wartością zadaną na wejściu wzmacniacza W3. To wzmacniacz transkonduktancyjny, a więc z wyjściem prądowym, może zatem bezpośrednio stanowić prąd ładujący C27 (wzmacniacz W1 jest jedynie wtórnikiem, stanowiącym transformator impedancji, wzmocnienie W2 wyznaczone jest rezystorami w jego lokalnej pętli sprzężenia zwrotnego). W celu korekcji liniowości odchylania pionowego, do prądu wyjściowego W3 dodany/odjęty jest prąd pozyskany z układu mnożącego M1, który znajduje się w dodatkowej pętli nieliniowego sprzężenia zwrotnego. W stopniu odchylania pionowego są zatem możliwe regulacje korekcji S oraz C (proszę porównać jak problem ten był załatwiony w TDA9102). Regulacja typu S odkształca liniowość przebiegu VERT-OUT zmniejszając jego nachylenie w części początkowej i końcowej, zwiększając je w części środkowej. Korekcja typu C przesuwa natomiast punkt przegięcia, co najkrócej wyrazić można językiem matematyki: „ulega przesunięciu punkt, w którym druga pochodna funkcji się zeruje". Pierwszy parametr kontrolowany jest napięciem stałym podanym na wyprowadzenie 28, drugi na 29. Wszystkie prądy i napięcia odniesione są względem potencjału referencyjnego (dla ramki) na n.26. Katalog dokładnie precyzuje te wartości, z których prezentacji zrezygnowano z uwagi na ramy objętościowe artykułu. Drugi *multiplier M2* na rys.4.6, to opisany już wyżej w układzie generacji paraboli „dla potrzeb" EW. Wyjściem układu TDA9103 w zakresie ramki jest n.30. Wykonanie wszystkich regulacji „na przebiegu" piłozębnym w układzie (wraz z regulacją centrowania, dla której służy napięcie referencyjne skompensowane temperaturowo z charakterystyką przedwzmacniacza ramki, na n.32) wyznacza jednocześnie sposób sprzężenia wzmacniacza mocy z przedwzmacniaczem w TDA9103. Musi to być sprzężenie bez utraty składowej stałej. Sprzężone stałoprądowo muszą być też cewki V ze wzmacniaczem je wysterowującym. Praktycznie oznacza to również, że w monitorach wykonanych na bazie TDA9103 spotkamy stopień mocy odchylania pionowego zasilany napięciem symetrycznym (z reguły ±12V).

W praktyce serwisowej spotykamy w monitorach bardzo często układy o oznaczeniu STV7778. To jest niemalże dokładny odpowiednik TDA9103. Różnica polega na braku (w STV7778) sygnałów sterujących korekcją S w poziomie. Wyprowadzenia 6, 7, 8 i 9 są nieczynne. Zatem zawsze jest możliwa wymiana STV na TDA, w kierunku odwrotnym – trzeba sprawdzić, czy aplikacja wykorzystuje wyjścia S1÷S4. ▣

Dokończenie w następnym numerze

Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.2 – ost.)

Andrzej Brzozowski

1. Regulacje ręczne

1.1. Regulacja napięcia zasilania

Wszystkie potencjometry powinny być ustawione w środkowym położeniu. Do gniazda antenowego należy doprowadzić z generatora sygnał w.cz. z treścią pionowych pasów kolorowych. Wszystkie regulacje użytkownika (głośności, tonów wysokich, tonów niskich, jaskrawości, kontrastu, nasycenia) należy ustawić na minimum.

Regulując potencjometrem VR801 należy ustawić napięcie 135V ±0.5V mierzone na anodzie diody D805.

1.2. Regulacja ostrości

Przy odbiorze sygnału z generatora należy ustawić optymalną ostrość obrazu za pomocą górnego potencjometru na transformatorze odchylania poziomego.

1.3. Regulacja napięcia siatki drugiej

- wejść w tryb serwisowy przez naciśnięcie na nadajniku przycisku **[MENU]**, a następnie po kolei przycisków: **[4]**, **[7]**, **[2]**, **[5]**,
- wyświetli się siedem pozycji głównego menu serwisowego,
- należy wybrać opcję VG2 STATUS z menu serwisowego naciskając przyciski **[▲]**/**[▼]** i nacisnąć przycisk **[OK]**,
- ekran będzie ciemny i wyświetlana będzie jedna z następujących informacji: UNKNOWN, INCREASE, DECREASE, OK,
- jeżeli wyświetlane będzie: UNKNOWN, INCREASE lub DECREASE, należy regulować napięcie siatki drugiej dolnym potencjometrem na transformatorze odchylania poziomego tak, aby uzyskać wyświetlenie napisu OK.

Wyświetlanie napisu OK oznacza, że napięcie siatki drugiej jest ustawione poprawnie.

1.4. Regulacja napięcia ARW

Do wejścia antenowego odbiornika należy podać sygnał o poziomie 60dBµV na kanale A-12 (205.25MHz).

Po wejściu w tryb serwisowy wybrać opcję VIDEO, a następnie parametr MAIN AGC.

Ustawić parametr MAIN AGC na wartość 0. Zmierzyć napięcie ARW na wyprowadzeniu głowicy, a następnie zwiększać wartość parametru MAIN AGC tak, aby napięcie ARW na głowicy było o 1V większe niż zmierzone dla ustawienia parametru AGC na 0.

Sprawdzić, czy obraz jest odbierany poprawnie przy sygnale o poziomie 90dBµV.

2. Regulacje w trybie serwisowym

2.1. Opcja "OPTIONS"

Po wejściu w OPTIONS wyświetlane jest następujące podmenu:

PT NS		
1	APS	OFF
2	S-VHS	OFF
3	FRONT-AV	OFF
4	EXT-3	OFF
5	BG	ON
6	DK	OFF
7	L-LP	ON
	I	OFF
9	M	OFF
10	TXT LANG	WEST EUROPE
11	MAX TXT PAGES	1000
12	HEADPHONE	ON
13	PIP	Tuner-1
14	CRT	4 3
15	POWER ON	DIRECT
16	DIGITAL SCAN	ON
17	DNR	ON

POWER ON – parametr ten może być ustawiony jako DIRECT lub ST-BY. Jeżeli ustawiony jest jako DIRECT, odbiornik włącza się w tryb pracy po włączeniu napięcia zasilania. Jeżeli wybrane jest ST-BY, odbiornik po włączeniu napięcia zasilania włącza się do stanu *standby* i oczekuje na naciśnięcie przycisku nadajnika lub klawiatury lokalnej.

DIGITAL SCAN – jeżeli parametr ustawiony jest jako ON, odbiornik pracuje w trybie Digital Scan. Jeżeli ustawiony jest jako OFF, odbiornik pracuje w prostym trybie 100Hz (tryb Digital Scan musi być obsługiwany przez układ PNX300X).

HEADPHONE – jeżeli parametr ten ustawiony jest jako ON, w menu dla fonii dostępne są ustawienia dla słuchawek.

TXT_LANG – parametr ten może być ustawiony w zależności od odbieranego teletekstu jako WEST EUROPE, EAST EUROPE, TURKEY GREEK, RUSSIAN, HEBREW, ARABIC.

MAX TXT PAGES – maksymalna ilość stron teletekstu może być zmieniana poprzez wpisanie 10/100/1000. Ilość stron zależy od zastosowanej wersji układu PNX300X.

CRT – parametr ten może być ustawiony jako 4:3 lub 16:9 w zależności od zastosowanego kineskopu.

S-VHS – jeżeli parametr ten jest ustawiony jako ON, wejście S-VHS jest aktywne i jest widoczne w menu użytkownika.

FRONT-AV – jeżeli parametr jest ustawiony jako ON, wejście FRONT-AV jest aktywne i widoczne w menu użytkownika.

EXT-3 – jeżeli parametr jest ustawiony jako ON, wejście EXT-3 jest aktywne i jest widoczne w menu użytkownika.

APS (*Automatic System Programming*) – parametr może być ustawiony jako ON lub OFF. Aby uaktywnić procedurę automatycznego strojenia odbiornika po pierwszym włączeniu, należy parametr APS ustawić jako ON.

PIP – parametr może być ustawiony jako Tuner-1, Tuner-2 lub OFF. Jeżeli odbiornik jest wyposażony w tor PIP i jeden tuner, należy ustawić parametr PIP jako Tuner-1. Jeżeli odbiornik posiada dwie głowice, to należy ustawić Tuner-2. Jeżeli odbiornik nie jest wyposażony w tor PIP, należy ustawić OFF.

BG – jeżeli odbiornik odbiera sygnały w standardzie BG, parametr BG należy ustawić jako ON.

DK – jeżeli odbiornik odbiera sygnały w standardzie DK, parametr ten należy ustawić jako ON.

L-LP – jeżeli odbiornik odbiera sygnały w standardzie L/L', parametr L-LP należy ustawić jako ON.

I – jeżeli odbiornik odbiera sygnały w standardzie I, parametr I należy ustawić jako ON.

M – jeżeli odbiornik odbiera sygnały w standardzie M, parametr M należy ustawić jako ON.

DNR – jeżeli odbiornik wyposażono w funkcję cyfrowej redukcji szumów, parametr DNR należy ustawić jako ON.

2.2. Opcja "GEOMETRY"

Po wejściu w opcję GEOMETRY wyświetlane jest następujące menu:

GE METRY		
1	EW ALIGNMENT	...
2	V SHIFT	34
3	SERVICE BLANK	OFF
4	VERT AMP	27
5	UPPER LIN.	33
6	LOWER LIN.	94
7	VERT S CORR.	72
	HOR SHIFT	9
9	HOR LINEARITY	141
10	HOR S CORR.	49
11	HOR INNER PINC	32
12	HOR PAR	62
13	HOR BOW	64
14	TILT	00

V_SHIFT – regulacja centrowania pionowego. Należy podać do wejścia antenowego sygnał obrazu testowego koła. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby środek koła był równo oddalony od górnej i dolnej krawędzi ekranu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷63.

Po niektórych regulacjach geometrii konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie centrowania obrazu w pionie.

SRVICE BLANK – parametr należy ustawić jako ON przed regulacją centrowania pionowego. Po wykonaniu regulacji parametr ustawić na OFF.

V_AMP – regulacja amplitudy odchylania pionowego. Należy podać do wejścia antenowego sygnał obrazu testowego koła. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić amplitudę obrazu tak, aby krawędzie obrazu u góry i u dołu obrazu były blisko krawędzi ekranu (prawie niewidoczne). Regulacji można dokonać w zakresie 0÷63.

Po niektórych regulacjach geometrii konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie amplitudy obrazu w pionie.

UPPER LIN. – regulacja liniowości obrazu. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby uzyskać jednakowe wymiary kwadratów w obrazie testowym na całej wysokości obrazu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷126.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu (szczególnie po regulacji S-COR) konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie liniowości obrazu.

LOWER LIN. – regulacja liniowości obrazu. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby uzyskać jednakowe wymiary kwadratów w obrazie testowym na całej wysokości obrazu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷126.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie liniowości obrazu.

VERT_S_CORR. – regulacja korekcji S obrazu w pionie. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby wysokość kwadratów w obrazie testowym w jego górnej i dolnej części była taka sama jak wysokość kwadratów położonych na środku obrazu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷126.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

HOR SHIFT – regulacja centrowania poziomego. Należy podać do wejścia antenowego sygnał obrazu testowego koła. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby środek koła był równo oddalony od lewej i prawej krawędzi ekranu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷255.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

HOR LINEARITY – regulacja liniowości obrazu w poziomie. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby uzyskać jednakowe wymiary kwadratów w obrazie testowym na całej szerokości obrazu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷255.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

HOR S CORR. – regulacja korekcji S obrazu w poziomie. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby szerokość kwadratów w obrazie testowym w jego lewej i prawej części była taka sama jak szerokość kwadratów położonych na środku obrazu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷127.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

HOR INNER PINC – do wejścia antenowego podać sygnał kraty i regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby pionowe linie obrazu nie były zawijane. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷32.

HOR PAR – do wejścia antenowego podać sygnał kraty. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby pionowe linie po obu stronach obrazu były równoległe do krawędzi ekranu. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷126.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

HOR BOW – do wejścia antenowego podać sygnał kraty. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby pionowe linie po obu stronach obrazu były symetryczne. Regulacji można dokonać w zakresie 0÷126.

Po niektórych regulacjach geometrii obrazu konieczne jest ponowne sprawdzenie i skorygowanie ustawień.

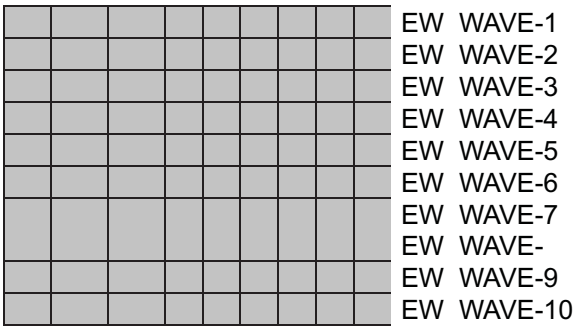
TILT – do wejścia antenowego podać sygnał kraty. Regulując przyciskami **[◀]/[▶]** ustawić obraz tak, aby poziome linie u góry i dołu obrazu były jak najbardziej równoległe do krawędzi ekranu.

EW ALIGNMENT – opcja obejmuje wszystkie ustawienia korekcji EW obrazu. Po wejściu w ustawianie EW ALIGNMENT wyświetlane jest podmenu:

EW AL GNMENT		
1	EW WIDTH	213
2	EW PARABOLA	3
3	EW TRAPEZIUM	11
4	EW UPPER CORNER	31
5	EW LOWER CORNER	44
6	EW WAVE 1	95
7	EW WAVE 2	141
	EW WAVE 3	176
9	EW WAVE 4	199
10	EW WAVE 5	210
11	EW WAVE 6	207
12	EW WAVE 7	191
13	EW WAVE	163
14	EW WAVE 9	126
15	EW WAVE 10	2

Parametr EW_WIDTH jest regulowany w zakresie 0÷254, parametr EW_PARABOLA w zakresie 0÷127, parametr EW_TRAPEZIUM w zakresie 0÷48, parametr EW_UPPER CORNER w zakresie 0÷48, parametr EW_LOWER CORNER w zakresie 0÷48, a parametry EW_WAVE_x są regulowane w zakresie 0÷255.

10 parametrów EW_WAVE_x pozwala na precyzyjną regulację w obszarach obrazu pokazanych na rysunku 5.



Rys.5. Obszary regulacji parametrów EW_WAVE-x.

2.3. Opcja "VIDEO"

Po wejściu w opcję VIDEO wyświetlane jest menu:

V DE		
1	MAIN AGC	34
2	PIP AGC	16
3	VIDEO ADJUST	->
4	COLOR ADJUSTMENT	->
5	IFF PLL F F	NORMAL
6	IFF PLL OFF NEG	36
7	IFF PLL OFF NEG	36

MAIN AGC – regulacja napięcia ARW dla głowicy. Regulacja może być ustawiona w zakresie 0÷63 (patrz p.1.4).

PIP AGC – regulacja napięcia ARW dla drugiej głowicy. Regulacja może być ustawiona w zakresie 0÷63 (patrz p.1.4).

Parametry 5, 6, 7 z menu VIDEO są ustawione fabrycznie i nie zaleca się ich zmiany.

2.3.1. Podmenu "VIDEO ADJUST"

Po wejściu w podmenu VIDEO ADJUST wyświetlane jest następne podmenu:

V DE ADJUST		
1	WHITE DRIVE	->
2	MIN BRIGHTNESS	0
3	MIN CONTRAST	15

Parametrów 2 i 3 tego podmenu nie należy regulować.

Podmenu WHITE DRIVE otwiera dostęp do regulacji balansu bieli. Po wejściu w to podmenu wyświetlane jest następne menu:

WH TE DR VE		
1	NORMAL	->
2	WARM	->
3	COOL	->

Przed regulacją balansu należy do wejścia antenowego podać sygnał pola białego, a regulacje jaskrawości i kontrastu ustawić na maksimum. Regulacja balansu bieli umożliwia ustawienie właściwego odcienia w trzech różnych obszarach świecenia kineskopu: NORMAL, WARM i COOL. Należy najpierw ocenić, który obszar wymaga regulacji i następnie z podmenu WHITE DRIVE przejść do właściwego podmenu i skorygować odcień świecenia obrazu (wartości parametrów podane niżej są wartościami przykładowymi).

N RMAL		
1	Red normal	19
2	Green normal	1 1
3	Blue normal	16

C L		
1	Red cool	210
2	Green cool	1 1
3	Blue cool	16

WARM		
1	Red warm	231
2	Green warm	194
3	Blue warm	1 5

2.3.2. Podmenu "COLOR ADJUSTMENT"

Po wejściu w podmenu COLOR ADJUSTMENT wyświetlane jest następne podmenu:

Color Adjustment		
1	Y-DEL-SEC-BG	4
2	Y-DEL-SEC-DK	4
3	Y-DEL-SEC-L	4
4	Y-DEL-SEC-AV	4
5	Viddec QTHR	9
6	Viddec STHR	9

Y-DEL-SEC-BG, Y-DEL-SEC-DK, Y-DEL-SEC-L, Y-DEL-SEC-AV – są to regulacje opóźnienia w torze Y przy odbiorze sygnału SECAM w standardach BG, DK, L i poprzez wejście AV. Regulacje należy wykonywać dla sygnału pasów kolorowych tak, aby uzyskać jak najlepszą ostrość obrazu na przejściach pomiędzy kolorami.

2.4. Opcja "SOUND"

Po wejściu w opcję SOUND wyświetlane jest następujące podmenu:

S UND		
1	Bass enhancement	DUB
2	NICAM I prescale	3
3	Subwoofer	OFF
4	Headphone	ON
5	EQAL./BASS-TR	EQUALIZER
6	EQUALIZER	ON
7	BASS-TR	OFF
	DOLBY VIRTUAL	OFF
9	TURBO SOUND	ON
10	LINE OUTPUT	OFF

Bass enhancement – parametr może być ustawiony jako DBE lub DUB. Ustawienie DUB jest stosowane dla uwypuklenia niskich tonów w przypadku, gdy odbiornik wyposażony jest w małe głośniki.

NICAM I prescale – parametr jest regulowany dla ustawienia mocy wyjściowej fonii przy odbiorze w standardzie NICAM I.

Subwoofer – parametr jest ustawiony jako ON, jeżeli chassis jest wyposażone w funkcję sterowania subwooferem.

EQAL./BASS-TR – jeżeli w menu użytkownika ma pojawić się obsługa equalizera, parametr należy ustawić jako EQUALIZER. Jeżeli w menu użytkownika ma być regulacja basów, parametr należy ustawić na BASS.

EQUALIZER – parametr jest ustawiony jako ON, gdy chassis wyposażono w funkcję equalizer.

BASS-TR – jeżeli chassis jest wyposażone w regulację tonów, parametr należy ustawić jako ON.

DOLBY VIRTUAL – jeżeli chassis wyposażono w funkcję Virtual Dolby, parametr należy ustawić jako ON.

TURBO SOUND – jeżeli chassis wyposażono w funkcję Turbo Sound (poszerzenie basów) to parametr należy ustawić jako ON.

LINE OUTPUT – jeżeli odbiornik wyposażono w wyjścia *Line Output* do zewnętrznego wzmacniacza, parametr należy ustawić jako ON. ▣

Analogowo-cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4375 (cz.1)

Jerzy Gremba, Sebastian Gremba

Opracowanie niniejsze zawiera opis budowy, działania oraz serwisu analogowo-cyfrowego odbiornika satelitarnego model Strong SRT4375 brytyjskiej firmy Strong. Przedstawiono metodycznie opracowane zasady diagnozowania niesprawności oraz uszkodzeń odbiornika. Ponadto zamieszczono opis ważniejszych elementów wchodzących w skład wyposażenia odbiornika.

Odbiornik Strong SRT4375 jest reprezentantem popularnej w Europie rodziny cyfrowych odbiorników satelitarnych wyprodukowanych prze firmę Strong. Umożliwia on zaprogramowanie do 3000 kanałów cyfrowych i do 500 kanałów analogowych. Część cyfrowa odbiornika pracuje w standardzie MPEG-2 zgodnym z normą ISO/IEC 13818 z maksymalną przepływnością wejściową 40Mbit/s i obsługuje systemy PAL oraz NTSC. Maksymalna rozdzielczość dla systemu PAL wynosi 720 × 576, natomiast dla systemu NTSC – 720 × 480. Tor cyfrowy audio wyposażony jest w system MPEG/MusicCam Layer I & II i zapewnia pasmo przenoszenia 20Hz ÷ 20kHz, przy częstotliwościach próbkowania 32kHz, 44.1kHz i 48kHz. Tor analogowy umożliwia pracę odbiornika w systemach PAL i NTSC, a jego tor sygnałowy audio zapewnia odbiór podnośnych analogowych fonii w paśmie 5.58 ÷ 8.80MHz w systemie redukcji szumów Wegener/Panda.

Rozwiązania układowe oparte są na bardzo dobrej jakości elementach wyposażenia takich jak: moduł tunera NIM firmy Hyundai model 115-T-7121TP, układ scalony wielkiej skali integracji L64108 firmy LSI Logic spełniający w odbiorniku funkcję procesora CPU oraz demultipleksera strumienia transportowego MPEG, układ scalony L64005 również firmy LSI Logic, wykorzystany w odbiorniku jako dekoder MPEG, układ scalony BT864 opracowany przez firmę Rockwell Semiconductor Systems, spełniający funkcję cyfrowego enkodera sygnału wideo, czy układ CXA2078Q firmy Sony Semiconductors spełniający rolę wielofunkcyjnego układu sterowania interfejsami SCART. Zestawienie najważniejszych elementów odbiornika Strong SRT4375 przedstawiono w tabeli 1.

Blok tunera cyfrowego NIM

W odbiorniku zastosowano tuner NIM oznaczony na schemacie ideowym i płycie odbiornika symbolem U100. Odbiornik może być wyposażony w tuner firmy Hyundai lub Samsung. Tuner U100 umożliwia pracę w zakresie częstotliwości sygnału wejściowego od 950MHz do 2150MHz, przy poziomie sygnału wejściowego od -25 do -65dBm i szerokości pasma pośredniej częstotliwości 55MHz. Dopuszczalna wejściowa szybkość symbolowa (*Input Symbol Rate*) dla tego tunera wynosi 2 ÷ 45Msymboli/s. Dekoder FEC może pracować ze współczynnikiem kodowania 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 i 7/8.

Opis funkcji wyprowadzeń modułu NIM przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Zestawienie najważniejszych elementów odbiornika Strong SRT4375

Oznaczenie elementu	Oznaczenie schematowe	Producent	Funkcja
115-T-7121TP lub TBMU 30311MP	U100	Hyundai Samsung	Tuner cyfrowy NIM PSK
TBVE 1 2271IT	U170	Samsung	Tuner analogowy
RMUP74055VA	U501	Samsung	Modulator UHF
L6410 C	U1	LSI Logic	CPU oraz demultiplekser MPEG
AM29F 00BT-120EC lub ST39VF 00 -70-4	U2	AMD	Pamięć FLASH dla U1
KM416V1204C -6	U3	Samsung	Dynamiczna pamięć DRAM o organizacji 1 × 16Mb wykonana w technologii CMOS dla U1
AT24C64	U4	ATMEL	Pamięć EEPROM dla U1
74LCX04	U5		Oscylator zegara 27MHz
DS1 13-5 lub DS1 11	U7	Dallas	Układ *resetu*
L64005	U50	LSI Logic	Dekoder MPEG
KM416S1020BT	U51	Samsung	Pamięć SDRAM dla U301
BT 64AKPF	U300	Rockwell	Cyfrowy enkoder sygnału wideo
AK4323VF	U400	AKM	Przetwornik DAC sygnału audio
CX207	U500	Sony	Sterownik interfejsu SCART
STV0056A	U 01	STMicroelectronic	Procesor sygnału audio
KS5514B-12	U900	Samsung	Układ analogowej OSD
DS232AS	U600	Dallas	Interfejs RS232
GMS97C51	U700		Mikrokomputer panelu sterowania i wyświetlacza
DS1 12R-10	U701	Dallas	Układ *resetu* dla U700
LFD416X	LED1		Wyświetlacz LED
74HCT374DW	U1, U2	Philips	Sterowanie wyświetlaczem LED

Tabela 2. Opis funkcji wyprowadzeń modułu NIM

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	LNB A	Zasilanie LNB przez wejście A
2	LNB B	Zasilanie LNB przez wejście B
3	5V(RF)	Zasilanie napięciem 5V stopni wielkiej częstotliwości modułu NIM
4	AGC	Wejście automatycznej regulacji wzmocnienia
5	5VA	Zasilanie napięciem 5V części analogowej
6	VT	Zasilanie systemu strojenia modułu
7	5VA	Zasilanie napięciem 5V części analogowej
	I	Wyjście sygnału *baseband* I
9		Wyjście sygnału *baseband*
10	Port 1	
11	5VD	Zasilanie napięciem 5V części cyfrowej
12	GND	Masa
13	3.3V	Zasilanie napięciem 3.3V
14	22kHz	Wyjście sygnału 22kHz
15	AUX_CK	Wejście zegarowe
16	RESET	Wejście sygnału *reset*
17	ERROROUT	Wyjście błędów ramki
1	FSTART	Synchronizacja ramki
19	VALID	Ważność danych
20	BCLK	Zegar danych
21 ÷ 2	D0 ÷ D7	Strumień danych wyjściowych (linii)
29	SDA	Szyna danych interfejsu I^2C
30	SCLK	Szyna zegara interfejsu I^2C

Tuner cyfrowy U100 zasilany jest napięciem +5V pochodzącym z wyjścia stabilizatora monolitycznego U101 (KA7805) oraz napięciem 3.3V pochodzącym ze stabilizatora monolitycznego U102 (AMS1117CD). Obwody LNB zasilane są za pośrednictwem tunera sterowanego przez układ zasilania LNB i zmiany polaryzacji odbieranych sygnałów przez LNB oraz pasma odbieranych częstotliwości z zakresu Ku, złożony ze stabilizatora monolitycznego U103 (KA317), tranzystorów Q120 ÷ Q124 i Q126 ÷ Q128. Wyprowadzenie LNB A tunera U100 zasilane jest napięciem dostarczonym z kolektora tranzystora Q121. W obwodzie tym zastosowano zabezpieczenie nadprądowe w postaci F100. Wyprowadzenie LNB B tunera jest zasilane napięciem pochodzącym z kolektora tranzystora Q123 z zabezpieczeniem nadprądowym tego obwodu zrealizowanym z zastosowaniem bezpiecznika F101. Wybór wejść LNB A i LNB B jest realizowany za pomocą sygnałów sterujących odpowiednio LNBP_OFF i LNBA_OFF pochodzących od procesora CPU z układem U1 (L64108). Sygnał zmiany polaryzacji POLARITY uzyskiwany jest również z procesora U1 i steruje stabilizatorem U103 za pośrednictwem tranzystora Q120. Sygnał 22kHz doprowadzany jest do LNB za pośrednictwem układu złożonego z tranzystorów Q126 ÷ Q128, przy czym sygnał 22 ON/OFF sterujący tranzystorem Q128 pochodzi z procesora U1.

Pozostałe sygnały na wyprowadzeniach modułu U100 to:

- RESET sterowany sygnałem CH_RST pochodzącym z U1,
- ERROROUT steruje sygnałem CH_ERROR nóżkę 10 procesora U1,
- FSTART z sygnałem CH_STRT,
- VALID z sygnałem CH_VALID,
- BCLK z sygnałem zegara danych CH_CLK,
- D0 ÷ D7 stanowią 8 linii strumienia transportowego danych PTO[0..7] doprowadzonych do procesora U1,
- SDA szyna danych interfejsu I^2C,
- SCL szyna zegara interfejsu I^2C.

Uwaga: *Sygnały CH_STRT i CH_VALID nie są wykorzystane w tunerach NIM firmy Hyundai, w których wykorzystano układ scalony HDM8513A.*

Blok tunera analogowego

W odbiorniku zastosowano analogowy tuner firmy Samsung zapewniający pasmo 950 ÷ 2150MHz przy sygnale wejściowym w zakresie od -30 do -60dBm i częstotliwości pośredniej 480MHz. Tuner wyposażony jest w funkcję przełączania szerokości pasma pośredniej częstotliwości (18/27MHz). W tabeli 3 przedstawiono funkcje wyprowadzeń tunera analogowego.

Tabela 3. Opis funkcji wyprowadzeń tunera analogowego

Nr	Oznaczenie	Funkcja
1	LNB-A	Zasilanie LNB
2	NC	Niewykorzystane
3 ÷ 5	NC	Niewykorzystane
6	LT_CNTL	Sterowanie progiem *low treshold* demodulatora
7 ÷	NC	Niewykorzystane
9	+5V	Zasilanie napięciem 5V
10	BASEBAND	Wyjście sygnału *baseband*
11 ÷ 12	NC	Niewykorzystane
13	VT	Zasilanie obwodów strojenia
14	SCL	Linia zegara interfejsu I^2C
15	SDA	Linia danych interfejsu I^2C
16	+5V	Zasilanie napięciem 5V

Moduł tunera analogowego U170 zasilany jest napięciem +5V pochodzącym ze stabilizatora monolitycznego U171 (KA7805). Funkcja regulacji progu demodulatora tego tunera jest realizowana sygnałem LT_CNTL pochodzącym z mikrokomputera U700 (n.23) za pośrednictwem tranzystora Q170. LNB zasilany jest napięciem pochodzącym z kolektora tranzystora Q123. Sygnał wyjściowy BASEBAND doprowadzony jest do analogowego procesora U801 (STV0056A) za pośrednictwem wtórnika emiterowego zrealizowanego na tranzystorze Q801 i obwodu z elementami: R802, R803, L803, C806 stanowiącymi pasmowy filtr dla analogowego toru audio oraz obwodu z elementami: C805, R804, L805, C807 i R805 stanowiącymi filtr analogowego toru wideo. Sygnały wyjściowe audio dla kanału lewego LEFT_A i prawego RIGHT_A uzyskiwane są na wyprowadzeniach U801 odpowiednio n.10 i n.6. Sygnał CVBS_A wykorzystany jest do sterowania układu analogowej OSD zrealizowanego na układzie scalonym U900 (KS5514B).

Uwaga:

- *Poziom sygnału baseband powinien wynosić 0.75V_{PP} (±0.2V_{PP}), pasmo częstotliwości 50Hz do 10.5MHz (±3dB), odstęp sygnał/szum S/N > 35dB przy stosunku mocy nośna/szum C/N = 14dB.*
- *Poziom sygnału CVBS_A (wyjście wizyjne procesora analogowego U801 – n.7) powinien wynosić typowo 2.0V_{PP}.*

Możliwa jest regulacja poziomu tego sygnału w zakresie $1.6 \div 3.6V_{PP}$.

- *Nominalny poziom sygnału CVBS_A na wejściu CLAMPIN (n.9 układu U900) powinien wynosić $2V_{PP}$, natomiast jego minimalny poziom $>0.3V_{PP}$.*

Wybrane problemy serwisowe

Lista błędów sygnalizowana na wyświetlaczu odbiornika

- E001: Błąd tunera cyfrowego U100,
- E002: Błąd pamięci EEPROM,
- E003: Błąd obwodów wysokiej częstotliwości (RF) odbiornika,
- E004: Błąd cyfrowego enkodera sygnału wideo BT864,
- E005: Błąd dekodera MPEG L64002,
- E006: Błąd pamięci DRAM,
- E007: Błąd procesora analogowego STV0056A,
- E008: Błąd tunera analogowego U170.

Sprawdzenie napięć zasilania w bloku SMPS

- złącze zasilania (J150) k.1, k.2, k.4: 4.75 ÷ 5.25V,
- złącze zasilania (J150) k.5: 10.2 ÷ 12.6V,
- złącze zasilania (J150) k.7: 21 ÷ 24V,
- złącze zasilania (J150) k.8: 27 ÷ 33V,
- złącze zasilania (J150) k.11: 7.5 ÷ 8.5V.

W celu zdiagnozowania przyczyn niesprawności i uszkodzeń odbiornika w wybranych jego punktach przedstawiono oscylogramy prawidłowych przebiegów.

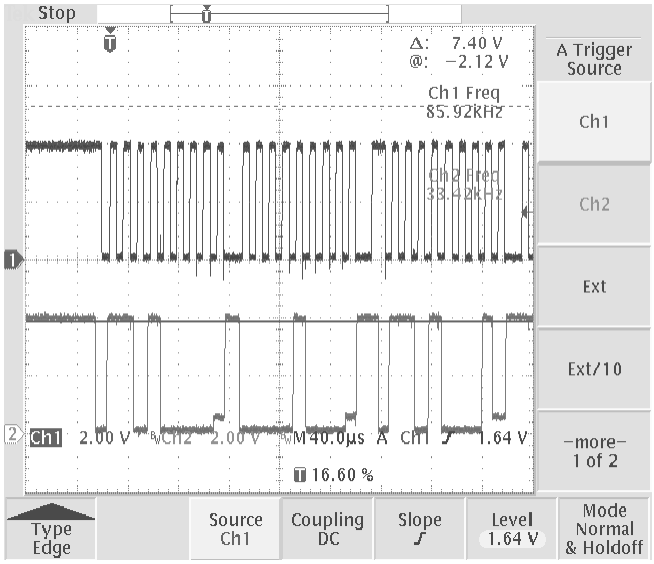
Na rysunku 1 przedstawiono oscylogram impulsu RESET (górny przebieg) – punkt sprawdzenia: wyprowadzenie 12 układu U2. Przebieg dolny na tym rysunku przedstawia przebieg sygnału CE – punkt pomiaru: wyprowadzenie 26 układu U2.

Jeśli pamięć Flash-ROM (układ U2) nie działa, należy sprawdzić stan wyprowadzenia *chip select* układu L64108. Należy wymienić niesprawny układ. Sprawdzić trzeba również stan połączeń lutowanych pamięci Flash-ROM oraz CPU.

Jeśli pojawia się komunikat NO SIGNAL należy sprawdzić napięcie na n.2 układu U103 (KA317). Nominalna jego wartość powinna wynosić 13V/18V.

Prawidłowość innych napięć zasilania poszczególnych obwodów odbiornika można sprawdzić w następujących punktach:

- dławik L100: około 5V,



Rys.2.

- dławik L101: około 28V,
- układ regulatora scalonego U101, n.3: około 5V,
- układ regulatora scalonego U102, n.2 (kondensator C117 elektroda dodatnia): 3.3V,
- układ regulatora U1001, n.3: 3V do 0V.

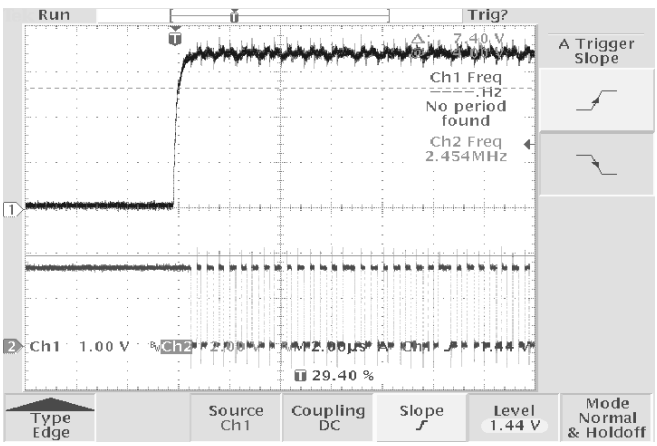
Sprawdzenie sygnałów magistrali I²C

Jeśli poziom napięcia SCL podobnie jak SDA jest za niski, komunikat NO SIGNAL wskazuje na konieczność sprawdzenia poziomu tych sygnałów, który powinien wynosić 3.2V do 3.5V. Przed wymianą zlokalizowanego układu lub modułu wykorzystującego magistralę I²C, należy sprawdzić stan połączeń lutowanych pod kątem ewentualnych zwarć i przerw (zimne lutowania) wyprowadzeń układów scalonych i ich otoczenia.

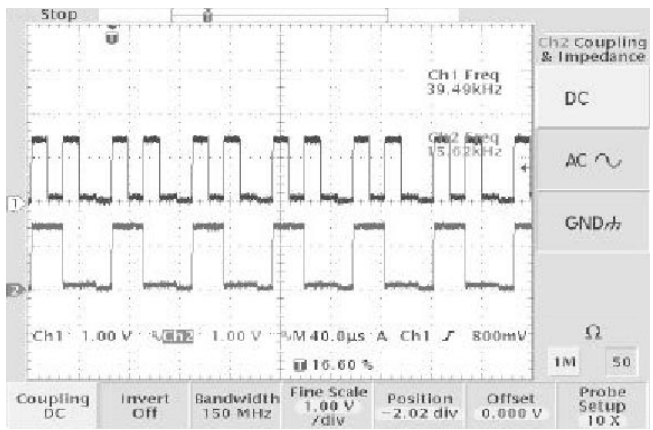
Na rysunku 2 przedstawiono oscylogramy sygnału zegara SCL (górny przebieg) i sygnału danych SDA (dolny przebieg) magistrali I²C.

Filtry sygnału wideo na wyjściu układu enkodera wideo Bt864A

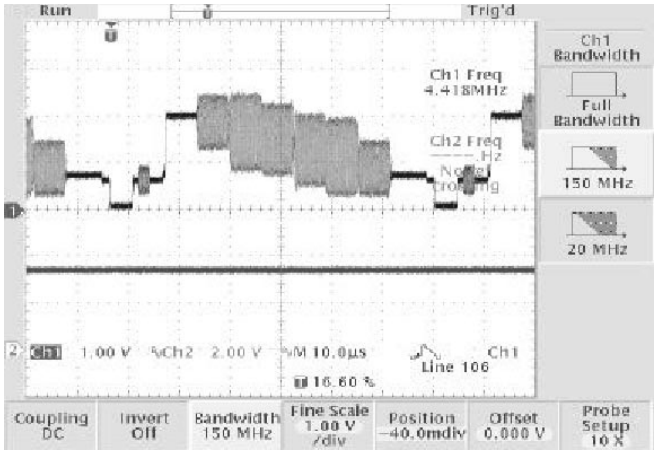
Jeśli brak jest koloru, należy sprawdzić wyprowadzenie 43 (sygnał SYSCLK) 27MHz układu U300 oraz napięcie VCC (3.3V). Jeśli są prawidłowe, należy sprawdzić stan połączeń lutowanych w otoczeniu diagnozowanego elementu.



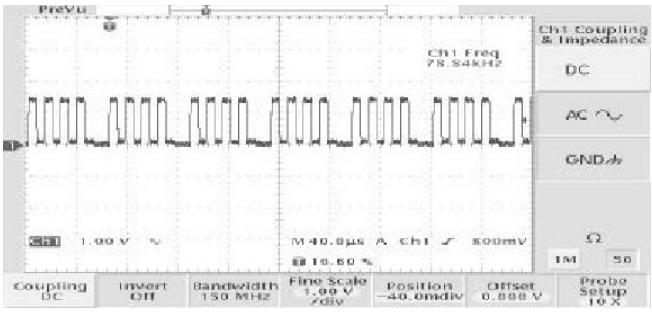
Rys.1.



Rys.3.



Rys.4.



Rys.5.

Na rysunku 3 przedstawiono oscylogramy sygnału CVBS (przebieg górny) oraz impulsu RESET – aktywny w stanie niskim (przebieg dolny).

Na rysunku 4 przedstawiono oscylogram sygnału RED (przebieg górny) oraz sygnału GREEEN (przebieg dolny). Z kolei na rysunku 5 przedstawiono oscylogram sygnał BLUE.

Moduł NIM 115-T-7121TPA

Moduł ten przeznaczony jest do odbiorników Set-Top-Box w aplikacjach pracujących w standardach DVB-S i DSS oraz w cyfrowych modemach satelitarnych.

Podstawowe cechy modułu:

- zakres przestrajania 950 ÷ 2150MHz,
- szybkość symbolowa 1 ÷ 45Msymboli/s dla aplikacji SCPC i MCPC,
- wewnętrzny monitor AGC,
- sterowanie magistralą I²C tunera PLL oraz układu demodulatora cyfrowego,
- równoległy i szeregowy interfejs wyjściowego strumienia transportowego,
- wyjściowy sygnał 22kHz dla LNB i funkcja DiSEqC,
- monitorowanie błędów bitowych (BER) dekodera Viterbi'ego,
- regulowany interfejs strumienia transportowego, wybór polaryzacji sygnałów DATA_CLK,
- system PLL generacji sygnału zegara z niską zewnętrzną częstotliwością zegarową.

Specyfikacja danych tunera RF

- napięcie zasilania: typowo +5V (4.75 ÷ 5.25V),
- prąd zasilania dla napięcia 5V: 230mA (maks. 260mA),
- napięcie zasilania systemu strojenia: 30V (28 ÷ 33 V),
- prąd zasilania systemu strojenia: 2mA,
- prąd zasilania LNB: maksymalnie 500mA,
- temperatura pracy: maks. 60°C,
- wilgotność pracy: maks. 85%,
- gniazda antenowe: wejście RF typ F 75R, pętla RF typ F 75R,
- typ konwersji: szerokopasmowa konwersja obniżająca z sygnałami wyjściowymi *baseband* I/Q, zintegrowana z układem scalonym ZIF,
- demodulator I/Q: zintegrowany z układem scalonym ZIF,
- zakres napięcia AGC: 0 ÷ 5V DC.

Parametry elektryczne obwodów RF tunera przedstawiono w tabeli 4. Zostały one zmierzone przy zachowaniu następujących warunkach pomiarów:

- B+ (5V ±0.1V), VT(+30V): 28V ±0.1V,
- temperatura otoczenia: 25°C, ±5°C,
- wilgotność otoczenia: 65% ±10%.

Parametry syntezera PLL tunera

- wykorzystany układ scalony: SP5769 firmy Zarlink,
- adres magistrali I²C: 0xC2, ustawiony wewnętrznie.

W tabeli 5 przedstawiono rejestry zapisu, a w tabeli 6 rejestry odczytu. Z kolei w tabeli 7 zamieszczono współczynnik dzielenia częstotliwości odniesienia, a w tabeli 8 wartości prądu pompy ładującej.

Specyfikacja parametrów demodulatora cyfrowego

- zastosowany układ scalony: HDM8513A,
- adres magistrali I²C: 0xe8 (ustalony wewnętrznie),
- napięcie zasilania: typowo 3.3V (3.0 ÷ 3.6V),
- prąd zasilania przy napięciu 3.3V: typowo 367mA (maks. 420mA) przy szybkości symbolowej 30Msps,

Tabela 4. Parametry elektryczne obwodów RF tunera

Nazwa parametru	Min.	Typ.	Maks.	Jedn.	Warunki pomiaru
Poziom wejściowy	–65		–25	dBm	
Wejściowy VSWR		2	3		
Współczynnik szumów		6	12	dB	
Tłumienie produktów intermodulacji 3-rzędu	40			dB	Dla poziomu wej. = -25dBm
Tłumienie przenikania lokalnego oscylatora do wejścia RF		–65	–50	dBm	
Nierównomierność wzmocnienia		5	10	dB	950÷2150MHz
Szumy fazowe przy odstrojeniu: 10kHz 100kHz		 –75 –95	 –70 –90	 dBc Hz dBc Hz	
Niezrównoważenie poziomu sygnałów I			±1	dB	
Błąd fazy sygnałów I			±3	°C	
Nierównomierność charakterystyki sygnałów I			±3	dB	
Poziom wyjściowy sygnałów I		600		mV_{PP}	Obciążenie: 1k, 15pF
Impedancja wyjściowa I		250		Ohm	

Tabela 5. Rejestry zapisu

		MSB							LSB	
Program. dzielnik	Bajt 1	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N	A
Program. dzielnik	Bajt 2	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	A
Dane sterowania	Bajt 3	1	T2	T1	T0	R3	R2	R1	R0	A
Dane sterowania	Bajt 4	C1	C0	RE	RS	P3	P2	P1	P0	A

A: bit potwierdzenia
N14 do N0: bity programowanego dzielnika
R3, R2, R1, R0: współczynniki dzielenia częstotliwości odniesienia
C0, C1: prąd pompy ładującej
RE, RS: niewykorzystane, podczas normalnej pracy RE = 0, RS jest nieokreślony
T2, T1, T0: sterowanie trybu testu, podczas normalnej pracy T2 =0 i T1 = T2 jest nieokreślony
P3, P2, P1, P0: stan portu wyjściowego, podczas normalnej pracy P3 = P2 = P0 nie określone, P1 = 1 jest wykorzystany do przełączania oscylatora lokalnego dla f_{LO} < 1500MHz.

Tabela 6. Rejestry odczytu

		MSB							LSB	
Stan bajtu	Bajt 1	POR	FL	0	0	0	0	0	0	A

A: bit potwierdzenia
POR: wskaźnik resetu *Power-On*
FL: flaga (znacznik) zamknięcia pętli PLL (dla FL=1 pętla jest zamknięta)

Tabela 7. Współczynnik dzielenia częstotliwości odniesienia (oscylator odniesienia 4MHz)

R3	R2	R1	R0	Współczynnik	Częstotliwość porównania
0	0	0	0	2	2MHz
0	0	0	1	4	1MHz
0	0	1	0		500kHz
0	0	1	1	16	250kHz
0	1	0	0	32	125kHz
0	1	0	1	64	62.5kHz
0	1	1	0	12	31.25kHz
0	1	1	1	256	15.62kHz
1	0	0	0	24	166.67kHz
1	0	0	1	5	00kHz
1	0	1	0	10	400kHz
1	0	1	1	20	200kHz
1	1	0	0	40	100kHz
1	1	0	1	0	50kHz
1	1	1	0	160	25kHz
1	1	1	1	320	12.5kHz
Zalecana przez producenta częstotliwość odniesienia wynosi 125kHz					

Tabela 8. Prąd pompy ładującej

C1 Bajt 5, bit 1	C0 Bajt 5, bit 2	Prąd w µA		
		Min.	Typ.	Maks.
0	0	9	130	162
0	1	210	2 0	350
1	0	450	600	750
1	1	975	1300	1625
Zalecane są: C1 = 1, C0 = 0				

Tabela 9. Maksymalna szybkość symbolowa z uwzględnieniem CLK 60MHz

Wskaźnik Viterbi'ego	Maks. szybkość (Msps)
1 2	45
2 3	45
3 4	40
5 6	26
7	34.2

Tabela 10. Charakterystyka BER w funkcji Eb/No

Wskaźnik Viterbi'ego	Próg Eb/No	Kryterium
1 2	< 4.5dB	Stosunek Eb No przy stopie błędów BER= 2×10^{-4} na wyjściu dekodera Viterbi'ego
2 3	<5.0dB	
3 4	<5.5dB	
5 6	<6.0dB	
7	<6.4dB	

- zakres temperatury pracy: –10 do 70°C,
- przetwornik ADC: 6-bitowy, podwójny typu sigma-delta,
- system generacji zegara: wewnętrzna pętla PLL z zewnętrznym zegarem odniesienia,
- demodulacja QPSK:
  - filtr o charakterystyce pierwiastka kwadratowego z funkcji cosinus z *roll-off* 0.35,
  - pętla odtwarzania cyfrowej nośnej,
  - pętla odtwarzania cyfrowych symboli,
  - cyfrowy układ AGC (0 ÷ 3V DC).
- dekodowanie Viterbi'ego: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 z ograniczeniem długości K=7 (6/7 dla standardu DSS),
- rozplot: głębokość rozplotu: I = 12,
- dekodowanie Reed-Solomona: (204, 188),
- wskaźnik BER dekodera Viterbi'ego: liczba błędów przypadających na 2^{20} bitów danych.

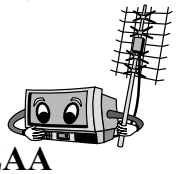
Tabela 9 zawiera dane dotyczące maksymalnej szybkości symbolowej, a tabela 10 dane dotyczące charakterystyki BER w funkcji Eb/No.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Porady serwisowe

Aleksander Huzar, Andrzej Brzozowski, Ryszard Strzępek, Julian Jakubowski, Andrzej Lewowicki, Jan Maszkowski, Leszek Kaleta, Wojciech Więciorek, Jerzy Pora, Marian Borkowski, Karol Jachimowicz, Zenon Krynicki, Jacek Skulski, Henryk Demski, Edward Bitner

Odbiorniki telewizyjne



Philips 21PT5407 chassis L01.1EAA

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler – TDA9555H/N1/3/0800, EEPROM – 24C16W6. W stanie czuwania magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 00000000	–	CPU
RE 00100011	+	TXT
WR 10000000	–	AUDIO PROC
WR 10000010	+	AUDIO PROC
WR 10100010	+	EEPROM P1
RE 10100011	+	EEPROM P1

W trybie *standby* + załączenie do pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

WR 00000000	±	CPU
RE 00000001	+	CPU
WR 00100010	+	TXT
RE 00100011	+	TXT
RE 00100101	+	PIP
RE 01100001	–	TXT COPROC.
RE 01100101	–	CLOCK GENERATOR
WR 10000000	±	AUDIO PROC
RE 10000001	+	AUDIO PROC
WR 10000010	+	AUDIO PROC
RE 10000011	+	AUDIO PROC
WR 10000100	+	AUDIO PROC
RE 10000101	+	AUDIO PROC
WR 10100000	+	EEPROM P0
RE 10100001	+	EEPROM P0
WR 10100010	+	EEPROM P1
RE 10100011	+	EEPROM P1
WR 10100100	+	EEPROM P2
RE 10100101	+	EEPROM P2
WR 10100110	+	EEPROM P3
RE 10100111	+	EEPROM P3
WR 11000010	+	PLL głowica

A.H.

Philips 25ML8300 chassis FL1.7

Po załączeniu migają 3 diody LED w panelu sterowania.

Zwarty niebieski ceramik C2404 - 1n2/2kV.

Chwilę po załączeniu zaczynają migać 3 diody LED.

LED sygnalizujący tryb *standby* świeci na czerwono. Po załączeniu do pracy przez chwilę świeci LED zielony, potem migają rytmicznie 3 diody LED na czerwono. Zasilacz czuwania jest sprawny. Zasilacz główny podejmuje pracę na kilka sekund i wyłącza się. Na n.16 układu TDA2579B jest poprawne napięcie zasilające 7.7V (poprawnie jest, jeśli zawiera się w przedziale od 7.5V do 9V). Na n.11 układu TDA2579B występują cały czas przebiegi sterujące H, jednak po podaniu rozkazu załączenia układy odchylania nie podejmują pracy. Oscylogram zdjęty z bazy BU508 ma dziwnie dużą amplitudę i zmieniony kształt w stosunku do oczekiwanego. Pomiar omomierzem od bazy pierwszego i drugiego BU508 w stosunku do masy wykazuje rezystancję rzędu 17÷22R. Przyczyną były przerwy końcówek trafka sterującego H oznaczonego jako 5503. **A.H.**

Sharp CV2121G

Nie pracuje przetwornica.

Przetwornica zbudowana jest na STR41090. Przyczyną jest uszkodzenie tranzystora Q701 - 2SC3279, który ma zwarcie na wszystkich końcówkach. **A.H.**

Telestar 9822 chassis PC91A

Cicha, zniekształcona fonia.

Nie jest to wina układu TDA2006. Należy wykonać poprawkę lutowań układu LA7520 w p.cz. i cz.r. fonii. **A.H.**

Thomson 32WR45E chassis ICC20

Po załączeniu brak odbioru, LED sygnalizuje błąd nr 14.

Błąd nr 14 oznacza brak odpowiedzi z układu TDA9330H. Napięcie +8V jest obecne na n.17 i n.39. Kwarc oscyluje i na n.20 ma amplitudę $1V_{SS}$. Postanowiono dla potwierdzenia wykonać test magistrali I²C. Test potwierdził brak odpowiedzi pod adresem 10001100, co oznacza, że układ jest do wymiany. Po wymianie wszystko pracuje poprawnie. Jest to przykład na to, że system autodiagnozy czyni naprawę łatwą, nawet w odbiorniku bardzo rozbudowanym i skomplikowanym.

Test magistrali I²C.

Mikrokontroler – ST92R195B9Q0/JAM + pamięć EPROM, EEPROM – 24C16 (SMD). Dla wykonania testu najwygodniej podpiąć się do złącza serwisowego (jest obok 24C16), gdzie: 1 – masa, 2 – SDA, 3 – SCL. W trybie *standby* magistrala pracuje około 15 sekund, potem SDA = L, SCL = H. Odczytano następujące adresy:

RE 00000101	–	???	
RE 00010111	–	VIDEO TRANSCODER	nieobsadzony
WR 01000000	+	DECODER/CONVERTR	TDA9178T
WR 10100000	+	EEPROM P0	
RE 10100001	+	EEPROM P0	
WR 10101100	±	EEPROM P6	
WR 10101110	+	EEPROM P7	

W stanie pracy magistrala pracuje w sposób ciągły. Odczytano następujące adresy:

RE 00000101	–	???	
RE 00010111	–	VIDEO TRANSCODER	nieobsadzony
WR 00011100	+	16:9 DECODER	CXD2057M
RE 00011101	+	16:9 DECODER	CXD2057M
WR 01000000	+	DECODER/CONVERTR	TDA9178T
RE 01000001	+	DECODER/CONVERTR	TDA9178T
WR 01101000	+	AV SWITCH	
WR 10000000	+	AUDIO PROC	MSP3411G A2
RE 10000001	+	AUDIO PROC	MSP3411G A2
WR 10001010	+	TV SIGN PROC	
RE 10001011	+	TV SIGN PROC	
WR 10001100	+	SIGNAL PROC	TDA9330H
RE 10001101	+	SIGNAL PROC	TDA9330H
WR 10100000	+	EEPROM P0	

```
RE 10100001  +   EEPROM P0
WR 10101100  ±   EEPROM P6
WR 10101110  +   EEPROM P7
WR 10111110  -   PICTURE IMPROVER      nieobsadzony
WR 11000010  -   PLL
WR 11100000  +   PICTURE IMPROVER
RE 11100001  +   PICTURE IMPROVER
```

Głowica nie potwierdza swojego adresu pomimo sprawności, ze względu na połączenie z magistralą I^2C przez duże rezystancje. W przypadku wątpliwości dotyczącej głowicy, przy jej testowaniu należy tester podłączyć bezpośrednio pod jej końcówki SDA i SCL. **A.H.**

Trilux TAP2846T chassis PB410

Nie startuje po załączeniu z trybu *standby*.

LED zmienia kolor z czerwonego na pomarańczowy. Pojawia się +8V, zasilające TDA8844. Generator H podejmuje pracę na 0.5 sekundy, co widać na oscyloskopie. Zarejestrowano w pamięci multimetru napięcia produkowane przez DST: D804 +19.3V, D805 +3.3V, D806 +21.5V, G2 - 0V, w.n. - 0kV. Te pomiary wskazują na uszkodzenie trafopowielacza: 40330-35 (10532750). **A.H.**

Sony KV24LS35E chassis FE2

Dioda LED miga 11 razy.

Miganie diody wskazywało na brak lub zbyt niskie napięcie zasilania 8V. Przetwornica główna odbiornika nie działała. Działał układ zasilający mikrokontroler i stąd pochodziło wskazanie na uszkodzenie regulatora napięcia 8V. Przyczyną był uszkodzony tranzystor kluczujący przetwornicy Q606 i rezystor R603 (0R1). **A.B.**

Philips 28PW6005 chassis A10E

Przypadkowe zmiany wymiarów obrazu, migotanie kolorów, rozprogramowanie kanałów, brak możliwości ponownego dostrojenia odbiornika.

Po sprawdzeniu ustawień opcji w trybie serwisowym okazało się, że wszystkie ustawienia były niewłaściwe. Po ustawieniu wszystkich opcji i regulacji geometrii na krótki czas pojawiał się obraz, ale po czasie zanikał i ponownie występowały wszystkie opisane symptomy. Okazało się, że końcówka przewodu wysokiego napięcia nigdy nie była dokładnie zaciśnięta w transformatorze odchylania poziomego. Powodowało to iskrzenie i utratę ustawień zapisanych w pamięci EEPROM. Wystarczyło oczyścić końcówkę przewodu i dokładnie wsunąć ją w otwór w transformatorze tak, aby nastąpiło jej zaciśnięcie. Po ponownym ustawieniu opcji i regulacji w trybie serwisowym odbiornik działał poprawnie. **A.B.**

Philips 21PT1666/05 chassis L01.2E

Brak obrazu, dźwięk jest poprawny.

Pomiary wykazały brak napięcia siatki drugiej i ostrości. Przyczyną był uszkodzony transformator odchylania poziomego. **A.B.**

Beco chassis PT92

Nie włącza się do pracy z trybu *standby*.

Pomiary napięć wyjściowych z przetwornicy wykazały, że brakowało napięcia 145V, zasilającego linię. Przyczyną była duża kropla kleju na wyprowadzeniu 1 transformatora odchylania poziomego, która musiała powodować zwarcie napięcia 145V. Usunięcie kleju i przylutowanie końcówki przywróciło normalne działanie odbiornika. **A.B.**

Hitachi CPT2508 chassis G7P Mk II

Nie działa – uszkodzony zasilacz.

Bezpiecznik w zasilaczu F901 (T2.5A) był spalony. Uszkodzony był rezystor R901 (3R9/7W). Kondensator C928 (2.2nF/1kV) był pęknięty, a C919 (4.7nF/2kV) uszkodzony. Uszkodzony był także tranzystor zasilacza Q901 (BUT11A) i układ sterujący IC901 (TDA4601). Po wymianie elementów odbiornik zaczął działać.

W układzie zasilania i odchylania wykryto wiele uszkodzonych połączeń lutowanych, szczególnie w obszarze tranzystora Q901 i tranzystora linii.

Po naprawie, złożeniu i włączeniu odbiornika ponownie uszkodził się bezpiecznik F901. Tym razem przyczyną uszkodzenia był pozystor TH901 układu rozmagnesowującego. **A.B.**

Lexus XT-3795

Nie włącza się do stanu pracy.

Oględziny odbiornika pozwalają na ustalenie przyczyny usterki: uszkodzeniu uległ trafopowielacz T303 - KFS60282. Oprócz tego spalił się rezystor R334 - 10k/0.5W. Przy wymianie zastosowano trafopowielacz HR7679. Jednak to nie koniec naprawy. Okazało się, że nie ma impulsów H, sterujących tranzystorem V304 - 2SC3488 – z powodu uszkodzenia układu N202 - TA7698AP. **R.S.**

Samsung CX-512ZSE

Brak oznak pracy.

Przetwornica nie pracuje. W przetwornicy uległ uszkodzeniu: R801 - 4R7/7W, Q801 - BU508A. Ponieważ widać było spuchnięte kondensatory elektrolityczne C827 - 100µF/160V oraz C823 - 220µF/35V oznacza to, że oprócz nich należy wymienić kondensatory elektrolityczne po stronie pierwotnej przetwornicy. Były to: C811 - 100µF/25V, C812 - 1µF/50V, C808 - 47µF/25V oraz C813 - 100µF/25V. Po wymianie uszkodzonych elementów przetwornica pracuje, a napięcie w punkcie TP125 powinno wynosić +125V. Korekcja wartości tego napięcia jest możliwa za pomocą potencjometru VR801 - 10k. **R.S.**

Philips 21MK2760 chassis MK2

Ekran świeci na biało z widocznymi powrotami.

Pomiary napięć na katodach kineskopu dają wynik około 11V, czyli są one na poziomie bieli. Przyczyną jest przerwa rezystora 3178 - 180R/0.5W, znajdującego się na płytce kineskopu. **R.S.**

Lexus XT-5150

Brak obrazu i fonii.

Uszkodzeniu uległ trafopowielacz T303 - KFS60288 (zniekształcona obudowa po przebiciu wysokiego napięcia między obudową a rdzeniem). Przy wymianie zastosowano trafopowielacz HR7474 firmy Diemen. Jednak wymiana ta nie przywraca sprawności odbiornika. Uszkodzony został także układ

N202 - KA2154. Odpowiednikiem tego układu jest układ TA7698 firmy Toshiba. **R.S.**

Grundig chassis CUC2030

Brak obrazu, fonia prawidłowa.

Napięcie główne, które powinno wynosić +142V, oscyluje wokół wartości +10V. Uszkodzony jest tranzystor końcowy odchylania linii H T53001 - S2000N. Po wymianie T53001 pojawia się wysokie napięcie, ale nie ma odchylania poziomego (pionowa linia przez środek ekranu). Przyczyną jest przerwa na wtyku cewek odchylania poziomego. **R.S.**

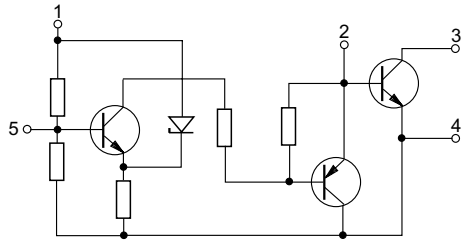
Philips 21PT166B

Fonia „warczy" przy białych napisach.

„Warczenie" fonii występuje, gdy charakterystyka toru p.cz. wizji i fonii jest niewłaściwa. Należy wtedy dostroić obwód referencyjny 5040, znajdujący się przy układzie 7015 - TDA8362. **R.S.**

STR58041 – informacje serwisowe

Układ scalony STR58041 występuje w bardzo wielu zasilaczach OTVC. Ponieważ zdarza się dość często, że nie mamy schematu zasilacza, to bardzo pomocne mogą być napięcia na poszczególnych wyprowadzeniach oraz rezystancje pomiędzy nóżkami po wylutowaniu z układu. Schemat wewnętrzny układu STR58041 pokazano na rys.1.



Rys.1. Schemat wewnętrzny układu STR58041.

Rezystancje między wyprowadzeniami układu STR58041 po wylutowaniu go z zasilacza:
1-2: 28, 40k; 1-3: ∞, 400k; 1-4: 12k, 12k; 1-5: 2k, 2k;
2-3: 1.5k, ∞; 2-4: 2.3k, 2k; 2-5: 25k, 26k;
3-4: 400k, ∞; 3-5: 450k, ∞;
4-5: 10k, 10k.

Napięcia na końcówkach układu STR58041 względem n.4: n.1: -43V, n.2: +0.1V, n.3: +273V, n.5: -35V.

Pomiaru dokonano przyrządem o rezystancji wewnętrznej 100k/V, z dokładnością 2.5%. **R.S.**

Panasonic TX25T2C chassis Alpha 2

Zakłócenia korekcji obrazu, rozdwajania linii oraz prążkowania w poziomie.

Uszkodzony był rezystor R469 - 470R, znajdujący się w torze sprzężenia zwrotnego układu odchylania pionowego. Wartość jego rezystancji wzrosła do kilku kiloomów. **J.J.**

Panasonic TX28W3C chassis Euro-1

Zniekształcenia fonii w prawym kanale podczas transmisji *NICAM*.

Pierwszym podejrzanym elementem był układ scalony IC1401 – procesor fonii. Jego wymiana nie usunęła jednak usterki. Faktyczna przyczyna tkwiła w kondensatorze C1423, którego jedno z wyprowadzeń było nieprawidłowo wlutowane w układ. Kondensator jest jednym z elementów oscylatora układu IC1401. **J.J.**

Panasonic TX21T1C chassis Alpha 2

Po godzinie zanika synchronizacja obrazu w trybie teletekstu.

Wadliwym podzespołem okazał się ceramiczny kondensator C3511 (10nF). **J.J.**

Grundig chassis CUC2800

Brak oznak funkcjonowania – zasilacz pracuje prawidłowo.

Uszkodzony był przekaźnik RL652. **J.J.**

Thomson chassis TX90

Obraz wygląda, jakby telewizor nie został prawidłowo dostrojony.

Fonia jest prawidłowa, brak synchronizacji obrazu. Obserwacja sygnału wideo ujawniła jego silne zniekształcenie. Naprawa polegała na regulacji obwodu rezonansowego demodulatora wizji L105.

Samoczynne wyłączanie się odbiornika.

Główne napięcie zasilające było za wysokie i nie poddawało się regulacji, dając przy tym objawy samoczynnego wyłączania się odbiornika i nieprawidłowej częstotliwości pracy przetwornicy. Okazało się, że nastąpił wzrost wartości rezystancji R229 - 47k, znajdującej się w układzie przetwornicy. Mając na uwadze względy bezpieczeństwa, rezystor wymieniono wraz z dołączonym do niego równolegle rezystorem R225 - 33k. **J.J.**

Philips chassis CP90

Brak zarówno fonii, jak i wizji.

Jest główne napięcie zasilające odbiornik i żarzenie kineskopu. Pomiary wykazały brak napięcia zasilania mikrokontrolera (6V), co spowodowane zostało uszkodzeniem diody D6733 - BAV19. **J.J.**

Sony KV2096EC

Widoczne zakłócenie obrazu, przypominające efekt towarzyszący iskrzeniu.

Nasilało się ono wraz ze wzrostem temperatury wewnątrz odbiornika. Jak się wkrótce okazało, usterka wymagała poprawienia połączeń lutowanych wyprowadzeń radiatora układu odchylania pionowego. W tym konkretnym rozwiązaniu, radiator jest używany jako ścieżka masowa układu końcowego odchylania pionowego.

Zawijanie dolnej części obrazu.

Usterka spowodowana jest uszkodzeniem kondensatora sprzęgającego odchylania pionowego C527 - 470µF/25V. **J.J.**

Thomson chassis ICC7

Po zaniku odchylania pionowego nastąpiło kompletne wyłączenie odbiornika.

Pomiary wykazały istnienie stanu zwarcia pomiędzy masą chassis a cewkami odchylającymi ramki. Jego przyczyną było uszkodzenie końcówki odchylania pionowego IF01 - TDA8178FS. **J.J.**

Skytronic TV2050

Nie załącza się z trybu *standby*.

Uszkodzeniu uległ Q605 w kluczu załączającym odbiornik. Po jego wymianie nowy egzemplarz tranzystora bardzo mocno się grzeje. Usterka ustąpiła po wymianie kondensatora elektrolitycznego C315 - 100μF/160V.

Zawinięty dół obrazu.

Pojemność utracił C302 - 2μ2/50V, n.5 końcówki odchylania pionowego IC301 - TA8445. Na schemacie występuje jako 1μF/50V. Kondensator ten musi być dobrej jakości (najlepiej 105°C), ponieważ mogą wystąpić problemy z liniowością obrazu w pionie. **A.L.**

Super Tornado 5195

Zawęża się w poziomie – poszarpane krawędzie.

Oprócz pulsowania w poziomie, efekt jakby kineskop był wyeksploatowany. Wymiana kondensatora elektrolitycznego C915 - 47μF/160V w filtracji napięcia zasilania stopnia odchylania linii przywraca poprawną pracę odbiornika.

Zaniki synchronizacji i obrazu.

Pomiary wykazały chwilowe pojawianie się napięcia *blanking*, docierającego do matrycy TDA3505 (n.11). Z analizy schematu wynika, że napięcie to może pochodzić z teletekstu lub mikroprocesora. Sprawcą okazał się kwarc 27MHz pomiędzy n.2 a n.3 układu SAA5246, pracującego w teletekście. **A.L.**

Royal-Lux TV5199T/B

Obraz w pionie zmniejszony do około 10 cm.

Silne zmniejszenie amplitudy pionu oraz występowanie na ekranie nieregularnych linii, podobne do niewygaszonych powrotów plamki, spowodowane zostało utratą pojemności kondensatora elektrolitycznego C206 - 2μ2/50V. Kondensator podłączony jest w okolicach n.30 układu STV2112B. **A.L.**

Sharp C-1451SC

Nie startuje przetwornica.

Po pierwotnej stronie wymienić wszystkie kondensatory elektrolityczne.

Nie startuje z trybu *standby*.

Pomiar napięć (praca w *standby*) na wyjściu przetwornicy wykazał zaniżone napięcia, np. w gałęzi 116V było około 80V. Winowajcą okazał się C723 - 3μ3/50V. Proponuję jednak jak wyżej wymienić wszystkie. **A.L.**

Telestar 9155T

Nie startuje przetwornica.

Po włączeniu wyłącznikiem sieciowym, słychać zadziałanie pętli rozmagnesowującej, a odbiornik pozostaje praktycznie martwy. Winowajcą okazał się główny kondensator elektrolityczny po prostowniku – 100μF/400V. **A.L.**

Telestar 4055

Nie załącza się z trybu *standby*.

Próba załączania powoduje miganie diody *standby* i powrót do stanu czuwania. Przyczyną takiego objawu jest C119 - 470μF/25V po wtórnej stronie przetwornicy – przeważnie spuchnięty. Główną jednak przyczyną jest wcześniejszy wzrost wartości napięcia, spowodowany przez przetwornicę, i tu kłania się naprawa przetwornicy, w ramach której bezwzględnie należy wymienić: C113 - 100μF/35V, C114 - 220μF/25V, C115 - 22μF/35V, C116 - 10μF/50V. **A.L.**

SEG CT2051

Przetwornica nie startuje.

Najczęściej w takim przypadku uszkodzeniu ulega jeden z rezystorów odpowiadających za start przetwornicy, tj. R621 i R622, oba o wartości 180k/0.5W. Aby uniknąć powrotu odbiornika, proponuję zawsze wymienić oba rezystory. **A.L.**

GoldStar CKT9825

Ucieka synchronizacja, poszarpany poziom.

Szczególnie po włączeniu odbiornika obraz jest fragmentami powyginany i poszarpany, a przy niektórych tłach (np. reklamy) brak synchro pionu. Powodem tego objawu jest utrata pojemności kondensatora C402 - 2.2μF/50V, stojącego obok układu scalonego TDA2579.

Obraz jest tylko przy silnie zaszumionym sygnale.

Klient zgłosił usterkę: „Brak obrazu – wcześniej potrafił ukazać się po pół, a nawet i po godzinie". Brak poświaty skłonił mnie do sprawdzenia napięć oraz impulsu SSC na układzie scalonym TDA3561A. Nie odbiegały one od norm. Przełączając kanały z klawiatury lokalnej, natrafiłem na program (silnie zaśnieżony), gdzie ekran nagle zaświecił. Powrót na kanał ze stacją o prawidłowych parametrach spowodował, że obraz zaczął się wyciemniać, jak przy zaniku napięcia żarzenia kineskopu. Dalsze „eksperymenty" z przełączaniem dawały taki sam efekt. Poszukiwania doprowadziły mnie do kondensatora elektrolitycznego C421 - 330μF/25V, który utracił znaczną część swej pojemności. Odfiltrowuje on napięcie do stabilizatora IC402 - 7812. Jako ciekawostkę dodam, że napięcie 12V po stabilizatorze, przed i po wymianie C421 nie zmieniło się. **A.L.**

Megatone SX8820T

„Pada" tranzystor kluczujący wysokiego napięcia – BU508DF.

Naprawę rozpoczęto od wymiany kondensatorów elektrolitycznych po stronie pierwotnej przetwornicy. Skutkiem wzrostu napięć po stronie wtórnej był uszkodzony BU508 w stopniu końcowym linii. Po sprawdzeniu napięć, a potem założeniu BU508DF, włączenie odbiornika spowodowało natychmiastowe jego uszkodzenie. Uszkodzenie takie najczęściej powodują: kondensator pomiędzy kolektorem a masą, trafopowielacz i cewki odchylania – w tym odbiorniku podłączone są bezpośrednio do kolektora BU508DF. Pomiary tych elementów nie wykazały jednak ich niedomagań. W rzeczywistości przyczyną usterki okazała się całkowita utrata pojemności kondensatora elektrolitycznego C417 - 47μF/160V, filtrującego napięcie zasilające blok w.n.

Nie przechodzi w *standby*.

Włączenie wtyczki sieciowej do sieci przy załączonym wyłączniku sieciowym, powoduje wejście odbiornika w stan *standby*. Załączenie nadajnikiem zdalnego sterowania powo-

duje prawidłowe oddziaływanie na wszystkie rozkazy oprócz przejścia do stanu *standby*. Po tym rozkazie wyłączona zostaje jedynie fonia, a niektóre funkcje z pilota, np. regulacja fonii, jaskrawości, itp. przestają działać. Uszkodzonym (na przyrządzie dobry) okazał się tranzystor Q907 w kluczu załączającym zasilanie bloku wysokiego napięcia. **A.L.**

Clatronic CTV225MST

Nie można włączyć pilotem ani klawiaturą lokalną.

Zasilacz jest sprawny, na n.41 (ON/OFF) procesora PCA84… następuje zmiana poziomu napięcia, ale zasilanie na odchylanie poziome nie jest podawane. W układzie odbiornika jest znany „przekaźnik elektroniczny" na Q906 - 2SC2335 i Q905 - 2SA1013. Problem rozwiązuje wymiana uszkodzonego rezystora R992 - 100k/0.5W (z kolektora Q907 - 2SC2230 na bazę Q905). **J.M.**

Unimor Neptun M750T

Wyłącza się, nie zawsze można włączyć.

Odbiornik nieregularnie wyłącza się, czasem do stanu czuwania, a czasem ginie tylko odbiór i nieprawidłowo działa pilot. Początkowo podejrzany był procesor PCA84C640P/030, szczególnie układ *resetu*. Po dokładnym sprawdzeniu napięć na module UMN2011 stwierdzono nieregularne spadki napięcia 12V. Doprowadzało to do wyłączania się przekaźnika oraz nieprawidłowego resetowania procesora. Przyczyną były złe lutowania wyprowadzeń transformatorka TR801. **J.M.**

Grundig ST63-712NIC/TOP chassis CUC2030

Nie można włączyć ze stanu czuwania.

Stwierdzono, że przetwornica pracuje, ale wszystkie napięcia są zaniżone o około 25%. Przyczyną były zwarte diody w układzie tłumiącym (dołączone do drenu tranzystora kluczującego w przetwornicy) D60006 i D60007 - BYT54M. Po ich wymianie napięcia wróciły do normy i odbiornik odzyskał sprawność. **J.M.**

Condor CTV1401

Nie włącza się.

Wskutek wzrostu napięcia przetwornicy nastąpiło lawinowe uszkodzenie: tranzystor „elektronicznego przekaźnika" Q606 - 2SC2335, kondensator w napięciu głównym C615 - 100µF/160V, klucz linii Q305 - 2SD1426 (zamiennik – BU4508DX), dioda stabilizująca zasilanie układu scalonego TA7698AP - D219 (C12V) oraz przegrzany rezystor R256 - 39R. Wymiana uszkodzonych elementów oraz kondensatorów przetwornicy (C607 - 47µF/25V i C608 - 10µF/50V) zakończyła naprawę. Wobec braku oryginalnego schematu można posługiwać się schematami Prima XT5125 i TEC 5176E. **J.M.**

Philips 28PW6332/58 chassis MD1.2E AA

Ciemny ekran, fonia prawidłowa; przez EURO-SCART to samo; brak OSD i TXT.

Po podniesieniu U_{S2} do maksimum widoczne są powroty, brak jakiejkolwiek treści wizyjnej. Pomiary napięć na układzie 7119 - TDA8366 dały następujące wyniki: wyjścia RGB (n.17, n.18, n.19) po1.1V – prawidłowe wartości to około 2.3V oraz na n.16 (BC INFO) zamiast 6.9V było tylko 3.2V. Więc przyczyna tkwiła na module kineskopu. Pomiary testerem diodowym ujawniły „przywarty" 7504 - BC558C. Po wymianie i podniesieniu U_{S2} prawie do maksimum można było dostrzec kontury OSD i obrazu bez koloru. Dalej okazało się, że zwierając złącze B-E tranzystora 7365 - BC848B pokazał się idealny obraz. Wymiana tego tranzystora nie pomogła. Usterka ustąpiła po wymianie 7366 na BC848B. **L.K.**

Sharp 63CS-03 S chassis CS

Po około 10 minutach słychać silny warkot fonii i jednoczesne mocne nagrzewanie się stopnia końcowego m. cz.

Po schłodzeniu zmrażaczem objawy ustępują. Pomiar napięć zasilających dał wynik +35.1V i -18.1V. Po odłączeniu głośników napięcia zasilające są prawidłowe, tj. +18V i -18V. Przyczyną usterki był tranzystor SMD Q303 - 2SA1037. **L.K.**

Samsung CW29A8VHE

Dym z odbiornika – uszkodzone cewki odchylające.

Uszkodzone były cewki odchylania DIF-2912DB na kineskopie A68QCP893X004.

Informacja serwisowa.

Procesor sterujący IC901 - SDA5555-A042, pamięć IC902 oznaczona jako L51DC (górny wiersz) i C149 (dolny wiersz). Zamiennikiem 1:1 jest pamięć 24C16. **L.K.**

Philips 29PT4423/58P chassis L6.2AA

Obraz zmniejszony w pionie od góry i dołu po około 6 cm, u góry widoczne powroty.

Odbiornik niekiedy pracował poprawnie. W momencie wystąpienia uszkodzenia zmroziłem okolice tranzystora 7905 - BC237/25 i uszkodzenie na chwilę ustąpiło. Wymiana tego tranzystora pomogła. **L.K.**

JVC C210EE

Brak możliwości zapamiętania nastaw odbiornika, jak i programów.

Uszkodzenie powtórzyło się kilkakrotnie i występuje często w podobnych modelach.Występuje ono na module pamięci. Na skutek wylania się elektrolitu z C015 - 22µF/6.3V (SMD) uszkodzeniu ulegają połączenia ścieżek. W tym przypadku między n.30 procesora M50435-893 a n.11 pamięci M58659. **W.W.**

JVC C-FT21EE

Odbiornik nie załącza się.

Zasilacz pracuje, napięcia prawidłowe, dioda LED świeci. Przy naprawie korzystałem ze schematu chassis CP375 zamieszczonego w dodatkowej wkładce do „SE" 10/1999.

Pomiary wykazały złe stany na szynie I^2C, uszkodzoną okazała się dioda D512 - 6V2 zabezpieczająca szynę danych. **W.W.**

Telestar CTV2003

Zmniejszona wysokość obrazu.

Końcówka odchylania pionowego w tym modelu zbudowana jest na tranzystorach, natomiast generator jest w układzie TDA8362. W aplikacji właśnie tego scalaka tkwi przy-

czyna niewystarczającego wysterowania końcówki. Winien za to jest R218 - 820k między n.42 a n.7 tego układu. **W.W.**

Grundig T63-640 chassis CUC6310

Po załączeniu ekran świeci jasno i odbiornik przechodzi w tryb czuwania, dźwięk zmienia natężenie, obraz jest pofalowany.

Jasno świecący ekran jest wynikiem braku zasilania układu TEA5101 – spalony R793 - 330R, na skutek uszkodzenia tego scalaka. Po wymianie rezystora i układu scalonego odbiornik zadziałał, pojawił się dźwięk i obraz, ale nie był to koniec problemów.

Obraz był powyginany (falował), a dźwięk zmieniał swoje natężenie. Podejrzenie zasilacza (zła filtracja) okazało się błędne, następne podejrzenie to układ p.cz. TDA5940. Pomiary wykazały zmiany napięcia na n.15 tego scalaka. Podniesienie w górę diody D142 - BAV21 – połączonej anodą przez R144 z n.10 układu STV2110 – spowodowało, że obraz się ustabilizował. Za wszystkie „falujące" objawy dźwięku odpowiedzialny był procesor XC88655P, to jego 13 wyprowadzenie powodowało zmiany napięcia U/KOIN. **W.W.**

Thomson TX91

Brak obrazu, TXT oraz OSD prawidłowe.

Uszkodzony był rezystor RL22 - 82k. **W.W.**

Samsung CX528ZSE

Nie startuje przetwornica.

Poprawną pracę zasilacza przywraca wymiana kondensatorów elektrolitycznych po pierwotnej stronie (3 po 100µF i 1µF).

Nie zatrzymuje się na wybieranych stacjach i ich nie zapamiętuje.

Analiza układu doprowadziła mnie do układu scalonego IC03 - LM393. Pomiary wykazały, że brak napięcia na n.3 LM393 powodował uszkodzony rezystor R28 - 4k3. **W.W.**

Philips chassis 2A

Brak fonii.

Uszkodzony był układ scalomy U2830B, za który wstawiono U2829B.

Przy próbie przejścia w stan czuwania telewizor nie wyłącza się, obraz jest pofalowany i słychać buczenie w głośnikach.

Przyczyną tego uszkodzenia okazała się przerwa przy wyprowadzeniu 12 transformatora przetwornicy. **W.W.**

Trilux TAP2133

Raster zmniejszony w pionie i poziomie.

Wyraźnie widać, że generator H pracuje ze zbyt dużą częstotliwością. Dopiero podstawienie kwarcu o mniejszej częstotliwości (około 3MHz) w miejsce 4.43MHz przy TDA8376 pozwoliło na uzyskanie w miarę stabilnego obrazu. Pokazanie się treści obrazu pozwoliło na wejście w tryb serwisowy. Zapis pamięci nastawami standardowymi spowodował odwrotną sytuację. Zamontowanie oryginalnego kwarcu i mała korekcja w trybie serwisowym przywróciła poprawną pracę telewizora. Prościej byłoby zapisać pamięć poprawnym wsadem w programatorze, ale wiem, że nie wszyscy go posiadają. **W.W.**

Royal TV7020

Nie zawsze startuje układ odchylania poziomego.

Uszkodzony był tranzystor sterujący T601 (zamontowano tranzystor BF258).

Brak dźwięku i obrazu, ekran zaśnieżony.

Pomiary wykazały brak napięcia warikapowego – uszkodzony był rezystor R419 - 18k. **W.W.**

Mitsubishi CT2125EET

Brak wizji, fonia prawidłowa.

Po kilku minutach zaczyna pojawiać się blady obraz. Pomiary wykazały, że sygnał wideo jest gubiony na scalaku TXT SAA5231 – prawidłowy na n.27 IC705, natomiast brak go na n.1 tego scalaka. Okazało się że usterka tkwi w zasilaczu – zaniżone napięcie +5V zasilające obwody TXT było spowodowane uszkodzeniem C969 - 100µF/25V.

Po dłuższym wyłączeniu z sieci kontrast i jaskrawość ustawiają się na maksimum.

Uszkodzenie tkwiło w zasilaczu. Objawy te były spowodowane źle filtrowanym napięciem 12V. Uszkodzony był kondensator C957 - 100µF/25V. **W.W.**

Daewoo DMQ2195TXT chassis CP330

Brak wizji.

Pomiary wykazały uszkodzenie układu odchylania pionowego TDA3653. Po jego wymianie odbiornik działał prawidłowo. Niestety po kilku dniach wrócił na warsztat z tą samą usterką. Z informacji jaką uzyskałem od klienta wynikało, że telewizor uszkodził się, gdy był włączony po dłuższej przerwie spowodowanej brakiem napięcia sieciowego.

Przyczyną uszkadzania się scalaka ramki był zbyt duży wzrost napięcia zasilania +27V, które powstawało na skutek uszkodzonego C414 - 220µF/160V (n.4 trafa w.n.). **W.W.**

Royal TV5106

LED świeci, po przełączeniu w stan pracy odbiornik nieczynny.

Pomiar napięcia +B wykazał, że jego wartość jest znacznie zaniżona i wynosi około +40V. Podejrzane były kondensatory elektrolityczne połączone po obu stronach cewki L402 - 60µH. Okazało się, że pojemność stracił C408 (100µF/160) i po jego wymianie na nowy pojawił się obraz. Poprawiono jeszcze lutowania przy D403, R123 oraz R149. **J.P.**

Philips 29PT5324/58R chassis A8.0E AA

Zmiany koloru, zaniki koloru zielonego i dalej całkowity zanik obrazu, fonia prawidłowa.

Wszystkie napięcia na kineskopie były prawidłowe za wyjątkiem napięcia na katodzie kineskopu, które było równe zeru. Pomiar omomierzem wykazał zwarcie tej elektrody z siatką. Próby „reanimacji" kineskopu (A68ESF002X111) nie dały rezultatu i z uwagi na wysoką cenę kineskopu klient zrezygnował z jego wymiany. **J.P.**

Elemis 6311STP

Po przełączeniu w stan pracy dioda LED gaśnie, brak wizji (w.n. także) i fonii.

Pomiary omomierzem nie wykazały żadnych zwarć, więc w

miejsce rezystora R600 włączono żarówkę 60W i okazało się, że napięcia z przetwornicy są prawidłowe, ale napięcie mierzone za żarówką jest równe 0V. Uszkodzonym okazał się trafopowielacz TR502 (TVL201). Wstawiono zamiennik TA904 (kineskop Tesla A59TMZ40X01). Konieczna była niewielka korekcja napięcia żarzenia za pomocą rezystora R604. **J.P.**

Spectra CTV2145M

Nie pracuje przetwornica.

Klient poinformował, że przed całkowitym „zamilknięciem" telewizora nastąpiły krótkie zaniki obrazu (gasł ekran). Przetwornica w tym odbiorniku jest prosta i szybko ustalono, że uszkodzony jest układ Q801 (JS80-17). Po jego wymianie przetwornica wystartowała, ale na diodzie D810 (MUR150) brak było napięcia. Przyczyną tego była przerwa uzwojenia 8-10 transformatora przetwornicy T801. Z objawów można wnioskować, że uszkodzenie tego uzwojenia spowodowało wtórne uszkodzenie układu Q801. **J.P.**

Thomson 72MT60TX chassis ICC94G

Nie reaguje na rozkazy z pilota, pilot jest sprawny.

Najszybciej można zlokalizować uszkodzenie mając pod ręką oscyloskop. Okazało się, że już na wyjściu odbiornika podczerwieni nie ma przebiegu wysyłanego przez nadajnik. Układ TFMK1330T wymieniono na TFMS5360. **J.P.**

Grundig P45-540 text

Obraz „jakby się odstrajał", poziome pasy i zanika fonia.

Z gniazda EURO odbiornik pracuje poprawnie. Znalezienie uszkodzonego elementu było w tym przypadku dość kłopotliwe. Okazał się nim kondensator w filtrze F2203 (47pF). Wartość dobrano, gdyż na schemacie nie podano wartości (korzystano ze schematu Blaupunkt chassis FM201.00). **J.P.**

Philips chassis CP90

Po włączeniu nie wykazuje żadnych oznak „życia", brak napięć wyjściowych.

Po upewnieniu się, że napięcie na kondensatorze 2663 (100μF) filtrującym wyprostowane napięcie sieci wynosi około 280÷300V sprawdzono tranzystor kluczujący 7677 (BUT11AF). Tranzystor miał przerwę między bazą i emiterem.

Ciemny obraz.

Widoczne były zarysy konturów obrazu, ale nie można było uzyskać prawidłowej jaskrawości. Kontrola głównych napięć zasilających nie wykazała nieprawidłowości. Sprawdzono przebiegi sygnałów RGB na wejściu i wyjściu modułu kineskopu i też nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. Po sprawdzeniu napięcia na siatce drugiej stwierdzono, że jest ono znacznie zaniżone. Napięcie to po odłączeniu go od modułu kineskopu było prawidłowe. Uszkodzonym elementem powodującym taki efekt był kondensator 2475 (33nF), umieszczony na module kineskopu. **M.B.**

Philips chassis MD2.22E

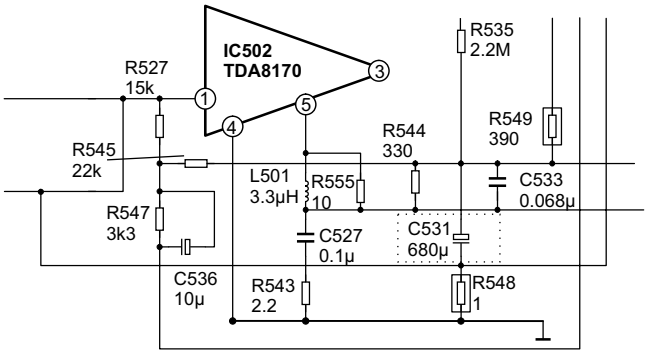
Odbiornik nie zawsze chce „wystartować".

Zdarza się, że niekiedy występują problemy ze startem odbiornika, miga wtedy dioda LED. Początkowo wydawało się, że jest to spowodowane zimnymi lutami lub niepewnym połączeniem na wtykach. Sprawdzono wszystkie połączenia i profilaktycznie je poprawiono, ale niestety nie dało to żadnej poprawy. Po kontroli kluczowych elementów przetwornicy, które nie wykazały nieprawidłowości, postanowiono sprawdzić pracę przetwornicy przy obniżonym napięciu sieci. Okazało się, że problemy ze startem pojawiają się już przy napięciu niższym o 10% od wartości nominalnej, a przecież te 10% to dopuszczalna wartość tolerancji zmian napięcia sieciowego. Po zmniejszeniu tego napięcia o kolejne 10%, odbiornika nie daje się włączyć. Przeprowadzono różne próby wymiany elementów strony pierwotnej, które nie przyniosły żadnych efektów, dopiero podstawienie transoptora 7556 (SOC1014TV) wyeliminowało usterkę. Należy zaznaczyć, że zasilacz powinien poprawnie pracować nawet przy obniżeniu napięcia sieci o około 60%. **M.B.**

Sony chassis AE1

Nieliniowy obraz o zmniejszonej wysokości.

Układ scalony odchylania pionowego był sprawny. Po kontroli elementów jego aplikacji stwierdzono, że stracił pojemność kondensator C531 (680μF). Fragment schematu układu ramki z tym kondensatorem pokazano na rysunku 2. **M.B.**



Rys.2.

Telestar 4155T Bigalaxy

Brak oznak pracy.

Odbiornik ten trafia do naprawy w dwóch wersjach płyty głównej: jedna zgodna ze schematem z dodatkowej wkładki do „SE" 12/99, druga z układem teletekstu SAA5281P/H oraz procesorem CTV322S V2.1 i transformatorem wysokiego napięcia PET1918B, którego zamiennikiem jest HR7384. Właśnie sporadyczne przebijanie tego transformatora ze splitera jest częstą przyczyną uszkadzania się układów scalonych w losowej konfiguracji. W tym przypadku pierwszy uszkodził się wzmacniacz wizji i rezystor bezpiecznikowy R213. Odbiornik rozpoczął normalną pracę, brak było jednak TXT. Okazało się, że uszkodził się układ TDA8362 w obrębie portu *blanking*. **K.J.**

Recor CTV4320PS

Mora na ekranie.

Odbiornik z „przeszłością" trafił do serwisu z uszkodzonym zasilaczem, tranzystorem w.n., układem pionu i rozstrojonym torem p.cz. Po naprawie i „uporządkowaniu" układów pracuje poprawnie, jednak na ciemnych dużych partiach obrazu występują zakłócenia w postaci jaśniejszych pionowych wyginających się cienkich linii. Jeśli ogólna treść obrazu jest ja-

sna, zakłócenia nie występują. W usunięciu usterki pomógł mi przypadek, gdyż pomysły się skończyły. Po kilku dniach bezczynności i włączeniu odbiornika wokół kapturka w.n. pojawiły się niewielkie uloty. Wymycie nasadki kineskopu i oczyszczenie kapturka ze sprężyną usuwa usterkę. **K.J.**

Grundig T55-3035 text chassis CUC7303

Uszkodzony zasilacz.

Pracuje poprawnie przez kilkanaście minut, po czym obraz zaczyna pulsować i zmieniać tło na purpurę. W zasilaczu lutowano większość elementów i to właśnie on powodował takie objawy. Bezpośrednią przyczyną „pływania" napięć wyjściowych po nagrzaniu było uszkodzenie rezystorów R666 i R667 na przerwę – oba po 0R56 oraz uszkodzenie diod D666 i D664 na zwarcie. Ciekawostką był fakt, że pomiar w układzie dawał niemal prawidłową wypadkową wartość. Ponadto zamieniłem tranzystor T665 na IRFBC40, a układ UC3842 na UC3843 właściwy dla tej wersji płyty ze względu na wprowadzone przez producenta zmiany w aplikacji. **K.J.**

Sony KV2965MT

Brak zasilania.

Zwarta dioda D657 - R2K. Jest to spowodowane uszkodzeniem kondensatorów po pierwotnej stronie przetwornicy: C611 - 47µF/100V, C613 - 10µF/100V, C620 - 2.2µF/400V.

Brak wizji, fonia jest.

Brak napięcia siatki drugiej z powodu uszkodzenia rezystora R852 - 1k i diody D852.

Zanika kolor.

Uszkodzone kondensatory dostrojcze CU443 i CU358, oba po 30pF.

Po kilku minutach pracy samoczynnie przełącza się na program „0".

Uszkodzona jest pamięć EEPROM IC003 - ST24C02C. Można ją zastąpić układami SDA2546 lub SDA2586. **Z.K.**

Orion, Otake 20AR

Brak możliwości dostrojenia do stacji.

Konieczna była wymiana kondensatorów w układzie p.cz.: C210 - 1µF/50V, C306 - 10µF/50V, C308 - 0.47µF/50V, C351 - 10µF/50V. **Z.K.**

Royal TV3788TXT

Nie działa.

Uszkodzeniu uległy kondensatory po pierwotnej stronie przetwornicy: C813 - 100µF/16V, C814 - 100µF/25V, C821 - 1µF/160V.

Nie można włączyć odbiornika z pilota.

Zwarty jest tranzystor Q216 - 2SC1015. **Z.K.**

Funai TV2008GL

Zamiast OSD wyświetla „krzaczki".

Po kilku minutach pracy zawiesza się procesor IC201 - TMP47C634N-R513, czego efektem jest zniekształcenie napisów wyświetlanych na ekranie – procesor do wymiany. **Z.K.**

Trilux TAP2844

Nie działa.

Uszkodzony rezystor R606 - 3M3 (pierwotna strona przetwornicy).

Obraz z teletekstem przesunięty w lewo o 1/3 szerokości.

Obraz w trybie TV jest poprawny. Uszkodzona jest pamięć EEPROM IC503 - 24C16. **Z.K.**

Unimor M459TSO

Odbiornik wyłącza się w trakcie pracy (przechodzi do stanu czuwania).

Usterka była spowodowana przeskokiem iskry między kineskopem, metalową maskownicą głośnika a płytą główną (okolice procesora sterującego). Pomogło umasienie maskownicy. **J.S.**

Royal-Lux TV5599TXT/ST/H

Odbiornik nie daje się wyzwolić (pozostaje w stanie *standby*).

Za ten stan odpowiedzialna okazała się uszkodzona zawartość pamięci EEPROM IC002 - 24C08. Zawartość pamięci można znaleźć na stronie internetowej „Serwisu Elektroniki". **J.S.**

Universum FK4357

Brak obrazu, jest fonia.

Po rozjaśnieniu siatką drugą ekran świeci na biało, widać powroty, nie ma treści obrazu. Pomiary oscyloskopem wykazały brak impulsów na wyprowadzeniu 7 układu odchylania V IC301 (przebieg niezbędny do wytworzenia impulsu *supersandcastle*). Elementem uszkodzonym okazał się układ IC301 - TDA3653. **J.S.**

Unimor Neptun M341

Odbiornik nie pracuje, przepalony bezpiecznik sieciowy.

Pomiary wykazały zwarcie kondensatora C801 - 220n / 2 × 2.3nF/250V na module UMN2011. **J.S.**

Hinari CT21TDK

Odbiornik nie odchyla w pionie, przez środek ekranu wielokolorowa linia, przypominająca sinusoidę.

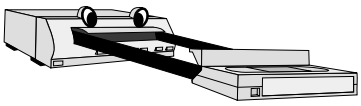
Uszkodzone okazały się cewki ODX-F2113. **J.S.**

Vestel chassis 11AK36

Nie działa – powtarzające się uszkodzenie tranzystora Q602.

Uszkodzony końcowy tranzystor odchylania poziomego Q602 - BU808. Po kilku dniach odbiornik powraca na warsztat z tym samym uszkodzeniem. Wymiana tranzystora Q602 przywraca działanie odbiornika. Sprawdzenie elementów w aplikacji tego tranzystora nie ujawniło żadnych nieprawidłowości. Odbiornik poddano kilkunastugodzinnemu wygrzewaniu i losowemu włączaniu/wyłączaniu i w ten sposób doprowadzono do ponownego uszkodzenia tranzystora Q602. Jak się okazało przyczyną nie były wadliwe egzemplarze tranzystora lecz nieoptymalne warunki jego sterowania w momentach załączania i wyłączania. W celu ich poprawienia i zwiększenia niezawodności należy pomiędzy bazę i kolektor tranzystora sterującego Q601 - STX112 przylutować rezystor 10k/0.25W. **H.D.**

Magnetowidy



Anitech AE6000

Efekt jakby uszkodzona była głowica wizyjna.

Z tunera odbiór prawidłowy, jednak przy odtwarzaniu z kasety na obrazie silne zakłócenia w postaci śniegu oraz łezek, jakby uszkodzony był jeden z czytników dysku głowic. Objaw taki spowodowała utrata pojemności kondensatora elektrolitycznego C509 - 220µF/10V w zasilaczu. **A.L.**

Sanyo VHP5020DK

Brak zasilania.

Szczątkowe wartości napięć po stronie wtórnej wskazywały na zwarcie. Najwyższe z nich miało wartość około 4V. Zbyt małą rezystancję względem masy stwierdziłem na tranzystorze Q5101 - 2SD1764. Obudowa, występująca jako izolowany tranzystor, przebiła do masy. Wystarczyło założenie mikowej podkładki. **A.L.**

Thomson chassis X1000, X2000

X1000: FV606HV, VK2800PS, VK8810PS, VT2210G, VT2220F, VT2220G, VT4220F, VT4220G, VTH6210F, VTH6210G, VTH6210U, VTH6220F, VTH6220G, VTH6220U, VTH6250F, VTH6250G

X2000: V2300F, V2300G, VTH6300F, VTH6300G, VTH6300U, VTH6310F, VTH6310G, VTH6320F, VTH6320G, VTH6320U

Na wyświetlaczu pokazuje się komunikat "ERR", praca magnetowidu zostaje wstrzymana i zablokowana.

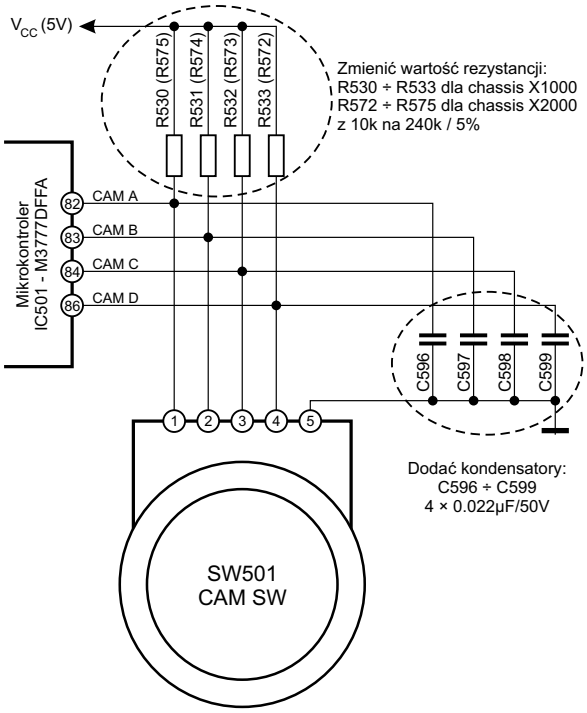
Wyświetlany jest komunikat "ERR" i jednocześnie następuje zatrzymanie i zablokowanie pracy magnetowidu. Przyczyna tej usterki leży zarówno po stronie mechaniki magnetowidu, jak i po stronie układów elektronicznych.

a/ Część mechaniczna – nieprawidłowo funkcjonuje przełącznik pracy SW501:
- usunąć i dokładnie wyczyścić (odtłuścić) przełącznik pracy (CAM SW) – SW501,
- poprawić pola kontaktowe, po czym ponownie złożyć i zacisnąć przełącznik SW501.

b/ Część elektryczna – nieprawidłowe bądź zakłócone sygnały sterujące z mikrokontrolera pracą przełącznika SW501:
- zmienić wartość rezystancji R530 ÷ R533 dla chassis X2000 lub R572 ÷ R575 dla chassis X1000 z 10k na 240k/ 5%/0.125W,
- dodać 4 kondensatory 0.022µF/50V na pozycjach oznaczonych jako C596 ÷C599,
- zmiany elektryczne jakie należy wprowadzić pokazano na rysunku 1.

Resetowanie pracy magnetowidu.

W przypadku zablokowania pracy magnetowidu należy:
- odłączyć magnetowid od sieci,
- nacisnąć i przytrzymując wciśnięte przyciski **[+]** i **[-]** na klawiaturze lokalnej podłączyć magnetowid do sieci,
- zwolnić przyciski **[+]** i **[-]**,
- przeresetowanie magnetowidu można przeprowadzić również w trybie serwisowym.



Rys.1.

Wejście w tryb serwisowy.
- nacisnąć przycisk **[MENU]** na pilocie – na ekranie zostanie wyświetlony „spis treści" menu,
- po naciśnięciu kolejno przycisków numerycznych **[3]**, **[6]** i **[9]** uzyskuje się dostęp do 5 punktów menu serwisowego,
- aktywowanie każdej z opcji serwisowych następuje po naciśnięciu przycisku numerycznego na pilocie odpowiadającego numerowi tej opcji, który to numer jest wyświetlony po jej lewej stronie,
- opuszczenie trybu serwisowego następuje po naciśnięciu przycisku numerycznego **[0]** na pilocie.

Ustawianie punktu przełączania głowic.
- do magnetowidu załadować kasetę testową zabezpieczoną przed nagraniem; magnetowid automatycznie rozpocznie odtwarzanie,
- uruchomić tryb serwisowy (w sposób opisany powyżej),
- nacisnąć przycisk numeryczny **[5]** na pilocie – zostaną wyświetlone dane sterujące regulacją,
- nacisnąć przycisk **[REC]** na pilocie lub na klawiaturze lokalnej magnetowidu,
- opuszczenie trybu regulacji punktu przełączania głowic następuje po naciśnięciu przycisku numerycznego **[0]** na pilocie. **H.D.**

Panasonic NV-FS1

Nie działa.

Magnetowid nie wykonuje żadnych funkcji, wyświetlacz nie świeci, brak jakichkolwiek oznak działania. Przetwornica zbudowana w oparciu o sterownik STR16006C i regulator STK5339 (schemat przetwornicy – „SE" 5/99) nie wytwarzała żadnych napięć wyjściowych. Do wymiany wszystkie kondensatory elektrolityczne po pierwotnej stronie: C1010 - 100µF/400V, C1012 i C1039 - oba 47µF/16V i C1045 - 47µF/10V. **H.D.**

Audio

Thomson zestaw audio MS250

Na chwilę zapala się i gaśnie dioda *standby*.

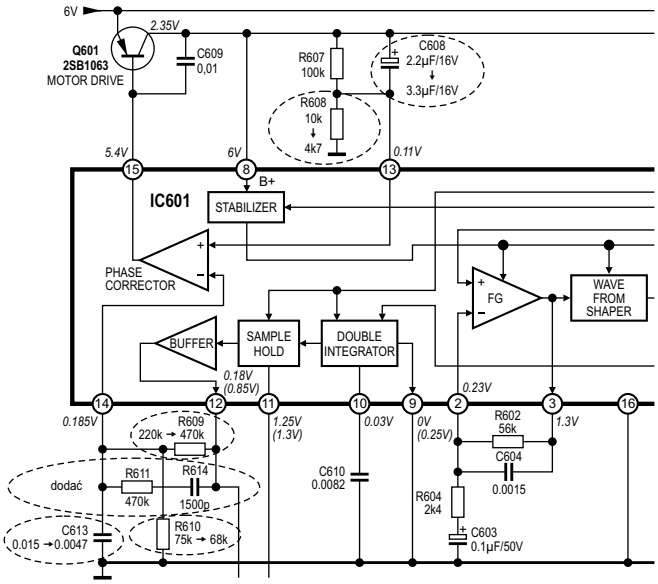
Prawidłowo funkcjonuje wyświetlacz tunera, ale tylko do momentu, gdy świeci dioda *standby*. Gdy zgaśnie (przyciemni się) nie można wcale uruchomić zestawu. Pomiary pozwalają stwierdzić, że w momencie gdy dioda zgaśnie, za mostkiem prostowniczym zasilacza sieciowego występuje tylko +3.6V (norma to +20V). Uszkodzony był mostek D505 o symbolu B20S.

E.B.

Sony walkman WM-D6C

Wymiana silnika.

Oryginalny silnik M901 (X-3305-830-1) jest aktualnie niemożliwy do zdobycia. W przypadku konieczności jego wymiany można zastosować naprawczy zestaw zamienny oznaczony jako X-3370-805-1 (MOTOR KIT). Nowy silnik nie jest w pełni kompatybilny z oryginalnym, dlatego musi być zmodyfikowany układ sterujący jego pracą. Wymieniony zestaw naprawczy zawiera wszystkie te podzespoły i elementy, które konieczne są do wykonania przeróbki (łącznie z nowym wspornikiem). Schemat elektryczny z naniesionymi zmianami pokazano na rysunku 1.

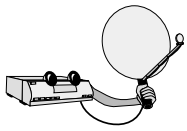


Rys.1.

W celu wykonania wymiany silnika M901 należy:

- zamontować nowy silnik używając wspornika z zestawu – „stary” wspornik należy usunąć,
- zmienić następujące wartości elementów na płytce głównej:
  - R608: z 10k na 4k7,
  - R609: z 220k na 470k,
  - R610: z 75k na 68k,
  - C608: z 2.2µF/16V na 3.3µF/16V,
  - C613: z 0.015µF na 0.0047µF,
- dodać od strony druku szeregowo połączone R611 - 470k i C614 - 0.0015µF, montując je pomiędzy wyprowadzenia 12 i 14 układu IC601. **H.D.**

Odbiorniki satelitarne



OTF SR95

Przestał działać po zaniku napięcia sieciowego.

Rutynowa wymiana C110 - 47µ/16V i C106 1µ/100V w aplikacji NL100 - GL8905 oraz R111 - 820k/1W, który zwiększył rezystancję do 1.2M nic nie zmieniła. Pomiar napięcia na C114 - 47µ/385V dał wynik 220V, a więc ten elektrolit był pusty. Po wymianie zasilacz ruszył. **L.K.**

Pace MSS228G

Brak fonii.

Uszkodzony MSP3400. Z powodu braku oryginalnego zamontowano MSP3400C-PP-B5. **W.W.**

Diora TSA8081

Nie działa, pulsują segmenty wyświetlacza.

Uszkodzona okazała się jedna z diod mostka D5 ÷ D8 w zasilaczu. **W.W.**

Pace MSS200

Nie działa zasilacz.

Pomiary w zasilaczu impulsowym wykazują rozwarcie bezpiecznika FS1 - 1A oraz rezystora R49 - 10R/2W, zwarcie Q5 - BUL54AR, utratę parametrów wszystkich kondensatorów elektrolitycznych po pierwotnej stronie zasilacza: C60, C61 10µF/50V, C59 - 22µF/50V oraz C54 - 47µF/400V (można wstawić 100µF/400V). W miejsce Q5 można zamontować BUT11A, pod warunkiem, że dostawimy niewielki radiator. Sterownik U3 - TEA2018 ocalał. W okolicach zasilacza panuje dość wysoka temperatura – stąd podatność na takie uszkodzenia. **E.B.**

Grundig STC43

Nie daje się ani włączyć, ani wyłączyć.

Po odłączeniu od sieci i ponownym podłączeniu odbiornik włącza się ale z pominięciem trybu *standby*. Wyłączenie jest możliwe jedynie przez odłączenie napięcia sieciowego. Powodem takiego zachowania się urządzenia była utrata pojemności dwóch kondensatorów po wtórnej stronie przetwornicy: C730 i C731 – oba 470µF/25V, pierwszy w linii napięcia +5V_G, drugi w linii napięcia +12V_G. **H.D.**

Grundig STR2300

Nie działa.

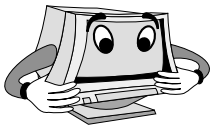
Odbiornik nie wykazuje żadnych oznak działania. Przetwornica zbudowana na układzie UC3842 nie chce wystartować, ponieważ do tego sterownika nie dochodzi napięcie zasilające. Przyczyną jest uszkodzenie rezystora R201 – 220k/1W. **H.D.**

Grundig STR12

Nie działa.

Obie diody D647 i D648 (obie BYT52) po pierwotnej stronie przetwornicy uszkodzone na zwarcie. **H.D.**

Monitory



NEC LCD400

Pogorszenie jakości obrazu.

W ramach typu NEC LCD 400 sprzedawane są dwa modele monitorów. Jeden z nich to model 141LHS-1 z 14-calowym ekranem. Model ten jest bardzo niezawodny, ale ostatnio pojawiają się narzekania klientów na pogorszenie jakości obrazu. Przyczyną tego jest starzenie się lamp fluorescencyjnych stanowiących podświetlenie dla ekranu LCD (monitory te produkowane były w 1999 roku). Lampy umieszczone są u góry i u dołu ekranu LCD. Starzenie się lampy fluorescencyjnej objawia się przyciemnieniem jej końców. Podstawki lamp również ulegają starzeniu i pogarszają dodatkowo świecenie lamp. Najlepszym rozwiązaniem jest wymiana lamp i podstawek. Górna lampa z podstawką oznaczona jest jako A, a dolna jako B. Aby dotrzeć do lamp fluorescencyjnych, należy wymontować podstawę monitora, w której zamontowano zasilacz, następnie pokrywę tylną i odkręcić śruby mocujące metalowy ekran. Do ekranu przymocowany jest moduł interfejsu. Należy odłączyć wtyki łączące moduł interfejsu z modułem umieszczonym na wyświetlaczu LCD. Po usunięciu ekranu z modułem interfejsu należy odłączyć kable łączące podstawki lamp z modułem inwertera i wymienić lampy.

Po wymianie lamp obraz jest porównywalny z obrazem na nowym monitorze. **A.B.**

Elonex MN015COM

Za szeroki obraz, widoczne zniekształcenia geometrii.

Uszkodzona była dioda modulatora korekcji EW obrazu D830 (ER306). **A.B.**

Tiny M-M7F22TY chassis Panasonic MHV15W

Obraz zbyt szeroki, widoczne zniekształcenia geometrii.

Uszkodzona była dioda modulatora korekcji EW obrazu D552 (RG2A). **A.B.**

Bridge CAE-564SG

Monitor całkowicie martwy.

Po wyładowaniu atmosferycznym monitor zgasł. Stwierdzono: spalony bezpiecznik T2.5A, a w dalszej kolejności – zwarty tranzystor Q101 - 2SK1117, uszkodzony układ scalony U102 - SG3842M. Po wymianie tych elementów monitor jednak nie ruszył. Po kolejnych dokładnych poszukiwaniach znaleziono jeszcze zwartą diodę Zenera ZD102. Dało się na niej odczytać liczbę 24, wobec czego zastosowano diodę BZP683C24 i zasilacz wystartował. Po regulacji napięcia U = 56V monitor odzyskał pełną sprawność. **J.M.**

Hyundai S570

Zmiany jaskrawości.

W czasie pracy samoczynnie ściemnia się obraz i można zaobserwować rozciąganie rastra. Przyczyna była prozaiczna, choć stosunkowo trudna do wykrycia – niestabilnie pracował potencjometr regulacji napięcia anodowego kineskopu VRM01.

Brak oznak pracy.

Monitor uszkadzał się stopniowo, prezentując nakładające się na siebie różne objawy: zmiany geometrii, trudności z uruchomieniem, wyłączanie się. Wreszcie uszkodził się ostatecznie. Po włączeniu słychać przeciążoną przetwornicę. Powodem było uszkodzenie tranzystora QH08 - 2SK3109 (zastąpiłem go tranzystorem STP4N40FI). Ponadto uszkodzony był *driver* QH04 - IRF630M. Wspólną przyczyną okazał się układ TDA9109. Dodatkowo, ponieważ na magistrali generowane były nieznane adresy, zaprogramowałem pamięć wzorcową zawartością.

Test magistrali I²C.

Po włączeniu do sieci magistrala pracuje w sposób ciągły i zarejestrowałem:

	11011100	±	RGB procesor KA2500B
	10001100	±	CPU WELTREND WT60P1
	01111010	+	Display driver MYV018
WR	10100010	+	EEPROM page 1 24LC08
RE	10100011	+	EEPROM page 1
WR	10100100	+	EEPROM page 2
RE	10100101	+	EEPROM page 2
WR	10100110	+	EEPROM page 3
RE	10100111	+	EEPROM page 3

Po uruchomieniu i wejściu w menu magistrala pracuje w sposób ciągły i zarejestrowano jeszcze dodatkowo:

	00000000	+	General call
WR	10100000	+	EEPROM page 0
RE	10100001	+	EEPROM page 0

K.J.

Miro V1770F

Nie działa.

Wstępnie stwierdzono zwarcie końcowego tranzystora linii Q411 - BU2525AF. Następnie tester trafopowielacza KFS61411A wykazuje zwarcie międzyzwojowe. Zwarty jest także tranzystor wykonawczy napięcia +B Q408 - IRF630 (lepszym zamiennikiem jest IRF940). Całe zamieszanie spowodowały zimne luty na module kineskopu (chwilami pojawiał się bardzo duży prąd kineskopu, co groziło ponownym uszkodzeniem wcześniej wymienionych elementów). W miejsce Q411 można zamontować BU2527AF, pamiętając o dostawieniu równolegle do R469 rezystora 20R oraz wstawieniu w miejsce zwory J442 rezystora 0R22 (bez tej adaptacji Q411 dość szybko osiąga niebezpieczną temperaturę, szczególnie na wyższych rozdzielczościach).

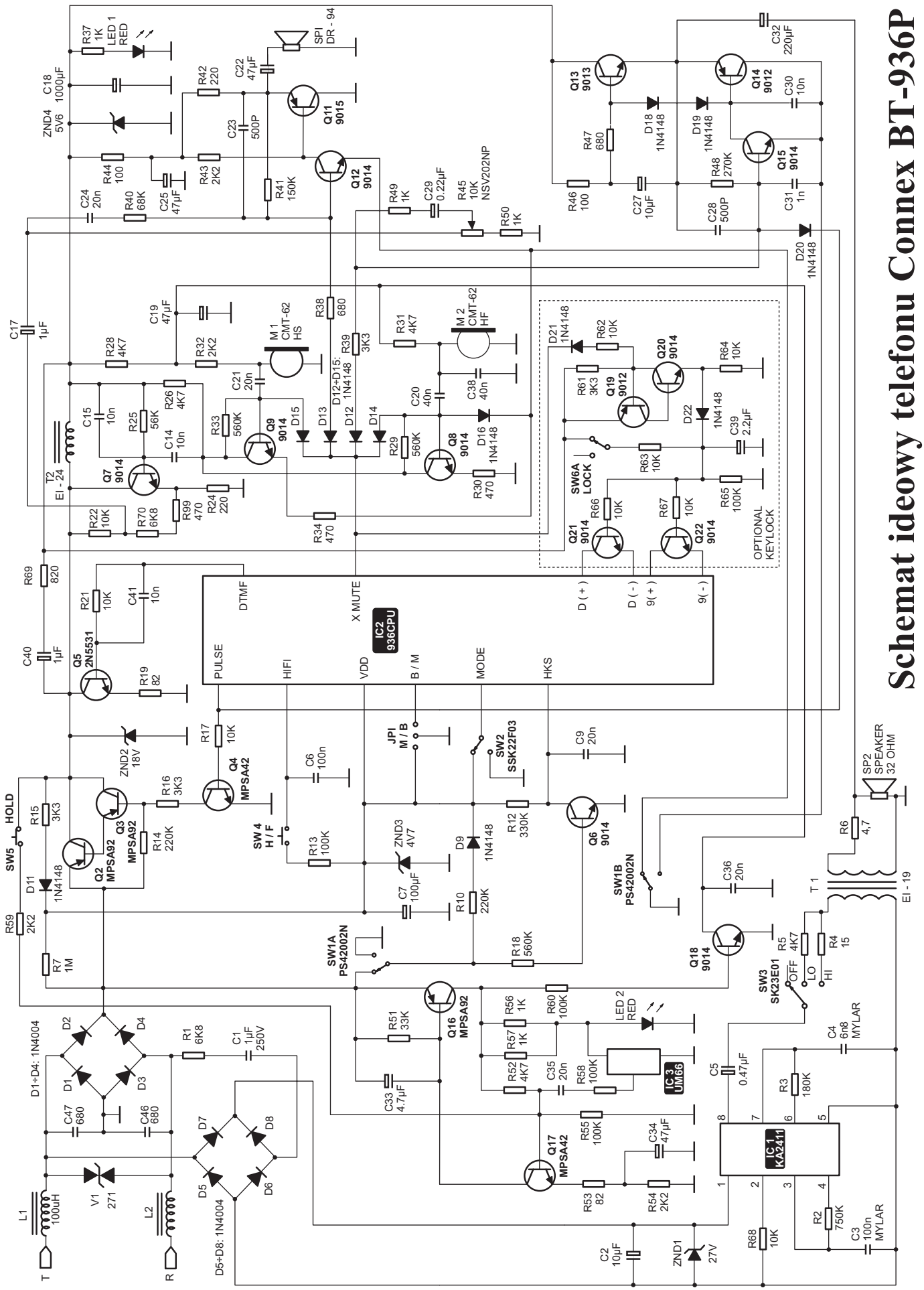
Uwaga: *Tranzystory BU2525AX firmy PHL o numerze seryjnym 0320, 0332 lub podobne, a rozprowadzane przez niektóre hurtownie uszkadzają się natychmiast (co nie jest pierwszym przypadkiem z tranzystorami BU..., rozprowadzanymi przez te hurtownie). Bardzo łatwo rozpoznać takie elementy (dotyczy to również układów scalonych) – ich końcówki są srebrzyste (elegancko i przesadnie ocynowane, wyraźnie ostre jakby niestarannie obrobione krawędzie).*

E.B.

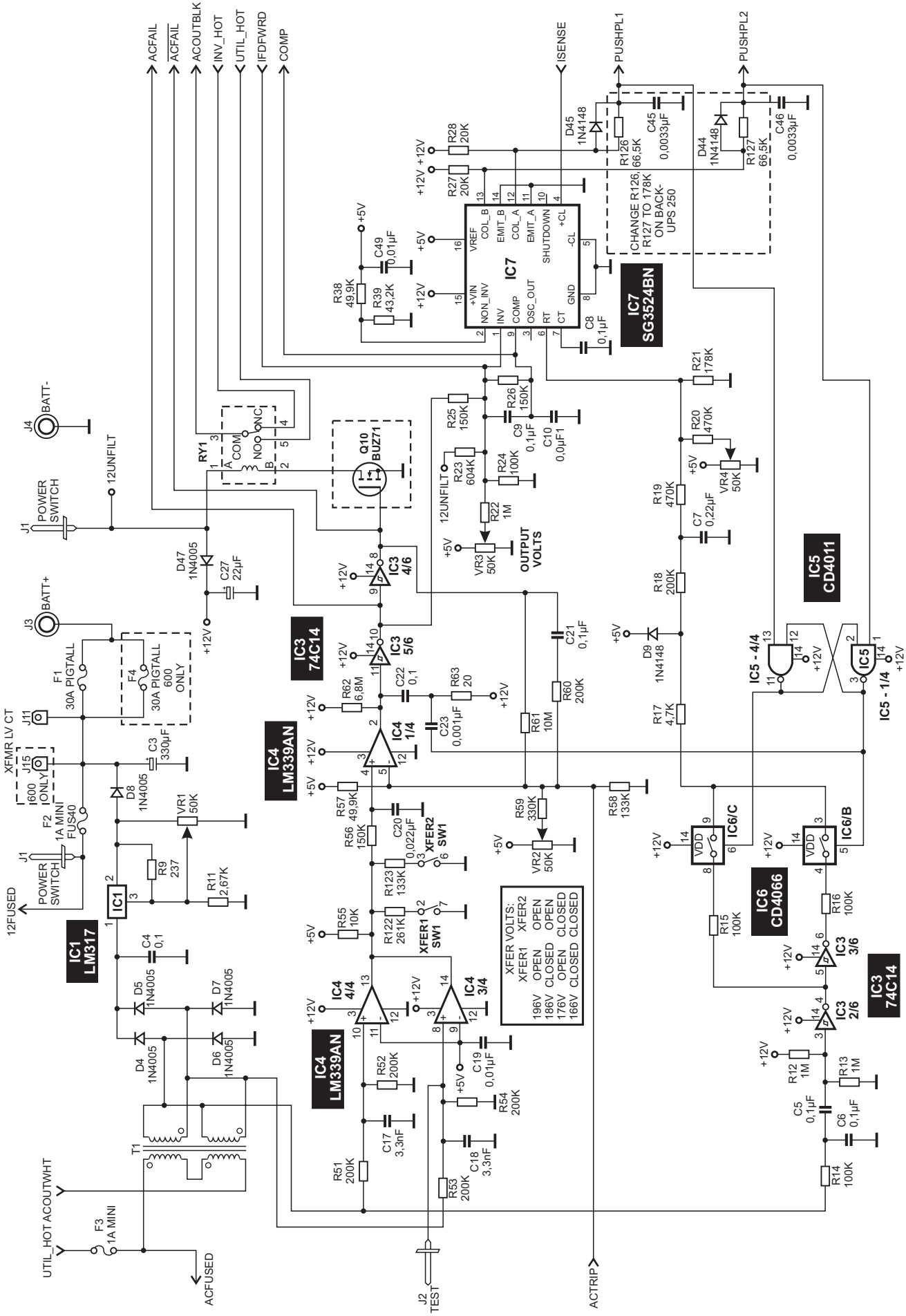
Medion MD1998SL

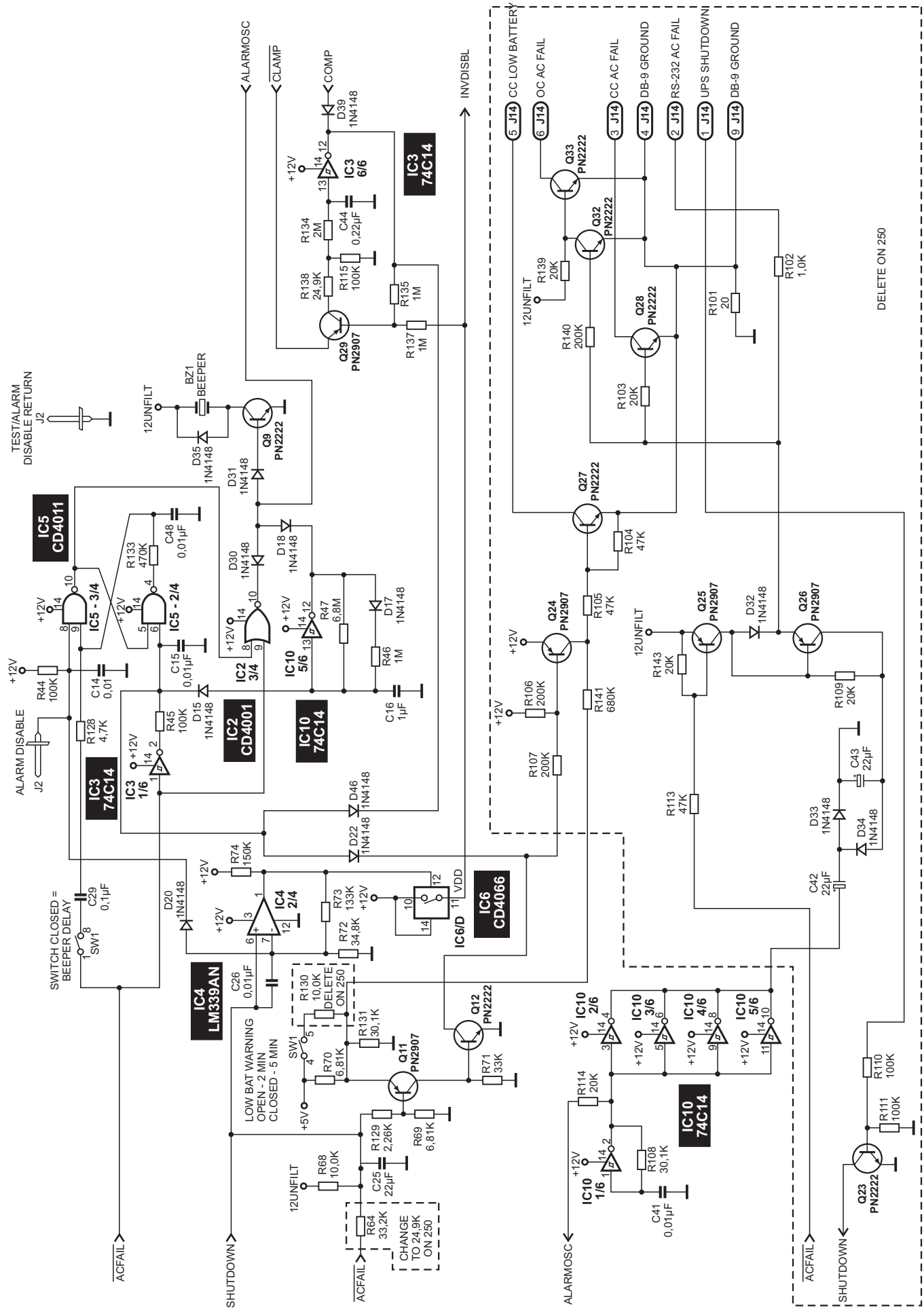
Bardzo mocne wyładowania na iskrowniku *focus*.

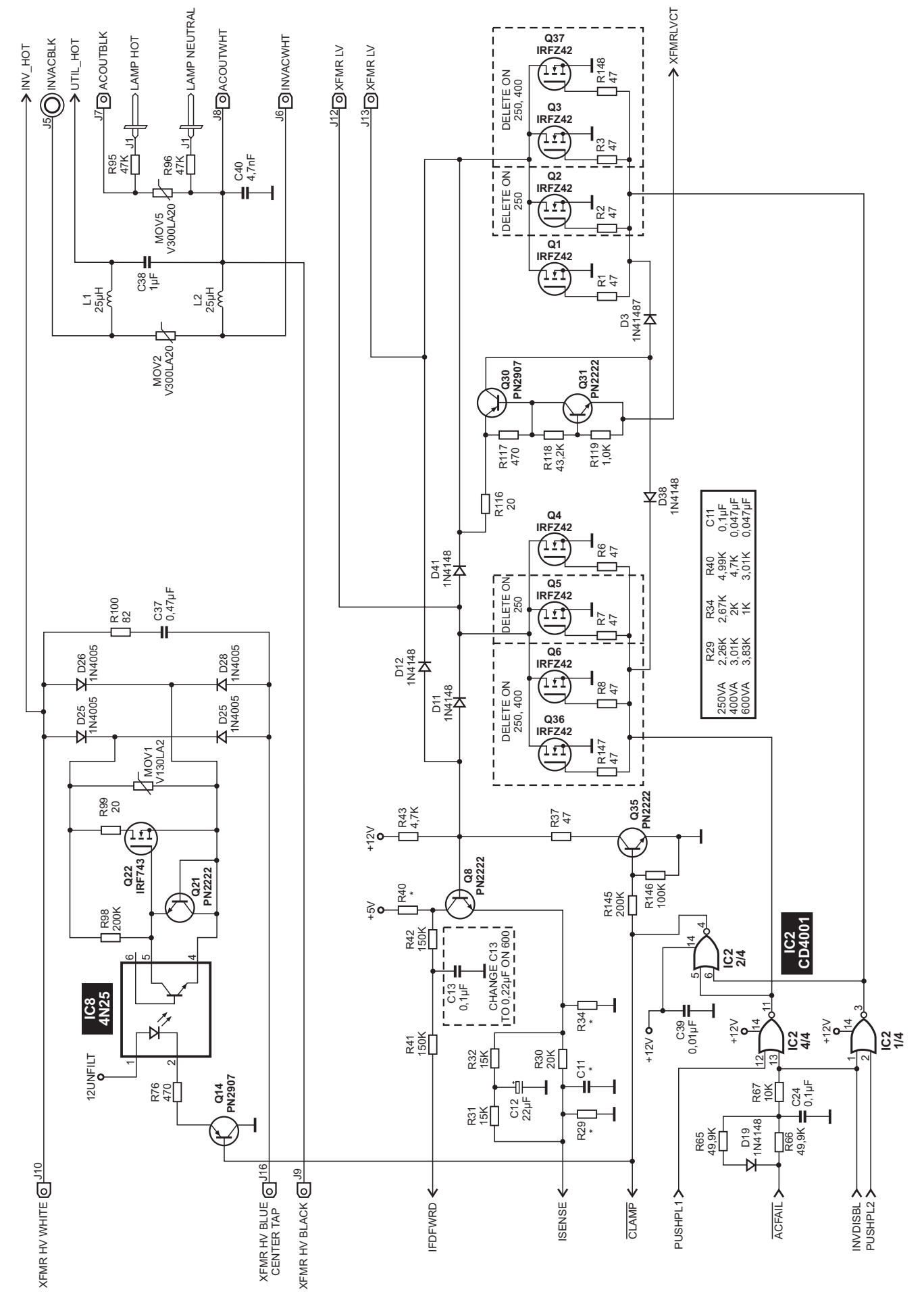
Nie było absolutnej pewności, ale wymiana trafopowielacza o symbolu 19.70054.001 usuwa problem. W przypadku, gdy po wymianie trafa źle funkcjonuje ostrość dynamiczna, należy zamienić miejscami przewody *focus* biegnące z trafopowielacza do podstawki kineskopu. **E.B.**


Schemat ideowy telefonu Connex BT-936P
IC2 936CPU
IC1 KA2411
IC3 UM66
OPTIONAL KEYLOCK
SW6A LOCK
SW5 HOLD
SW4 H / F
SW2 SSK22F03
SW1A PS42002N
SW1B PS42002N
SW3 SK23E01
JP1 M / B
SP2 SPEAKER 32 OHM
SPI DR - 94
M 1 CMT-62 HS
M 2 CMT-62 HF
T2 EI - 24
T 1 EI - 19
D1÷D4: 1N4004
D5÷D8: 1N4004
D12÷D15: 1N4148
LED 1 RED
LED 2 RED
SW3 OFF LO HI

Schemat ideowy zasilaczy APC Back-UPS 250I, 400I, 600I




ALARMOSC
CLAMP
COMP
INVDISBL
CC LOW BATTERY
OC AC FAIL
CC AC FAIL
DB-9 GROUND
RS-232 AC FAIL
UPS SHUTDOWN
DB-9 GROUND
DELETE ON 250
IC3 74C14
IC3 6/6
D39 1N4148
C44 0,22µF
R134 2M
R115 100K
R138 24,9K
R135 1M
R137 1M
Q29 PN2907
Q33 PN2222
Q32 PN2222
Q28 PN2222
Q27 PN2222
R139 20K
R140 200K
R103 20K
R101 20
R102 1,0K
R104 47K
12UNFILT
TEST/ALARM DISABLE RETURN
J2
BZ1 BEEPER
D35 1N4148
Q9 PN2222
D31 1N4148
D30 1N4148
D18 1N4148
IC5 CD4011
IC5 - 3/4
IC5 - 2/4
R133 470K
C48 0,01µF
C15 0,01µF
R44 100K
C14 0,01
R128 4,7K
R45 100K
D15 1N4148
IC2 CD4001
IC2 3/4
IC10 5/6
R47 6,8M
D17 1N4148
R46 1M
C16 1µF
IC10 74C14
ALARM DISABLE
IC3 74C14
IC3 1/6
D46 1N4148
D22 1N4148
Q24 PN2907
R105 47K
R106 200K
R141 680K
R107 200K
Q25 PN2907
D32 1N4148
Q26 PN2907
R143 20K
R109 20K
C43 22µF
R113 47K
D33 1N4148
D34 1N4148
C42 22µF
R74 150K
D20 1N4148
IC4 2/4
R73 133K
R72 34,8K
IC6/D
VDD
IC6 CD4066
SWITCH CLOSED = BEEPER DELAY
C29 0,1µF
SW1
IC4 LM339AN
C26 0,01µF
R130 10,0K
DELETE ON 250
R131 30,1K
Q12 PN2222
LOW BAT WARNING
OPEN - 2 MIN
CLOSED - 5 MIN
R70 6,81K
Q11 PN2907
R71 33K
R129 2,26K
R69 6,81K
R68 10,0K
C25 22µF
R64 33,2K
CHANGE TO 24,9K ON 250
IC10 2/6
IC10 3/6
IC10 4/6
IC10 5/6
R114 20K
R108 30,1K
IC10 1/6
C41 0,01µF
IC10 74C14
R110 100K
R111 100K
Q23 PN2222
ACFAIL
SHUTDOWN
ALARMOSC
+12V
+5V


INV_HOT
INVACBLK
UTIL_HOT
ACOUTBLK
LAMP HOT
LAMP NEUTRAL
ACOUTWHT
INVACWHT
XFMR LV
XFMR LV
XFMRLVCT
J5
J7
J8
J6
J12
J13
R95 47K
R96 47K
J1
C40 4,7nF
MOV5 V300LA20
C38 1µF
L1 25µH
L2 25µH
MOV2 V300LA20
Q37 IRFZ42
Q3 IRFZ42
Q2 IRFZ42
Q1 IRFZ42
DELETE ON 250, 400
DELETE ON 250
R148 47
R3 47
R2 47
R1 47
D3 1N41487
Q30 PN2907
Q31 PN2222
R117 470
R118 43,2K
R119 1,0K
R116 20
D38 1N4148
Q4 IRFZ42
Q5 IRFZ42
Q6 IRFZ42
Q36 IRFZ42
R6 47
R7 47
R8 47
R147 47
D41 1N4148
D12 1N4148
D11 1N4148
C11 0,1µF 0,047µF 0,047µF
R40 4,99K 4,7K 3,01K
R34 2,67K 2K 1K
R29 2,26K 3,01K 3,83K
250VA 400VA 600VA
R100 82
C37 0,47µF
D26 1N4005
D28 1N4005
D25 1N4005
MOV1 V130LA2
R99 20
Q22 IRF743
Q21 PN2222
R98 200K
IC8 4N25
12UNFILT
R76 470
Q14 PN2907
+12V
R43 4,7K
R37 47
Q35 PN2222
+5V
R40 *
Q8 PN2222
R42 150K
C13 0,1µF
CHANGE C13 TO 0,22µF ON 600
R41 150K
R32 15K
R31 15K
C12 22µF
R30 20K
R34 *
C11 *
R29 *
R145 200K
R146 100K
IC2 2/4
IC2 CD4001
C39 0,01µF
IC2 4/4
IC2 1/4
R67 10K
C24 0,1µF
R65 49,9K
D19 1N4148
R66 49,9K
J10
J16
J9
XFMR HV WHITE
XFMR HV BLUE CENTER TAP
XFMR HV BLACK
IFDFWRD
ISENSE
CLAMP
PUSHPL1
ACFAIL
INVDISBL
PUSHPL2

Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.6 – ost.)

Mirosław Sokół

21. Tryb serwisowy

Tryb serwisowy pozwala na diagnozowanie problemów i wykonywanie regulacji przy użyciu zdalnego sterowania i komunikatów OSD wyświetlanych na ekranie telewizora – rys.30.

21.1. Włączanie i wyłączanie trybu serwisowego

Odtwarzacz DVD podłączyć do sieci, na pilocie wybrać DVD, a następnie po kolei nacisnąć przyciski: **[TITLE]**, **[CLEAR]** i **[POWER]**.

Czerwony wskaźnik *standby* zmieni kolor na zielony i zapali się niebieski wskaźnik Dolby Digital. W czasie, gdy mikroprocesor IC202 będzie odczytywał program z pamięci Flash ROM IC205 na wskaźniku na moment zaświeci się komunikat: DIAG START.

Aby wyłączyć tryb serwisowy należy wyłączyć odtwarzacz przyciskiem **[POWER]**.

21.2. Tryby testowe

Menu początkowe zawiera numery siedmiu trybów testowych. Wybranie numeru testu powoduje jego włączenie. Poruszanie się po menu każdego trybu testowego odbywa się za pomocą przycisków **[PREV]** i **[NEXT]**. Cofanie się do poprzedniego poziomu menu odbywa się za pomocą przycisku **[RETURN]**.

0) Test sterowania – *Syscon Diagnosis*

Jest to test komunikacji między mikroprocesorem IC202 a układami scalonymi podłączonymi do szyny równoległej. Jest on podobny do komunikacji kontrolnej występującej po normalnym włączenia odtwarzacza. Podczas tego testu te same informacje są zapisywane i odczytywane z większości układów scalonych. Układ uważany jest za dobry, gdy informacje odczytane z układu są takie same jak te, które do niego zapisano.

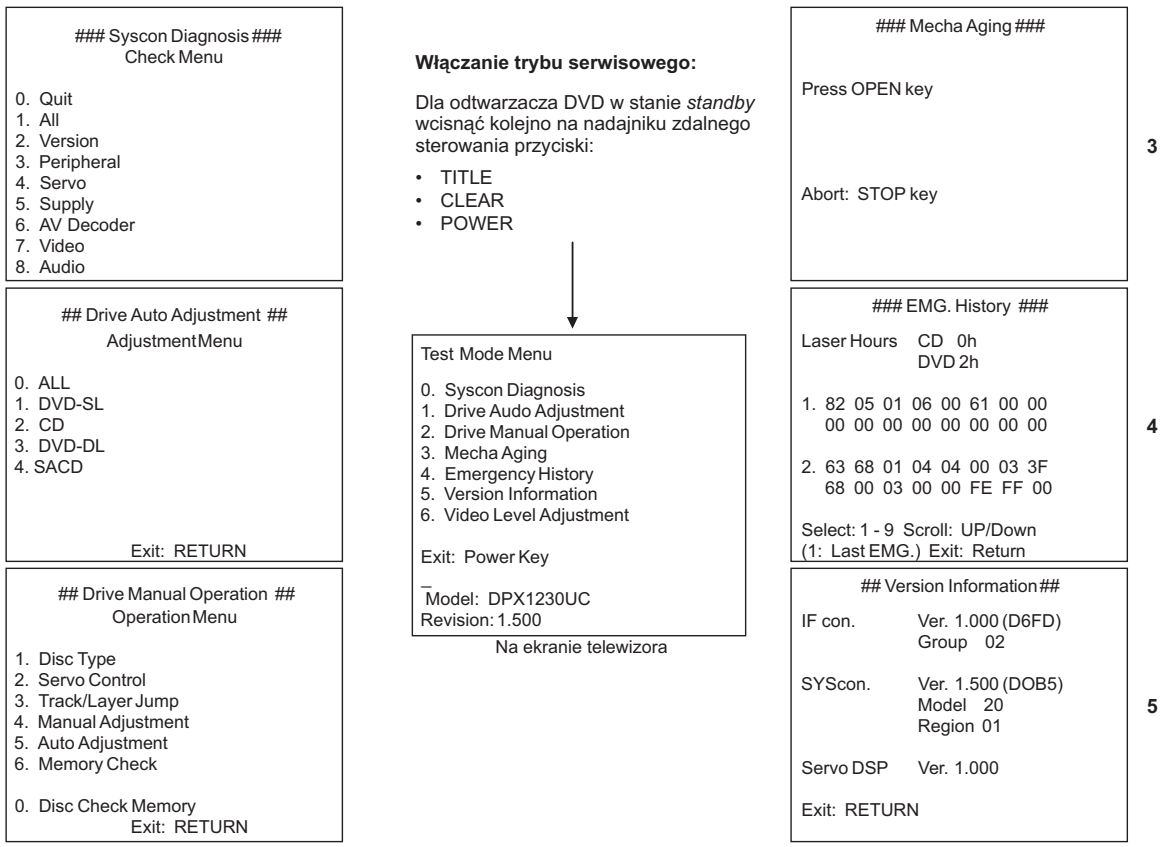
Podczas testu może się zdarzyć, że tło ekranu telewizyjnego zmieni kolor na niebieski. Testowany układ jest dobry, gdy pojawi się ponownie oryginalne tło.

W czasie testu dekoder IC401 jest sprawdzany poprzez wyświetlanie różnych obrazów testowych na ekranie. Układ audio IC501 jest sprawdzany poprzez wytwarzanie różnych tonów akustycznych w głośnikach poszczególnych kanałów.

Jeżeli w czasie sprawdzania układu dekodera A/V IC401 - CXD1939 wyświetla się na ekranie komunikat: CHG_COLCON, oznacza to, że ta część układu dekodera działa prawidłowo.

1) Automatyczna regulacja – *Drive Auto Adjustment*

W tym trybie testowym automatycznie włącza się odtwarzanie dysków testowych i zapisywane są nowe dane, dotyczące ustawienia układów serwo do pamięci EEPROM IC201. Test ten jest używany po wymianie pamięci IC201 lub po wymianie głowicy laserowej. Do jego przeprowadzania potrzebne są dyski testowe: DVD-SL, CD i DVD-DL. W menu testu wymieniono płytę SACD, ale ten model DVD nie odtwarza tego rodzaju płyt.



Rys.30. Ekrany z menu trybów serwisowych odtwarzacza DVD DVP-S530D.

2) Ręczne regulacje – *Drive Manual Adjustment*

Test ten służy do ręcznej regulacji układów serwo i zapisywania nowych parametrów tych układów do pamięci EEPROM IC201. Przeprowadzenie tych regulacji jest wskazane, gdy chcemy, aby odtwarzacz mógł wykrywać rodzaj odtwarzanego dysku zaraz po rozpoczęciu odtwarzania.

Układy serwo działające podczas automatycznej identyfikacji dysku to:

- serwo przesuwu sanek głowicy – nieznaczne przesunięcie głowicy na zewnątrz,
- serwo lasera,
- serwo regulacji ostrości,
- serwo silnika napędu dysku – „kopnięcie" silnika.

Układy serwo nie działające podczas automatycznej identyfikacji dysku:

- serwo przesuwu sanek głowicy – przesunięcie głowicy do pozycji spoczynkowej – nacisnąć przycisk **[2]**,
- serwo pochylania głowicy – ustawienie platformy z głowicą w pozycji środkowej – nacisnąć przycisk **[2]**,
- serwo śledzenia ścieżki,
- serwo silnika napędu dysku – zablokowane.

Po wybraniu w menu tego testu funkcji *Servo Control* można włączać poszczególne układy serwo i obserwować ich działanie. Można także odtwarzać płytę i obserwować sygnał oka, gdy wszystkie układy serwo są włączone (sanie głowicy nie przesuwają się po włączeniu odtwarzania).

3) Test mechanizmu – *Mechanical Aging*

Podczas tego testu cyklicznie wysuwa i wsuwa się szuflada i od razu włącza się odtwarzanie dysku w celu dokonania jego identyfikacji. Liczba cykli i rodzaj rozpoznanego dysk jest wyświetlony na ekranie telewizora.

4) Informacje o awariach – *Emergency History*

Informacje zawarte w tym teście są szczególnie wartościowe podczas oceny stanu odtwarzacza. Ostatnio występujące nieprawidłowości podczas pracy są zapisywane w pamięci EEPROM IC201 i wyświetlane na ekranie telewizora. Jeżeli stan awaryjny mógł dotyczyć wielu podzespołów odtwarzacza, to wyświetlane są kody błędów dotyczące tych wszystkich podzespołów (do dziesięciu kodów).

Kasowanie listy kodów błędów – w czasie oglądania ekranu z historią awarii nacisnąć przycisk **[TITLE]**.

Kasowanie czasu pracy lasera (po wymianie lasera) – w czasie oglądania ekranu z historią awarii nacisnąć przycisk **[DISPLAY]**.

5) Informacje o wersjach – *Version Information*

W tym teście wyświetlane są informacje o wersjach oprogramowania użytego odtwarzaczu.

6) Regulacja poziomu sygnału wideo – *Video Level Adjustment*

Potencjometrem RV401 na płytce MB85 ustawić na wyjściu wideo poziom $1V_{PP}$.

21.3. Dodatkowy tryb testowy

Tryb ten służy do kontroli wyświetlacza. Po jego włączeniu układ interfejsu IC201 włącza odtwarzacz DVD i testuje wyświetlacz niezależnie od głównego mikroprocesora IC202. W celu włączenia tego trybu należy:

- odtwarzacz DVD podłączyć do sieci, nacisnąć i przytrzymać przyciski **[RETURN]** i **[STOP]** na płycie czołowej,
- na pilocie nacisnąć przycisk **[MENU]**.

Na płycie czołowej włączą się wszystkie wskaźniki. Po chwili zaczną się kolejno zapalać segmenty wyświetlacza. Test można przerwać naciskając przycisk na płycie czołowej lub na nadajniku zdalnego sterowania. Naciskany przycisk zostanie wskazany na wyświetlaczu.

21.4. Funkcja autodiagnozy błędów

W instrukcji obsługi podano dwa kody błędów wyświetlanych użytkownikowi na wskaźniku odtwarzacza:

C13 – dysk jest brudny (to oznacza, że sygnał RF ma za małą amplitudę lub jego poziom ulega wahaniom),

C31 – dysk nie jest poprawnie włożony („do góry nogami").

Jeżeli mogłoby dojść do uszkodzenia odtwarzacza, to program diagnostyczny zatrzyma odtwarzacz, a na wskaźniku wyświetli się komunikat: Exx, gdzie xx jest numerem kodu błędu.

22. Wykrywanie i usuwanie usterek

Odtwarzacz DVD po włączeniu wykonuje cały szereg operacji zanim na wskaźniku pojawi się komunikat: NO DISC. Jeżeli w trakcie tych operacji wystąpi niesprawność odtwarzacza, to może się on wyłączyć. Poniżej podano po kolei problemy, jakie mogą się pojawić podczas operacji włączania odtwarzacza:

1. Odtwarzacz DVD jest podłączony do sieci i po naciśnięciu przycisku **[POWER]** nie działa – sprawdzić zasilacz i sterowanie włączaniem.
2. Brak komunikacji poprzez szynę szeregową między interfejsem IC201 a mikroprocesorem IC202 – sprawdzić zasilacz i sterowanie włączaniem.
3. Wskaźnik Dolby Digital na płycie czołowej nie zapala się – sprawdzić zasilacz i sterowanie włączaniem.
4. Problemy z komunikacją między układami poprzez szynę równoległą – sprawdzić działanie szyny równoległej.
5. Napis SONY DVD nie pokazuje się na wyświetlaczu fluorescencyjnym – sprawdzić zasilacz i sterowanie włączaniem.
6. Występują problemy z mechanizmem – sprawdzić czujniki i układy serwo silników.

   Sekcja mechanizmu:
7. Logo SONY DVD nie pokazuje się na ekranie telewizora – sprawdzić według punktu 22.2.
8. Problemy z działaniem układów serwo – włączyć tryb serwisowy *Drive Manual Operation/Servo Control* i sprawdzić działanie poszczególnych układów serwo.
9. Na wskaźniku fluorescencyjnym wyświetlony jest komunikat NO DISC – sprawdzić komunikację poprzez szynę szeregową oraz zasilacz i włączanie zasilania.

22.1. Odtwarzacz nie włącza się

1. Odłączyć odtwarzacz od sieci i nacisnąć przycisk **[POWER]** w celu rozładowania zasilacza.
2. Podczas ponownego dołączania do sieci obserwować wskaźnik Dolby Digital na płycie czołowej. Zapalenie się na chwilę tego wskaźnika świadczy o istnieniu komunikacji szeregowej między interfejsem IC201 a mikroprocesorem IC202. Działanie Interfejsu IC201 można skontrolować bez włączania odtwarzacza – punkt 21.4 – dodatkowy tryb testowy.
3. Nacisnąć przycisk **[POWER]**. Jeżeli odtwarzacz nie włą-

czy się, to nie ma prawidłowej komunikacji między mikroprocesorem a pozostałymi układami albo układ serwo IC701 nie *zresetował* mechanizmu.

Komunikacja początkowa między mikroprocesorem IC202 a pozostałymi układami polega na wysyłaniu do nich danych i oczekiwaniu na odpowiedź oraz sygnał przerwania od każdego z nich. Za pomocą oscyloskopu należy sprawdzić sygnały przerwania (impulsy zerowe) z poszczególnych układów:

- ARP2 IC303/n.86 (*Wait*) ➔ n.108 IC601 n.157 ➔ n.19 IC202 (*Ready*),
- A/V Dekoder IC401/n.198 (*Wait*) ➔ n.72 IC601 n.157 ➔ n.19 IC202 (*Ready*),
- A/V Dekoder IC401/n.196 (*Interrupt*) ➔ n.95 IC202 (*Interrupt*),
- Interfejs IC201/n.78 ➔ n.22 IC601 n.155 ➔ n.88 IC202 (*Interrupt*),
- ARP2 IC303/n.83 (*Interrupt*) ➔ n.107 IC601 n.156 ➔ n.94 IC202 (*Interrupt*),
- Serwo IC701/n.123 (*Interrupt*) ➔ n.107 IC601 n.156 ➔ n.94 IC202 (*Interrupt*),
- EEPROM IC201/n.1 (*Busy*) ➔ n.25 IC601 n.155 ➔ n.88 IC202 (*Interrupt*),
- DSP IC501/n.55 (*Interrupt 0*) ➔ n.29 IC601 n.155 ➔ n.88 IC202 (*Interrupt*),
- DSP IC501/n.56 (*Interrupt 1*) ➔ n.30 IC601 n.155 ➔ n.88 IC202 (*Interrupt*).

Uwaga: *Podczas sprawdzania sygnałów przerwania należy wielokrotnie włączać odtwarzacz przyciskiem* ***[POWER]***.

4. Po sprawdzeniu komunikacji między układami układ serwo IC701 uruchamia mechanizm poprzez zamknięcie szuflady i ustawienie głowicy laserowej w pozycji wyjściowej. Po wykonaniu tych czynności układ IC701 odpowiada mikroprocesorowi IC202. Jeżeli brak jest odpowiedzi w ciągu 2 sekund, to mikroprocesor IC202 poleca interfejsowi IC201 wyłączenie odtwarzacza.

22.2. Na ekranie TV brak logo DVD

Logo początkowe DVD wyświetlane na ekranie telewizora po włączeniu odtwarzacza jest przechowane w pamięci Flash ROM IC205. Informacja o logo, zanim pojawi się na wyjściu wideo płytki AU212, musi przejść następującą drogę:

- Flash ROM IC205 (pamięć),
- mikroprocesor IC202 (odczyt i przetwarzanie),
- ARP2 IC303 (przesłanie),
- A/V Dekodera IC401 (generowanie obrazu),
- bufory wideo na płytce AU212.

W trybie serwisowym (*Syscon Diagnosis/A/V Decoder test*), dekoder A/V na podstawie danych z pamięci Flash ROM, może generować obraz główny (pasy kolorowe) albo napisy na ekranie (CHG_COLCON). Niestety sygnały te przechodzą tą samą drogę, jak sygnał z logo. Jeżeli któryś z sygnałów nie ukazuje się, oznacza to uszkodzenie pewnego obszaru pamięci Flash ROM IC205. Jeżeli żaden z tych sygnałów nie pojawia się, to uszkodzenie jest na drodze między pamięcią IC205 a dekoderem IC401.

22.3. Nie są odtwarzane płyty DVD (płyty CD odtwarzane są prawidłowo)

1. Włączyć tryb serwisowy 1, włożyć płytę testową DVD i przeprowadzić automatyczną regulację odtwarzacza.
2. Włączyć tryb serwisowy 4 i sprawdzić historię błędów występujących podczas pracy odtwarzacza.
3. Włączyć tryb serwisowy 2, włożyć płytę testową DVD i przeprowadzić ręczną regulację układów serwo odtwarzacza.
4. Minimalna amplituda sygnału oka na złączu CN012 - k.1 powinna wynosić $0.8V_{PP}$. W razie potrzeby wyczyścić soczewkę lub wymienić głowicę laserową (*pickup*). Należy sprawdzić, czy na n.57 IC303 napięcie jest < 0.5Vdc, jeżeli sygnał oka na n.17 układu ARP2 IC303 ma amplitudę $1.4V_{PP}$.
5. Odtwarzacz DVD DVP-S530D do zidentyfikowania dysku używa lasera i układu serwa ostrości. Należy włączyć tryb serwisowy 2 i ręcznie włączyć laser i serwo regulacji ostrości, co umożliwi nam obserwację działania odtwarzacza.
   - **Test lasera** – za pomocą światłomierza wykonać pomiar światła lasera (nie wolno nigdy patrzeć bezpośrednio na laser) i zmierzyć spadek napięcia na rezystorze R006 (pomiar prądu lasera). Jeżeli spadek napięcia na R006 jest >1Vdc, oznacza to, że laser jest zużyty. Pomiar światła lasera można wykonać szybko lecz nie jest on ostatecznym testem świadczącym o konieczności wymiany lasera. Większą pewność, co do stanu lasera daje pomiar płynącego przez niego prądu.
   - **Test poszukiwania ostrości** – za pomocą oscyloskopu sprawdzić, czy sygnał FE > $1.5V_{PP}$ (CN012-k.3) dla warstwy ID i czy sygnał *Mirror* ma amplitudę $3V_{PP}$ (CN002-k.16) podczas przeszukiwania. Sygnał *Mirror* jest wzmocnionym sygnałem PI. Oba te sygnały pochodzą ze wzmacniacza RF IC001.

22.4. Nie są odtwarzane płyty DVD-DL (inne płyty odtwarzane są prawidłowo)

1. Włączyć tryb serwisowy 1, włożyć płyty testowe DVD-SL i DVD-DL i przeprowadzić automatyczną regulację odtwarzacza, aby zapisać nowe parametry do pamięci EEPROM IC201.
2. W trybie serwisowym sprawdzić działanie układu regulacji pochylania głowicy laserowej poprzez ręczną regulację w trybie *Test mode/Drive Manual Operation/Manual Adj/Tilt Position*.
3. Sprawdzić dla jednowarstwowej płyty DVD, czy amplituda sygnału oka jest > $0.8V_{PP}$ (CN012 - k.1 na płytce MB85). Poziom sygnału lasera zależy od zabrudzenia soczewki i od układu pochylania głowicy. Dla nowego lasera amplituda sygnału oka równa jest w przybliżeniu $1.2V_{PP}$.

22.5. Nie działa odtwarzanie płyty

1. Włączyć tryb serwisowy 1, włożyć płytę testową CD i przeprowadzić automatyczną regulację odtwarzacza.
2. Włączyć tryb serwisowy 4 i sprawdzić historię błędów występujących podczas pracy odtwarzacza.
3. Włączyć tryb serwisowy 2, włożyć płytę testową CD i przeprowadzić ręczną regulację układów serwo odtwarzacza.
4. Minimalna amplituda sygnału oka na złączu CN012 - k.1 powinna wynosić $0.8V_{PP}$. W razie potrzeby wyczyścić soczewkę lub wymienić głowicę laserową (*pickup*). Należy sprawdzić, czy jeżeli sygnał oka na n.17 układu ARP2 IC303 ma amplitudę $1.4V_{PP}$, to na n.57 IC303 napięcie jest < 0.5Vdc.
5. Odtwarzacz DVD DVP-S530D do zidentyfikowania dysku CD używa lasera i układu serwa ostrości. Należy włączyć tryb serwisowy *Drive Manual Operation/Servo Control* i ręcznie włączyć laser i serwo regulacji ostrości, co umożliwi nam obserwację działania odtwarzacza. Test lasera i poszukiwania ostrości przeprowadzić tak samo jak w p.22.3. ▣

Odpowiadamy na listy Czytelników

W OTVC Sanyo CEM2141PTX10 po załączeniu do sieci napięcia z przetwornicy są bardzo zawyżone: zamiast 180V jest 250V, zamiast 130V jest 200V, 24V = 36V, 12V = 20V, po chwili telewizor wyłącza się. Uszkadza się tranzystor 2SD1650 i końcówka mocy. Wymieniłem wszystkie kondensatory przetwornicy, stabilizator 12V, końcówkę pionu LA7837 i mam wrażenie, że już wszystko sprawdziłem.

Uszkodzenia należy szukać w układzie kontroli napięć wyjściowych, a więc w torze ujemnego sprzężenia zwrotnego. Kontrolowane jest napięcie w gałęzi 130V. Pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego składa się z obwodu ulokowanego w części izolowanej, jak i „gorącej" odbiornika, natomiast elementem izolującym na tej ścieżce jest transoptor. Charakterystyczne jest również to, że przez ten sam transoptor następuje wyłączenie odbiornika do trybu *standby*. Spostrzeżenie to jest bardzo cenne z serwisowego punktu widzenia, gdyż prosty sprawdzian, czy można odbiornik wyłączyć pilotem w znaczący sposób zawęża pole poszukiwań usterki, i to niezależnie od wyniku tego prostego testu. Jeśli telewizor da się wyłączyć pilotem, sprawny jest zarówno transoptor, jak i „gorąca" część wspomnianej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Jeśli nie da się przełączyć telewizora do stanu *standby*, uszkodzenia należy szukać właśnie w tej części pętli. Test jest stuprocentowy i tak czy inaczej zawęża ilość podejrzanych elementów o około 50%.

Dla celów serwisowych bardzo istotny jest fakt, że zasilacz można uruchamiać na sztucznym obciążeniu, nie narażając na uszkodzenie elementów, o których Czytelnik pisze w liście, jak również innych, a w szczególności układu odchylania pionowego. Zasilacz uruchamiany oddzielnie można naprawiać jedynie „w miarę spokojnie", gdyż nadal na uszkodzenie narażony jest tranzystor kluczujący zasilacza. Należałoby zatem ograniczyć moc wyjściową zasilacza, dostarczaną nawet w stanie błędnie pracującej pętli stabilizacji. Najprostszym sposobem jest oczywiście obniżenie napięcia wejściowego. Osobiście w takich przypadkach obniżam je do wartości 150 ÷ 160VAC. Innym bardzo skutecznym zabiegiem jest zwiększenie wartości rezystora R324 – sugerowane jest dwukrotne zwiększenie jego rezystancji.

Ponieważ bardziej prawdopodobny jest przypadek, że uszkodzenie tkwi po stronie „zimnej" odbiornika, to od tego opisu rozpocznę (wnioskuję na podstawie własnej praktyki serwisowej).

Pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego po tej stronie zawiera następujące elementy: tranzystor Q353, diodę Zenera D361, dzielnik rezystorowy z potencjometrem VR351 oraz R355 i R356. Teraz wśród nich spróbuję strzelać „w dziesiątkę". Typuję zatem rezystor R355 (47k/0.5W). Rezystor ten uszkadza się najczęściej, a jest tego wytłumaczalny powód. To rezystor wysokoomowy i panuje na nim znaczne napięcie (prawie całe mierzone napięcie wyjściowe). Praktyka serwisowa potwierdza, że właśnie takie rezystory uszkadzają się najczęściej i należy ten fakt mieć na uwadze. Podobnie na uszkodzenie narażony jest R352 i R354. Rezystor R352 sugeruję sprawdzić, natomiast uszkodzenie R354 daje inne objawy. Jeśli powyższy „strzał" okaże się nietrafny, można próbować metod stłumienia zasilacza, manipulując elementami w zakresie izolowanej części pętli stabilizacji łącznie z wysterowaniem transoptora za pomocą 4.5-woltowej bateryjki lub fizyczne zwarcie jego wyjścia (tu już znajomość teorii jest nieodzowna, nie będę jednak wymieniał wszystkich możliwych prób i zabiegów). Moment, w którym układ zareaguje (żarówka przygaśnie), wskaże jednoznacznie winowajcę.

W zakresie „gorącej" części pętli sprzężenia zwrotnego (jeśli taki kierunek poszukiwań wskaże pierwszy test) należy skupić się na elementach: Q311, Q312, D317, D318 i przyległych rezystorach. Wśród nich zdecydowanie najczęściej uszkadza się niepozorny tranzystor Q311 (można założyć popularny BC177). Tu wszelkie manipulacje w czasie włączonego odbiornika są znacznie bardziej niebezpieczne i dla telewizora, i dla serwisanta, proponuję zatem wymianę podejrzanego elementu w ciemno.

Opisywane w liście uszkodzenie to jedna z niewielu typowych usterek telewizorów Sanyo, jeśli w ogóle takiego określenia można użyć odnośnie odbiorników tej firmy, gdyż uszkadzają się niezwykle rzadko, a i naprawa przy znajomości ich działania na ogół nie nastręcza większych kłopotów, ku zadowoleniu zarówno klienta, jak i serwisanta.

W modelu CEM2141 sprawa jest szczególnie prosta, gdyż zasilacz główny pracuje tylko w trybie *ON*. Zasilacz trybu *standby* jest oddzielny: z małym transformatorkiem sieciowym, prostowaniem jednopołówkowym i stabilizatorem na tranzystorze Q700. W nowszych odbiornikach tej firmy dokonano zmian zgodnie z panującą tendencją: zasilacz główny pracuje w obu trybach (zaoszczędzono transformatorek sieciowy). Doszło jednak około 10 innych elementów dyskretnych, a naprawa jest trudniejsza i awaryjność nieco wyższa.

Po otrzymaniu dodatkowych informacji dotyczących napięć pomierzonych w uszkodzonym odbiorniku (anoda D315: 105V, kolektor Q353: 105V, emiter Q353: 25V) wytypowałem uszkodzony element: dioda Zenera D361. Informacja zwrotna od autora pytania potwierdziła słuszność tej diagnozy. **K.Ś.**

OTVC Aiwa TVSE2130 chassis CP385. W odbiorniku uszkodzeniu uległa przetwornica. Wymieniono układ STRF6653 oraz transoptor PC817. Pojawiły się prawidłowe napięcia, ale odbiornik nie startuje. Po włączeniu do sieci LED mrugnie na czerwono i zaraz zmienia się na zielono (i tak pozostaje) i nic więcej się nie dzieje – tak jakby blokował się procesor. Magistrala I²C została odłączona, układ TDA9367 został podstawiony, napięcia sprawdzone (są w normie), pamięć podstawiono również. Brak reakcji na pilota.

Ponieważ uszkodzenie nie kończy się na zasilaczu, naprawa wygląda na wielowątkową, a to znaczy, że dobrze byłoby zasięgnąć informacji od użytkownika, aby dowiedzieć się w

jakich okolicznościach zaistniało. Można podejrzewać udar napięciowy w sieci energetycznej, np. w czasie burzy, można też podejrzewać „strzelenie” z trafopowielacza lub w kineskopie. Zarówno pierwsza, jak i druga przyczyna wróży naprawę trudną, kłopotliwą i w dodatku z wysoką ceną usługi. W takich przypadkach konieczne jest trafne określenie kosztów naprawy, co wiąże się z właściwym zdiagnozowaniem uszkodzeń. Wszelkie uszkodzenia mające przyczyny o charakterze udarowym, w pierwszym rzędzie niosą destrukcję dla układów pracujących na magistrali I²C i tam należy skierować pierwsze pomiary. Ponieważ CPU na zewnątrz komunikuje się z pamięcią EEPROM i z głowicą, należy wykonać test magistrali I²C, aby dowiedzieć się, czy magistrala pracuje i co zostanie odczytane przez monitor magistrali. Dobrze byłoby posiadać dla porównania opis testu wzorcowego magistrali I²C wykonanego w tym modelu, ale nikt do tej pory nie publikował takiego wyniku. Ja również takiego nie posiadam. Można spróbować bez takiego opisu. Z całą pewnością po załączeniu wtyku sieciowego (przy załączonym wyłączniku) powinien pojawić się adres pamięci EEPROM - 24C08. Dla stanu czuwania nie możemy oczekiwać więcej, ale daje to na wstępie rozeznanie, co do stanu mikrokontrolera i magistrali. Jeśli magistrala zacznie pracować i zostanie odczytany adres pamięci, to można mieć pewność, że komunikacja CPU z otoczeniem jest sprawna. W takim przypadku brak reakcji CPU na polecenia z klawiatury i z pilota może powodować uszkodzony odbiornik podczerwieni TFMW5380, który na skutek zwarcia na wyjściu wymusza stan niski na wejściu IR (n.64 CPU) i powoduje blokadę. Jeśli magistrala nie komunikuje się – ale znajduje się w stanie wysokim – należy sprawdzić, czy pracuje generator kwarcowy (n.57, 58, 59 CPU). Pomijam tu opis sytuacji kiedy na jednej lub dwóch liniach magistrali I²C jest stan niski, bo to pomiary podstawowe i zawsze oznaczają łatwą lokalizację winowajcy. Jeśli wszystko, co opisano powyżej, zostało sprawdzone i dalej mamy sytuację jak na wstępie, to można przyjrzeć się dokładnie napięciu na n.5 CPU, która realizuje zabezpieczenie prądowe. Na nóżce tej powinno być dokładnie 2.5V, co wynika z podziału napięcia +5V przez dzielnik R597/1% , R598/1% , pobieranego ze stabilizatora I820 - KA7805. Każde wahnięcie tego napięcia poniżej 2.5V rozumiane jest przez CPU jako znaczne przeciążenie prądowe i może powodować blokadę. Należałoby zatem dokonać kilku pomiarów z rejestracją wartości w pamięci multimetru, aby przekonać się, co do słuszności takiego podejrzenia. Może to oznaczać np. uszkodzenie wewnętrzne trafopowielacza, powodujące stan zwarciowy, który po szybkim rozpoznaniu przez układ zabezpieczenia, powoduje zablokowanie pracy CPU. **A.H.**

OTVC Sharp 70DS18S chassis CA100. Uszkodzeniu uległ tranzystor linii BUH1015H. Po jego wymianie i usunięciu zimnych lutów telewizor ruszył, napięcia w normie. Po około godzinnej pracy nastąpił zanik obrazu i dźwięku, pozostał biały raster bez szumów, grafika ekranowa i telegazeta były wyświetlane bez problemów. Zdecydowano się na wymianę układu IC6001 w bloku cyfrowym, który przetwarza sygnał analogowy na cyfrowy. Po wymianie pojawił się prawidłowy obraz i dźwięk, ale tylko na około 10 sekund. Po tym czasie nastąpił zanik koloru (obraz czarno-biały) i obraz zaczyna przesuwać się o kilka centymetrów w poziomie w prawo i lewo, dźwięk jest prawidłowy. Przy szybkim przełączaniu kanałów lub wejściu w tryb AV pojawia się na krótki czas prawidłowy obraz (na około 5 sekund). Czasami zamiast obrazu czarno-białego pojawia się obraz purpurowo-różowy, tak jakby nie było synchronizacji koloru. Podejrzewam jeszcze jakieś inne uszkodzenie w bloku cyfrowym – prawdopodobnie IC6101, ale nie jestem pewien. Układy są w obudowach PLCC i ich demontaż nie jest prosty.

Już na wstępie powstaje pytanie, czy uszkodzenia te łączy wspólna przyczyna, czy też jest ono w fazie rozwojowej i należy spodziewać się dalszych uszkodzeń. Powstaje również wątpliwość, czy wymieniony układ IC6001 - VPC3210A na pewno był uszkodzony, czy też chwilowa poprawa wynikała z poruszania i chwilowej likwidacji przerw w module obróbki cyfrowej. Należy upewnić się, czy nie występuje reakcja na naciskanie i przeginanie modułu. W przypadku wątpliwości konieczna będzie poprawa lutowań. Ze względu na gęsty raster układów SMD konieczne staje się zastosowanie technik lutowniczych „wyższych lotów”, takich jak gorące powietrze lub grot typu „mini fala”. Uszkodzenie tranzystora BUH1015H można również łączyć z uszkodzeniem powstałym (lub rozwijającym się) w tym module. Niewłaściwa częstotliwość generatora odchylania H, np. chwilowo znacznie zaniżona lub z „czkawką”, będącą następstwem przerw w montażu, w krótkim czasie spowoduje uszkodzenie BUH1015H. Nie zawsze jest tak, jak wynika to ze statystyki uszkodzeń tranzystorów wykonawczych w odchylaniu, gdzie najczęściej są nimi przerwy przy kondensatorach impulsowych lub trafku sterującym. Można również podejrzewać układy pamięci EEPROM lub błąd w zawartości jednej z nich. Są tutaj dwie kostki pamięci pracujące w autonomicznej magistrali I²C. Jakie zatem podjąć działania diagnostyczne, aby skutecznie zlokalizować uszkodzenie, nie narażając się finansowo na zakup drogich układów scalonych, które okażą się „nietrafione”? Zacząć trzeba od czynności prostych, łatwych i tanich. Na początek podstawienie nowych kostek pamięci ze sprawdzoną zawartością. Następnie poprawa lutowań w podejrzanych obszarach – profilaktycznie lub gdy są wątpliwości. Potem wykonanie testu magistrali I²C. Ze schematu wynika, że są tutaj trzy odrębne magistrale I²C i każdą z nich należy testować niezależnie. Pierwsza to magistrala EEPROM, druga to TXT i trzecia, najważniejsza w tej naprawie to magistrala I²C dla pozostałych układów. Nie posiadam testu wzorcowego, na którym można by oprzeć się z całą pewnością, ale po wypisaniu układów występujących w obsadzie tego modelu powinniśmy uzyskać potwierdzenia dla następujących adresów:

adres nieznany	IC6001 - VPC3210A
adres nieznany	IC6002 - CIP3250
00101010	IC6101 - SDA9290
001001A0	IC6112 - SDA9220
00011110	IC6108 - SDA9270
00101100	IC6109 - SDA9280
10001100	IC6110 - SDA9362
10001000	IC6111 - TDA4780
10000A00	MSP3400 - procesor fonii
100101A0	TDA6920X - przełącznik sygnałów wideo
10011010	TEA6420 - przełącznik sygnałów audio

11000AA0	głowica
00100010	SDA5273 - niezależna I²C
1010AAA0	2 × EEPROM - niezależna I²C

Może również wystąpić taka sytuacja, że test magistrali I²C będzie zgodny z oczekiwanym, potwierdzający sprawność układów, a mimo to jeden z układów będzie jednak uszkodzony. Jest to możliwe, bo układ taki może mieć sprawny interfejs magistrali I²C, a uszkodzenie dotyczyć może dalszej struktury. Od tego momentu naprawa staje się bardzo trudna i z całą pewnością wchodzimy w ryzyko „nietrafionych" układów. Tutaj często pomaga statystyka różnych opisów, jakie można znaleźć w BPS lub w internecie, aby decyzji o wymianie nie podejmować na zasadzie ślepego trafu czy intuicji, ale dla tego modelu TV – jak się okazuje – nie ma zbyt wiele informacji.

A.H.

OTVC Thomson 28DN20E chassis ICC17. Po włączeniu pilotem ukazuje się obraz i działa fonia, ale po 2-3 minutach odbiornik wyłącza się. Objaw wyłączania nasilał się od pół roku, początkowo odbiornik pracował 20 minut i wyłączał się. Okres pracy ulegał skróceniu, aż do obecnych 2-3 minut. Sprawdziłem lutowania w obszarze w.n. i zasilacza, sprawdziłem układy testerem magistrali I²C. Podmieniłem tranzystor w.n., kondensatory impulsowe, diody korekcji E-W. Odbiornik sygnalizuje błąd 27.

Kod błędu nr 27 zgłoszony przez system autodiagnozy oznacza wykrytą próbę co najmniej trzykrotnego zabezpieczania się układu odchylania poziomego. Wszystkie opisane objawy wskazują na „dojrzewające" uszkodzenie trafopowielacza. Często bywa tak, że przed zdecydowanym i nieodwracalnym uszkodzeniem trafopowielacza odbiornik pracuje w coraz krótszych okresach. Rozwijające się uszkodzenie w części wysokonapięciowej DST powoduje zbieranie się dużego ładunku elektrostatycznego na rdzeniu. Po upływie jakiegoś czasu (tu coraz krótszego) następuje małe wyładowanie do najbliższego elementu i zwykle w tym momencie wyłącza się TV. Tym najbliższym elementem jest najczęściej rezystor RL01. W tym przypadku radziłbym dla potwierdzenia wykonać próbę połączenia rdzenia DST z najbliższą blachą radiatora, aby sprawdzić reakcję i dalsze zachowanie. Jeśli zbliżenie śrubokręta opartego na blasze radiatora do rdzenia na odległość 1÷2mm powoduje przeskok iskry ładunku elektrostatycznego, to jest pewne, że trafopowielacz jest do wymiany. Na tym etapie rozwijającego się uszkodzenia sprawdzanie trafopowielacza testerem daje zwykle wynik pozytywny, co często prowadzi do mylnych wniosków i straty czasu na poszukiwanie przyczyny w innych obszarach odbiornika. Jeśli ta diagnoza jest trafna, to należy jeszcze wymienić TL02 - BF422. Zwykle po wielu wyładowaniach w jego kierunku uszkadza się on w sposób niezwykle „złośliwy" i trudny do zmierzenia. **A.H.**

OTVC Telestar 9155T Croma chassis PT11 z głowicą UV1315 Philipsa (zasilanie +5V), z syntezą napięciową. Usterka objawia się tym, że w paśmie, na którym nadawany jest Pr1, Pr3, TV Polonia zanika obraz i dźwięk. Gdy poruszy się wtykiem w gnieździe głowicy, obraz i dźwięk pojawia się, lecz nie na długo. Programy: Pr2, Polsat, TVN odbierane w tym samym paśmie nie wykazują tej usterki – odbiór jet dobry, niezależnie od manewrowania wtykiem antenowym. Odbiornik jest podłączony do sieci kablowej. Głowica została sprawdzona i jest w porządku.

Tego rodzaju objawy zawsze kojarzą się z uszkodzeniem w głowicy. Dobrą informacją, której tutaj brakuje, jest numeracja kanałów TV lub S, na których występują podane stacje. Nieczęsto, ale jednak zdarzają się uszkodzenia, gdzie na skutek przerw w montażu SMD głowicy zanika odbiór części kanałów w dolnej lub górnej części pasma. Jeśli jest pełne zaufanie do sprawności głowicy, to znaczy, że należy wykonać kilka pomiarów sprawdzających na wyprowadzeniach głowicy. Wskazane jest, aby pomiarów dokonać dla tych programów, które zanikają. Ważne jest tutaj napięcie zasilające dane pasmo (domyślam się że chodzi tu o pasmo VHF3 + S40) i napięcie VT (warikapowe). Nie zaszkodzi również zmierzyć +5V zasilające głowicę na n.6 i AGC na n.1. Pomiary notujemy dla sytuacji poprawnego odbioru i po wymuszeniu zaniku. Takie zestawienie daje bezpośrednio wskazanie na lokalizację błędu. Trzeba również dokonać pomiaru napięcia +33V, aby mieć pewność, co do stabilności tego źródła napięcia. Tutaj wymagana jest stabilność napięcia lepsza niż ±0.01V. Tego rodzaju objaw może towarzyszyć również sytuacji, gdzie występuje mikropęknięcie ścieżki druku, powodujące odłączenie kondensatora odsprzęgającego (blokującego, filtrującego), który dołączony jest do wyprowadzeń 1, 3, 4, 5, 7 głowicy. Tę ostatnią możliwość uznałbym za bardzo prawdopodobną, jeśli zanikające stacje umiejscowione są wyżej na skali częstotliwości niż te, które nie zanikają. Należy również zwrócić uwagę na kondensatory C302, C303, C304 w układzie całkującym napięcie warikapowe dla głowicy. Mogą przy ich lutowaniach występować przerwy. Często naginana głowica przy takich manipulacjach jak opisane, posiada niepewne lutowania na wszystkich nóżkach i należy je wszystkie poprawić łącznie z wyprowadzeniami korpusu. **A.H.**

Zestaw Sankei CDR-99E. Po przestrojeniu osiąga się górny zakres UKF, ale z krokiem syntezy 200kHz. Jak należy ustawić mikroprocesor TC9302AF-040, aby uzyskać krok syntezy np. 50kHz?

Przestrajałem ten zestaw, ale nie przypominam sobie, aby po przestrojeniu krok syntezy wynosił 200kHz. W niektórych urządzeniach dodawano program obsługi dolnego zakresu UKF w wykonaniu dla USA lub dla Japonii, co powoduje odbiór z nietypowym krokiem lub w nietypowym zakresie fal. Jeżeli nie uda się włączyć zakresu 88-108MHz z krokiem 50kHz, to jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie konwertera częstotliwości lub pozostawienie dolnego zakresu i zmiana rezonatora kwarcowego w układzie syntezy na odpowiednio wyższy i przestrojenie głowicy UKF na górny zakres. W przypadku zestawu CDR-99E proponuję sprawdzić, co zmieni wylutowanie jednej z diod D419 lub D423 (pokazanych na rys.1 w „SE" 2/2000). Może jest jakaś kombinacja diod D419, 420 i 423 przy której uda się wybrać zakres 88÷108 z krokiem 50kHz nawet kosztem zakresu fal długich. **M.S.**

Problemy z układem odchylania pionowego w odbiornikach Funai MK8

Andrzej Brzozowski

Nazwą Funai MK8 określane są odbiorniki Funai z opisem MK8 występującym w pełnej nazwie odbiornika. Najczęściej spotykane w tej grupie są odbiorniki: Funai TV-1400A MK8, Funai TV-2000A MK8, Funai TV-2100A MK8. Różnią się one pomiędzy sobą przekątną zastosowanego kineskopu i układem odchylania pionowego. Stosowane były dwa warianty układu odchylania pionowego:

- pierwszy z nich z układem scalonym AN5512 przedstawiony na rysunku 1,
- drugi z układem LA7830 przedstawiony na rysunku 2.

Opis układu odchylania pionowego

Piłokształtne impulsy odchylania pionowego o częstotliwości 50Hz lub 60Hz kształtowane są w układzie IC301 (TA8759BN) na wyprowadzeniu 29. Do wyprowadzenia 31 IC301 przyłączony jest kondensator C502 kształtujący sygnał piłokształtny. Do wyprowadzenia 31 podawany jest także sygnał sprzężenia zwrotnego z rezystorów R509, R510. Rezystory włączone są szeregowo z cewkami odchylania pionowego poprzez kondensator C509.

Sygnał piłokształtny z nóżki 29 IC301 podawany jest do układu IC501 (AN5512 lub LA7830) poprzez rezystory R504, R502. Pomiędzy rezystorami włączony jest klucz tranzystorowy Q125, który zwiera sygnał piłokształtny do masy po podaniu do jego bazy napięcia z linii SERVICE połączonej z mikrokontrolerem. Tranzystor ten jest załączany w przypadku regulacji balansu bieli.

Rezystor VR501 służy do regulacji amplitudy odchylania pionowego. Tranzystor Q395 włączany jest przy odbiorze standardu M (częstotliwość odchylania 60Hz). Nasycony tranzystor Q395 przyłącza do masy rezystor R397 równolegle do rezystorów R501 i VR501, korygując w ten sposób amplitudę odchylania pionowego w standardzie M.

Dioda Zenera D501 zabezpiecza układy wewnętrzne IC301 przed wzrostem napięcia.

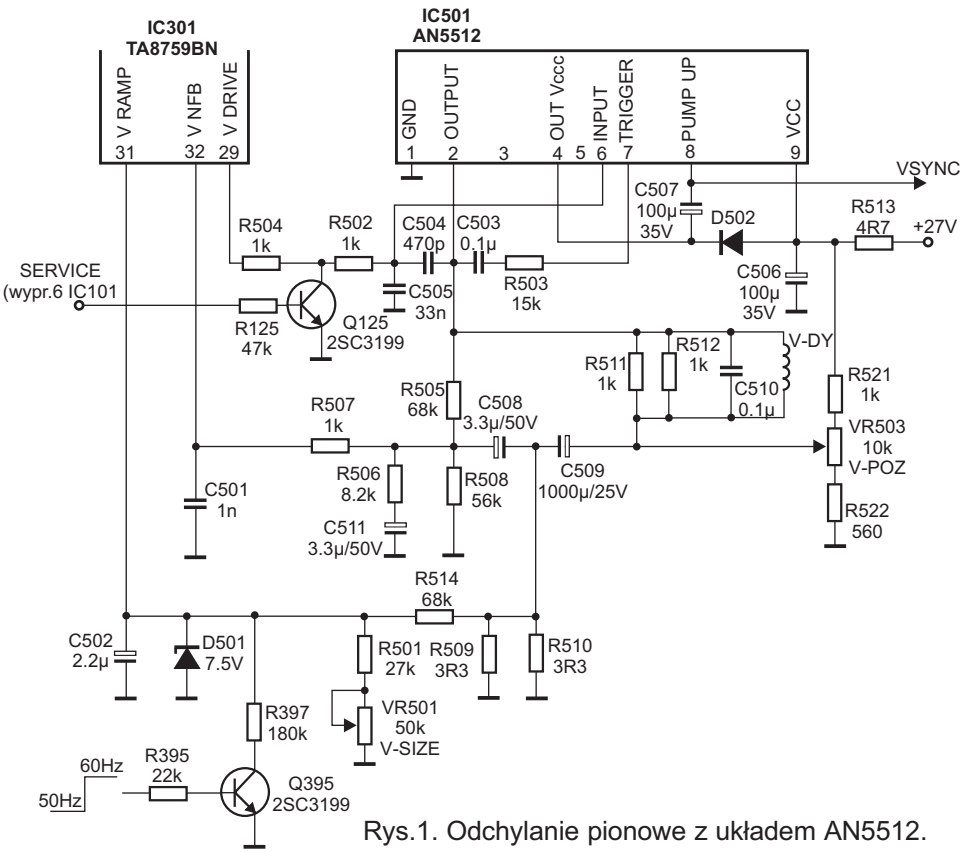
Do wejścia 32 układu IC301 podawany jest sygnał sprzężenia zwrotnego z wyjścia układu odchylania pionowego (wyprowadzenie 2 IC501) poprzez dzielnik R505, R508.

Każdy z zastosowanych układów odchylania pionowego zawiera układ sterujący VDRIVE, układ wyjściowy VOUT i generator impulsów powrotu, którego zadaniem jest dwukrotne podwyższenie napięcia wyjściowego na czas powrotu wiązki. Generator powrotu zawiera dwa elementy zewnętrzne: diodę D502 i kondensator C507. Napięcie zasilania układu IC501 podawane jest do wyprowadzenia 9 AN5512 lub 6 LA7830 poprzez szeregowy rezystor R513. Napięcie zasilania poprzez diodę D502 podawane jest do wejścia 4 AN5512 lub 3 LA7830. Napięcie to ładuje kondensator C507. W czasie powrotu wewnętrzny klucz łączy kondensator C507 równolegle z diodą D502. W układzie AN5512 następuje zwarcie wyprowadzeń 8 i 9, a w układzie LA7830 zwarcie wyprowadzeń 6 i 7. Dioda D502 nie przewodzi, a stopień wyjściowy jest zasilany napięciem z kondensatora C507 dwukrotnie większym, niż napięcie zasilania. Na wyprowadzeniu 8 AN5512 i 7 LA7839 powstaje impuls w czasie wygaszania pionowego, który podawany jest do układów wygaszania, synchronizacji kolorów itd.

Centrowanie pionowe regulowane jest rezystorem VR503.

Drgania rezonansowe cewek odchylania pionowego tłumione są w układzie R511, R512, C510 (dla LA7830 - C510, C513).

Elementy C504, C505 i C503, R503 (C503, C512 dla LA7830) poprawiają stabilność pracy układu odchylania pionowego.

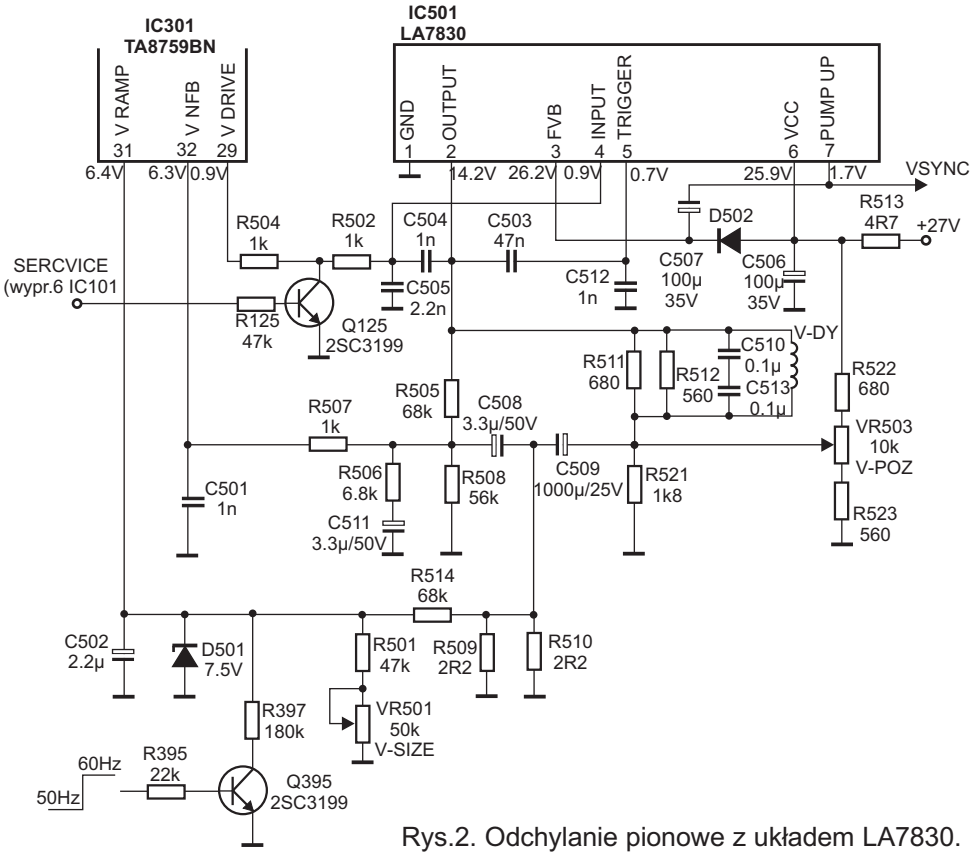


Rys.1. Odchylanie pionowe z układem AN5512.

Uszkodzenia w układzie odchylania pionowego

Wyświetlana jest pozioma linia

Poszukiwania przyczyny



Rys.2. Odchylanie pionowe z układem LA7830.

uszkodzenia należy zacząć od sprawdzenia rezystora R513, przez który zasilany jest układ odchylania pionowego. Następnie trzeba sprawdzić tranzystory wyjściowe stopnia mocy. Przejście kolektor - emiter niższego tranzystora stopnia wyjściowego można zmierzyć pomiędzy wyprowadzeniami 1 i 2 układów IC501. Przejście kolektor - emiter wyższego tranzystora należy mierzyć pomiędzy wyprowadzeniami 2, 3 dla LA7830 i 2, 4 dla AN5512. Jeżeli chociaż jedno z mierzonych przejść wykazuje rezystancję poniżej 20k, układ scalony należy wymienić. Jedną z przyczyn uszkodzenia tranzystorów wyjściowych układu IC501 może być uszkodzenie kondensatora C502.

Tablica 1. Na i cia na wy rowadzeniach układów L 7830 i T 8759 N

Nr nóżki L 7830	Na i cie w uszkodzonym układzie odchylania [V]	Na i cie w s rawnym układzie odchylania [V]
1	0	0
2	24	14.2
3	27.2	26.7
4	3.5	0.9
5	17	0.7
6	27.9	25.9
7	0.27	1.7
Nr nóżki T 8759 N	**Na i cie w uszkodzonym układzie [V]**	**Na i cie w układzie s rawnym [V]**
29	3.	0.9
31	6.9	6.4
32	10.7	6.3

Jeżeli po wymianie rezystora R513 lub układu scalonego uszkodzenie występuje nadal, należy odłączyć cewki odchylające i aby nie uszkodzić kineskopu zdjąć moduł kineskopu. Następnie włączyć odbiornik i pomierzyć napięcia na wyprowadzeniach układów IC501 i IC301. W tablicy 1 podano przykładowo napięcia dla układu LA7830 i TA8759BN w uszkodzonym (przy odłączonych cewkach odchylania pionowego i zdjętym module kineskopu) i sprawnym układzie odchylania pionowego (cewki odchylania pionowego załączone, moduł kineskopu założony na cokół kineskopu).

Jeżeli układ IC501 został wcześniej wymieniony, to podwyższone napięcie (3.8V) na n.29 IC301 świadczy o uszkodzeniu układu IC301. Po wymianie IC301, podłączeniu cewek odchylania i modułu kineskopu napięcia na wyprowadzeniach układów IC301 i IC501 powinny być takie, jak w tablicy 1 w kolumnie 3.

Jednym z objawów uszkodzenia układu IC501 jest nieprawidłowe napięcie na wyprowadzeniu 2. Jest to wyjście stopnia mocy i napięcie w tym punkcie powinno wynosić około połowy napięcia zasilania.

Jeżeli napięcia na wyprowadzeniach układu IC501 są prawidłowe, a na ekranie wyświetlana jest pozioma linii, to uszkodzone może być połączenie z cewkami odchylania pionowego. Należy przejrzeć połączenie cewek odchylania pionowego z płytą, a także połączenie na cokole kineskopu i sprawdzić kondensator C509.

Zawijanie górnej części obrazu

Zawijanie górnej części obrazu oznacza, że napięcie w czasie powrotu odchylania pionowego jest za niskie. Przyczyną uszkodzenia mogą być elementy generatora impulsów powrotu czyli: C507, D502, IC501.

Obraz jest nieliniowy w pionie

Uszkodzenie to objawia się zwężeniem w górnej części oraz rozciągnięciem dolnej części obrazu. Przyczyną uszkodzenia mogą być kondensatory: C502, C509, C508, C511.

Wysokość obrazu za duża lub za mała, nie działa regulacja potencjometrem VR501

Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania układu odchylania pionowego 27V jest prawidłowe. Następnie skontrolować elementy sprzężenia zwrotnego połączone z wyprowadzeniem 31 układu IC301: R509, R510, Q395.

Częstą przyczyną jest zmniejszona amplituda sygnału na wejściu 6 AN5512 lub 4 LA7830. W takim przypadku należy sprawdzić: R504, R502, Q125, C505.

Jeżeli wszystkie wymienione elementy są sprawne, to pozostaje wymiana układów IC301 lub IC501. ▣

Serwis monitorów Belinea 10 30 70 i Medion MD1998SI

Władysław Wójtowicz

1. Charakterystyka monitorów

Monitory Belinea 10 30 70 i Medion MD1998SI przystosowane są do współpracy z kineskopem 17" (wielkość plamki – 0.26mm). Automatycznie wybierane częstotliwości odchylania mieszczą się w następujących zakresach: dla odchylania poziomego 30kHz ÷ 98kHz, dla odchylania pionowego 50Hz ÷ 160Hz. Monitory mogą być zasilane napięciem sieciowym mieszczącym się w zakresie 90 ÷ 264V_{AC} o częstotliwości od 47 do 63Hz.

Oba monitory: Belinea 10 30 70 i Medion MD1998SI bazują na tym samym schemacie ideowym, który został zamieszczony w dodatkowej wkładce schematowej do bieżącego numeru, natomiast w artykule przedstawiono opisy sposobów postępowania dla wybranych rodzajów uszkodzeń oraz procedury przeprowadzania regulacji i ustawień.

Monitory mogą pracować w 32 trybach pracy: 22 trybach ustawionych przez użytkownika i 10 fabrycznie predefiniowanych, które przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Tryby pracy ustawione fabrycznie

Tryb	Częstotliwość (polaryzac a sy nałów synchronizac i H/V)	Wyświetlanie
1	31.47kHz / 59.94Hz (- / -)	640 × 480 (VGA)
2	43.269kHz / 85.008Hz (- / -)	640 × 480 (VESA)
3	46.875kHz / 75Hz (+ / +)	800 × 600 (VESA)
4	53.674kHz / 85.062Hz (+ / +)	800 × 600 (SVGA5)
5	63.619kHz / 100.030Hz (+ / +)	800 × 600 (VESA)
6	60.02kHz / 75Hz (+ / +)	1024 × 768 (UVGA7)
7	68.677kHz / 84.996Hz (+ / +)	1024 × 768 (UVGA8)
8	80.741kHz / 99.800Hz (+ / +)	1024 × 768 (VESA)
9	79.98kHz / 75.02Hz (+ / +)	1280 × 1024 (VESA)
10	91.146kHz / 85.024Hz (+ / +)	1280 × 1024 (VESA)

2. Opis wybranych uszkodzeń, sposobów ich diagnozowania i napraw

Przetwornica zbudowana jest w oparciu o układ sterownika UC3842 (IC602) i tranzystor kluczujący Q602 - FS14SM-12. Na jej wyjściu wypracowywane są następujące napięcia:

- +6.5V / maks. 0.8A,
- +15V / maks. 0.75V,
- +24V / maks. 0.36A,
- +80V / maks. 0.11A,
- +180V / maks. 0.36A.

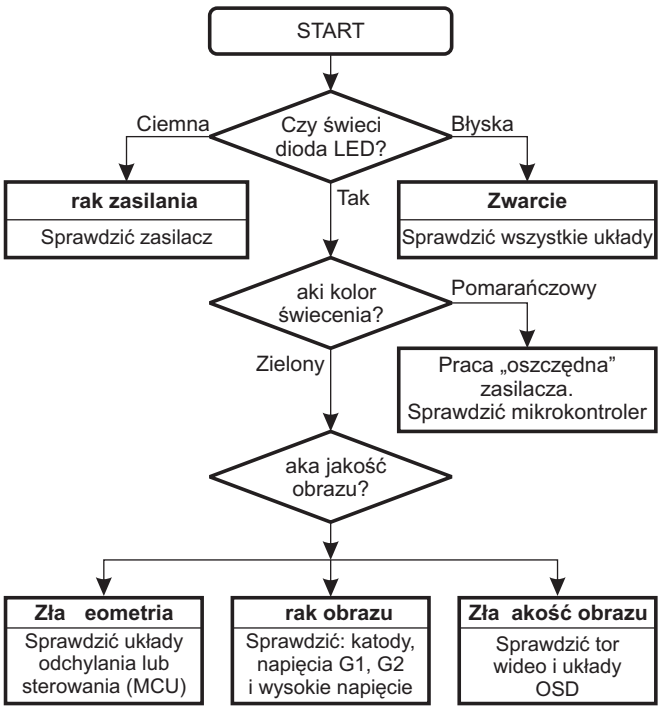
Maksymalny pobór mocy wynosi 130W.

Napięcie +180V używane jest w pętli sprzężenia zwrotnego do kontroli i regulacji pracy przetwornicy za pomocą układu IC702 - TL431 i transoptora IC602.

Opisywane monitory wyposażone są w funkcję redukującą pobór mocy i system zarządzania energią poprzez przełączenie ich w tryb oszczędnościowy po upływie określonego czasu nieużywania. Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy monitor jest podłączony do karty graficznej zgodnej ze specyfikacją DPMS, definiującą sposób sygnalizacji przejścia monitora w tryby oszczędzania energii za pomocą sygnałów wizji i synchronizacji. Wszystkie możliwe tryby pracy zasilacza oraz ich sygnalizację za pomocą diody LED przedstawiono w tablicy 2.

2.1. Postępowanie wstępne

Na rysunku 1 pokazano sposób postępowania w celu zgrubnego zdiagnozowania rejonu potencjalnego na podstawie świecenia diody LED.

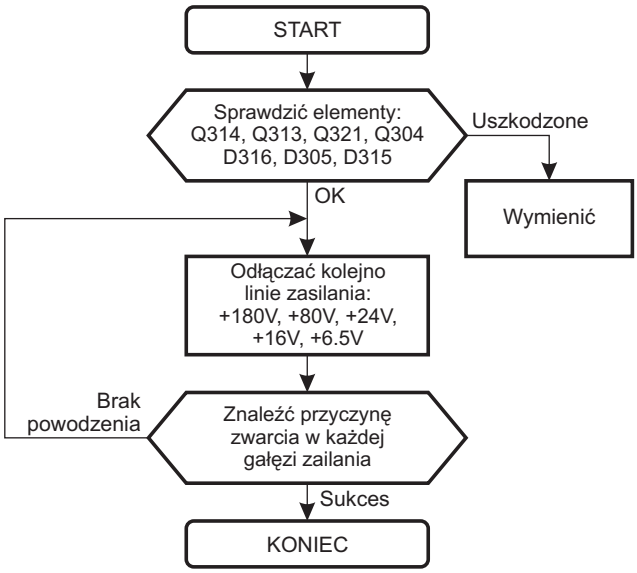


Rys.1. Algorytm postępowania wstępnego.

Tablica 2. Tryby pracy zasilacza

Tryb	Pobór mocy	Obecność sy nałów		Sposób świecenia diody LED	Napięcie żarzenia	Czas powrotu do stanu normalne o
		H-sync	V-sync			
Normalny	100%	on	on	na zielono w sposób ciągły	obecne	-
Standby	≤ 15W	off	on	na pomarańczowo w sposób ciągły	obecne	natychmiast
Suspend	≤ 15W	on	off	na pomarańczowo w sposób ciągły	obecne	3 sekundy
Off	≤ 5W	brak	brak	błyska na pomarańczowo	brak	8 sekund

2.2. Zwarcie – dioda LED błyska



Rys.2. Algorytm postępowania w przypadku zwarcia.

2.3. Nieprawidłowa geometria obrazu

Objaw: **Jedna pionowa linia.**
Przyczyna: Uszkodzenie w układach stopnia końcowego odchylania poziomego.
Sprawdzić: Rezystor bezpiecznikowy RF3958 (0R22/0.5W) w zasilaniu +180V, tranzystory Q314 (2SC5583) i Q321 (SFS9634), cewka L304 (5mH), R363 (22R).

O.: **Jedna pozioma linia.**
P.: Uszkodzenie stopnia odchylania pionowego.
S.: Układ scalony odchylania pionowego IC201 (TDA8351), rezystor bezpiecznikowy w zasilaniu układu IC201 napięciem +16V RF209 (0R22/0.5W), diody Zenera ZD201 i ZD202 (obie 24V/1W), C203 (22µF/100V/105°C), R208 (1k5/2W).

O.: **Zła ostrość.**
P.: Uszkodzenie układu dynamicznej ostrości.
S.: Tranzystor Q404 (BF421) i kondensator w jego kolektorze C402 (4700p/1kV), Q406 (IRF630), transformator T401 (9.90046.001), Q405 (H945), C403 (0.015µF/400V).

O.: **Za duży obraz.**
P.: Wysokie napięcie mniejsze niż 25kV.
S.: Za pomocą potencjometru VR302 przeprowadzić regulację wysokiego napięcia zgodnie z p.3.2.

P.: Uszkodzenie w pętli sprzężenia zwrotnego układu wytwarzania wysokiego napięcia.
S.: IC302 (TL082), IC301 (LM393), D345 (RGP10D).

O.: **Za mały obraz.**
P.: Wysokie napięcie większe niż 25kV.
S.: Za pomocą potencjometru VR302 (30k) przeprowadzić regulację wysokiego napięcia zgodnie z p.3.2.

P.: Uszkodzenie w pętli sprzężenia zwrotnego układu wytwarzania wysokiego napięcia.
S.: IC302 (TL082), IC301 (LM393), D345 (RGP10D).

O.: **Nieprawidłowa liniowość pozioma.**
P.: Błąd przełączania kondensatorów C_s.
S.: IC307 (SLA5046), tranzystory Q325, Q326, Q327, Q328, Q329 (wszystkie H945), układ mikrokontrolera, układ obróbki sygnałów SC0 ÷ SC4.

O.: **Brak możliwości skompensowania liniowości poziomej.**
P.: Złe działanie cewki liniowości.
S.: Q324 (TIP31C), L305, Q348 i Q349 (oba H945).

O.: **Nieprawidłowa liniowość pionowa.**
P.: Uszkodzenie układu odchylania pionowego.
S.: Układ scalony wzmacniacza odchylania pionowego IC201 (TDA8351) i elementy jego aplikacji.

O.: **Brak synchronizacji.**
P.: Uszkodzenie w pętli sprzężenia zwrotnego AFC.
S.: Układ procesora IC304 (TDA4853).

P.: Uszkodzenie układu scalonego procesora odchylania.
S.: Procesor odchylania IC304 (TDA4853) i elementy jego aplikacji, w szczególności te podłączone do wyprowadzeń 22, 24, 26 i 29: C355 (8200pF/100V), C354 (0.1µF/100V), R3922 (3k3), C356 (0.01µF/100V), C353 (0.1µF/100V), C352 (0.15µF/100V).

O.: **Po wyłączeniu pozostaje niewygaszona plamka.**
P.: Uszkodzony układ wygaszania plamki.
S.: Q337 (BF422), Q338 (BF423), diody Zenera ZD305 i ZD306 (obie na 91V).

O.: **Za mała szerokość obrazu.**
P.: Brak możliwości ustawienia właściwej szerokości obrazu.
S.: Potencjometr VR301 (3k).

O.: **Za mała wysokość obrazu.**
P.: Nieprawidłowy sygnał wyjściowy V-out.
S.: Rezystor R207 (0R68/2W) w zasilaniu +80V, R216 (3k3), IC304 (TDA4853).

O.: **Widoczne linie powrotów.**
P.: Uszkodzenie układu wygaszania V.
S.: Układ odchylania pionowego IC201 (TDA8351), elementy w układzie wygaszania V i klampowania H: Q201 (BF422), Q202 (H945).

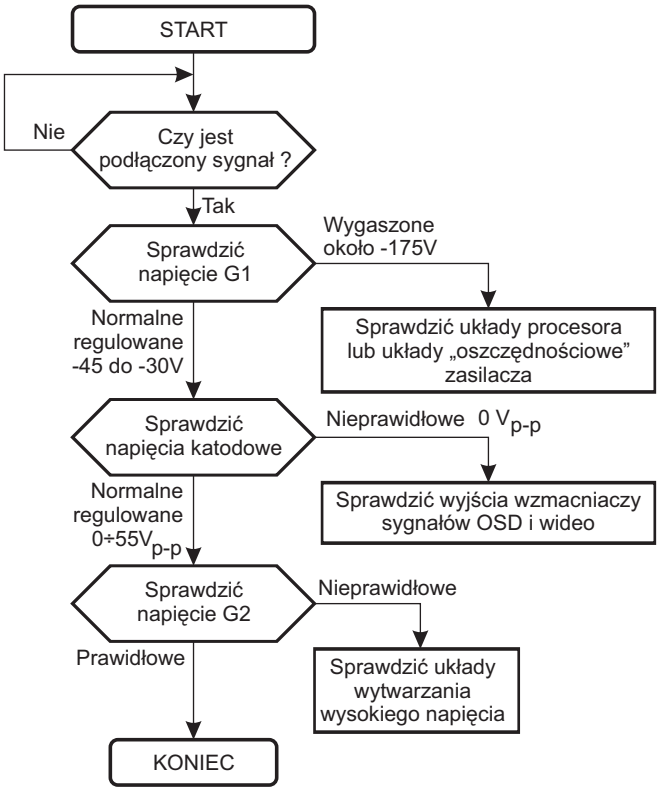
O.: **Brak możliwości regulacji geometrii.**
P.: Uszkodzenie mikrokontrolera lub procesora odchylania.
S.: IC801 (MTV112N), IC304 (TDA4853).

O.: **Brak możliwości regulacji automatycznego ogranicznika prądu kineskopu.**
P.: Uszkodzenie w układzie ABL.
S.: Tranzystory Q310 i Q318 (oba A733).

O.: **Brak możliwości regulacji przekoszenia.**
P.: Uszkodzenie układu korekcji przekoszenia lub układu mikrokontrolera.
S.: IC305 (LM324) – w szczególności wyprowadzenia 1÷4, tranzystory Q364 (D667) i Q365 (B647), złącze M302 i cewki korekcji TILT.

O.: **Zakłócenia góry (lewej i prawej części) obrazu.**
P.: Uszkodzenie filtru RLC szerokości obrazu.
S.: Elementy filtru w aplikacji tranzystora Q321 (SFS9634): L304 (5mH), R363 (22R/5W), C332 (0.047µF/250V).

2.4. Brak obrazu



Rys.3. Algorytm postępowania w przypadku braku obrazu.

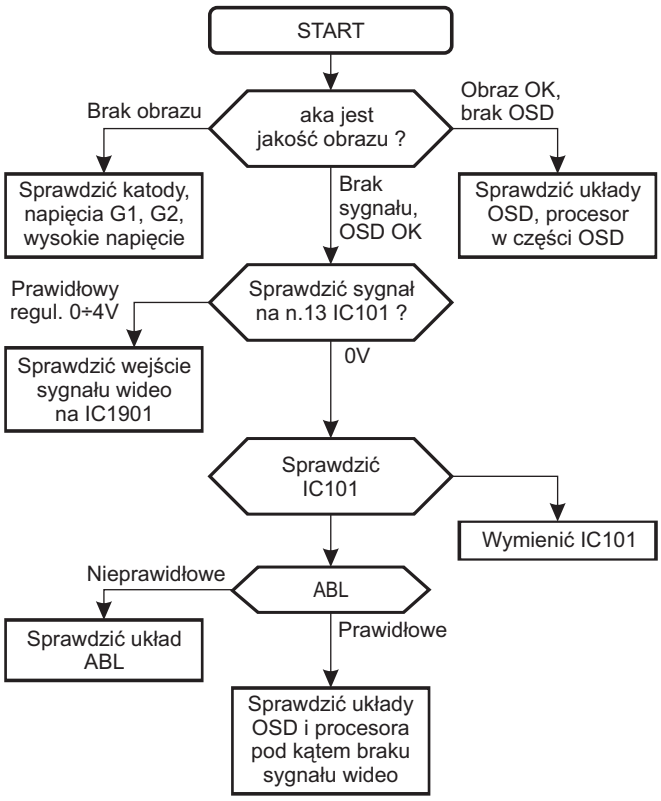
Jeśli dioda LED świeci i brak obrazu, uszkodzeń należy poszukiwać w następujących układach:

- za małe napięcie siatki drugiej G2 – przeprowadzić regulację napięcia G2,
- brak wysokiego napięcia – sprawdzić: rezystor bezpiecznikowy w linii zasilania +180V – RF3929 (0R22/0.5W), Q313 (BU2508DX), Q304 (IRF630), D305 (UF5404),
- zadziałanie układu zabezpieczenia przed nadmiernym promieniowaniem X – sprawdzić: Q360 (MCR-100), ZD310 (6.8V), Q312 (C2235),
- rozkaz wygaszenia z mikrokontrolera – sprawdzić IC801,
- zablokowanie (*mute*) sygnałów odchylania poziomego – sprawdzić: rezystor bezpiecznikowy w linii zasilania +180V – RF3958 (0R22/0.5W), Q3821 (H945),Q314 (2SC5583), Q321 (SFS9634),
- brak sygnału wyjściowego wideo – sprawdzić: IC102, IC1901, IC101, IC801,
- uszkodzenie kineskopu.

2.5. Nieprawidłowa jakość obrazu

Algorytm postępowania w przypadku złej jakości obrazu pokazano na rysunku 4, natomiast dodatkowe szczegółowe wskazówki odnośnie poszukiwania uszkodzonych elementów przedstawiono poniżej.

Objaw: **Brak obrazu.**
Przyczyna: Uszkodzenie – prawdopodobne zwarcie – na płytce wzmacniaczy wizyjnych.
Sprawdzić: Wszystkie linie zasilające płytkę wideo i układy: IC102 (LM2405T), IC101 (LM1282N).



Rys.4. Algorytm postępowania w przypadku nieprawidłowej jakości obrazu.

P.: Brak sygnału wideo.
S.: Q352, IC101.

P.: „Zerowy” kontrast.
S.: IC1901, IC101.

O.: **Plamy na obrazie lub obraz przekoszony.**
P.: Nieprawidłowy impuls klampujący H.
S.: Układy scalone IC101 (LM1282N) i IC102 (LM2405T), tranzystory: Q102 i Q103 (oba H945).

O.: **Zła jakość obrazu.**
P.: Nieprawidłowe działanie układów IC101, IC102.
S.: Wymienić: IC101, IC102.

O.: **Brak jednego lub więcej kolorów.**
P.: Zwarta lub przerwana jedna (lub więcej) ze ścieżek toru wideo
S.: Sprawdzić na zwarcie i/lub rozwarcie tor wizyjny od wejścia do wyjścia.

P.: Uszkodzenie elementów w torze wizyjnym.
S.: IC102, IC101 i elementy ich aplikacji.

O.: **Plamy na obrazie lub obraz przekoszony.**
P.: Nieprawidłowy impuls klampujący H.
S.: IC101, IC102, Q102 i Q103 (oba H945).

O.: **Plamy na OSD.**
P.: Brak impulsu klampującego dla IC101.
S.: Q102 (H945), Q103 (H945), Q352 (C1906).

O.: **Brak wygaszania poziomego.**
P.: Uszkodzenie układu wygaszania H.
S.: Q102 (H945), Q103 (H945), Q352 (C1906).

O.: **Brak możliwości regulacji wzmocnienia w torach RGB.**
P.: Uszkodzenie układu scalonego OSD.
S.: IC1901.

O.: **Brak możliwości regulacji punktów odcięcia w torach RGB.**
P.: Uszkodzenie układu scalonego OSD lub uszkodzenie układu odtwarzania składowej stałej.
S.: Q122 (BF423), Q142 (BF423), Q162 (BF423), IC1901.

O.: **Brak wyświetlania OSD.**
P.: Uszkodzenie układów wytwarzania OSD.
S.: IC1901.

O.: **Brak regulacji jaskrawości.**
P.: Nieprawidłowe napięcie siatki pierwszej G1.
S.: Układ wytwarzania i tor doprowadzania napięcia G1 do kineskopu.

O.: **Obraz za jasny/za ciemny.**
P.: Za duże/za małe napięcie siatki drugiej G2.
S.: Przeprowadzić regulację napięcia siatki drugiej G2.

P.: Za duże/za małe napięcie siatki pierwszej G1.
S.: Diody Zenera ZD305 i ZD306 (obie 91V/1W), Q337 (BF422), Q338 (BF423).

2.6. Uszkodzenia w układach zasilacza – brak napięć wyjściowych

2.6.1. Sprawdzić (i wymienić jeśli uszkodzony) bezpiecznik sieciowy F601 (T4AH/250V) i mostek prostowniczy BD601 (D3SBA60). Jeśli te elementy nie uszkodziły się, skontrolować działanie układu sterującego pracą przetwornicy IC601 - UC3842. Jeśli układ scalony jest dobry, sprawdzić/wymienić diodę Zenera ZD602 - 24V, podłączoną pomiędzy n.2 i 7 układu sterownika IC601.

2.6.2. Sprawdzić (wymienić): tranzystor kluczujący Q602 - FS14SM-12, rezystory R607 - 0R15/2W i R611 - 1k. Jeśli te podzespoły są sprawne, sprawdzić/wymienić transoptor IC602 - TLP721F, a w przypadku gdy i one są sprawne, skontrolować i ewentualnie wymienić układ IC702 - TL431.

2.6.3. Sprawdzić i jeśli są uszkodzone wymienić następujące elementy po wtórnej stronie przetwornicy: D701 i D714 - obie 2NU41 w linii +180V, D703 - UF4007 w linii +80V, D705 - RGP30G w linii +24V, D704 - EGP30D w linii +16V, D706 - RGP30B w linii +6.5V.

2.6.4. Sprawdzić i jeśli są uszkodzone wymienić następujące rezystory bezpiecznikowe po wtórnej stronie przetwornicy: PF701 - 5A w linii +16V, PF702 - 5A w linii +24V, PF703 - 10A w linii +6.5V.

2.6.5. Sprawdzić/wymienić tyrystor IC703 - MCR100-3.

2.7. Sprawdzenie mikrokontrolera i procesora OSD w przypadku braku obrazu

W celu sprawdzenia funkcjonowania mikrokontrolera w przypadku braku obrazu należy wybrać jeden z predefiniowanych trybów pracy monitora (zgodnie z tablicą 1). Pomiary i czynności sprawdzające wykonywać w kolejności podanej poniżej. Jeśli sprawdzenie wypadnie pozytywnie można przejść do następnego czynności kontrolnej.

2.7.1. Sprawdzić obecność i jakość napięcia zasilającego +5V:
- na n.40 mikrokontrolera IC801 (MTV112N),
- na n.8 pamięci IC802 (24C08),
- na n.4, 6, 17 procesora OSD IC1901 (LSC4505P2 lub zamiennie MC141542),
- na n.14 procesora OSD IC1902 (AP3113).

2.7.2. Sprawdzić występowanie i prawidłowość sygnału zegarowego F12M=12MHz w następujących punktach:
- na n.18 mikrokontrolera IC801 (MTV112N),
- na n.2 i 3 procesora IC1901 (LSC4505P2 lub zamiennie MC141542) – sprawdzić, czy występują oscylacje o poziomie 1 ÷ 3V,
- na wyprowadzeniach 10÷16 (wyjścia PWM) procesora IC1901 (LSC4505P2 lub zamiennie MC141542),

2.7.3. Sprawdzić sygnał *resetu* na n.9 mikrokontrolera IC801 – czy zmienia się stan z wysokiego na niski, jeśli nie wymienić układ *resetu*.

2.7.4. Sprawdzić, czy na n. BLANK mikrokontrolera IC801 jest stan niski. Jeśli nie – sprawdzić sygnały na wyprowadzeniach 13 (ISDA/P3.2) i 15 (ISCL/P3.4) IC801.

2.7.5. Sprawdzić prawidłowość działania układu pamięci EEPROM IC802, w szczególności przebiegi na magistrali:
- ESDA: n.12 IC801 – n.5 IC802,
- ESCL: n.14 IC801 – n.6 IC802

oraz poprawność zapisu danych w pamięci dotyczących jaskrawości i kontrastu.

2.7.6. Sprawdzić poprawność sygnałów DCLK, DATA:
- na płycie głównej:
  a/ SCL na n.22 IC801,
  b/ SDA na n.21 IC801
- na płytce wideo:
  a/ SCL na n.8 IC1901,
  b/ SDA na n.7 IC1901.

2.8. Sprawdzenie mikrokontrolera i procesora OSD w przypadku braku OSD

2.8.1. Sprawdzić, czy występuje prawidłowe napięcie +5V na n.4, 6 i 17 układu IC1901 - LSC4505P2; jeśli nie – sprawdzić linię zasilania +5V i układ regulatora napięcia IC1903 - LM2940-5.

2.8.2. Sprawdzić, czy na n.2 i 3 układu IC1901 występują oscylacje o poziomie 1 ÷ 3V; jeśli nie – sprawdzić elementy RC podłączone do wyprowadzenia 3.

2.8.3. Sprawdzić, czy występują prawidłowe przebiegi wygaszania na n.5 (/HFLB) i 18 (/VFLB) układu IC1901; jeśli nie – sprawdzić przejścia sygnałów wygaszania poziomego i pionowego do układu IC1901.

2.8.4. Skontrolować, czy do n.7 i 8 dochodzą przebiegi odpowiednio: SDA i SCL; jeśli brak – sprawdzić rezystory R1906 i R1907.

3. Wybrane regulacje i ustawienia

Przed rozpoczęciem regulacji (jeśli takie są konieczne) należy monitor ustawić kineskopem na wschód (ekran powinien być skierowany na wschód) i wygrzać przez przynajmniej 30 minut.

3.1. Ustawianie napięcia +B

Do monitora doprowadzić sygnał testowy kraty w trybie VESA 91.146kHz/85.024Hz (rozdzielczość 1280×1024). Re-

gulacje jaskrawości i kontrastu w menu OSD ustawić na maksimum. Regulując potencjometrem VR701 ustawić napięcie 180V ± 0.5V.

3.2. Ustawianie wysokiego napięcia

Do monitora doprowadzić sygnał testowy kraty w trybie VESA 91.146kHz/85.024Hz (rozdzielczość 1280×1024). Regulując potencjometrem VR302 ustawić napięcie anodowe na poziomie 25kV ± 0.1kV.

3.3. Ustawianie ostrości

Do monitora doprowadzić sygnał kraty (zielonej) w trybie VESA 91.146kHz/85.024Hz (rozdzielczość 1280×1024). Regulując potencjometrem ostrości V(F2) na trafopowielaczu doprowadzić do tego, aby pionowe linie pomiędzy środkiem ekranu a jego rogami były jak najostrzejsze (najczystsze). To samo powtórzyć regulując H (F1) dla linii poziomych. W razie potrzeby powtarzać powyższe czynności aż do uzyskania jak najlepszej ostrości.

3.4. Pozycjonowanie obrazu w poziomie

Do monitora doprowadzić sygnał testowy kraty w trybie VESA 91.146kHz/85.024Hz (rozdzielczość 1280×1024). Za pomocą przewodu (zwory) połączyć punkt CON 3 w następujący sposób:

- jeśli środek rastra jest bliski środka ekranu – z punktem M305,
- jeśli środek rastra jest przesunięty w prawą stronę ekranu – z punktem M306,
- jeśli środek rastra jest przesunięty w lewą stronę ekranu – z punktem M307.

3.5. Ustawianie szerokości obrazu

Do monitora doprowadzić sygnał testowy kraty w trybie 43.269kHz (o rozdzielczości 640×480). Za pomocą regulacji dostępnych w menu ekranowym ustawić maksymalną szerokość obrazu. Regulując potencjometrem VR301 (3k) ustawić taką szerokość obrazu, aby była ona trochę większa niż widoczny obszar ekranu kineskopu.

▣

Informacje serwisowe dotyczące chassis ICC20 firmy Thomson

Marian Borkowski

Schemat ideowy chassis ICC20 został opublikowany we wkładce schematowej do nr 7/2003 „SE”.

Wejście w tryb serwisowy chassis ICC20 powinno być przeprowadzone w następujący sposób:

- przełączyć odbiornik w tryb *standby* naciskając przycisk **[STANDBY]** na pilocie,
- po przejściu odbiornika do stanu *standby* nacisnąć jednocześnie przyciski **[VOL-]** i **[PR-]** na klawiaturze lokalnej i trzymać je wciśnięte przez co najmniej 8 sekund,
- po upływie 8 sekund na ekranie powinno pokazać się menu serwisowe pokazane na rysunku 1.

```
Soft-Ver:   V1.00-5
Config.     W5Z----V      0013
Serial-No   AHN456789

QUIT
TUBE
SETUP
GEOMETRY
VIDEO
IF
ERROR
```

Rys.1. Menu serwisowe po wejściu w tryb serwisowy.

Po wejściu w tryb serwisowy ponownej inicjalizacji ulega funkcja zabezpieczenia przed niepowołanym użytkownikiem. Jeżeli ustalone zostały czasy włączenia odbiornika (*wake up*) lub wyłączenia go (*sleep timer*) po ustalonym czasie, to zostaną one wykasowane. Wejście w tryb serwisowy powoduje również brak reakcji odbiornika na napięcia pojawiające się na wyprowadzeniu 8 gniazda SCART. Nieaktywna jest także funkcja wyłączenia odbiornika w przypadku braku sygnału antenowego. Wyłączony zostaje również tryb instalacji, a funkcja wyrazistości (*sharpness*) przybiera wartość średnią.

Wyboru parametru dokonuje się przyciskami **[GÓRA]** i **[DÓŁ]**, a zmiana jego wartości realizowana jest za pomocą przycisków **[LEWY]**, **[PRAWY]**.

Wyjście z trybu serwisowego następuje po przełączeniu odbiornika do stanu *standby* lub wyłączeniu go wyłącznikiem sieciowym. Tryb serwisowy opuścić można również po wybraniu, za pośrednictwem klawiatury pilota albo lokalnej, z menu serwisowego funkcji QUIT, a następnie naciśnięcie przycisku **[>]** (w przypadku użycia pilota) lub **[VOL+]** (w przypadku klawiatury lokalnej). Użycie tych przycisków powoduje przejście odbiornika z trybu serwisowego do trybu TV.

Tabela 1. Kody kineskopów różnych typów

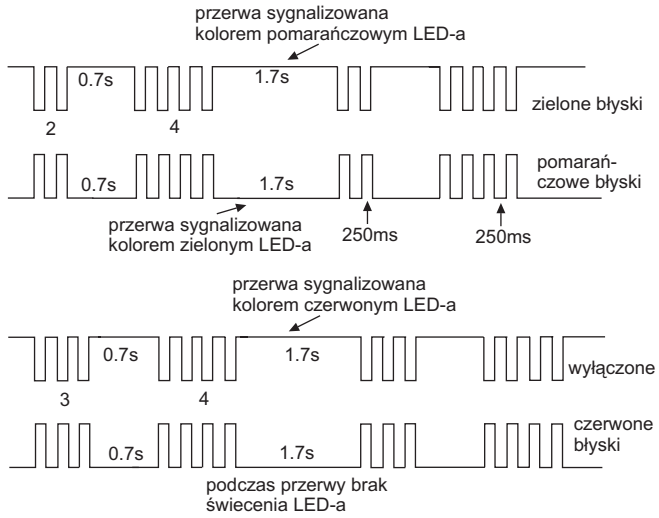
Symbol kineskopu	Kod kineskopu	Objaśnienia
A66EHJ43X12	A66EHJ	4:3 28”
A68EGD038X322	A68EGD	4:3 29”
A68EJZ011X121	A68EJZ	4:3 29”
A68LPQ356X99	A68LPQ	4:3 29”
A80EJA16X120	A80EJA	4:3 33”
A90AFX14X12	A90AFX	4:3 37”
W66EGV023X522	W66EGV	16:9 28”
W66LPQ356X99	W66LPQ	16:9 28”
W66EJY011X121	W66EJY	16:9 28”
W76EGV023X522	W76EGV	16:9 32”
W76EJY011X121	W76EJY	16:9 32”
W76LPF350X99	W76LPF	16:9 32”

Tabela 2. Znaczenie kodów błędu chassis ICC20

Kod błędu	Opis
10	Aktywne zabezpieczenie przed nieupoważnionym użytkownikiem
11	Włączona jest funkcja uruchamiania odbiornika o ustalonym czasie
12	Brak odpowiedzi procesora audio – MSP
13	Brak odpowiedzi procesora audio – DPL
14	Brak odpowiedzi układu TDA9330H
15	Brak odpowiedzi układu TDA9321
16	Brak odpowiedzi procesora DMU0
17	Brak odpowiedzi układu SAA4956
18	Brak odpowiedzi układu TDA9178
19	Brak odpowiedzi głowicy
20	Szyna I^2C jest zablokowana
21	Magistrala danych szyny I^2C jest ciągle w stanie niskim
23	Magistrala zegara szyny I^2C jest ciągle w stanie niskim
25	Brak możliwości przełączenia napięcia 5V
26	Włókno żarzenia kineskopu nie nagrzewa się w przeciągu określonego czasu
27	Zabezpieczenie układu odchylania zostało już 3 razy uaktywnione
28	Włączone jest zabezpieczenie układu odchylania pionowego
29	Włączone jest zabezpieczenie układu odchylania poziomego
31	Problemy ze skomunikowaniem się z procesorem POINTER
32	Problemy z oprogramowaniem
34	Brak odpowiedzi pamięci NVM (EEPROM)
35	Brak napięć 5V i 8V
36	Pojawił się niewłaściwy adres (problem w oprogramowaniu)
37	Nieoczekiwana wartość poziomu na linii NMI
38	Niedostępna jest pamięć RAM
39	Dane z szyny I^2C nie są odzyskiwane
41	Zanik napięcia na układzie TDA9178 (PSI)
42	Błąd *resetu* układu TDA9320 (HIP)
43	Błąd *resetu* układu TDA9330 (HOP)
44	Błąd bitu NRF
45	Błąd bitu FLS
46	Błąd bitu NHF
47	Błąd bitu NDF
48	Błąd bitu XPR
49	Błąd bitów SXA...D

Wartości i regulacje dokonane w trybie serwisowym zapamiętane zostaną w pamięci NVM dopiero po wyjściu z tego trybu. W pamięci NVM, między innymi, zapisany jest za pomocą 6 znaków typ zastosowanego kineskopu i dlatego po wymianie tej pamięci koniecznie trzeba wpisać typ zastosowanego kineskopu. W tabeli 1 zamieszczono sześciocyfrowe kody dla różnych typów kineskopów. Po wpisaniu w menu serwisowym typu kineskopu należy go zapamiętać przechodząc do linii STORE.

W celu lokalizacji uszkodzeń zastosowano w chassis ICC20 sygnalizację polegającą na zliczaniu ilości błyśnięć diody LED. Liczba mignięć wskazuje kod błędu, który został zarejestrowany. Ponieważ kod błędu jest liczbą dwucyfrową pomiędzy mignięciami oznaczającymi dwie cyfry jest przerwa o czasie



Rys.2. Sygnalizacja kodu błędu w chassis ICC20.

trwania 0.7 sekundy, natomiast każda kolejna sekwencja kodu następuje po upływie 1.7 sekundy. Na rysunku 2 przedstawiono sygnalizację kodów błędu przy różnych sposobach jego sygnalizacji, a w tabeli 2 zamieszczono znaczenie poszczególnych kodów.

Jak w większości odbiorników tak i w odbiornikach zbudowanych w oparciu o chassis ICC20 częstym powodem ich niesprawności jest uszkodzenie zasilacza. Dlatego omówione zostaną teraz kolejne etapy postępowania przy naprawie zasilacza omawianego chassis.

W przypadku stwierdzenia, że powodem niesprawności telewizora jest brak napięć zasilających, należy sprawdzić czy na kondensatorze CP010 wartość napięcia stałego wynosi około 300V. Jeśli nie to uszkodzony może być bezpiecznik FP001, a także tranzystor TP020. Przepalenie bezpiecznika spowodowane może być uszkodzeniem diod mostka prostowniczego DP001÷004 lub zwarciem kondensatora CP010.

Jeżeli okaże się, że tranzystor TP020 ma zwarcie, to oprócz wymiany tego tranzystora, wymienić należy również IP050 oraz sprawdzić DP110.

Z kolei, gdy okaże się, że napięcie (300V) na kondensatorze CP010 jest poprawne zmierzyć należy napięcie +8V_STBY. Jeśli jest jego brak, sprawdzić trzeba rezystor RP020 i jeżeli ma on przerwę skontrolować IP020, i w przypadku jego uszkodzenia sprawdzić tranzystor TP026. Jeżeli nie stwierdzono uszkodzenia układu IP020, sprawdzić diodę DP020.

Jeżeli rezystor RP020 nie jest uszkodzony i brak jest napięcia +8V_STBY, sprawdzić należy układ IP020 oraz czy napięcie na nóżce 2 tego układu wynosi 13V, jeśli nie skontrolować trzeba DP220 i CP220. Jeżeli napięcie na nóżce 2 IP020 wynosi 13V, sprawdzić poziom napięcia na nóżce 3 układu IP050, którego wartość powinna być równa około 0.6V, jeśli tak nie jest sprawdzić DP110 i CP110. W przypadku, gdy napięcie na n.3 IP050 jest mniejsze od 0.6V zmierzyć napięcie na nóżce 16 układu IP050, którego wartość powinna wynosić 15.7V. Jeżeli brak jest tego napięcia lub jest niewłaściwe, sprawdzić RP052.

W niektórych odbiornikach może pojawiać się w dolnej części ekranu pionowy jasny pas. W celu eliminacji tej wady należy równolegle do cewki LL010 dołączyć diodę RGP15G, katodą do kolektora tranzystora TL010. ▣

Opis chassis MD2.21, MD2.22 i MD2.23 firmy Philips (cz.1)

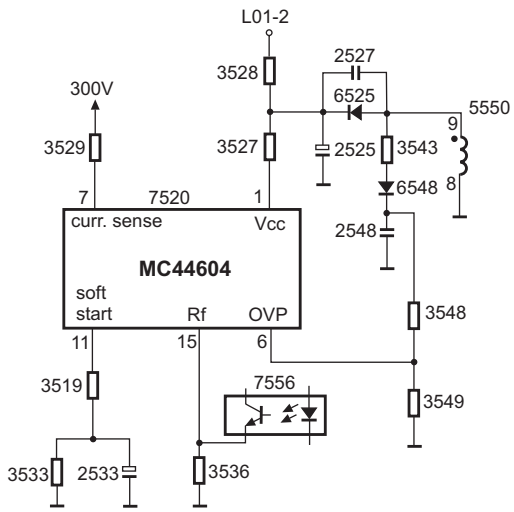
Marian Borkowski

Część pierwsza schematu chassis: MD2.21, MD2.22, MD2.23 została zamieszczona w nr 11/2004 „SE", a kolejne części pojawią się w kolejnych numerach "SE".

Zasilacz główny

Zasadniczy zasilacz stanowi przetwornica, której pracą steruje układ 7520 (MC44604), a klucz stanowi tranzystor 7541. Uproszczony schemat układu startowego i zabezpieczenia nadnapięciowego przedstawiono na rysunku 1.

Przetwornica rozpoczyna pracę, gdy na nóżkę 1 układu 7520, przez rezystory 3528 i 3527 podane zostanie napięcie startowe. Po rozpoczęciu pracy układ 7520 zasilany jest z pomocniczego uzwojenia 9-8 transformatora 5550. Napięcie z tego uzwojenia prostowane jest przez diodę 6525 i filtrowane na kondensatorze 2525. Nóżka 6 układu 7520 jest wejściem układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem napięcia wejściowego i przez rezystor 3543, diodę 6548 i dzielnik rezystancyjny 3548 i 3549 podawane jest na nią napięcie również z uzwojenia 9-8, na którym zmiany napięcia wejściowego wywołują proporcjonalne zmiany. Jeżeli napięcie na nóżce 6 układu MC44604 przekroczy 2.5V, przetwornica przełączona zostanie w tryb zabezpieczenia.



Rys.1. Uproszczony schemat układu startowego zasilacza głównego.

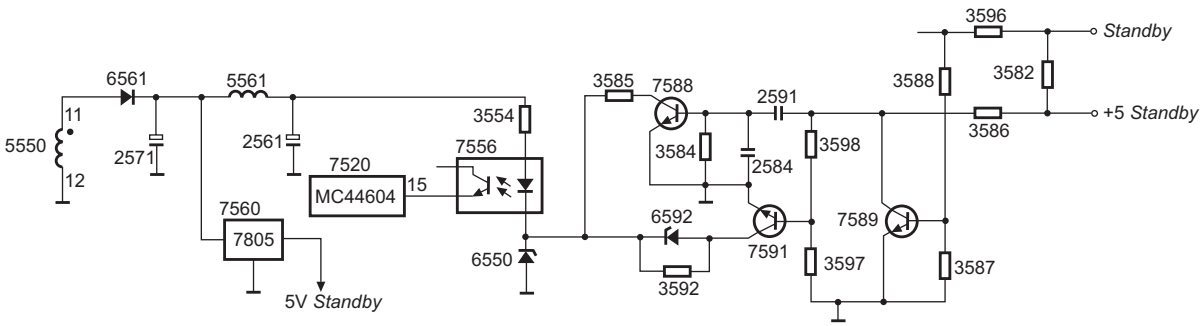
Szerokość impulsów sterujących bramkę tranzystora 7541 regulowana jest przez transoptor 7556, który dostarcza napięcia regulacyjnego powodującego utrzymanie stałej wartości napięć wyjściowych. Transoptor ten również zapewnia izolację galwaniczną między stroną pierwotna i wtórną.

W celu poprawy stabilności napięć wyjściowych w zależności od zmian napięcia wejściowego włączono pomiędzy napięcie 300V i nóżkę 7 układu 7520 rezystor 3529, który wraz z rezystorami włączonymi w obwód źródła tranzystora 7541 powoduje korektę szerokości impulsu podawanego na bramkę tego tranzystora powodując jego przewodzenie.

Przetwornica rozpoczyna pracę w trybie łagodnego startu. Na czas dochodzenia do właściwego trybu pracy wpływ ma kondensator 2533 w obwodzie dołączonym do nóżki 11 układu 7520.

Na rysunku 2 zilustrowano przełączanie przetwornicy do stanu *standby*. Przetwornica przechodzi do stanu *standby*, gdy prąd wejściowy na nóżce 15 układu 7520 jest większy niż 35mA. Prąd taki zostaje wywołany, gdy sygnał STANDBY będzie w stanie niskim, co spowoduje zablokowanie tranzystora 7589, a napięcie +5 STANDBY przez kondensator 2591 wymusi przewodzenie tranzystora 7588. Przewodzący tranzystor 7588 umożliwia przepływ impulsu prądu przez diodę transoptora 7556, a to z kolei wywołuje prąd nóżki 15, powodujący przejście układu 7520 do stanu *standby*. Ponieważ kondensator 2591 szybko zostaje naładowany, przez tranzystor 7588 przestaje płynąć prąd, ale prąd diody transoptora jest podtrzymywany przez przewodzący tranzystor 7591, którego przewodzenie jest możliwe dzięki polaryzacji jego bazy napięciem wynikającym z podziału napięcia +5 STANDBY na rezystorach 3598 i 3597. Wartość prądu płynącego przez diodę transoptora 7556, diodę 6592, rezystor 3592 i tranzystor 7591 do masy jest wystarczająca żeby podtrzymać stan *standby* układu 7520.

Praca przetwornicy zasadniczej jest typowa i nieraz opisy pracy takich przetwornic zamieszczano w „SE", dlatego więcej miejsca poświęcono pracy przetwornicy zasilającej wzmacniacze fonii w trybie pracy Dolby.



Rys.2. Fragment schematu układu przełączania do stanu *standby* zasilacza głównego.

Zasilanie wzmacniacza mocy fonii

W przypadku pełnego wykorzystania stopnia mocy tzn. 4 × 15W, przy odbiorze fonii w systemie Dolby, może okazać się, że napięcie zasilania dostarczone przez zasilacz umieszczony na płycie głównej jest niewystarczające, dlatego stosuje się zasilacz dostarczający do tego stopnia napięć +16V i –16V. Zasilacz ten jest odseparowany i może dostarczyć nawet 100W mocy, a stanowi go przetwornica typu *Self Oscillating Power Supply* (SOPS), często nazywana *Audio power supply* (oznaczana na schemacie jako moduł AB).

Przetwornica ta jest odizolowana od sieci na skutek zastosowania transformatora 5305, a sprzężenie zwrotne, którego zadaniem jest stabilizacja napięcia wyjściowego, zrealizowano za pomocą transoptora 7301. Regulacja napięcia wyjściowego odbywa się za pośrednictwem potencjometru 3311, włączonego w gałęzi napięcia +16V. Suwak tego potencjometru zmienia potencjał na bazie tranzystora 7303, który w przypadku zwiększenia napięcia wyjściowego powoduje włączenie tranzystora 7305. Tranzystor ten z kolei powoduje przepływ prądu przez diodę transoptora 7301 i wyłączenie tranzystora kluczującego 7302 za pośrednictwem tranzystorów 7310 i 7311. Po wyłączeniu tranzystora 7302 przetwornica pracuje z częstotliwością 60Hz. W przetwornicy tej częstotliwość pracy nie jest stała i zmienia się w zależności od wartości napięcia zasilania i obciążenia, jej maksymalna wartość wynosi 75kHz (przy napięciu sieci 264V i minimalnym obciążeniu), a minimalna 45kHz (przy napięciu sieci 198V i maksymalnym obciążeniu).

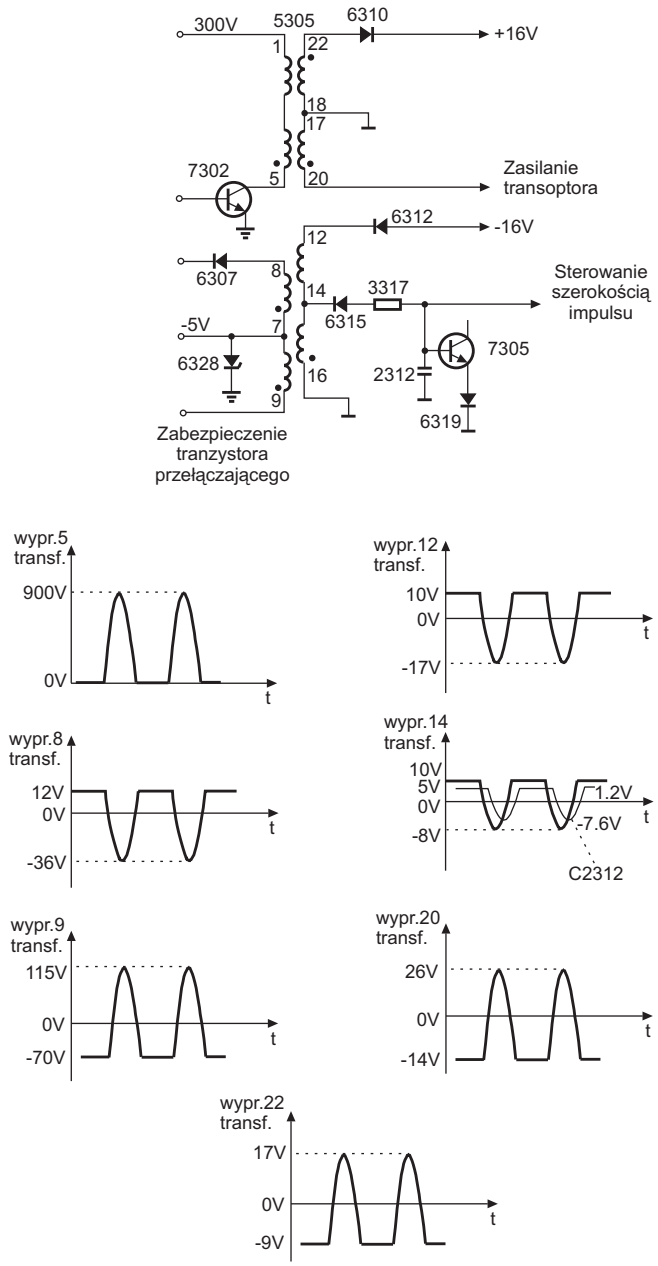
Na rysunku 3 przedstawiono kształt i wartości impulsów na wyprowadzeniach transformatora 5305 w trakcie normalnej pracy, zamieszczono na nim również uproszczony schemat przetwornicy. W czasie wyłączenia tranzystora kluczującego 7302 energia gromadzona jest w uzwojeniu pierwotnym 5-1 transformatora 5305. W rezultacie amplituda impulsów napięcia na wyprowadzeniu 5 tego transformatora dochodzi do 900V. Napięcie na wyprowadzeniu 8 ma taką samą polaryzację jak napięcie na wyprowadzeniu 5. Napięcie z wyprowadzenia 8, po wyprostowaniu na diodzie 6307, służy do przyspieszenia momentu przewodzenia tranzystora 7302. Napięcie (12V) na uzwojeniu 8-7 występuje tak długo, jak długo zmagazynowana jest energia w transformatorze.

Pojawiające się na wyprowadzeniu 22 dodatnie impulsy prostowane są przez diodę 6310 i po odfiltrowaniu na kondensatorze uzyskiwane jest napięcie +16V. Z kolei drugie napięcie do zasilania stopnia wyjściowego fonii o wartości -16V uzyskuje się z wyprowadzenia 12 transformatora 5305.

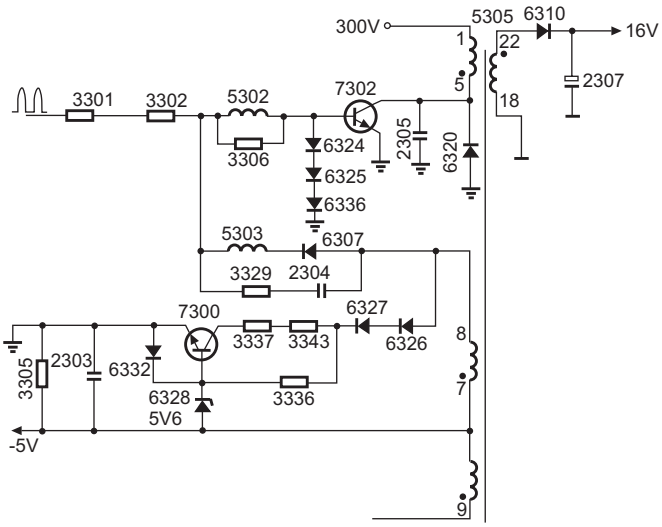
Do zasilania transoptora wykorzystuje się napięcie uzyskiwane na wyprowadzeniu 20. Ujemne impulsy z wyprowadzenia 14 ładują kondensator 2312, napięcie na tym kondensatorze jest wykorzystywane do regulacji szerokości impulsu sterującego przetwornicą.

Start przetwornicy

W momencie włączenia zasilania dodatnie impulsy sieci o częstotliwości 50Hz doprowadzone zostają, przez układ startowy składający się z rezystorów 3301, 3302 i 3306 oraz indukcyjności 5302, do bazy tranzystora przełączającego 7302, jak pokazano na rysunku 4. Impulsy te powodują przewodzenie tego tranzystora i przepływ liniowo nastającego prądu przez uzwojenie 5-1 transformatora 5305. Maksymalną wartość tego prądu określa zależność: $h_{fe} \times I_b$. Przewodzenie tranzystora 7302 powoduje spadek napięcia na wyprowadzeniu 5 transformatora przetwornicy, a co za tym idzie wzrost napięcia mierzonego na wprowadzeniach 5 i 1. Ponieważ uzwojenie 8-7 jest sprzężone z uzwojeniem 5-1, to wzrost napięcia na uzwojeniu 5-1 powoduje również wzrost napięcia na uzwojeniu 8-7. Ze względu na fakt, że na wyprowadzeniu 7 utrzymywany jest stały potencjał równy -5V, wzrost napięcia występuje na wyprowadzeniu 8. Napięcie to przez kondensator 2304 i rezystor 3329 powoduje przepływ prądu, który dodawany jest do prądu startowego płynącego przez rezystor 3301. Również przez diodę 6307 i indukcyjność 5303 płynie prąd, powodując wzrost przewodzenia tranzystora 7302 aż do jego nasycenia, przy którym następuje przepływ maksymalnego prądu przez uzwojenie 5-1.



Rys.3. Uproszczony schemat przetwornicy zasilającej stopień fonii w trybie Dolby.



Rys.4. Układ startowy przetwornicy *Audio power supply*.

Napięcie -5V na wyprowadzeniu 7 transformatora 5305 jest wytwarzane w układzie z tranzystorem 7300. W czasie przewodzenia tranzystora 7302 na wyprowadzeniu 8 transformatora występuje napięcie 12V, które powoduje przewodzenie diod 6326 i 6327. W rezultacie na rezystorze 3305 występuje napięcie –5V, które jest stabilizowane przez diodę Zenera 6328 (5.6V- 0.6V = 5V). Rezystory 3343 i 3337 ograniczają wartość prądu płynącego przez tranzystor 7300. Należy zaznaczyć, że w momencie zablokowania tranzystora 7302 napięcie na na wyprowadzeniu 8 spada do -36V.

W momencie przepływu maksymalnego prądu przez uzwojenie pierwotne występuje największy spadek napięcia na wyprowadzeniu 5, a co za tym idzie również spadek napięcia na wyprowadzeniu 8. W rezultacie następuje zmniejszenie wysterowania bazy tranzystora kluczującego i spadek wartości prądu jego kolektora, aż do zablokowania tego tranzystora. W momencie jego zablokowania następuje przekazywanie energii z transformatora do uzwojeń wtórnych. W czasie, gdy tranzystor 7302 jest zablokowany, kondensator 2305 jest ładowany napięciem, którego wartość w szczycie dochodzi do 900V. Taka wartość napięcia w szczycie impulsu spowodowana jest impulsem napięcia przetransformowanym z uzwojenia wtórnego, napięcie na kondensatorze 2305 można oszacować według zależności 300V + $U_{wtór.} \times n$. W czasie przekazywania energii do uzwojeń wtórnych między kondensatorem 2305 i indukcyjnością uzwojenia 5-1 występuje rezonans i dodatni impuls przebiegu rezonansowego powoduje pojawienie się dodatniego impulsu na wyprowadzeniu 8 transformatora przetwornicy. Ten dodatni impuls podany zostaje na bazę tranzystora 7302 powodując ponowne jego przewodzenie. Opisany proces włączania i wyłączania tranzystora kluczującego trwa tak długo, aż napięcia po stronie wtórnej osiągną ustaloną wartość i zacznie działać pętla stabilizująca napięcia wyjściowe. Jeżeli pętla stabilizacji jest uszkodzona, proces samooscylacji może występować i doprowadzić do uszkodzenia.

Proces ten można również wymusić odłączając nóżkę 5 transoptora 7301 i ostrożnie zwiększając napięcie sieciowe do takiej wartości, aby nie spowodować zbyt wielkiego przekroczenia napięć wyjściowych.

W przypadku uszkodzenia tranzystora 7302 polegającego na powstaniu przerwy między kolektorem i bazą mogłoby dojść do lawinowego uszkodzenia tranzystorów: 7304, 7310, 7311 i 7315 (nie zaznaczono ich na rysunku 4), żeby temu zapobiec w obwód bazy 7302 włączono diody 6324, 6325 i 6336. Dzięki temu napięcie na bazie tranzystora 7302 nie wzrośnie powyżej 1.8V, co zabezpiecza przed uszkodzeniem wyżej wymienione tranzystory.

W pętli stabilizacji napięcia wyjściowego zastosowano transoptor 7301, układ stabilizacji pokazano na rysunku 5. W momencie wzrostu napięcia wyjściowego zaczyna przewodzić dioda tego transoptora powodując przewodzenie jego tranzystora. W rezultacie wymuszone zostaje przewodzenie tranzystora 7310, który powoduje przewodzenie kolejnego tranzystora 7311. W rezultacie na bazę tranzystora kluczującego przez cewkę 5302 i rezystor 3306 podane zostaje napięcie -5V, które blokuje ten tranzystor. Jak już wspomniano, w tej sytuacji na wyprowadzeniu 9 transformatora pojawia się dodatni impuls, który powoduje przewodzenie tranzystora 7304, a to z kolei podtrzymuje przewodzenie tranzystorów 7310 i 7311 i dalsze blokowanie tranzystora kluczującego. Diody 6305 i 6333 zabezpieczają tranzystor 7304 i transoptor 7301.

Jak długo tranzystor 7302 jest zablokowany, na wyprowadzeniach 12 i 14 transformatora 5305 występują ujemne impulsy. Impulsy z wyprowadzenia 14 przez diodę 6315 i rezystor 3317 ładują kondensator 2312. Powoduje to zablokowanie tranzystora 7305, a to z kolei uniemożliwia przepływ prądu przez diodę transoptora. W tym czasie przekazywana jest energia do obciążeń. Jak tylko energia zostanie przetransformowana do uzwojeń wtórnych, zmienia się polaryzacja napięć na wyprowadzeniach transformatora 5305, a to powoduje odblokowanie tranzystora kluczującego.

Na wyprowadzeniu 12 transformatora w czasie przewodzenia tranzystora 7302 występuje potencjał dodatni, który przez diodę 6314 i rezystor 3316 powoduje ładowanie dodatnim napięciem kondensatora 2312. Wyjściowe napięcie 16V jest „mierzone" przez tranzystor 7303, gdyż napięcie na wyprowadzeniu 22 jest teraz ujemne i dioda 6318 jest zablokowana. Tranzystor 7303 jest bezpośrednio sterowany napięciem 16V przez rezystory 3310, 3311 i 3312. Jeżeli napięcie to wzrasta, również rośnie napięcie na bazie 7303, ale mniej niż na jego emiterze i w rezultacie 7303 przewodzi większy prąd powodując doładowanie kondensatora 2312. W momencie, gdy napięcie na bazie tranzystora 7305 przekroczy wartość 1.2V, tranzystor ten zaczyna przewodzić co umożliwia przepływ prądu przez diodę transoptora 7301 i zadziałanie pętli sprzężenia zwrotnego. Opisany proces przebiega tak długo, jak długo przewodzi tranzystor kluczujący 7302. W momencie jego zablokowania napięcie na wyprowadzeniu 22 zmienia polaryzację na dodatnią i dioda 6318 przewodzi, co powoduje wzrost potencjału na bazie tranzystora 7303 i zmniejszenie lub całkowite zablokowanie prądu jego kolektora.

Również zmiana obciążenia powoduje zmianę wysterowania tranzystora 7303. W przypadku wzrostu wartości obciążenia maleje napięcie 16V, co powoduje zmniejszenie napięcia na bazie 7303. W związku z tym tranzystor ten jest słabiej wysterowany i prąd ładujący kondensator 2312 jest mniejszy. W związku ze wzrostem obciążenia maleje również ujemne napięcie na wyprowadzeniu 14, a więc i ujemny prąd ładujący kondensator 2312, co powoduje wolniejsze ładowanie kondensato-

ra 2312 do napięcia 1.2V. Dzięki temu tranzystor 7305 zostaje włączony później, a to powoduje wydłużenie czasu przewodzenia tranzystora klucza 7302. W rezultacie do transformatora 5305 przekazywana jest większa porcja energii, co powoduje utrzymanie napięcia wyjściowego na stałym poziomie.

Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na wartość napięcia wyjściowego i na czas przewodzenia tranzystora klucza jest wartość napięcia sieciowego. Jeżeli napięcie sieci maleje, napięcie na wyprowadzeniu 12 transformatora 5305 również maleje (nawet poniżej 10V). Skutkiem tego jest wydłużenie czasu ładowania kondensatora 2312 do napięcia 1.2V, a więc dłuższy czas przewodzenia tranzystora 7302 i zgromadzenie większej ilości energii w transformatorze 5305.

W przypadku, gdy napięcie sieciowe wzrasta powyżej wartości nominalnej, wartość napięcia na wyprowadzeniu 12 również wzrasta, a co za tym idzie czas ładowania kondensatora 2312 do wartości powodującej przewodzenie tranzystora 7305 ulega skróceniu. W rezultacie skróceniu ulega czas przewodzenia tranzystora 7302, co powoduje, że w transformatorze zmagazynowana zostaje mniejsza ilość energii niż przy wartości nominalnej napięcia sieci. Jeżeli wartość napięcia sieciowego wzrasta powyżej wartości wynikającej z tolerancji, wzrasta napięcie na wyprowadzeniu 12 do takiej wartości, która powoduje przewodzenie diody Zenera 6321. Odblokowanie tej diody powoduje przepływ dodatkowego prądu ładującego kondensator 2312. Ten dodatkowy prąd umożliwia szybsze ładowanie tego kondensatora, a tym samym skrócenie czasu przewodzenia tranzystora klucza 7302. Obwód z diodą Zenera 6321 umożliwia ograniczenie maksymalnego napięcia wyjściowego, a tym samym zabezpieczenie układów zasilanych tym napięciem.

Po przełączeniu odbiornika do stanu *standby* za pośrednictwem sygnału STANDBY INFO, którego stanem aktywnym jest stan niski, tranzystor 7312 jest zablokowany (rys. 5). Po zablokowaniu tranzystora 7312 zaczyna przewodzić tranzystor 7306 zasilany napięciem 5 STANDBY przez rezystor 3341 i diodę 6317. Dzięki temu dioda transoptora przewodzi zasilana przez diodę 6316 napięciem 5 STANDBY. Powoduje to sprowadzenie napięć wyjściowych do wartości 0V.

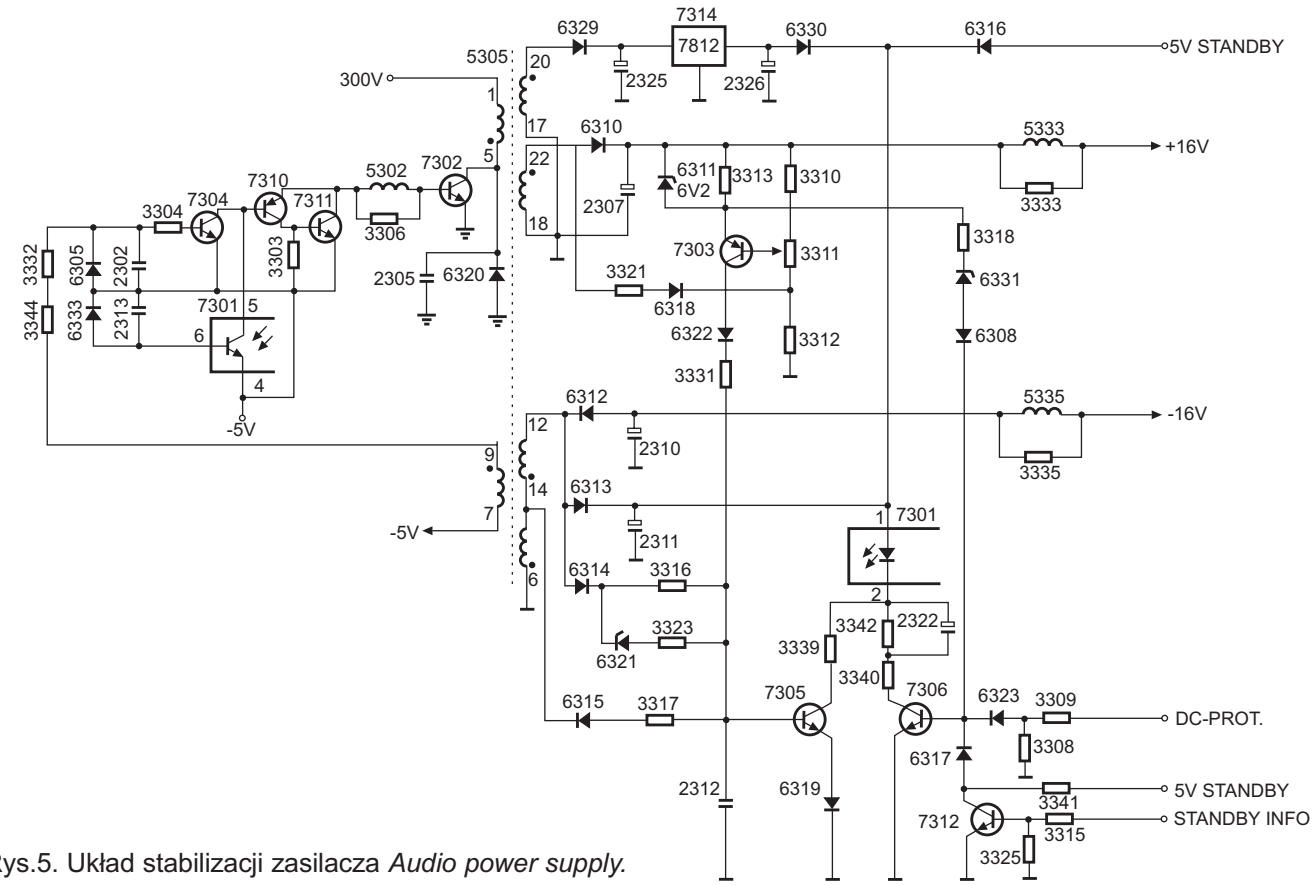
Układy zabezpieczeń

Jak już zaznaczono opisywany zasilacz służy do zasilania panelu wzmacniacza końcowego fonii 4 × 15W. Jeżeli z jakiegoś powodu napięcia +16V lub -16V wzrosną albo zmaleją, w panelu tym na linii DC-PROT generowany jest stan wysoki (5V). Napięcie z tej linii przez dzielnik rezystancyjny 3309 i 3308 i diodę 6323 podane jest na bazę tranzystora 7306 powodując jego przewodzenie. Po odblokowaniu tranzystora 7306 zasilacz ten zachowuje się tak samo jak po przełączeniu do stanu *standby* sygnałem STANDBY INFO z mikroprocesora.

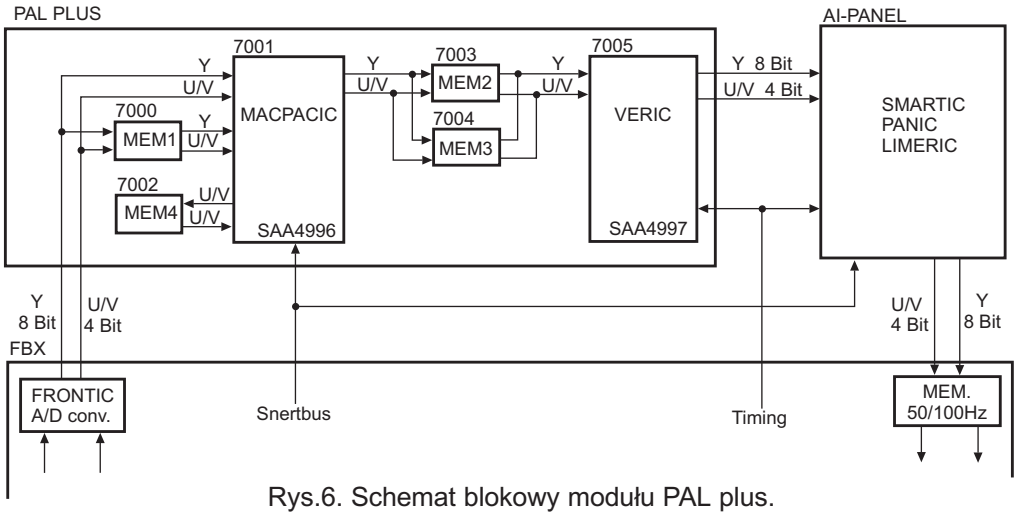
Jeżeli napięcie w linii 16V będzie większe niż 19.4V przez diodę 6311, rezystor 3318, diody 6331 i 6308 i tranzystor 7306 popłynie prąd powodując „sprowadzenie" napięć wyjściowych do zera.

Tor sygnału wideo

Na rysunku 6 przedstawiono schemat blokowy modułu PAL plus, umożliwiający poprawny odbiór formatu obrazu 16:9 i poprawę separacji między sygnałem luminancji i chrominancji. Do modułu tego doprowadzono 8-bitowy sygnał luminan-



Rys.5. Układ stabilizacji zasilacza *Audio power supply.*



Rys.6. Schemat blokowy modułu PAL plus.

cji oraz po dwa bity sygnałów U i V z przetwornika analogowo-cyfrowego znajdującego się na module Feature Box. Cyfrowe sygnały YUV doprowadzone są do pamięci MEM1 i układu MACPACIC (*Motion Adaption Coloue Plus And Control IC*). Zadaniem układu MACPACIC jest właśnie separacja sygnałów luminancji i chrominancji, na jego wejście doprowadzone są jednocześnie dwa sygnały rastru: bezpośredni i z pamięci MEM1. Pierwszy przychodzący z modułu Feature Box sygnał rastru zapamiętywany jest w pamięci MEM1. Sygnały te po obróbce w układzie 7001 zapamiętywane są w pamięciach MEM2 i MEM3. Sygnały z tych pamięci doprowadzone są do układu VERIC (*Vertical Reconstruction IC*), w którym tworzone są 574 linie obrazu z 430 z wykorzystaniem 144 linii pomocniczych. Praca układu VERIC monitorowana przez układ MACPACIC, który dostarcza sygnał zegara o częstotliwości 16MHz i 32MHz oraz synchronizacji

Obraz w systemie PAL plus może być nadawany w trybie film lub camera. W trybie film nadawanych jest 50 rastrów, z których tworzony jest 25 obrazów. Poszczególne rastry nadawane są kolejno i między parzystym i nieparzystym rastrem nie ma zasadniczych różnic. Sygnał chrominancji nadawany w linii N pierwszego rastru jest w przeciwfazie z takim sygnałem w linii N+312 drugiego rastru.

W trybie camera są różnice między rastrami i do prawidłowego odtworzenia obrazu wykorzystywana jest pamięć MEM4, a sygnał luminancji przy szybkich zmianach treści obrazu ograniczony jest do 3MHz.

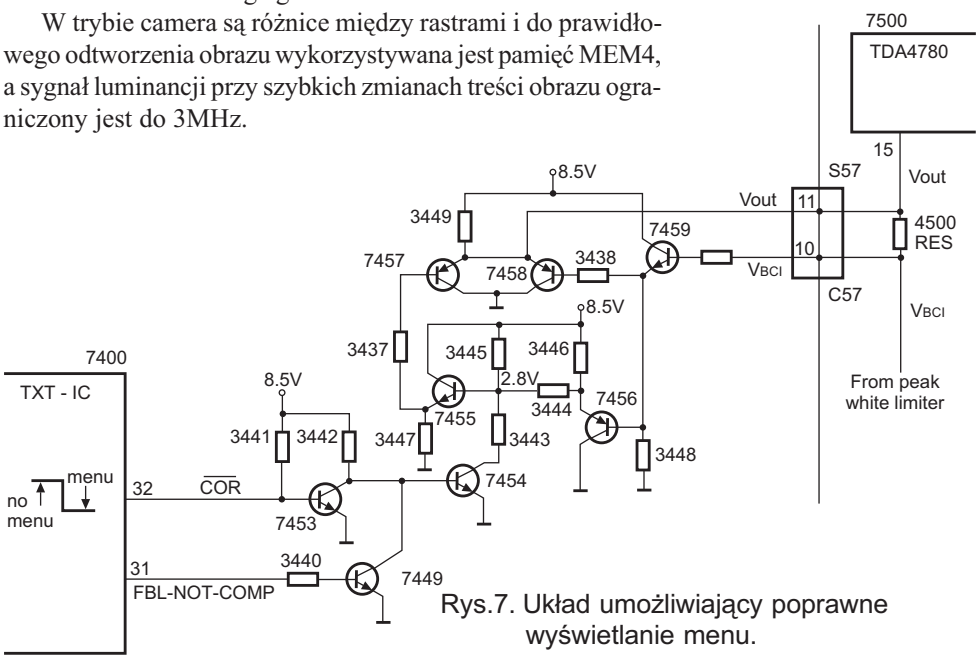
Żeby system PAL plus został poprawnie odtworzony musi on być najpierw rozpoznany, a do tego służą informacje zawarte w linii 23. Linia ta nie zawiera informacji o obrazie, ale bity niosące informacje o trybie nadawania (*mode film* lub *camera*) oraz czy nadawane są linie pomocnicze. W linii tej nadawany jest również impuls *burst* umożliwiający poprawne odtwarzanie amplitudy, stałej czasowej i fazy linii pomocniczych. Natomiast w linii 623 przesyłana jest informacja dotycząca poziomu odniesienia dla bieli i czerni.

Jeżeli transmisja nie jest typu PAL plus luminancja i chrominancja są przepuszczane przez blok MACPACIC.

Tor luminancji

W torze luminancji zastosowano procesor TDA4780, który dostarcza wejściowych sygnałów RGB do modułu kineskopu. W charakterze linii opóźniającej sygnały U i V zastosowano układ TDA9177. Sygnały YU i V doprowadzone są do nóżek 5, 9 i 7 tego układu, a na nóżkę 1 podano impulsy *sandcastle*. Wyjściowe sygnały U i V po stosownym opóźnieniu zależnym od sygnału luminancji wyprowadzone są na nóżki: 20 (Y), 16 (V) i 18 (U).

W celu wyświetlania menu i informacji OSD konieczny jest obwód wytwarzający sygnał „miksowania" umożliwiający nałożenie znaków OSD na treść obrazu. Obwód ten znajduje się na module teletekstu, a jego fragment przedstawiono na rysunku 7. Jeżeli brak jest sygnału powodującego wyświetlanie menu (linia COR-NOT jest w stanie wysokim), tranzystor 7453 przewodzi, co powoduje zablokowanie tranzystora 7454. Blokada 7454 powoduje wzrost napięcia na jego kolektorze i odblokowanie tranzystora 7455 i zablokowanie tranzystora 7457. Dzięki temu sygnał V_{BCI} przez złącze baza-emiter tranzystora 7459 i 7458 doprowadzony jest do nóżki 15 układu 7500 i nie blokuje sygnału V_{OUT}. W momencie pojawienia się sygnału OSD na linii COR-NOT pojawia się stan niski i tranzystor 7454 zaczyna przewodzić, a na dzielniku złożonym z rezystorów 3445 i 3443 ustala się napięcie 2.8V. Dopóki sygnał V_{BCI} jest mniejszy od 2.8V na nóżce 15 układu TDA4780 pojawia się niezakłócony sygnał V_{OUT}. Jeżeli wartość sygnału V_{BCI} jest większa od 2.8V, nastąpi redukcja kontrastu, ale sygnał menu będzie widoczny. ▣



Rys.7. Układ umożliwiający poprawne wyświetlanie menu.

Ciąg dalszy w następnym numerze

Spis treści „Serwisu Elektroniki" - 2004 rok

1/2004 (95) - styczeń 2004

Przetwornice napięcia pracujące w trybie *current mode* (cz.2 - ost.) ... 4
Chassis A10E firmy Philips (cz.2) ... 7
Zasilacz z układem scalonym MC44603 ... 11
Porady serwisowe ... 18
Schemat ideowy układów odchylania poziomego OTVC Philips chassis A8.0E ... 29, 32
Schemat ideowy zasilacza OTVC Philips chassis A8.0E ... 30
Chassis 11AK33 firmy Vestel (cz.2 - ost.) ... 33
Miernik wartości skutecznej napięcia żarzenia kineskopu ... 38
Opis układów rodziny VPC32xx firmy Micronas Intermetall (ITT) ... 39
Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.1) ... 42
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 47
Przegląd chassis stosowanych w OTV firmy Daewoo (cz.2 - ost.) ... 51
Opis OTVC z chassis MC-84A firmy LG (cz.3 - ost.) ... 52

Wkładka do SE1/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Beko chassis 11AK28MB - 2 × A2,
- Przenośna nagrywarka minidysków MD-SR50H/50W/60E/60W firmy Sharp - 2 × A2

Dodatkowa wkładka do SE1/2004 - schematy ideowe:
- Magnetowid JVC HR-J255EK, HR-J255ES - 4 × A2,
- OTVC Schneider chassis TV9.1, TV9.2, TV9.3, TV9.6, Lifetec LT7079VTS - (I cz. - ark.1÷6) - 6 × A2,
- Telefon bezprzewodowy Sony SPP-874/884 - 2 × A2.

2/2004 (96) - luty 2004

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.1) ... 4
Chassis A10E firmy Philips (cz.3 - ost.) ... 8
Opis układów TB1261F i TB1262F firmy Toshiba ... 11
Nagrywarki minidysków MD-SR50/60 firmy Sharp (cz.2 - ost.) ... 15
Porady serwisowe ... 18
Schemat ideowy zasilacza UPS Power America ONH-600 ... 29
Praca układów zasilania chassis CP385/CP785 firmy Daewoo ... 33
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.1) ... 37
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.1) ... 39
Tryb serwisowy OTVC Sony chassis AE-6D ... 44
Rodzina układów serii TDA935X/6X/8X i TDA935X/6X/8X PS/N2 firmy Philips ... 49
Montaż wielosystemowego dekodera dźwięku stereofonicznego firmy MJM w chassis QEX firmy Sony ... 51
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 52

Wkładka do SE2/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Sharp 70GS-61S chassis GA-10 - 2 × A2,
- OTVC Anitech M37 G/DK - 2 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE2/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Schneider chassis TV9.1, TV9.2, TV9.3, TV9.6, Lifetec LT7079VTS - (II cz. - ark.7÷12) - 6 × A2,
- OTVC Sony KV-25M1A/D/E/K, KV-25T1A/B/D/E/K/L/R/U chassis BE-3B - 4 × A2,
- Odbiornik samochodowy z RDS Panasonic CQ-FX95/75LEN - 2 × A2.

3/2004 (97) - marzec 2004

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.2) ... 4
Opis układów z serii TDA955x/6x/8x H/N1 firmy Philips ... 9
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.2) ... 13
Porady serwisowe ... 18
Schemat ideowy zasilacza głównego OTVC Philips chassis EM2E AA ... 29
Schemat blokowy zasilacza i układów odchylania OTVC Philips chassis EM2E AA ... 30
Schemat ideowy zasilacza *standby* OTVC Philips chassis EM2E AA ... 32
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.1) ... 33
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.2) ... 37
Pamięci nieulotne EEPROM w odbiornikach telewizyjnych ... 39
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 42
Informacje teoretyczne dotyczące uszkodzenia układu scalonego w obwodzie odchylania pionowego ... 45
Monitory firmy LG z chassis CA-46 - wybrane problemy serwisowe ... 49
Wymiana transformatora odchylania poziomego w OTV firmy Beko ... 54

Wkładka do SE3/2004 - schemat ideowy:
- Cyfrowy odbiornik SAT Strong SRT-4125 - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE3/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Philips chassis MK2 - 6 × A2,
- OTVC GoldStar CBT9175 chassis PC-11A - 2 × A2,
- Zestaw audio Panasonic SA-AK48 - 4 × A2.

4/2004 (98) - kwiecień 2004

Układy z prądowym sprzężeniem zwrotnym (cz.3 - ost.) ... 4
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.2) ... 10
Opis układu TA8880CN firmy Toshiba ... 16
Porady serwisowe ... 18
Schemat ideowy układów zasilania OTVC Thomson chassis ICC21 ... 29, 32
Schemat ideowy układów odchylania OTVC Thomson chassis ICC21 ... 30, 31
Cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4125 (cz.3 - ost.) ... 33
Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.1) ... 37
Odpowiedniki wybranych tyrystorów i triaków różnych producentów (cz.3 - ost.) ... 43
Tranzystory BU25xx firmy Philips ... 44
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 46
DIGI100 - nowa koncepcja chassis firmy Grundig ... 49

Wkładka do SE4/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Vestel chassis 11AK37 - 2 × A2,
- Monitor LG StudioWorks 775N/C, CB775BN/BC chassis CA-65 - 2 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE4/2004 - schematy ideowe:
- Zestaw audio Technics SC-EH550: SH-EH550 - procesor dźwięku, SA-EH550 - amplituner, SL-EH550 - CD, RS-EH750 - magnetofon, SB-EH550 - głośniki - 6 × A2,
- OTVC Telestar 2155T DELTA, 3155T CARMEN, 9155T CROMA, Elemis 5137T NOVA, 8137T, Radiotone TV2155T, Watson FA5116, FA5472 - 2 × A2,
- OTVC Schneider STV6708 chassis TV8 - 4 × A2.

5/2004 (99) - maj 2004

Wzmacniacze klasy D (cz.1) ... 4
Opis układów PNX3000 firmy Philips ... 9
Chassis 11AK37 firmy Vestel (cz.2 - ost.) ... 14
Porady serwisowe ... 18
Schemat ideowy układów zasilania OTVC Philips chassis A10E AA ... 29, 32
Schemat ideowy układów odchylania OTVC Philips chassis A10E AA ... 31, 32
Naprawa monitora Belinea 10 50 35 ... 33
Telewizory plazmowe firmy Sony KZ-32TS1U i KZ-42TS1U ... 35
Odpowiadamy na listy Czytelników ... 40

Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.3) 43
Chassis CP185 firmy Daewoo 46
Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.1) 49

Wkładka do SE5/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Lexus XT5656S - 2 × A2,
- Monitor Belinea 10 50 35 - 2 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE5/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Daewoo chassis WP-895/CP-885 - 1 × A2,
- OTVC Daewoo chassis WP-895F/CP-885F - 1 × A2,
- OTVC Telestar 5055T chassis SM1 - 4 × A2,
- Odbiornik SAT Amstrad SRX501 - 2 × A2,
- Zestaw audio Sharp CD-C607H, CD-C611H - 4 × A2.

6/2004 (100) - czerwiec 2004

Wzmacniacze klasy D (cz.2 - ost.) 4
Amplituner kina domowego DPL2000 firmy Thomson 9
Chassis DA100/DW100 (50Hz) firmy Sharp (cz.2-ost.) 14
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy telefonu Connex AT-932A 29
Schemat ideowy zasilacza UPS APC SMART-UPS 450 30
Opis chassis EM2E firmy Philips (cz.4 - ost.) 33
Odpowiadamy na listy Czytelników 38
Opis układów VCT38xxA/B firmy Micronas (ITT) 41
Odtwarzacz płyt CD Technics SL-PS770A -
diagnostyka uszkodzeń, metody napraw 46
Przegląd złącz radioodbiorników samochodowych
firmy Grundig (cz.1.) 51
Wykaz transformatorów linii stosowanych w wybranych
typach monitorów i ich odpowiedniki firmy Diemen 53

Wkładka do SE6/2004 - schemat ideowy:
- Amplituner kina domowego Thomson DPL2000, DPL2010 - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE6/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Beko chassis 12.7 Modele: 14EK3, 20VC1, 21GS7 - 1 × A2,
- OTVC Beko chassis 12.8 - 1 × A2,
- OTVC Sharp 66FW53H chassis DW100 (50Hz) - 4 × A2,
- Odtwarzacz płyt CD Technics SL-PS770A - 2 × A2,
- Magnetowid Toshiba V-109CZ - 4 × A2.

7/2004 (101) - lipiec 2004

Korekcja zniekształceń geometrii EW
- teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.1) 4
Tester zasilaczy komputerowych typu ATX 10
Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H
- opis działania, sposoby napraw (cz.1) 12
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy telefonu komórkowego Nokia 3210 (cz.1) 29
Telefony komórkowe i ich naprawa 33
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.1) 35
Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.1) 41
Układy rodziny STV82x6 firmy STMicroelectronics 45
Odpowiadamy na listy Czytelników 49
Naprawa chassis L01 firmy Philips 51
Teoria w pigułce. Dlaczego słuszne jest prawo Ohma 53
Modyfikacje serwisowe oraz zmiany produkcyjne
w chassis 11AK37 firmy Vestel 54

Wkładka do SE7/2004 - schematy ideowe:
- Monitor Belinea 10 50 80 - 2 × A2,
- OTVC Telestar 9470TN CROMA, 8070TXT Elemis 5470TN VEGA chassis SM-2 - 2 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE7/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Beko chassis 12.6 - 2 × A2,
- OTVC Axxion, Lexus, Maxim, Panascanic, Recor, Samsoung, Santec, Yoko RC4220PS/PST, RC4221PS/PST, RC4320PSNT, RC4421PS/PST - 2 × A2,
- Magnetowid Panasonic NV-J40EG/B/EI/EO/EV/EO-W - 6 × A2,
- Zestaw audio Sony HCD-H550, HCD-H550M - (I cz. - ark. 1 ÷ 2) - 2 × A2.

8/2004 (102) - sierpień 2004

Korekcja zniekształceń geometrii EW
- teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.2) 4
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.2) 10
Chassis TVCR 99 Delta firmy Philips (cz.2 - ost.) 14
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy telefonu komórkowego
Nokia 3210 (cz.2 - ost.) 29
Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox
firmy Lemon Electronics (cz.1) 33
Odbiornik telewizyjny LCD Grand Wega
KF-60DX100 firmy Sony 38
Odpowiadamy na listy Czytelników 44
Monitor Sony CPD-200GS z chassis D-1H
- opis działania, sposoby napraw (cz.2 - ost.) 46
Odtwarzacz płyt CD Technics SL-P370 -
diagnostyka uszkodzeń, metody napraw 49
Opis układu TA8795BF firmy Toshiba 52
Teoria w pigułce
Wartość pojemności układu odtwarzania
składowej stałej w monitorach ekranowych 53

Wkładka do SE8/2004 - schemat ideowy:
- Odtwarzacz CD Technics SL-P370 - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE8/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Fischer FTS777 - 2 × A2,
- OTVC GoldStar CBT-2552M chassis PC-08X2L - 2 × A2,
- OTVC Grundig chassis CUC3410 modele:T70340ACTI/TEXT, T70340/9A, T70340/90, T70340CTI/TEXT/IT, T70340CTI/TEXT/GB, T70340CTI/TEXT, T70340CTI, T63346CTI/TEXT/GB, T63346CTI/TEXT, T63346CTI, T63336CTI/TEXT, T63336CTI/PC, T63331CTI, T63330CTI/TEXT, T63330CTI/IT, T63330CTI, T6332CTI, T463CTI/TEXT/ROM, ST70340ACTI/TEXT, SE6334PCC - 4 × A2,
- Zestaw audio Sony HCD-H550, HCD-H550M - (II cz. - ark. 3 ÷ 6) - 4 × A2.

9/2004 (103) - wrzesień 2004

Korekcja zniekształceń geometrii EW
- teoria i praktyczne porady serwisowe (cz.3 - ost.) 4
Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox
firmy Lemon Electronics (cz.2) 10
Odpowiadamy na listy Czytelników 15
Fonia >RYMI< 17
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS
SU2200/2200XL/3000 INT - cz.1 29
Regulacje chassis A8.0A firmy Philips 33
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.3) 38
OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.1) 44
Sieci komputerowe (cz.1) 48
Naprawa zasilaczy z układem STR10006 52
Teoria w pigułce
Dlaczego antena promieniuje falę elektromagnetyczną? 53

Wkładka do SE9/2004 - schemat ideowy:
- Zestaw audio GoldStar FJ686 - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE9/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Lenco TC9301 - 4 × A2,
- OTVC Sony KV- X2521D chassis AE-1 (I cz. - ark. 1 ÷ 4) - 4 × A2,
- Odbiornik SAT Humax IRCI-5400, CR-5510, CRCI-5500, CI-5100C, VA-5200C - 4 × A2.

10/2004 (104) - październik 2004

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych -
układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.1) 4
Nowe kineskopy firmy LG.Philips 10
Wymiana procesora VDP3108 w odbiornikach
z chassis EURO2 firmy Panasonic 11

Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.1) 12
Opis układu TA8884AN firmy Toshiba 16
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy zasilacza APC Smart-UPS SU2200/2200XL/3000 INT (cz.2 - ost.) 29
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.4) 33
Cyfrowy odbiornik satelitarny Lemon Volksbox firmy Lemon Electronics (cz.3 - ost.) 39
Sieci komputerowe (cz.2) 44
OTVC Samsung i Toshiba z chassis KS1A (cz.2 - ost.) 49
Odpowiadamy na listy Czytelników 52

Wkładka do SE10/2004 - schemat ideowy:
- Radio samochodowe z odtwarzaczem CD Kenwood KDC-93R - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE10/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Grundig chassis CUC2030/2030N/2031/2031N – Modele: Greenville 7003 text, Greenville 7003NIC/TOP, ST63-700text, ST63-700NIC/text, ST63-700NIC/TOP, ST63-780text, ST63-780NIC/TOP, ST70-700text, ST70-700NIC/text, ST70-700NIC/TOP, ST70-780text, ST70-780NIC/TOP, ST72-860TOP, ST72-860NIC/TOP - 6 × A2,
- OTVC Nokia chassis Eurostereo 2A i Eurostereo 2B-S Nokia: 5552EE, 5553, 6353, 6361, 6363, 6364, 7161, 7163, 7183; Schaub Lorenz: 185 55 25-65, 185 63 25-65, 185 70 25-65; Salora: 21N5S, 21N5C, 21N80, 25N5C, 25N5S, 25N6S; Luxor: 180 55 26-25, 180 63 26-25; Oceanic: 5552, 6352, 6363, 6364, 7163; Sonolor: 71SN701 (I cz. - ark. 1 ÷ 2) - 4 × A2,
- OTVC Sony KV- X2521D chassis AE-1 (II cz. - ark. 5 ÷ 6) - 2 × A2.

11/2004 (105) - listopad 2004

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych - układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.2) 4
Wymiana układu Painter w chassis A10E firmy Philips 10
Sieci komputerowe (cz.3 - ost.) 11
Opis chassis L9.2A firmy Philips (cz.2 - ost.) 13
Gdy uderza piorun 16
Porady serwisowe 18
Schematy ideowe zasilaczy konsoli PlayStation 29
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.5) 33
Wymiana pamięci i naprawa magnetowidów SLV-SE... firmy Sony 39
Zasilacz i ładowarka akumulatorów VSK0317 do kamer firmy Panasonic 41
Odpowiadamy na listy Czytelników 45
Opis układu TB1226DN firmy Toshiba 48
Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.1) 50

Wkładka do SE11/2004 - schemat ideowy:
Zestaw audio Panasonic SA-AK18 - 4 × A2.

Dodatkowa wkładka do SE11/2004 - schematy ideowe:
- OTVC Nokia chassis Eurostereo 2A i Eurostereo 2B-S Nokia: 5552EE, 5553, 6353, 6361, 6363, 6364, 7161, 7163, 7183; Schaub Lorenz: 185 55 25-65, 185 63 25-65, 185 70 25-65; Salora: 21N5S, 21N5C, 21N80, 25N5C, 25N5S, 25N6S; Luxor: 180 55 26-25, 180 63 26-25; Oceanic: 5552, 6352, 6363, 6364, 7163; Sonolor: 71SN701 (II cz. - ark. 3 ÷ 4) - 4 × A2,
- OTVC Philips chassis MD2.21, MD2.22, MD2.23 (I cz. - ark. 1 ÷ 2) - 2 × A2,
- OTVC Samsung CX6844N chassis S51A - 6 × A2.

12/2004 (106) - grudzień 2004

Wybrane zagadnienia konstrukcji monitorów ekranowych – układy odchylania, obwody małosygnałowe (cz.3) 4
Opis chassis 11AK53 firmy Vestel (cz.2 – ost.) 9
Analogowo-cyfrowy odbiornik satelitarny Strong SRT4375 (cz.1) 13
Porady serwisowe 18
Schemat ideowy telefonu Connex BT-936P 29
Schemat ideowy zasilaczy APC Back-UPS 250I, 400I, 600I 30
Odtwarzacz DVD DVP-S530D firmy Sony (cz.6 – ost.) 33
Odpowiadamy na listy Czytelników 36
Problemy z układem odchylania pionowego w odbiornikach Funai MK8 39
Serwis monitorów Belinea 10 30 70 i Medion MD1998SI 41
Informacje serwisowe dotyczące chassis ICC20 firmy Thomson 45
Opis chassis MD2.21, MD2.22 i MD2.23 firmy Philips (cz.1) 47
Spis treści „Serwisu Elektroniki" – 2004 rok 52

Wkładka do SE12/2004 - schemat ideowy:
- Radio samochodowe Blaupunkt London RDM42 (7 641 795 510), London (Porsche) (7 641 795 570) – **4 ×A2**.

Dodatkowa wkładka do SE12/2004 - schematy ideowe:
- Monitor Belinea 103070, Medion MD1998SI – 2 ×A2,
- OTVC Grundig chassis CUC4890 (I cz. – ark. 1 ÷ 2) – 4 × A2,
- OTVC Philips chassis MD2.21, MD2.22, MD2.23 (II cz. – ark. 3 ÷ 7) – 6 × A2.

Dodatek Specjalny nr 25

Schematy i tryby serwisowe:
- OTVC Aiwa TV-AT215 (4 × A2),
- OTVC CUC2130: Davio 70 ST70-5101 Dolby, Elegance 63 ST63-2103 Dolby, Elegance 70 ST70-2103 Dolby, Greenville 7007 Dolby, Sedance 70 ST70-2104 Dolby
  CUC2130M: Davio 70 ST70-5101/8 Dolby, Elegance 63 ST63-2103/8 Dolby, Elegance 70 ST70-2103/8 Dolby, Greenville 7007/8 Dolby, Sedance 70 ST70-2104/8 Dolby, ST63-702/8 Dolby, ST63-713/8 Dolby, ST70-5109/8 Dolby, ST70-713/8 Dolby, ST70-741/8 Dolby, ST70-898/8A Dolby, Xentia 63 ST63-4101/8 Dolby
  CUC2131: Sedance 72 ST72-2104 Dolby
  CUC2131M: Elegance 72 FLAT MF72-3101/8 Dolby, Leemaxx 72 FLAT MF72-9101/8 Dolby, Sedance 72 ST72-2104/8 Dolby
  CUC2136: Leemaxx 55 FLAT MF55-9101 Dolby
  CUC2136M: Lemaxx 55 FLAT MF55-9101/8 Dolby, Xentia 55 FLAT MF55-5201/8 Dolby (6 × A2)
- OTVC Schneider chassis 17.1 (6 × A2)
- OTVC Universum FT71500 (4 × A2)

Dodatek Specjalny nr 26

Odbiorniki telewizyjne firmy Vestel
Schematy i tryby serwisowe:
- OTVC Vestel chassis 11AK18 - 4 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK19 PRO - 2 × A1
- OTVC Vestel chassis 11AK25 - 2 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK30 - 2 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK36E4 - 2 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK52 - 6 × A2

Dodatek Specjalny nr 27

Odbiorniki telewizyjne firmy Vestel
Schematy i tryby serwisowe:
- OTVC Vestel chassis 11AK03 - 4 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK10 PRO - 2 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK12 - 4 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK32 - 4 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK44 - 2 × A2
- OTVC Vestel chassis 11AK46 - 4 × A2

Kompletny spis treści (na bieżąco aktualizowany) wszystkich wydanych do tej pory numerów „Serwisu Elektroniki", „Dodatków Specjalnych" i „Bazy Porad Serwisowych" jest dostępny na naszej stronie internetowej:

www.serwis-elektroniki.com.pl