

# *SCORPION 80*

## *Konstrukcja amatorska SP2FP*

Jednopasmowy TRX SSB przygotowany w formie zestawu części do samodzielnego montażu.

Parametry urządzenia:

Częstotliwość pracy 3,500-3,800 MHz

Modulacja SSB

Czułość 0,5uV

Moc nadajnika 10-12 wat / 50ohm / 12 v

Moc Wzm m.cz. 2 waty

Stabilność częstotliwości - generator DDS ad9850.

Pojedyncza przemiana z częstotliwością pośrednią 10 MHz

Filtr kwarcowy 6 polowy o szerokości pasma 2600 Hz, przygotowany i zestrojony na oddzielnej płytce do wlutowania w płytę bazową. Stromość zboczy 2,2-2,3 6/60 db. Dopracowane dopasowanie wej-wyj. filtra kwarcowego, dzięki któremu sam filtr utrzymuje swoje parametry w urządzeniu.

ARW odbiornika w zakresie ponad 60 dB realizowane kaskadowym wzmacniaczem wejściowym .

Układ automatycznej zmiennej czasowej ARW poprawiający komfort odbioru.

Tłumik wejściowy realizowany za pomocą potencjometru 500 Ohm na wejściu odbiornika, umieszczony na front panelu , regulacja ponad 60 db.

Odbiornik realizowany na układzie scalonym MC3362 . Jego jakość nie powala na kolana, ale zastosowanie selektywnego wejścia oraz ponad 100db regulacji przed układem scalonym, daje bardzo dobre rezultaty.

Czteroobwodowy, o wysokiej dobroci tor wejściowy odbiornika, stromość zboczy 5,5 dla 6/60 db

Cewki strojone THT 5x5 TOKO gotowe, nie wymagające nawijania.

Aktywne filtry m.cz. drugiego rzędu w torze odbiorczym i nadawczym realizowane na układach ne5532.

Tor nadawczy: modulator i mieszacz na układach ne 612.

Końcówka mocy w układzie przeciwsobnym na tranzystorach RD16HHF1

Rozbudowana synteza częstotliwości realizująca wiele funkcji trxa :

VFO , RIT , XIT, S-metr , wskaźnik mocy , pomiar nap zasilania przy nadawaniu .

Funkcja „turbo enkoder” zmieniająca krok przestrajania zależna od szybkości kręcenia impulsatora .

Impulsator mechaniczny 30 impulsowy

Rozbudowane menu konfiguracyjne

Wyświetlacz alfanumeryczny LCD LED 2x16

Moduł DDS z układem AD950

Soft syntezy przygotowany do obsługi 3 dowolnych pasm KF, emisji ssb i cw.

Wymiary zew. 178x171, h=67mm. Obudowa Z1A wentylowana plus radiator z tyłu obudowy.

Płytki pcb przygotowane mechanicznie do zamontowania w obudowie pcw typ Z1a .

Druk jednostronny przygotowany do montażu elementów smd 1206 oraz elementów przewlekanych.

Pady lutownicze są tak przygotowane aby można stosować zamienny montaż smd / tht .

Kit jest przygotowany z elementami smd, a płytka jest powiercona tylko pod elementy THT które nie są zamienne z smd. Jeśli zdecydujesz się na montaż całkowicie przewlekany będzie trzeba powiercić dodatkowe otwórki i we własnym zakresie zaopatrzyć w elementy przewlekane.

Mała ilość połączeń przewodowych wewnętrz obudowy.

Mikrofon pojemnościowy od CB radio z wtykiem 4 pin przerobiony aby nie było stuków PTT.

Zasilanie napięciem stałym 11-15V. Prąd przy odbiorze 160-200mA i nadawaniu do 2 Amper.

Wewnątrz bezpiecznik polimerowy 3A oraz dioda Zenera chroniąca Trx przed odwrotnym podaniem napięcia i przekroczeniem jego wartości powyżej 16V.

Więcej bieżących informacji na mojej stronie internetowej

<http://www.sp2fp.profimot.pl> zakładka SCORPION 80

Paweł Bożenda sp2fp e-mail: [sp2fp@wp.pl](mailto:sp2fp@wp.pl)



## PŁYTA GŁÓWNA

Opis montażu płytki głównej TRXa

Do złożenia całego trx-a poza elementami wymienionymi w spisie, potrzebne będą własne narzędzia. Konieczne to : lutownica, cyna, pęseta, wkrętaki, szczypce, obcinaczki boczne, rozum i cierpliwość :) Przydatne to : mała wiertarka, lupa, dobre oświetlenie, podkładka do lutowania (papier, karton, filc itp)

Watro też posiadać: miernik uniwersalny, zasilacz stabilizowany z regulacją prądu i napięcia. Oczywiście warto dopisać: analizator NWT lub podobny, sondę w.cz. i oscyloskop. Może też być pomocny kolega z powyższym laboratorium ...  
Ponieważ każdy błąd będzie skutkował brakiem działania płytki, zalecam uważne przestudiowanie tej instrukcji. Jeśli nie jesteś pewien jaki element wlutować w któreś miejsce, to go zostaw, schowaj do opisanego woreczka, prześledź schemat, obejrzyj dokumentację, jeśli wyczerpiesz swoją wiedzę, cierpliwość i nadal nie znajdziesz rozwiązania to napisz lub zadzwoń.

## UWAGA UWAGA

**Montujemy elementy SMD. Zabezpieczcie miejsce montowania i przechowywania tych elementów przed: dziećmi, zwierzętami domowymi i innymi stworzeniami mogącymi taki elementy połknąć itp.**

Na początku warto sprawdzić czy posiadamy wszystkie elementy zgodnie z wykazem, posegregować je wstępnie na el. smd, przewlekane itd. ale nie jest to konieczne. Można je montować po kolej, tak jak rozpisano - zaczynając od wszystkich smd , odhaczając na spisie co już zostało wlutowane i ewentualnie robić kreski na kartonie z różowym tłem płytki. Wydruk zielony warto pozostawić jako czytelniejszy opis elementów. Jestem tylko człowiekiem i mimo sprawdzania ilości elementów możliwe że czegoś nie włożę lub ilość nie będzie zgodna z wykazem. Konfekcjonowanie kompletu elementów zajmuje dobre dwie godziny i nie jest to takie hop siup jak by się wydawało.

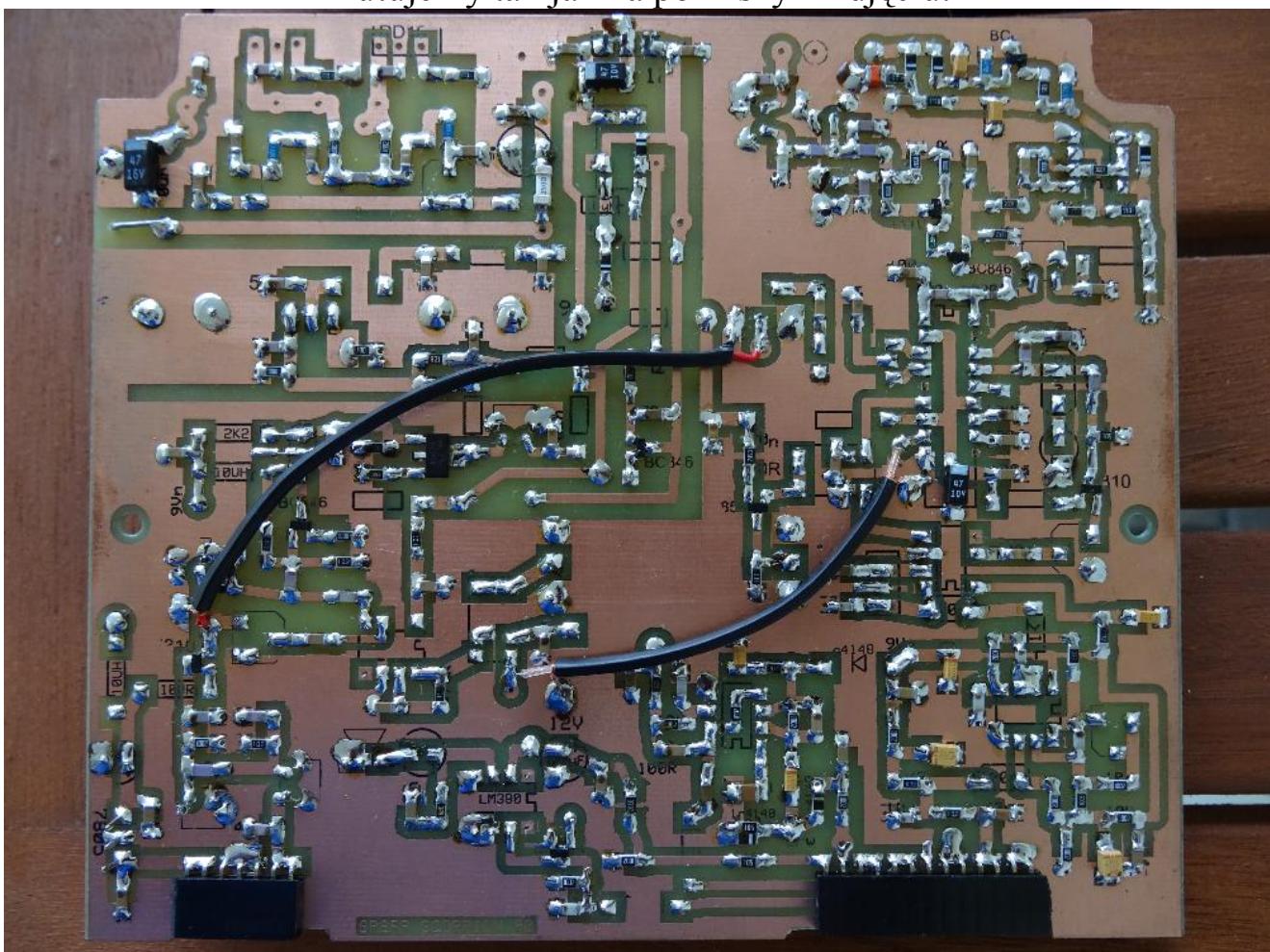
Montaż jak zwykle należy zacząć od obejrzenia płytki, czy nie ma jakiejś podejrzanej przerwy w druku oraz czy wszystkie potrzebne otwory są powiercone. Płytki jest dwukrotnie pokryta kalafonią i nie zalecam jej zmywać. Zabezpiecza ona przed nalotem na miedzi i ułatwia lutowanie. Osobiście używam lutownicy transformatorowej z regulowaną mocą ale w zależności od posiadanego doświadczenia można używać dowolnych metod lutowania.

W pierwszej kolejności kładziemy płytę warstwą druku do góry i montujemy wszystkie elementy SMD. Woreczki otwierajmy pojedynczo, zwracajmy uwagę gdzie wykładamy elementy, mogą się przyczepić do rękawa, odskoczyć od pęsety itd. Jeśli nie znajdziemy takiego elementu to mniejmy świadomość że będzie potrzebny dodatkowy zakup. O ile w rezystorach można odczytać wartości, to w tranzystorach i kondensatorach takiej możliwości nie mamy. Jak pomylimy wartości to będzie: (( konstruktor do dupy, nie działa, a on twierdzi że

powinno )) więcej nie śmiem napisać. Po przylutowaniu tych elementów ZABRANIA się wyginania płytki PCB, elementy są ceramiczne i mogą popękać. Jak zalecałem przy poprzednich opisach, zachowaj ostrożność aby się nie poparzyć i nie wdychać celowo oparów cyny.

Po wlutowaniu el. smd warto obejrzeć pod lupą czy połączenia wyglądają poprawnie, trwale i nie są ledwo "posmarkane". Nie należy ich też przegrzewać więc rozsądek i ewentualne doświadczenie będzie pomocne przy powyższych czynnościach. Kolej na gniazda kątowe goldpin od strony druku oraz przewody ekranowane łączące filtr kwarcowy i sygnał vfo. Nie potrzeba tutaj kabelków 50 omowych, wystarczy dobrej jakości przewód do połączeń m.cz. Postaram się aby też był w komplecie. Niestety jego izolacja dość łatwo daje się przetopić. Należy uważać aby nie doprowadzić do zwarcia żyły głównej z ekranem. Łatwo to sprawdzić po wlutowaniu - omomierzem (bez zasilania płytki). Jeśli zdarzy się zwarcie należy wymienić przewodzik na nowy.

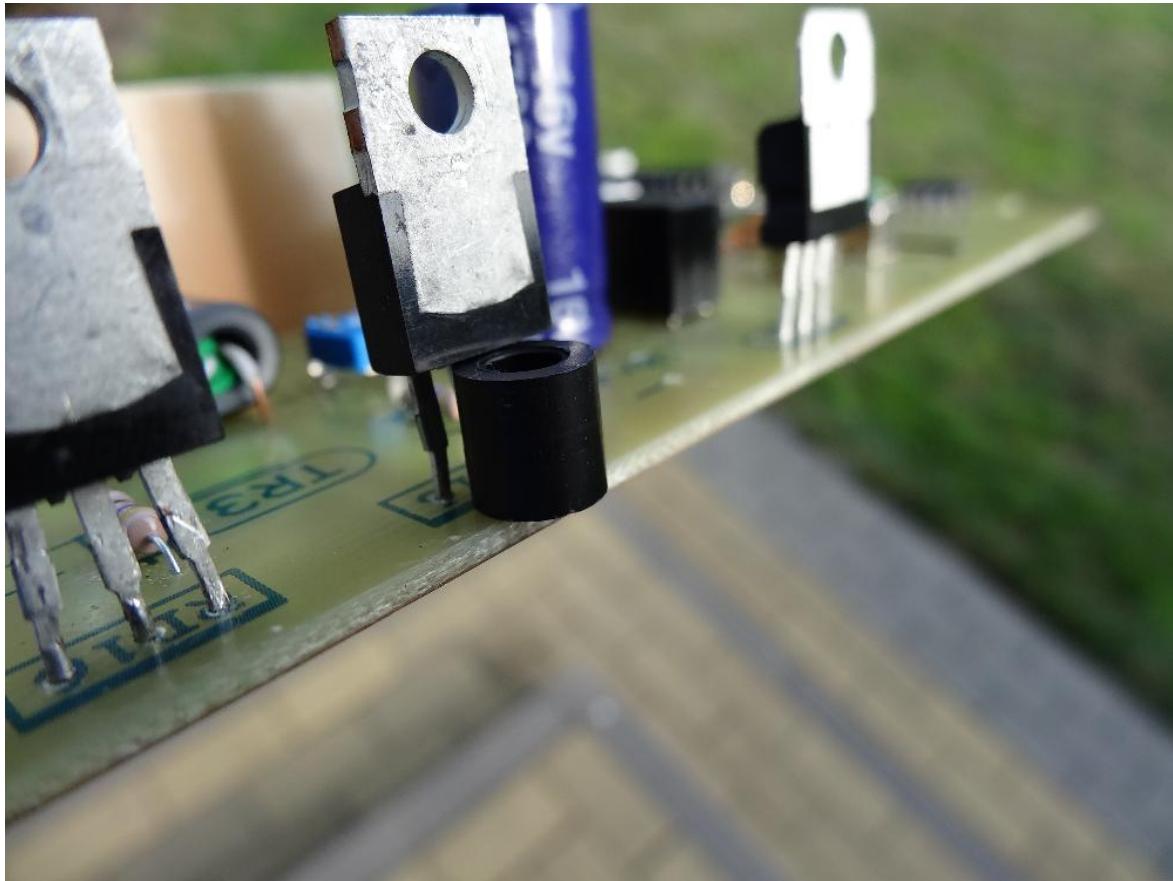
Lutujemy tak jak na poniższym zdjęciu.

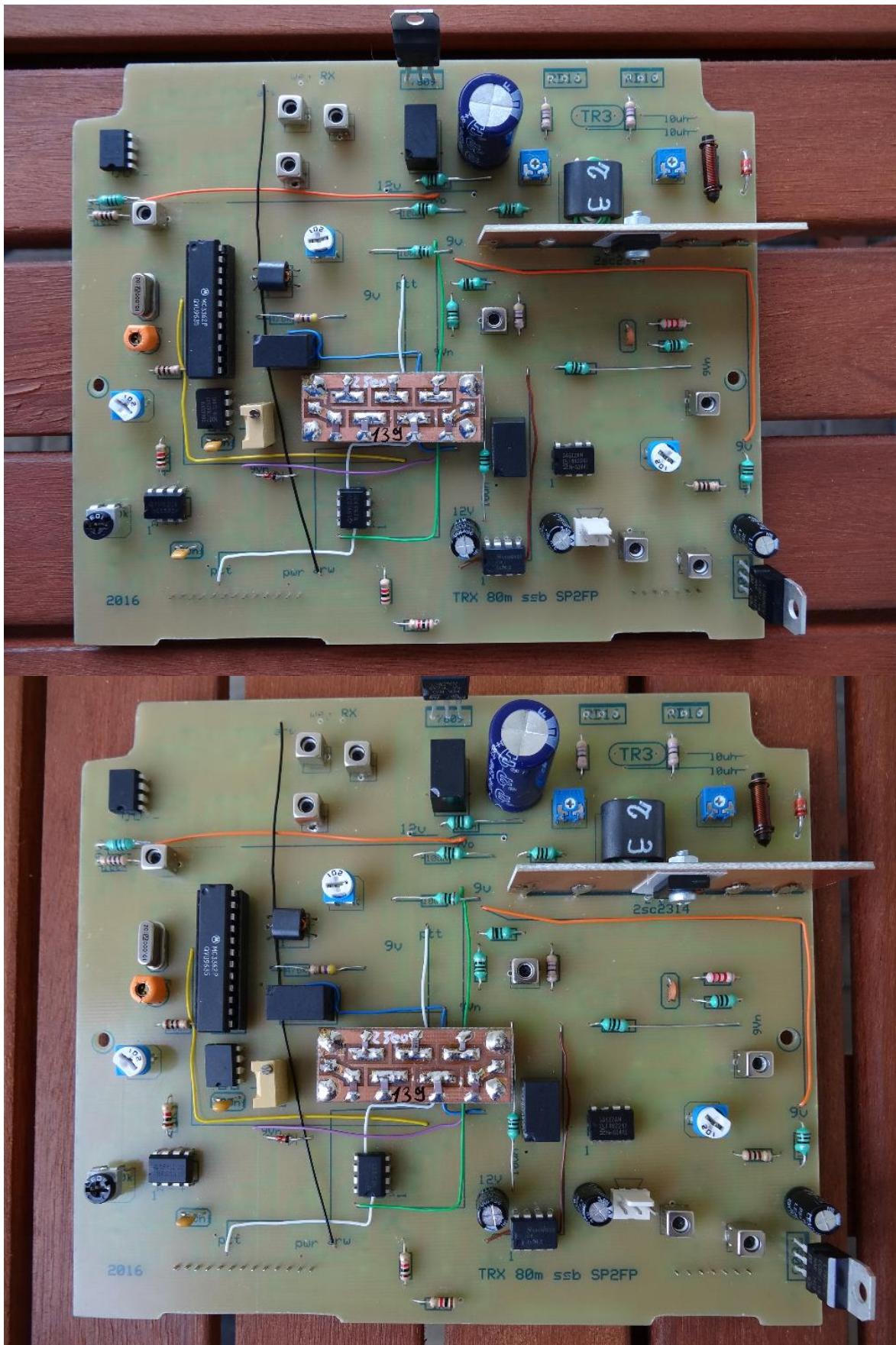


### Tutaj zdjęcie w dużej rozdzielczości

Teraz przechodzimy do strony elementów przewlekanych. Posiada ona niebieską warstwę opisową i nieznacznie może być przesunięta względem otworów. Zwory a w zasadzie połączenia przewodowe można zostawić na koniec. Ponieważ najprzyjemniejszy widok to układy scalone więc zacznijmy od nich. Zwracajmy uwagę na numerację nóżek. Mieszacze NE602/612 trzeba pozbawić 7-dmej nogi

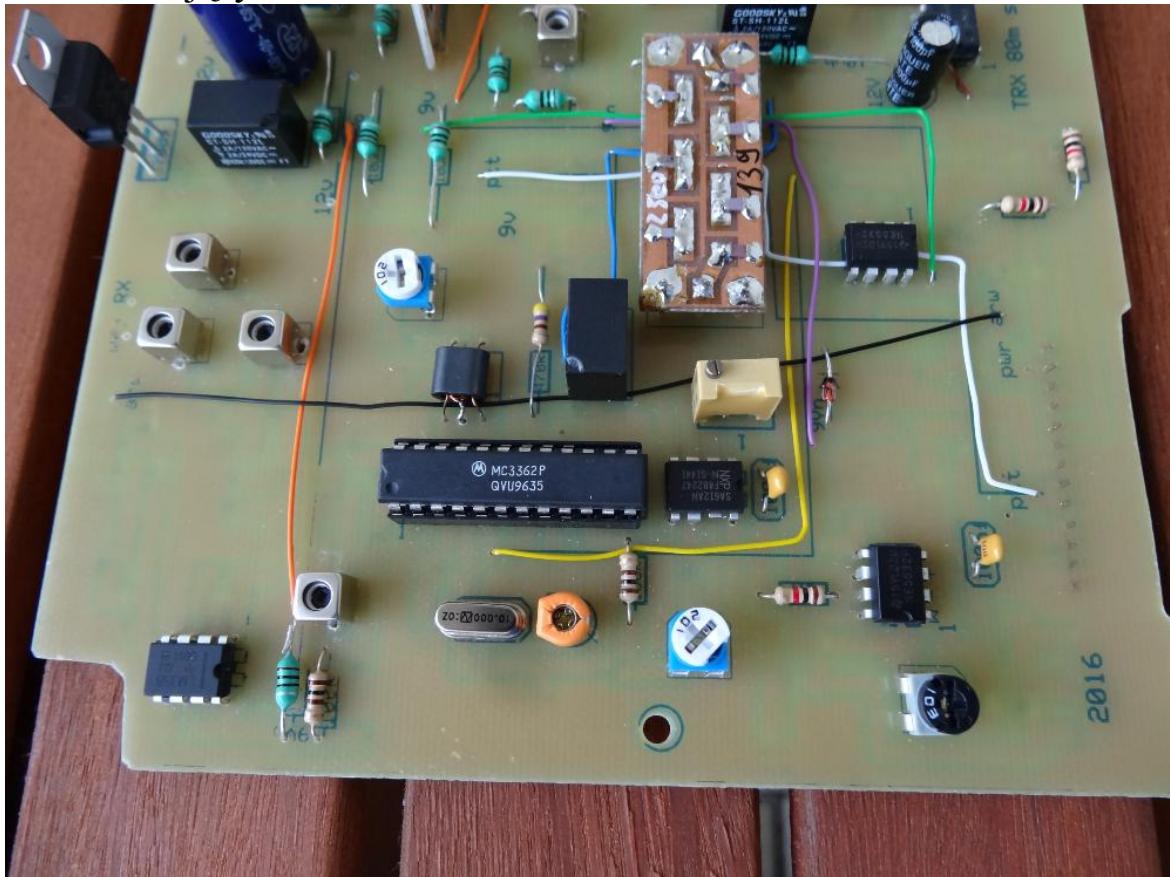
poprzez jej urwanie. Podstawka pod układ MC jest celowo pozbawiona 6-ściu pinów i w takim stanie ją montujemy. Czy dokładać wszystkie podstawki pod scalaki ?. Osobiście uważam że nie jest to konieczne. Wszystkie układy które otrzymujesz w zestawie są sprawdzone w egzemplarzu testowym. Jeśli okazało by się że taki układ uległ uszkodzeniu, to jego wylutowanie za pomocą odsysacza nie będzie trudne. Jak bardzo chcesz, to podstawki nie będą przeszkadzały lecz nie ma ich w komplecie. Kolej na dławiki i inne el. przewlekane (opisane jako THT). Nie montujmy dwóch dławików 10uH 1,5Amper (większe z drutem nawojowym na rdzeniu) zasilających tranzystory mocy, zostaną one zamontowane na koniec, po ustawnieniu prądów spoczynkowych PA. Nie wkładamy również tranzystorów końcowych RD16hhf1. Stabilizator 7809 i tranzystory RD powinny być wysunięte od druku na odległość 6mm. Można do tego celu użyć tulejki dystansowej z pod wyświetlacza jako przymiaru lub wykorzystać suwmiarkę.

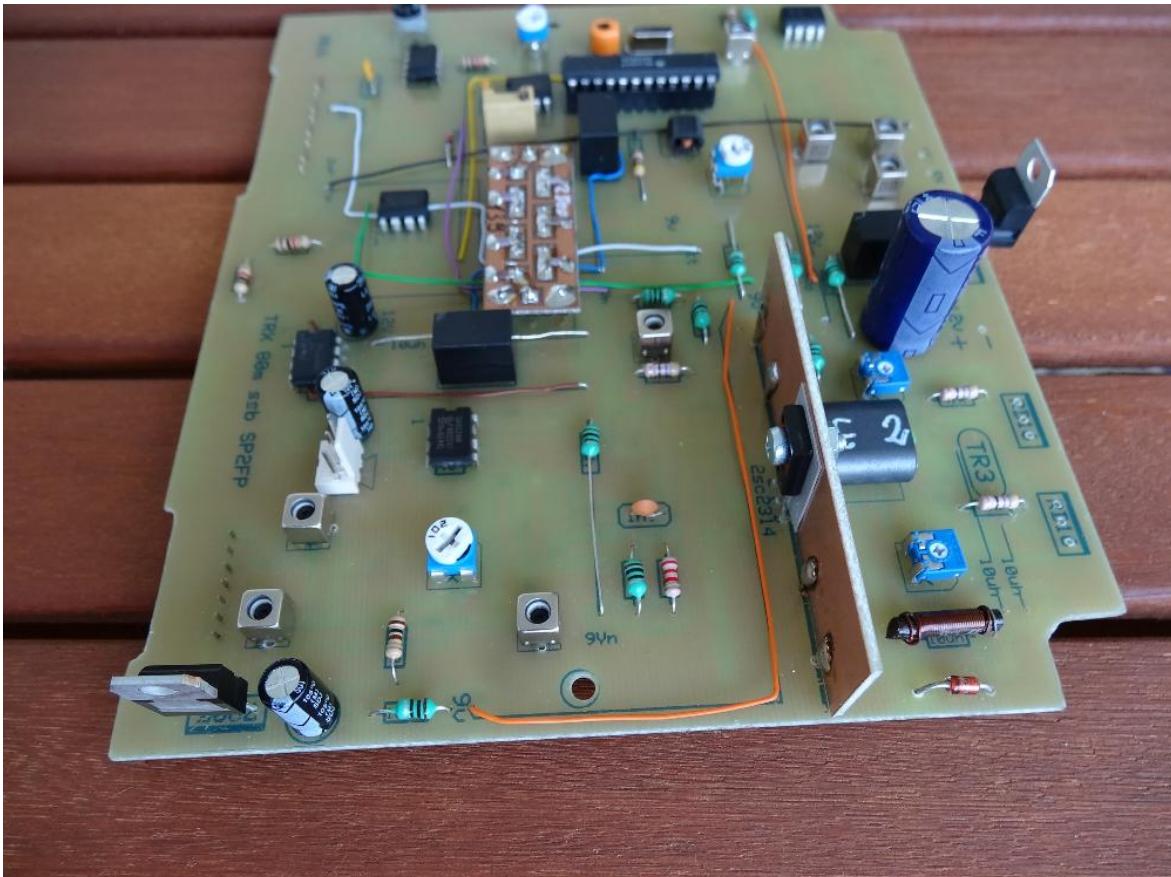




Połączenia przewodowe po stronie THT zalecam wykonać kynarem (cienki srebrzony drucik w izolacji pcw odpornej na wyższą temperaturę) jest on w zestawie elementów w kilku kolorach. Tranzystor drivera 2sc2314 przykręcony jest do kawałka laminatu za pomocą wkrętu M3 i odizolowany od podłożu podkładką izolującą. Wkładamy go z tą płytą w otwory płyty głównej, tak aby cały laminat

dolegał do głównej pcb. Nie lutujmy go jeszcze. W/w laminat należy połączyć z płytą główną za pomocą czterech drucików. Można użyć pinów z listwy kołkowej, lub innego sztywniejszego druciku. Wlutować dwa skrajne piny, polutować z powierzchnią płytka drivera , dolutować kolejne dwa i jeśli wszystko pasuje to przylutować nogi tranzystora 2SC2314. Służy on do doprowadzenia ciepła z tranzystora i delikatnie ekranuje pole w.cz. końcówki mocy, od wcześniejszych stopni wzmacniających.



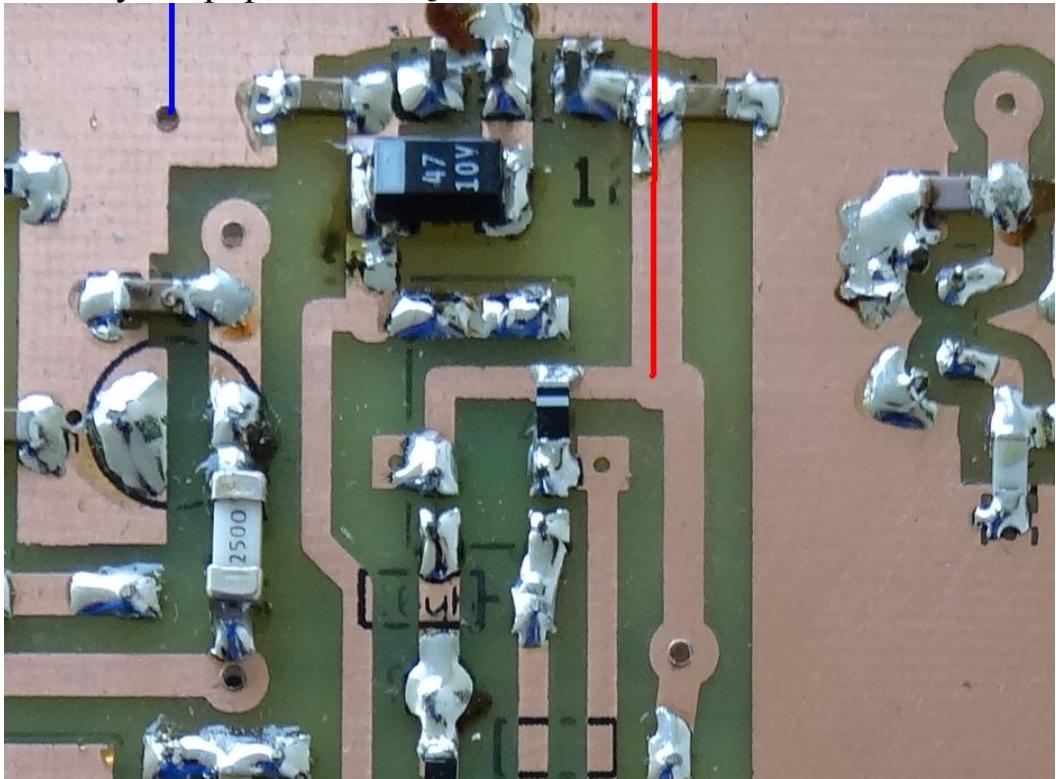


Transformatory wcz wlutować zgodnie z opisem 3/2, zostawiając transformator wyjściowy TR3 z dwoma rdzeniami w woreczku. Zostanie on wlutowany jako ostatni element elektroniczny częściowo działającej płytka. Filtr kwarcowy jest symetryczny i nie ma znaczenia gdzie jest wejście a gdzie wyjście. Wkładamy go kwarcami w stronę płytki głównej do końca. Między nimi łatwo da się przedziąć przewody łączące. W tracie uruchamiania nie łączymy stabilizatora 9v z blachą aluminiową ani radiatorem. Można przymierzyć czy po skręceniu go z tą blachą - pod płytą główną zostanie około 8 mm do spodu obudowy. Dodatkowe dwie płytki laminatu będą służyły jako mechaniczne połączenie płyty głównej i frontpanelu - usztywniając konstrukcję - ale to pod koniec zabawy. W zasadzie o lutowaniu wszystko. Reszta problemów wyjdzie w trakcie składania i jeśli okażą się warte zachodu to zostaną opisane. Teraz przejdę do opisu kolejności uruchamiania układu.

### *OPIS TORU ODBIORCZEGO*

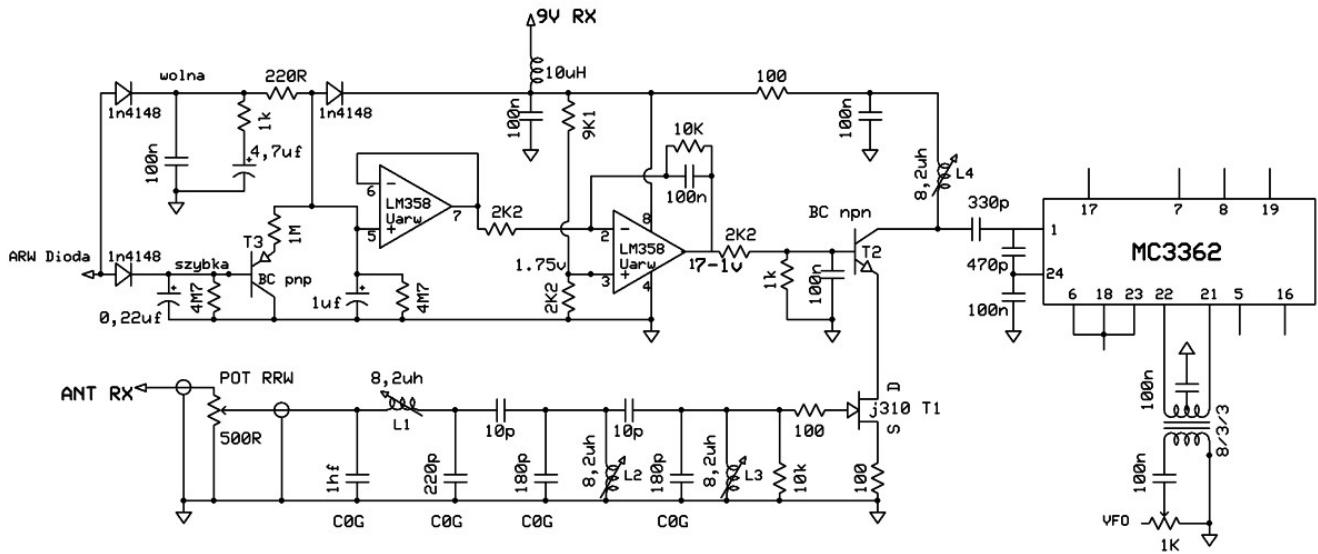
Zaczynamy od obwodów wejściowych odbiornika. Testujemy samą płytę główną bez wpiętego front panelu. Jeśli włożyliśmy wcześniej układ MC w podstawkę to ostrożnie go wyciągamy i odkładamy do woreczka. Celowo nie opisałem wcześniej połączenia wejścia odbiornika z potencjometrem 500ohm i płytą antenową ale o tym za chwilę. Jeśli posiadamy analizator obwodów, wobuloskop lub generator z sondą wcz to należy podłączyć sygnał z takich urządzeń do wejścia odbiornika na płycie głównej. Nie powinien on przekraczać 10mVsk wcz. Będzie trzeba podać zasilanie z zewnętrznego zasilacza. Najłatwiej podać minus do masy linia niebieska a plus 12v do ścieżki wejściowej stabilizatora napięcia 7809 linia czerwona. Ścieżka ta znajduje się bliżej obwodu wejściowego odbiornika . Nie mamy tutaj

zabezpieczenia przed odwrotnym podłączeniem zasilania, więc zanim popłynie prąd sprawdź czy nie popełniasz błędu.

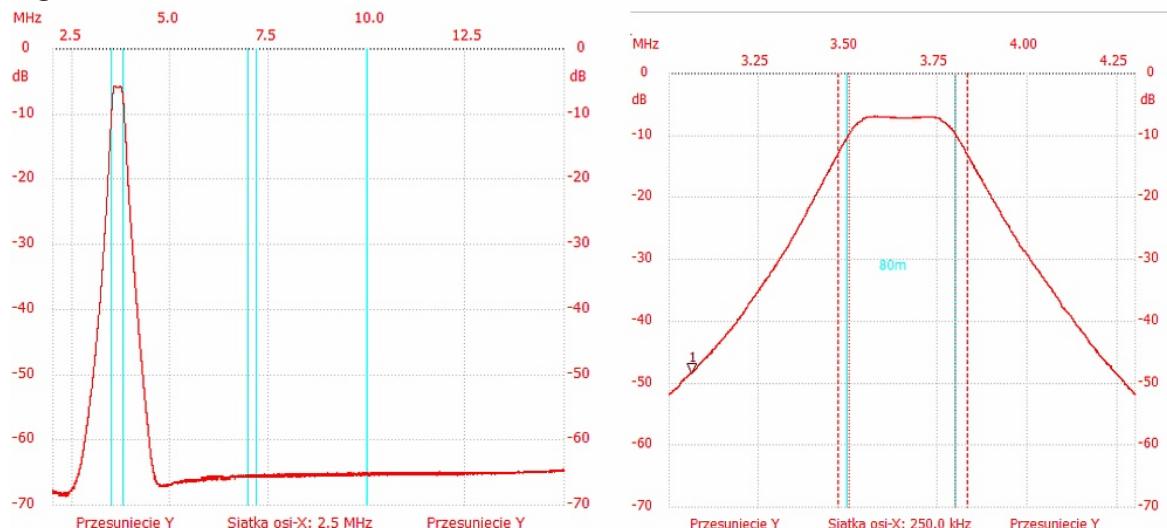


Jeśli mamy zasilacz stabilizowany z odczytem prądu to tak podłączone zasilanie powinno pobierać około 80mA???

Przed podłączeniem sprawdzić żeby napięcie nie przekraczało 14v – można podawać je od zera kontrolując pobierany prąd. Jeśli zauważymy że wartość prądu jest większa od opisanej to należy odłączyć zasilanie - niestety będzie trzeba poszukać błędu lub uszkodzenia na pcb. Wejście pomiarowe analizatora (na ogólny 50 omowy ) podłączamy poprzez rezystor szeregowy o wartości 470 Ohm do punktu połączenia nogi pierwszej układowi MC3362 z kondensatorami 330 i 470 pf i masy. W ten sposób symulujemy obciążenie badanych obwodów układem scalonym MC (około 500-600 Ohm wejścia ).

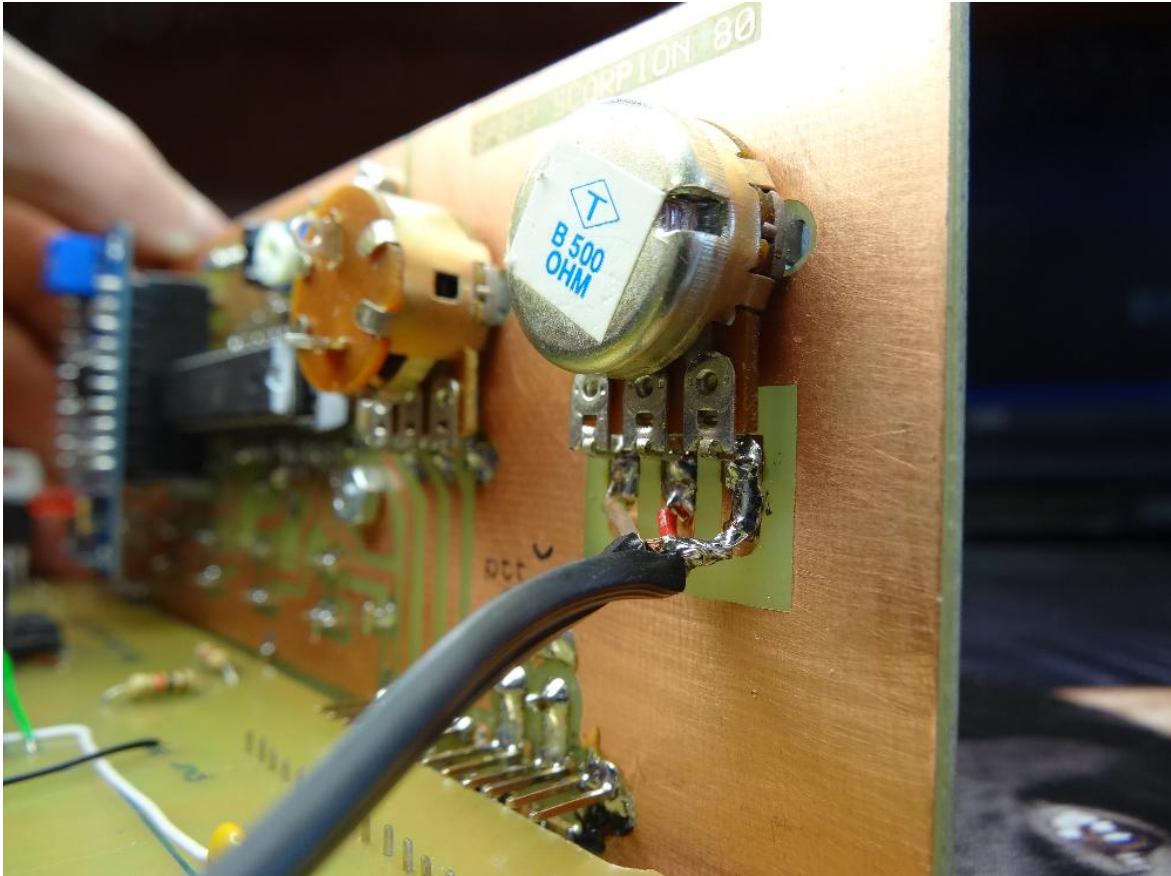


Same obwody to po kolej od wejścia: Układ PI filtra 50/2400 Ohm. W tym obwodzie uzyskujemy około 8 krotnie podniesienie napięcia doprowadzonego do wejścia odbiornika, to jest ponad 16 db (napięciowo). Taki sygnał przenosimy poprzez małe pojemności do następnych równoległych obwodów LC. Na końcu tych trzech obwodów jest obciążenie pasywne w postaci rezystora 10kom oraz aktywne w postaci feta J310. Układ kaskody złożonej z tranzystora bipolarnego T2, oraz feta pełni rolę układu wykonawczego ARW. Jego maksymalne wzmacnienie jest na poziomie 15 db, ograniczone dzięki rezystorowi 100om między źródłem feta a masą, natomiast przy niskim napięciu na bazę T2 uzyskuję tłumienie bliskie 50-60 db. Tutaj grają już rolę przesłuchy na płytce i pojemności złącz tranzystorów. Na wyjściu kaskody mamy kolejny czwarty układ LC z wyjściem dopasowanym do układu MC. Cała struktura wejścia tutaj opisana daje wzmacnienie ponad 30 db z regulacją wzmacnienia i tłumienia w zakresie ponad 60 db. Jest to wartość wystarczająca do poprawnej pracy tego trxa. Poniżej wykresy z pomiaru NWT-7. Nie patrzmy tutaj na wartość wzmacnienia/tłumienia, NWT miało załączony tłumik wew. 20 db a rezistor 470 w szereg z wejściem dokładał drugie tyle tłumienia. Nie było sensu kalibrować takiego połączenia. Bardziej zależy na uzyskaniu stromych zboczy i wystarczająco równomiernego pasma przepustowego badanego wzmacniacza.

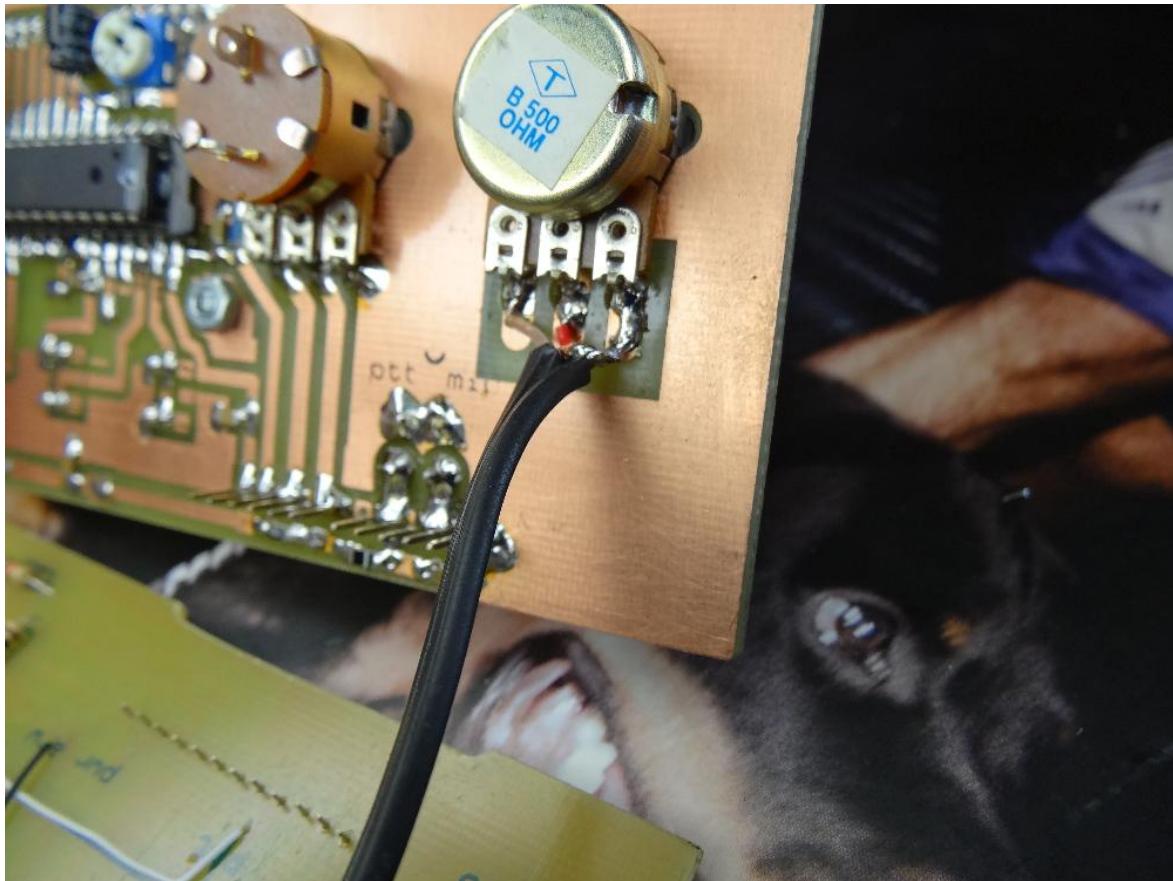


Co w sytuacji kiedy nie mamy takiego generatora lub analizatora. Możemy do tego celu wykorzystać FRONT PANEL naszego radia z DDSem, robiąc z niego generator serwisowy. Wpinamy go wtedy do płytki TRXa. Aby uzyskać częstotliwość wyjściową taką samą jak na wyświetlaczu należy użyć triku z wpisaną pośrednia "0" Hz. Domyślna wpisana to 10.000.000. HZ . Musi też być zaznaczona opcja "+", czyli dodawanie tej wartości do częstotliwości VFO. Jak to wykonać - przeczytać opis konfiguracji na stronie autora syntezy <http://sp2fet.vxm.pl> . Pracujemy nad tym aby praca generatora serwisowego była dostępna po naciśnięciu przycisku "pasmo" i załączeniu urządzenia. Dla własnych potrzeb, będzie można zamontować jakiś aktywny separator w.cz. z LPF i gniazdo na zewnątrz TRXa. Korzystając z drugiego wyjścia na płytce DDS możemy mieć generator do 50 MHZ. Wróćmy do naszych

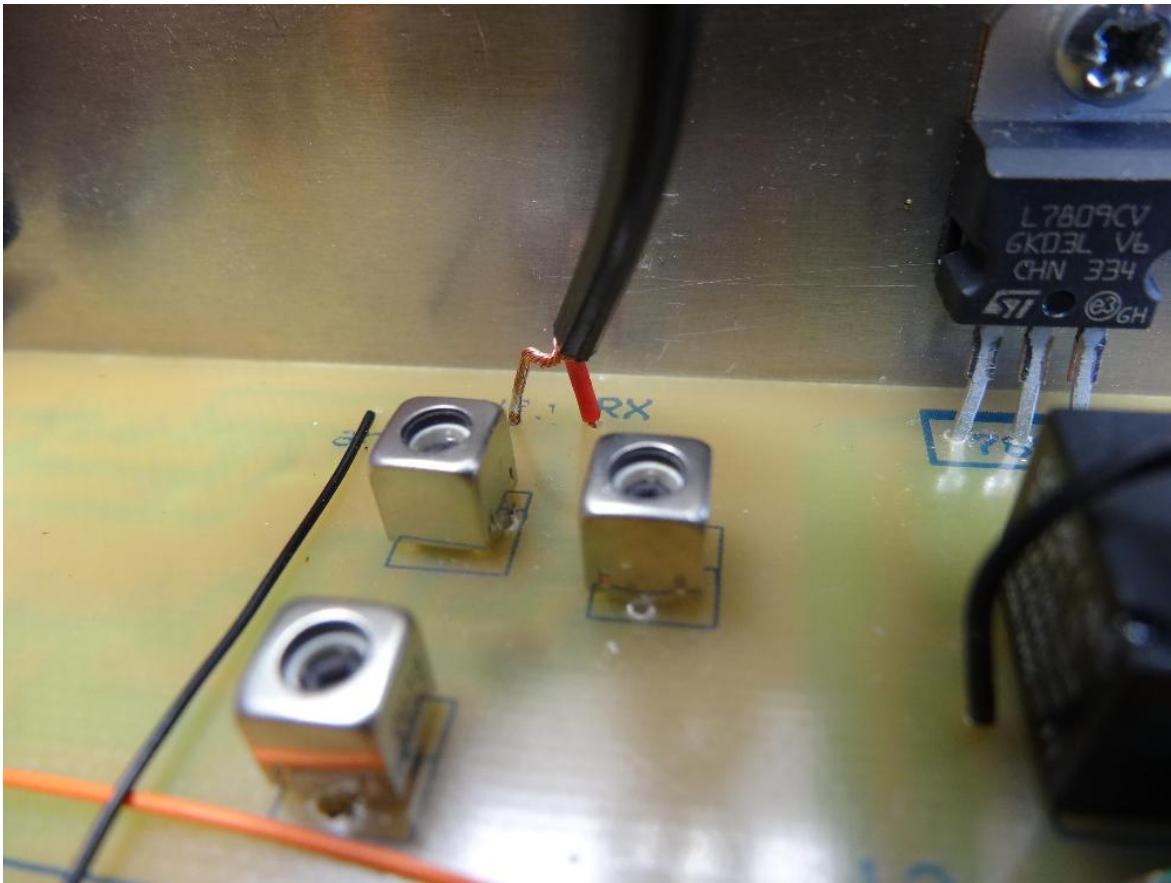
pomiarów. Mając generowaną częstotliwość 3,700MHz musimy podać ten sygnał na wejście odbiornika. W tym celu musimy skorzystać z potencjometru wejściowego (tłumika). Sygnał z DDSa byłby za wysoki i przesterowałby wzmacniacz wejściowy nie dając tym samym możliwości prawidłowego zestrojenia obwodów. Front panel połączony z płytą główną daje w efekcie nierównomierne obciążenie generatora DDS - zawiera filtry czyszczące jego sygnał. Aby skorzystać z niego jako generatora do naszych obwodów należy rozłączyć przewód, który łączy wyjście wcz modułu dds z pinami na front panelu. Tutaj pokażę jak należy podłączyć potencjometr wejściowy działający jako tłumik regulowany w odbiorniku.



Warto użyć kabelka ze starych polskich przewodów sygnałowych audio. Posiada on prawdziwe miedziane żyły i wystarczająco gęsty ekran



W tym celu przygotujemy podwójny przewód w dwóch ekranach. Od strony potencjometru należy połączyć masy obydwu przewodów razem. Również zastosowałem tutaj przewód audio ponieważ impedancja około 50 omów jest tylko w sytuacji położenia skrajnego potencjometru. Przewód też łatwo się topi i sprawdźmy czy po przylutowaniu nie mamy zwarcia między ecranem a żyłą gorącą. Pomiar będzie pokazywał też ustawioną wartość potencjometru i w sytuacji skręcenia suwaka do masy może pokazać zwarcie - ustawiemy więc potencjometr skrajnie w prawo. Masa przewodów połączona do potencjometru celowo nie jest połączona z masą front panelu. Dla dociekliwych - podczas nadawania na tej masie występuje znaczący potencjał wcz który mógłby się przedostać do toru mikrofonowego w obrębie jego wejścia. Kabelek czerwony z ecranem wlutować w płytę główną - oznaczenie RX.



Kabelek jasny podłączyć do wcześniej odłączonego wyjścia modułu DDS, powinno się też podłączyć masę w obrębie ddsa- uwaga na zwarcie itd.

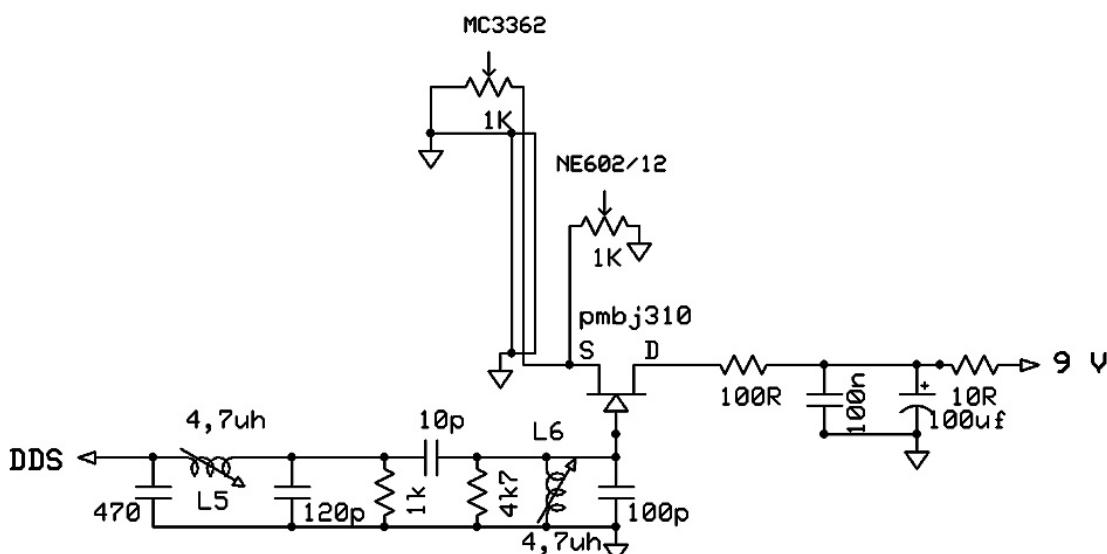
Warto zostawić dłuższy przewód od potencjometru, a po uruchomionym TRXie skrócić go do odpowiedniej długości. W ten sposób podamy regulowany sygnał do wejścia odbiornika. Wstępnie ustawmy potencjometr na połowę wartości. Do wykonania pomiaru konieczna będzie sonda wcz. Musimy wykonać taką samodzielnie, lub posiadać ją wcześniej wykonaną, oczywiście można użyć miernika np: V640 z dedykowaną sondą wcz. Procedura pomiaru będzie inna. Aby zasymulować obciążenie rezystancją układu scalonego należy włożyć w podstawkę rezistor 470-510  $\Omega$ . Podstawka pin 1 i 24. Masę sondy podpinamy do masy płytki (można też pod nogę rezystora z pinem 24). Pin pomiarowy sondy podpinamy lub lutujemy do nogi rezystora wpiętej w pin1 podstawki. W taki sposób powinniśmy odczytać już jakieś wartości napięcia. Fabrycznie włożone cewki będą się stroić lekko powyżej 4 MHZ. Jak to zestroić ?. Podłączyć zasilanie płytki, jeśli otrzymamy jakąś wartości w mV na mierniku sondy to kręcimy częstotliwością w zakres 3,900-4,200MHZ. Gdzieś tutaj powinien się znaleźć najwyższy punkt pomiarowy. Będzie on dość znaczny. Samym generatorem można kręcić z krokiem 10KHzów. Do strojenia obwodów powinno się używać specjalnego strojka, ale z braku laku wystarczy kawałek drutu elektrycznego. Ja stosuję 1,5mm<sup>2</sup> w izolacji obcięty szczypcami i lekko doszlifowany tak aby łatwo można kręcić rdzeniem w filtrach.



Procedura zestrojenia polega na uzyskaniu największej wartości napięcia dla częstotliwości 3,7MHz. Po sprawdzonym wcześniej punkcie strojenia należy obniżać częstotliwość do wartości: 4; 3,9; 3,8; 3,7 MHz oraz obniżać napięcie wejściowe poprzez potencjometr, na tyle nisko aby nie przesterować wejścia, lecz wystarczająco aby widzieć zmiany napięcia wcz. Jeśli robimy to pierwszy raz w życiu to ten opis nie będzie wystarczający. Być może przyda się porada kolegi z większym doświadczeniem lub lepiej opisana procedura w internecie. Jeśli udała nam się powyższa czynność to przechodzimy do sprawdzenia odbiornika. Nie musimy podłączać się do płytki antenowej. Wejście odbiornika (potencjometr 500 om jasny przewód w ekranie) można będzie tymczasowo podłączyć do anteny zewnętrznej. Należy też ustawić poprawnie parametry konfiguracji syntezy.

**Częstotliwość P.CZ. LSB zostawiamy na 10000000 Hz ,  
PASMO A 80m , WSTEGA A LSB , DDS A P.CZ. - VFO  
!!!**

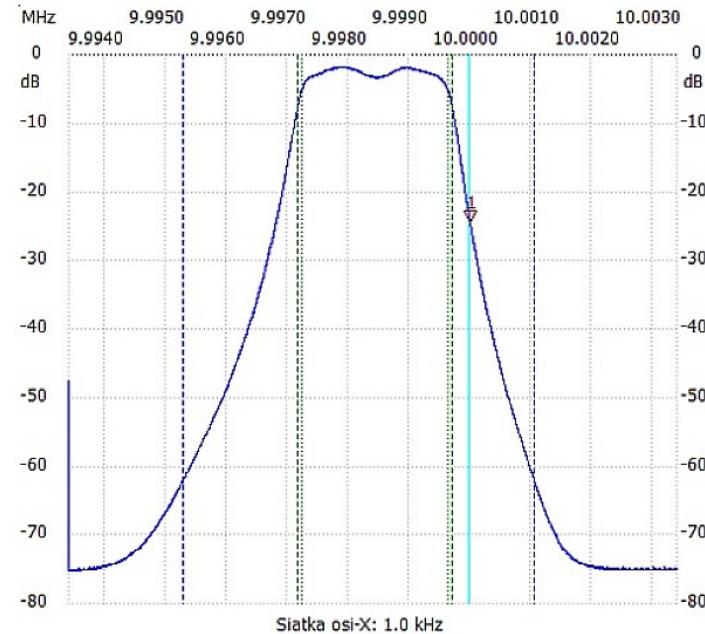
Tak skonfigurowana synteza będzie generowała na wyjściu sygnał o częstotliwości 6,3Mhz, dla ustawionej na wyświetlaczu wartości 3,7MHz. Na płycie głównej znajdują się układ doczyszczania sygnału z dds-a, zawiera dwa obwody rezonansowe i tranzystor J310. Obwód z cewką L5 jest filtrem dolnoprzepustowym, cewka L6 z kond. 100pf jest obwodem równoległym. Rezystory 1 i 4,7 kΩ obciążają i ograniczają amplitudę ddsa, psując dobróć - poszerzając pasmo przenoszenia układu



Obwody trzeba podstroić na max. sygnału, dla częstotliwości trxa 3,7MHz. W tym celu należy dopiąć sondę wcz, lub oscyloskop z dzielnicą 1:10 do wyprowadzenia pe-erka 1KΩ połączonego z źródłem i regulując ustawienie cewki L6 uzyskać najwyższą amplitudę. Cewka L5 bardzo nieznacznie będzie reagowała. Tranzystor jest tutaj w układzie wtórnika, do jego źródła podłączone są dwa rez. nastawne którymi ustawiamy amplitudę potrzebną do poprawnej pracy odbiornika i

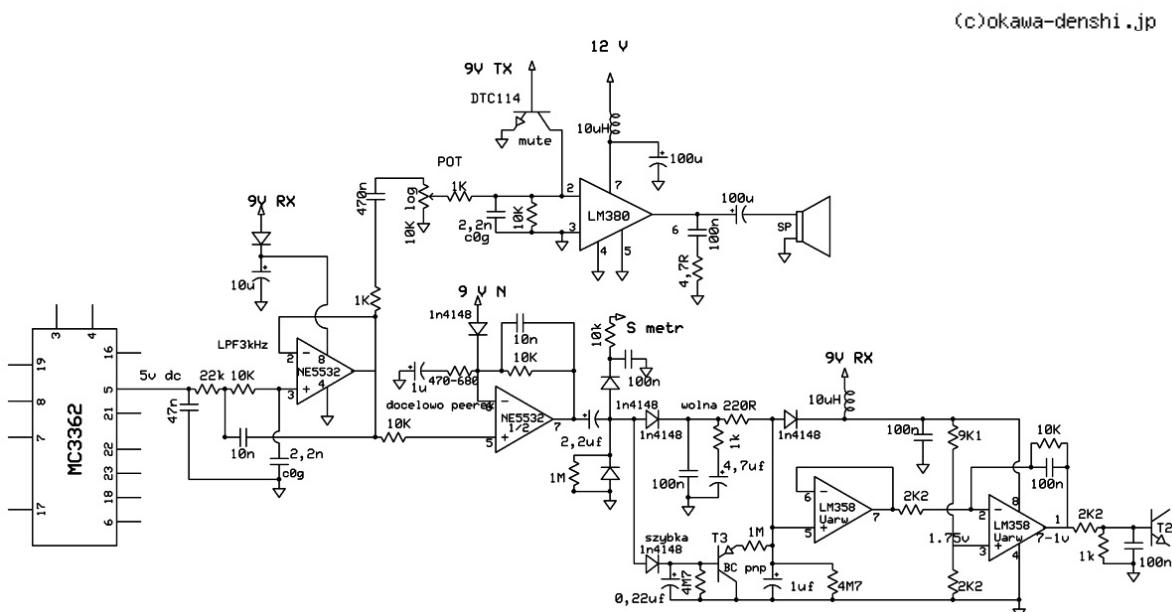
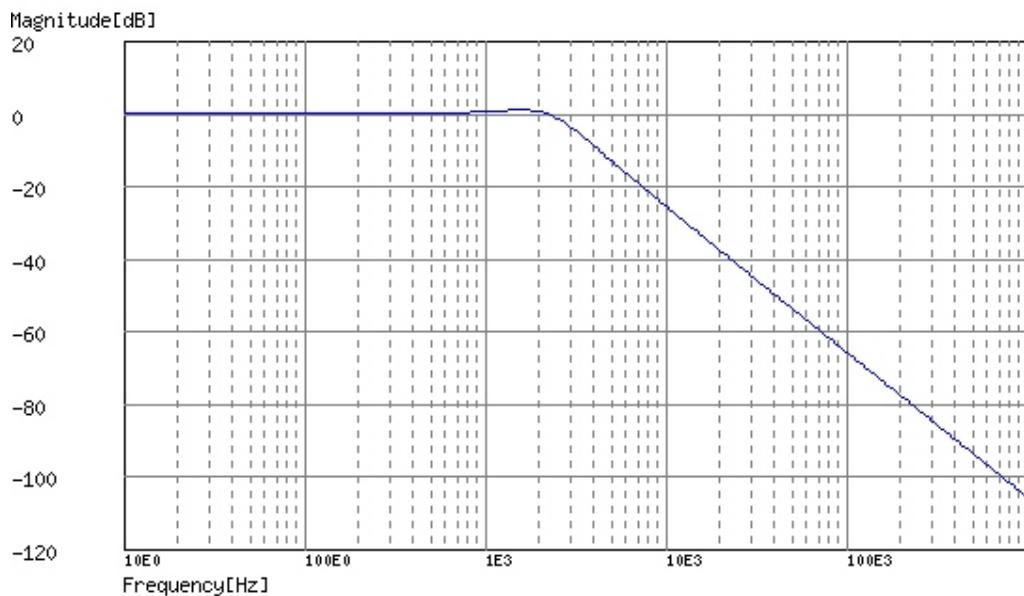
nadajnika. Poziom na transformator dla MC powinien mieć około 70-80mV sk, na mieszacz nadajnika do około 100 mV. Tym poziomem będziemy też ustawać poziom toru nadawczego. Wstępnie ustawiamy śлизgacze w połowie zakresu. Po podłączeniu głośnika powinniśmy usłyszeć szum, lub stacje radiowe. Opiszę teraz jak działa sam układ odbiorczy, aby ułatwić szukanie usterek jeśli będzie to konieczne. Sygnał z anteny poprzez low pass filtry i potencjometr 500ohm dociera do obwodów wejściowych, idzie na regulowany wzmacniacz - tłumik, dalej wchodzi na układ scalony MC3362. Ponieważ układ jest nisko szumowy dobrze radzi sobie w prostych traxach postanowiłem go też wykorzystać. Największą jego wadą jest niski dopuszczalny poziom wejściowy sygnału, dlatego całe sterowanie tym poziomem znajduje się przed układem scalonym i działa tak, aby nie dopuścić do jego przesterowania. Układ ARW zostanie opisany oddzielnie. Na wejściu mc3362 znajduje się pierwszy mieszacz. W tym traxie sumuje on częstotliwość odbieraną z częstotliwością heterodynny (ddsa) i przekazuje ją poprzez przekaźnik i wzmacniacz dopasowujący do filtra kwarcowego.

B3dB : 2.370 kHz  
 Q: 4218.75  
 f1: 9.997258 MHz  
 f2: 9.999628 MHz  
 B6dB : 2.522 kHz  
 f1: 9.997182 MHz  
 f2: 9.999704 MHz  
 B60dB : 5.648 kHz  
 f1: 9.995351 MHz  
 f2: 10.000999 MHz  
 Ws.-skróc.: 2.24



Po odfiltrowaniu otrzymujemy wycinek pasma o częstotliwości śr. 9,9985MHz i szerokości użytecznej około 3 kHz. Sygnał ten musi być demodulowany do zakresu małych częstotliwości. W strukturze MC znajduje się układ generatora fali nośnej z kwarcem zew. i drugi mieszacz. W nim po zmiksowaniu otrzymamy między innymi sygnał mcz w zakresie 0-kilka kHz. W praktyce jest to od 100-200 do 2700-2900 Hz. Sygnał jest podawany bezpośrednio na us 5532 w którego strukturze mamy dwa wzmacniacze operacyjne. Pierwszy wz. pełni rolę filtru dolnoprzepustowego II-go rzędu. Z niego, sygnał biegnie na potencjometr głośności i dalej na wzmacniacz głośnikowy LM380. Pobierany jest też do drugiego wzmacniacza dla detektorów ARW. GPN zalecam ustawić na częstotliwości 9.999,900 Można ją korygować +- 100Hz w zależności od upodobań barwy dźwięku. Będzie to skutkowało zmianami w torze odbiorczym i nadawczym.

## BodeDiagram

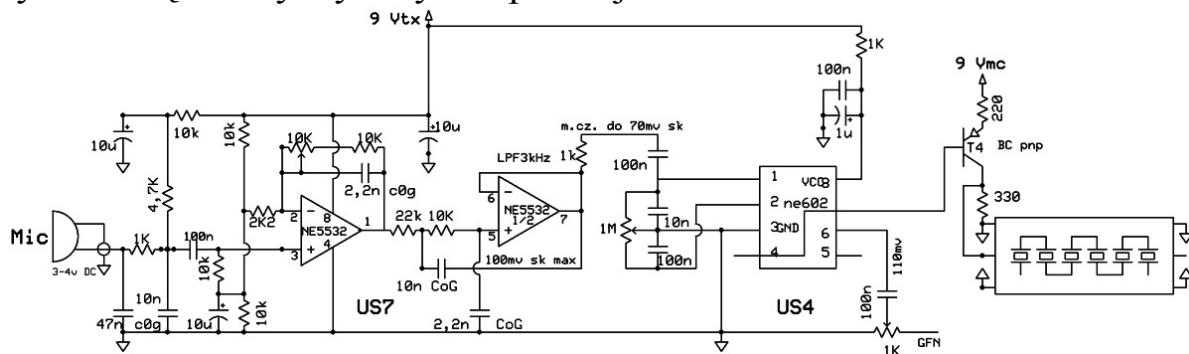


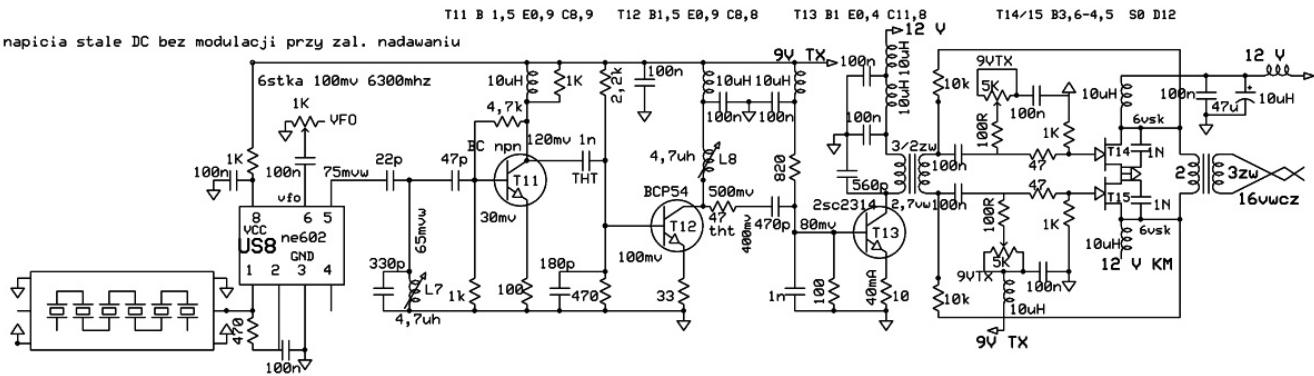
Warto opisać układ automatyki. Jej rozwiązanie jest troszkę bardziej skomplikowane, ponieważ zawiera układ zmieniający stałą czasową RC. Jest to namiastka układu z zawieszaniem arw. Po drugim wzmacniaczem otrzymujemy wzmacniony i odfiltrowany sygnał w zakresie dolnych i górnych częstotliwości mcz. Podawany jest on na zestaw trzech detektorów dwu-połówkowych wykonanych na 4 diodach 1n4148. Pierwszy szybki podaje napięcie na wskaźnik sygnału s-metr, drugi spokojny daje podstawowe napięcie dla toru automatyki i jest obciążony zestawem RC ( $100\text{n}, 1\mu\text{f}, \text{rc } 1\text{k}+4,7\mu\text{f } 4,7\text{M}\Omega$ ) Trzeci szybki podaje napięcie na tranzystor pnp który w trakcie wyższego poziomu sygnału ( mowa korespondenta ) częściowo odłącza rezystor  $1\text{M}\Omega$  w emiterze od masy, spowalniając czas rozładowania i wygładzając przebieg, a gdy sygnał spadnie to tranzystor przechodzi w stan załączenia  $1\text{M}\Omega$  i szybciej rozładowuje zestaw pojemności podstawowego detektora, pozwalając na szybsze usłyszenie kolejnej np, słabszej stacji. Dokładniejszy opis zajął by dużo więcej miejsca, ale można

poczytać o podobnym rozwiązaniu w opisie trx [kafelek](#). Generalnie napięcie mcz jest prostowane i podwajane na napięcie stałe. Pierwsza część LM358 jest w układzie wzmacniacza prądowego o dużej oporności wejściowej. Druga część jest wzmacniaczem różnicowym odwracającym z zadanym punktem odniesienia 1,75v. Na jego wyjściu przy braku sygnału z anteny otrzymujemy napięcie około 7v dc które poprzez dzielnik 2,2/1 k doprowadzone jest do T2 (kaskody wejściowej wcz). Przy pojawienniu się sygnałów radiowych po detektorze, napięcie wejściowe rośnie a w skutek tego na wyjściu wzm różnicowego napięcie się obniża (do wartości 1,4v) – zmniejszając tym samym wzmacnienie wcz opisywanej kaskody. Dzięki tym zabiegom układ MC odbiornika otrzymuje sygnał wcz w ograniczonym zakresie napięcia i nie następuje jego przesterowanie. Po tych zabiegach w głośniku otrzymujemy poziom audio, o nie dużych zmianach chroniący uszy nasze i domowników. Jeśli chcielibyście bardziej teoretyczny wykład to proszę nie kusić – bo zabraknie miejsca na serwerze hiii. W zasadzie jest to pełen opis części odbiorczej.

## *OPIS TORU NADAWCZEGO*

Sygnal z mikrofonu poprzez układ filtru RC podany jest na wzmacniacz operacyjny ne5532. W jego układzie, podobnie jak w odbiorniku zastosowałem filtr akustyczny II-go rzędu oraz regulowany ręcznie wzmacniacz o wzmacnieniu napięciowym 5-10 x. Na jego wyjściu uzyskuję amplitudę do około 50-70 mV która jest w pełni wystarczająca do wysterowania modulatora. Tor wzmacniacza mikrofonowego zasilany jest tylko w trakcie nadawania. Separacja zasilania modulatora US4 (rez1k i kond1uf) daje lekką zwłokę czasową dzięki której po przyciśnięciu PTT nie jest emitowany żaden stuk. Jest przez moment emitowana silniejsza fala nośna do momentu ustabilizowania się napięć stałych (naładowania kondensatorów). Jej poziom po wytłumieniu sięga minus 60 db, a resztę tłumi filtr kwarcowy (ok 20db w zależności od częstotliwości GFN ) Częstotliwość fali nośnej generowana jest w układzie mc3362 i za pomocą separatora na j310 przekazywana do US4. Nie bawimy Sie na razie w zrównoważenie modulatora (pe-erek wieloobrotowy  $1M\Omega$ ). Tą czynność będziemy wykonywać później.





Napięcia wcz dotyczą mocy wyjściowej 5 wat

Na schemacie pominąłem przekaźniki przełączające filtr kwarcowy. Za tym filtrem mamy już modulację SSB z wyłumioną falą nośną i moglibyśmy jej posłuchać na częstotliwości 10 MHz. Aby uzyskać wymaganą częstotliwość nadawczą mieszamy ją z sygnałem VFO i na wyjściu mieszacza US8 otrzymujemy między innymi interesujący nas zakres. Po zmieszaniu są tam też inne częstotliwości, więc jest potrzeba odfiltrowania sygnału użytecznego dla poprawnej pracy naszego nadajnika. Realizowane jest to w każdym stopniu toru wcz nadajnika. Na pierwszy ogień, obwód z cewką L7 pojemnością 330pf, dalej dławik w kolektorze T11 a za nim pojemność szer. 1n-1,5n i 180 pf do masy, kolejno T12 obwód z cewką L8 i kondensatorami 470 i 1000 pf pełniącymi przy okazji dopasowanie do bazy drivera 2sc2314. Żeby filtrować jeszcze dokładniej i uzyskać na wyjściu sygnał o możliwie najniższej zawartości harmonicznych, to również obwód wyjściowy drivera jakim jest transformator 3/2 tworzy z pojemnością 560 pf rezonans w zakresie 3700. Nawet Tranzystory końcowe dostały wysokiej jakości kondensatory 1nf między drenami a masą, wprowadzając transformator wyjściowy wzmacniacza w delikatny rezonans, podnosząc sprawność końcówki mocy. Dobroć wszystkich opisanych obwodów jest tak dobrana ażeby uzyskać odpowiednie wzmacnienie w zakresie 3,6-3,8 MHz. Taki styl konstrukcji jest możliwy tylko przy jednozakresowym urządzeniu i dla nadajników wielopasmowych nie może być wykorzystany. Dopasowanie między stopniami, sprzężenia zwrotne oraz rezystory emiterowe, dają komfort braku wzbudzeń i liniowość pracy. Każdy stopień ma własną separację zasilania. Strojenie polega tylko na ustaleniu maksymalnego wzmacnienia regulując ustawienie rdzeni cewki L7 i L8. (UWAGA nie mamy włożonych tranzystorów końcowych RD16 oraz transformatora wyjściowego i czekamy z tym do końca). Jak to zrobić w prosty sposób. Należy nie podłączać mikrofonu, ale umożliwić sobie załączanie PTT (albo w gniazdce mic albo dodatkowy kabelek ptt-masa) Uszykować sondę wcz lub inny sposób pomiaru (oscyloskop). Ustawić syntezę na częstotliwość 3700. Będziemy dokonywać pomiaru napięcia wcz na kolektorze tranzystora 2sc2314. Róbmy to spokojnie, na kolektorze drivera występuje napięcie stałe zbliżone do wartości zasilania radia. Zwarcie do bazy spowoduje prawdopodobnie uszkodzenie tranzystora a zwarcie do masy - spalenie dławików. Można przylutować tymczasowy kondensatorek i za nim mierzyć wartości napięcia. Załączyć nadawanie, warto kontrolować prąd

zasilania 250-300mA. Za pomocą pe-erka  $1\text{k}\Omega$  podającego nap. wcz z fvo do mieszacza nadajnika (6 nogi us8) ustawiamy około 100mV wcz (lub wcześniej zostawiamy na połowie zakresu). Kolejno należy rozrównoważyć modulator - czyli pe-erkiem wieloobrotowym  $1\text{ M}\Omega$  pokręcić do uzyskania widocznego napięcia wcz na kolektorze drivera. Uwaga może ono osiągnąć 7 volt sk (nawet 22v pik-pik) i jeśli używamy do tego celu oscyloskopu to tak ustawmy czułość, żeby nie spalić sobie wejścia – używajmy sondy z zał. tłumikiem 1:10. Nie kręćmy tym pe-erkiem do skrajnego położenia, lecz do uzyskania napięcia około 1V na col. drivera. Po uzyskaniu takiej wartości, stroikiem korygujemy ustawienie cewek regulowanych na najwyższą wartość mierzonego napięcia, nie ruszając przy tym modulatora. Jeśli ta czynność się udała to redukujemy tym pe-erkiem mierzone napięcie do możliwego minimum. Odłączmy ptt. Przestawmy miernik lub osc na zakres pomiarowy 5-10 volt, wkładamy mikrofon, wciskamy ptt, gwiżdzimy i powinniśmy uzyskać do **7v** skutecznego napięcia wcz. Taki objaw będzie oznaczał że do tego momentu tor nadawczy działa poprawnie. Teraz będzie można zamontować tranzystory końcowe mocy. Ich mechaniczne założenie opisane jest wcześniej. UWAGA UWAGA . Lutując transformatorówką, zachowujemy ostrożność na statykę i pstrykanie zasilaniem. Bramki tych tranzystorów są bardzo wrażliwe na uszkodzenie. Można do lutowania delikatnie owinąć nogi cienkim drucikiem lub folią aluminiową, tak aby nogi były zwarte. Lutujemy najpierw źródła do masy, a podczas lutowania bramek, używamy wkrętaka, wkładamy go między nogi bramki i źródła powodując zwarcie bramki do masy. Jeśli używamy lutownicy grzałkowej to zadbajmy aby jej uziemienie miało połączenie z masą naszej płytki. Nie wkładamy jeszcze dławików zasilających RD16 i transformatora końcowego. Tranzystory powinny zostać przykręcione do blaszki tylnej za pomocą wkrętów i nakrętek. Nie zalecam od razu przykręcania do radiatorka – łatwo wtedy ukruszyć nogi tranzystorów i stabilizatora. Tak czy tak spokój i rozwaga bo 50 zł pójdzie z dymem lub do śmietnika. Będzie trzeba ustawić prądy spoczynkowe dla każdego tranzystora oddzielnie. W tym celu trzeba przestawić miernik uniwersalny na pomiar prądu stałego - zakres do pomiaru 250mA czyli 1-2 lub 10-20A w zależności od typu miernika – na ogół trzeba przełożyć kabelek pomiarowy w inne gniazdo miernika. Po takim zabiegu nasz miernik staje się groźny dla otoczenia. Sondy są zwarte niską opornością pomiarową i przypadkowe dotknięcie zasilania i masy, spowoduje zwarcie. Skutki mogą być trudne do przewidzenia. Jeśli trzęsą się nam ręce od moich przestróg, to zalecam odpoczynek i podejście na następny dzień do tego pomiaru – żarty się kończą. Każdą możliwą czynność mechaniczną wykonujemy przy wyłączonym zasilaniu.

Jak dokonać tego pomiaru. Zaczynamy od wyjęcia modułu DDS z płytki panelu. Chodzi o to, żeby sygnał fvo nie dostał się do mieszacza i na wzmacniacze wcz. Można też ustawić pe-erek fvo nadajnika ślizgaczem do masy. W tym stanie mamy tylko napięcia stałe. Wpinamy mikrofon. Szykujemy amperomierz. Najlepszym sposobem jest podłączenie dodatniego zacisku miernika do plusa zasilacza który zasila nasz trx. Uwaga na zacisku ujemnym miernika po załączeniu tegoż zasilacza

pojawi się nap. +12-14V bez zabezpieczeń. Chrońmy tą ujemną sondę od dotykania do czegokolwiek bez potrzeby. Jeśli zasilacz jest bez zabezpieczenia prądowego do 1A i posiada tylko zabezpieczenie na prądy 5A lub więcej, to można w szereg z jego plusem i dodatnim zaciskiem zamontować żarówkę samochodową 20-60 wat. Przy ewentualnym zwarciu zamiast uszkodzić się miernik, zasilacz, być może trx – zapali się nam taka żarówka i na niej odłoży się napięcie zasilacza. Popłynie prąd od 1-4A w zależności od mocy żarówki.

Teraz po kolej :

Wkładamy płytę do spodniej części obudowy pcw, tak aby tylna aluminiowa blacha weszła w jej prowadniki.

Nie włączamy zasilacza.

Podłączamy kable zasilające do zasilacza nie włączając go.

Załączamy potencjometrem głośności TRX tak aby po załączeniu zasilacza przełącznikiem sieciowym lub wtyczką - trx się załączył.

Podłączamy plus miernika do plusa zasilacza lub przez żarówkę.

Rezystory nastawne  $5k\Omega$  które będą regulowały polaryzację tranzystorów zostawiamy w fabrycznym środkowym położeniu.

Dotykamy próchnie ujemną sondą do drenu jednego i drugiego tranzystora ( patrząc od przodu, z napisem na tranzystorze, to jego lewe wyprowadzenie jest właśnie DRENEM ) sprawdzamy czy taki mechaniczny styk jest możliwy, czy mamy wystarczające oświetlenie i nie pomylimy go z masą która jest na nodze środkowej tranzystora.

Jeśli jest to czynność za trudna, to możemy do Drenu przylutować kabelek (otwory pod TR3) i wyprowadzić na zewnątrz, do niego będzie możliwa się dopiąć w trakcie pomiaru.

Szykujemy odpowiedni wkrętak który swobodnie umożliwi precyzyjne kręcenie pe-erkami przy tranzystorach. Bez zasilania wykonujemy taką próbę, kręcząc w obydwa skrajne położenia – wkrętak nie może w tym czasie się wysuwać do góry. Ma dać możliwość pewnej regulacji ! Wracamy do położenia środkowego! Bardzo ważne aby nie zostawić w położeniu skrajnym!

Teraz pomiar !!!

W jednym ręku sonda przyłożona do DRENU lewego tranzystora (lub połączona z kabelkiem do niego przylutowanym). Oparta tak, żeby przy poruszaniu drugą ręką, ta pierwsza się nie poruszyła. (w przypadku kabelka zapewniamy dobry stały styk odizolowany od otoczenia).

Wkładamy mikrofon i blokujemy (gumą, taśmą ) włącznik PTT, tak aby po załączeniu zasilania radio było w trybie nadawania. Można użyć przewodu łączącego PTT z masą, zamiast mikrofonu.

DOPIERO TERAZ załączamy zasilacz. Nic się nie powinno dziać. TRX powinien się załączyć w trybie nadawania. Amperomierz powinien wskazywać wartość w przedziale od zera do 100mA. Zależy to od punktu pracy każdego egzemplarza tranzystora.

Delikatnie kręcimy pe-erkiem do uzyskania prądu 230-240 mA . Jest to wartość na zimnym tranzystorze . Po chwili będzie się on nagrzewał i prąd zacznie rosnąć, osiągając przy gorącym radiatorze nawet 300-350 mA (w słońcu-upał, plener lato). W praktyce prąd nie rośnie powyżej 270 mA

Jeśli ustawiлиśmy tą wartość to wyłączamy zasilacz i przechodzimy do drugiego tranzystora powtarzając procedurę pomiarową.

Dla wprawnego elektronika możliwy jest pomiar naprzemian dla dwóch tranzystorów, przykładając sondę: raz do jednego, dwa do drugiego tranzystora – ustawiając zbliżone ( +- 10mA) prądy spoczynkowe, w porównywalnej temperaturze dla obydwu tranzystorów.

Nie ma tutaj zastosowanego układu kompensacji temperatury ponieważ po przekroczeniu temperatury złącza powyżej 70-75stC tranzystory RD16 samoistnie zmniejszają prąd spoczynkowy i ograniczają tym samym wzmacnienie.

Po tych czynnościach włutowujemy dławiki zasilające oraz transformator wyjściowy.

Jeśli nie popełniliśmy błędu, to prąd spoczynkowy radia przy nadawaniu bez wysterowania z mikrofonu, z założona płytka ddsa, powinien być w granicach 700-800mA

Mogemy podłączyć sztuczne obciążenie lub antenę i na częstotliwości gdzie nie będziemy przeszkadzać dokonać próby nadajnika. Przyda się reflektometr lub watomierz. Jeśli go nie posiadasz to z czasem warto zaopatrzyć się w taki wskaźnik (miernik)

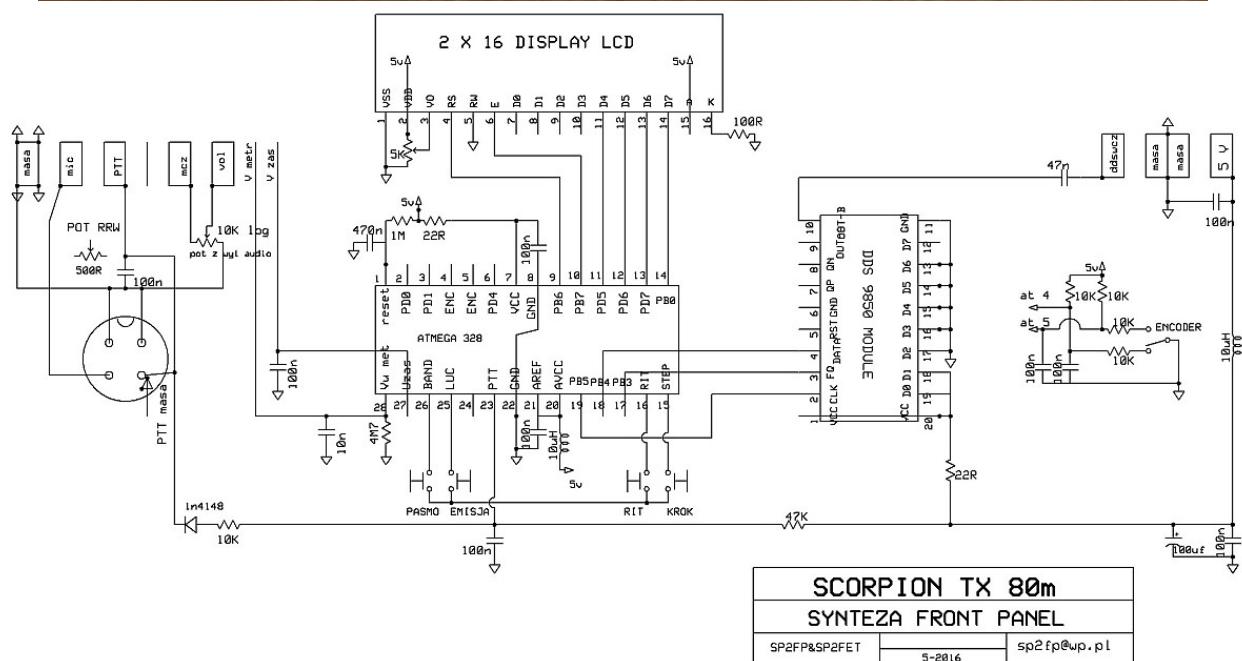
Kalibracja wskaźnika mocy nadawania odbywa się poprzez ustawienie pe-erka na płycie antenowej.

Do ustawienia wzmacnienia całego toru nadawczego służą tak naprawdę aż trzy rezystory regulowane.

Pierwszy to RN we wzmacniaczu mikrofonowym, drugi to RN podający sygnał GFN na modulator , Trzeci to RN podający częstotliwość VFO na mieszacz nadajnika. Testowane dotąd płytki pokazały spory zapas regulacji, zastosowane mikrofony dawały tak duży poziom, że wzmacnienie mikrofonowe ustawiałem na minimum (wzmocnienie x 5 - lewe skrajne położenie pe-erka 10kΩ). Napięcie GFN z założenia ustawiane na wartość 100-110mV wartości skutecznej i nie więcej, aby nie przesterować modulatora - pe-erek na  $\frac{3}{4}$  wartości. Napięcie vfo na mieszacz w zakresie 60-90mV. Tym pe-erkiem, należy ograniczyć moc przy normalnej modulacji do 10-12 wat, przy stabilnym zasilaniu 12-14V. Bardzo ważne żeby nie przesterować końcówki mocy. Odda ona 1-2-3 waty więcej, ale twój sygnał straci wielokrotnie na jakości i stanie się szeroki, zakłócając pracę innym stacjom. Będzie też niepotrzebnie przegrzewał tranzystory końcowe i filtr LPF.

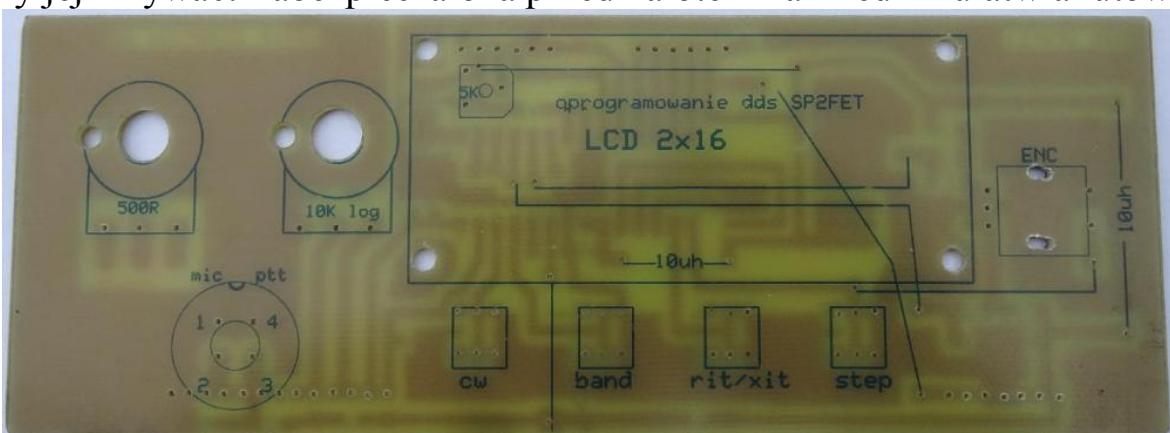
## FRONT PANEL

Opis montażu płytki front panelu zawierającej syntezę z wyświetlaczem LCD, potencjometry rf. i m.cz. z wył. oraz moduł DDS.



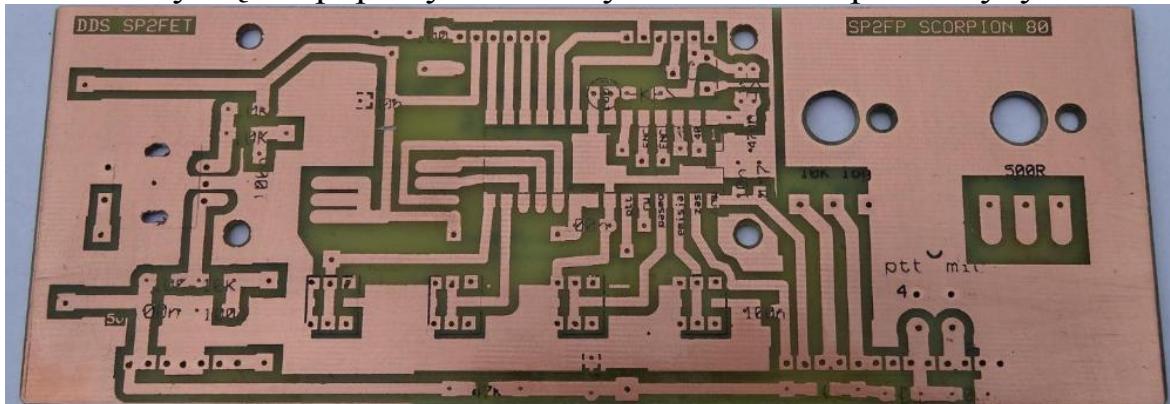
Montaż należy zacząć od obejrzenia płytki, czy nie ma jakiejś podejrzanej przerwy w druku oraz czy wszystkie otwory są powiercone zgodnie z powyższym zdjęciem.

Płytkę jest dwukrotnie pokryta kalafonią rozpuszczoną w izopropanolu i nie należy jej zmywać. Zabezpiecza ona przed nalotem na miedzi i ułatwia lutowanie.



W pierwszej kolejności kładziemy płytę warstwą druku do góry i montujemy wszystkie elementy SMD. Ja używam do tego celu wąskiej pęsety i lutuję

lutownicą transformatorową z regulowaną mocą ustawioną na 45 wat. Oczywiście każdy ma swoje przyzwyczajenia i niech postępuje jak uważa. Po przylutowaniu tych elementów ZABRANIA się wyginania na siłę płytka PCB, elementy są ceramiczne i mogą popękać lub przestać działać poprawnie. Zachować ostrożność aby się nie poparzyć i nie wdychać celowo oparów cyny.



Na powyższym zdjęciu jest przecięta ścieżka która doprowadza zasilanie do modułu DDS. W miejscu przecięcia montujemy rezystor  $22\Omega$ . Obniża on zasilanie do wartości około 3,6v. Dzięki tej zmianie moduł dds pobiera około 60mA i co ważniejsze pozwala pracować modułom które nie działają poprawie przy napięciu 5v.



Teraz warto zamontować zwinki

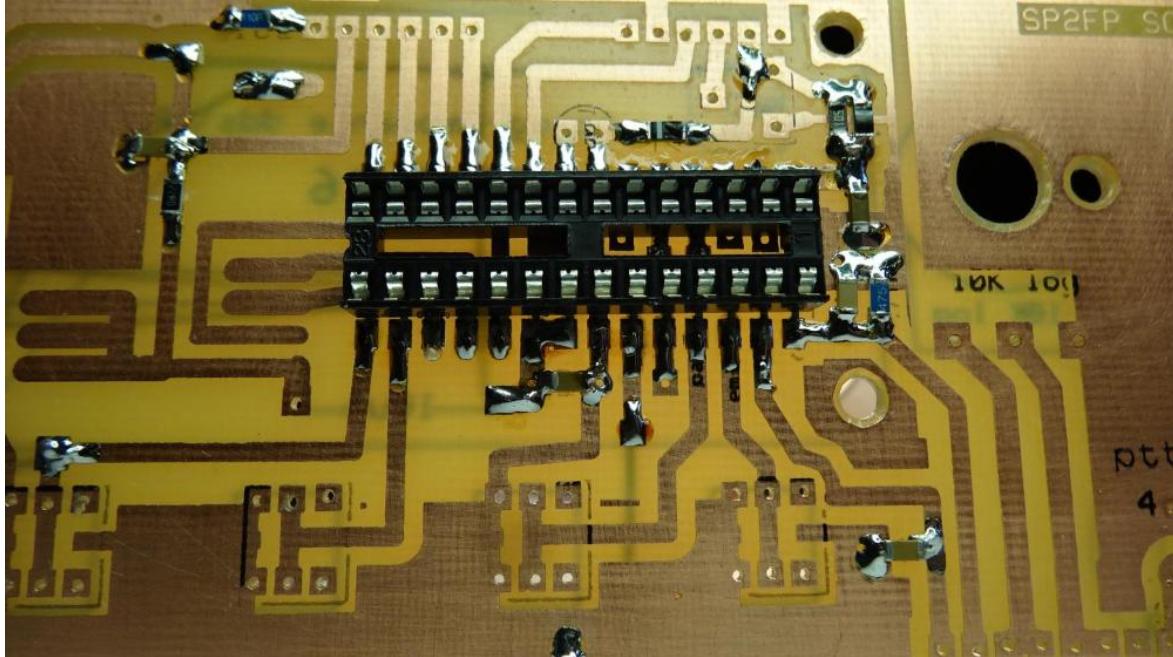


Kolejnym krokiem jest wlutowanie podstawki pod Atmegę 328. Sama podstawa musi mieć wygięte nogi aby umożliwić montaż powierzchniowy. Otrzymujesz taką w komplecie. Ważne aby piny podstawki ułożyć prawidłowo – symetrycznie

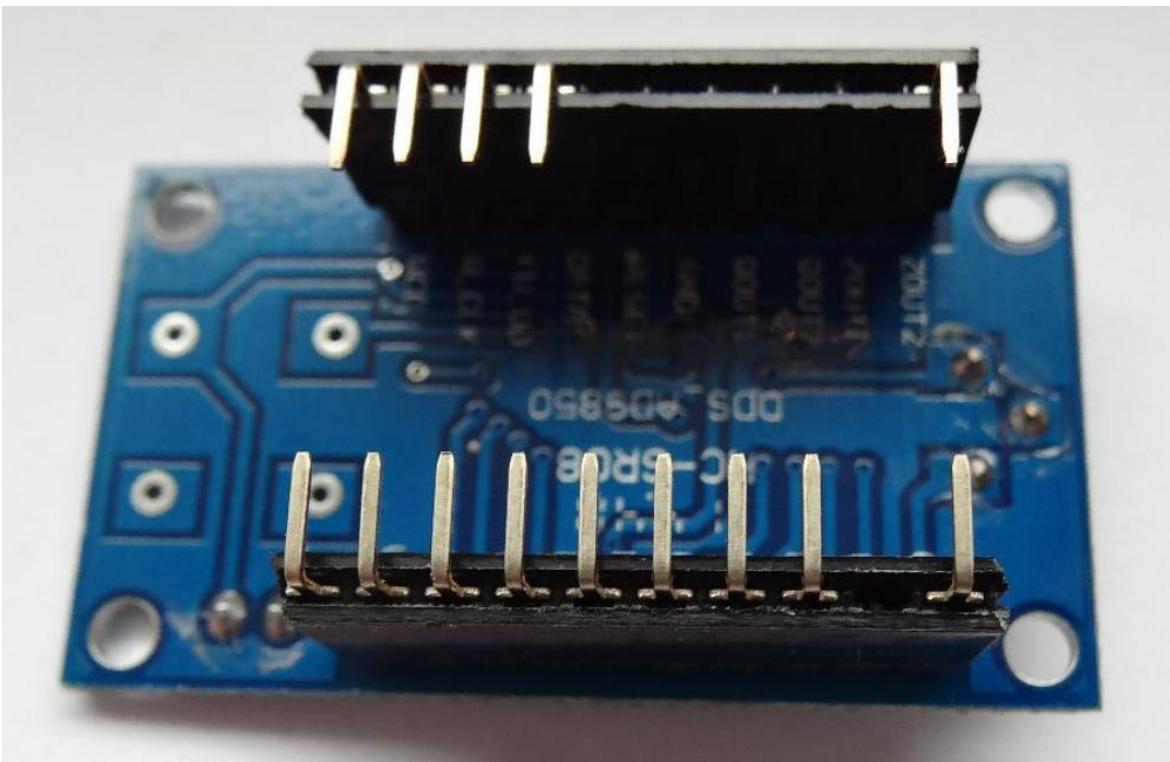
względem padów. Wycięcie pod pin 1 i 28 ustawić w stronę potencjometrów. Na poniższych zdjęciach jest wstawiona odwrotnie, ale to już rutyna hi. Nie jest to kłopot ale później można źle włożyć procesor. Jak będę składał następne płytki to podmienię zdjęcie .



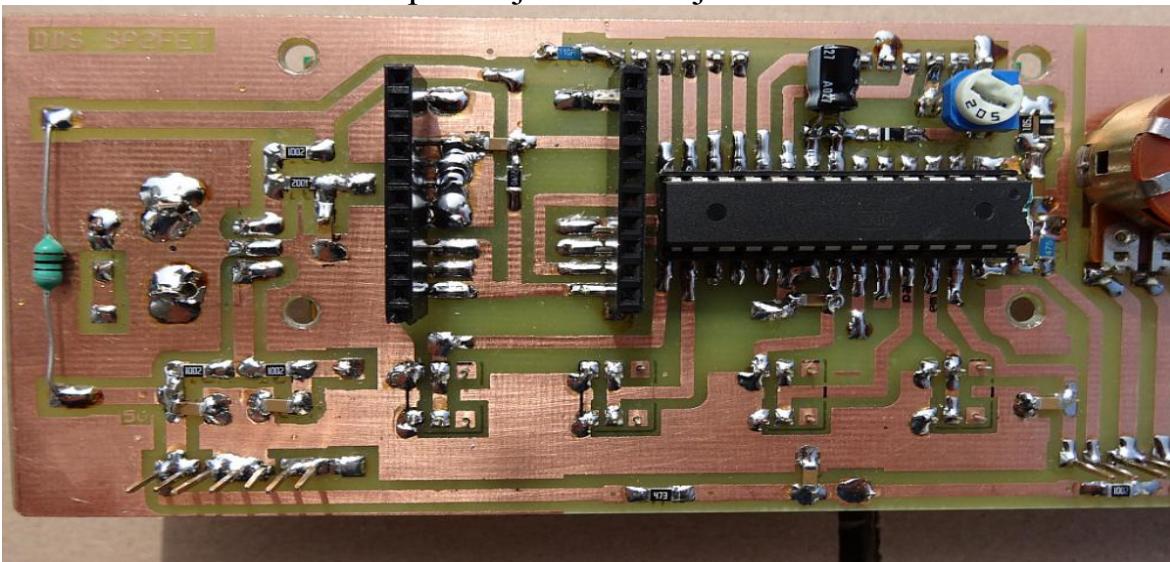
Po tej czynności lutuję skrajne piny i jeszcze raz oglądam czy wszystko jest prawidłowo. Jeśli tak jest to lutuję resztę pinów.



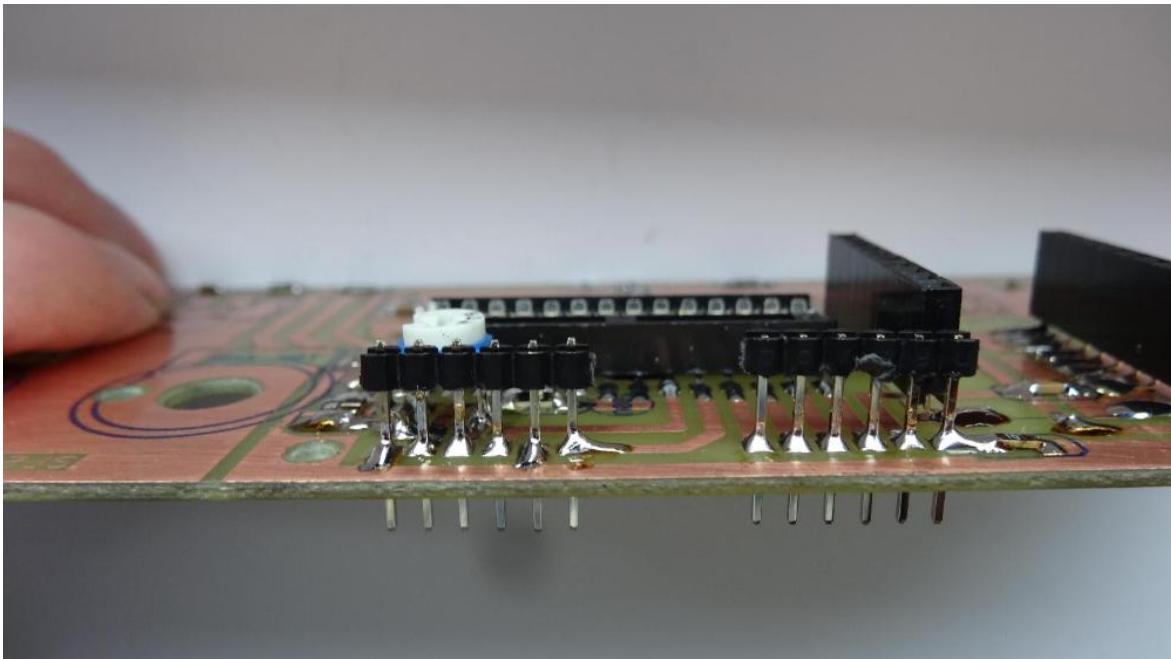
Oglądam pod światło sprawdzając czy nie ma zwarć między nóżkami. Dalej, szykuje gold-piny kątowe pod płytkę dds. Należy wymontować niepotrzebne piny zgodnie z poniższym zdjęciem.



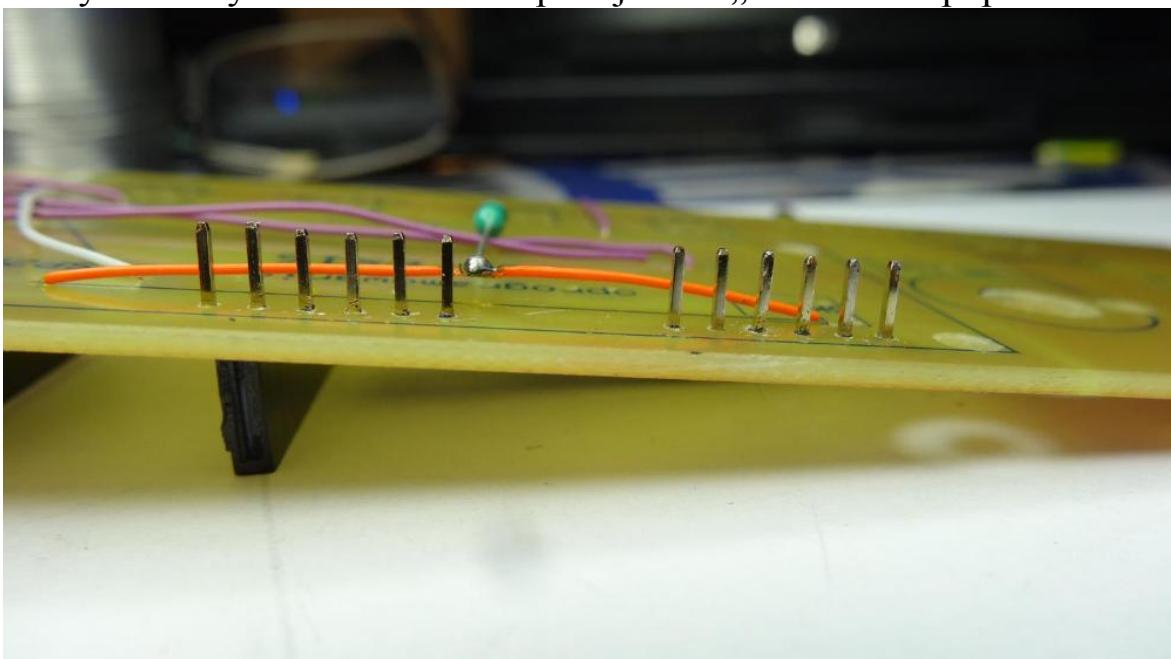
Tak uszykowaną płytę DDS z włożonymi gold-pinami przykładamy do PCB. Lutuję najpierw jeden skrajny pin, sprawdzam czy pozostałe będą pasować i kolejno lutuję wszystkie skrajne piny, zostawiając te w środku nie polutowane. Wyciągam ostrożnie moduł DDS, sprawdzam czy można lutować dalej i jeśli wszystko jest poprawnie to dokonuje tej czynności. Powinno wyglądać to tak jak poniżej lub ładniej hii.



Czas na troszkę mechaniki. Przystępujemy do montażu pinów łączących wyświetlacz oraz płytę front-panelu z płytą główną TRXa. Przy tej czynności zachować ostrożność. Taki pin można wbić w palec, skałeczyć się wkrętakiem, a nawet dostać w oko przy odcinaniu pinów. Zacznę od opisu pinów pod wyświetlacz. Przygotować dwa złącza proste po 6 pinów. Na twardej powierzchni przesunąć plastik łączący piny w skrajne położenie za pomocą szcypiec, grubszej pęsety lub wkrętaka.



- Włożyć złącze w otwory pod wyświetlacz ( możliwe że będzie trzeba je rozwiercić wiertłem fi 1 mm aby oczyścić otwory z kalafonii.) Płytki wiercone są ręcznie i mogą występować drobne przesunięcia montażowe.
- Od górnej strony PCB piny muszą wystawać na długość około 4mm (3,8-4,5) do pomiaru najlepiej użyć suwniarki. Można przyłożyć jakiś kartonik o podobnej grubości . Następnie polutować jeden skrajny i ponownie sprawdzić wysokość, dalej polutować resztę pinów. Po tej czynności można włożyć wyświetlacz a konkretne jego gniazdo gold-pin i sprawdzić czy między PCB a gniazdem nie ma szpary większej jak 0,5 mm Jeśli jest większa to znaczy że któryś pin za dużo wystaje. Uniemożliwi to poprawne przykręcenie wyświetlacza na tulejkach dystansowych L6mm. Jeśli szpara jest na „zero” to też poprawnie.

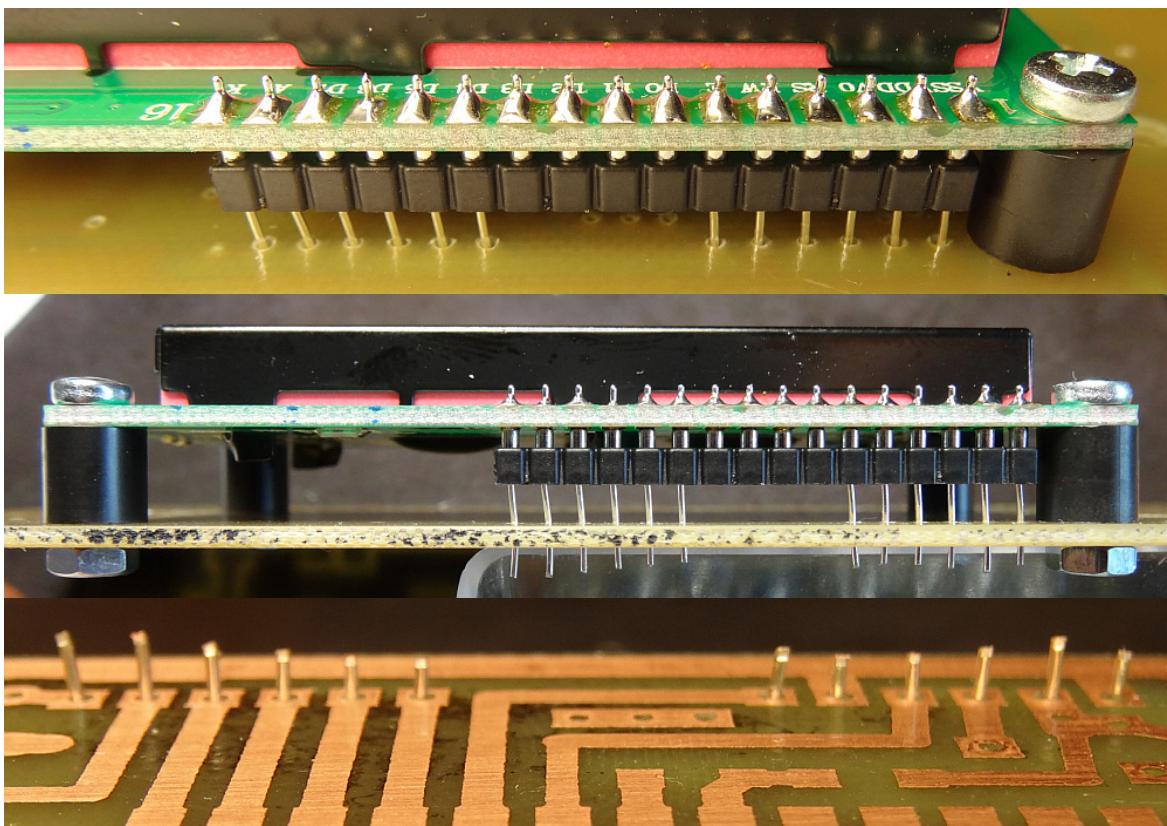


- Za pomocą cęgów bocznych obcinamy wystające piny od strony druku . UWAGA STRZELAJĄ W OKO zasłonić ręką podczas obcinania lub założyć okulary !!!

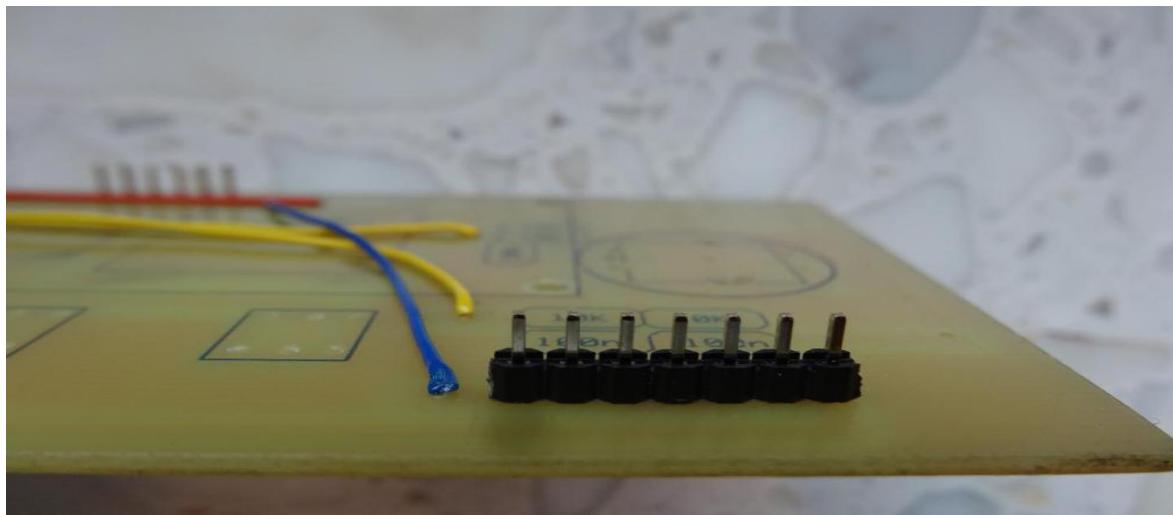
W tak wlutowane piny będzie wsadzony wyświetlacz z wlutowanym niskim gniazdem gold-pin. Są problemy z zakupem tego gniazda którego wysokość pcw ma około 5-6 mm. Były dostępne w sklepie internetowym, ale już koniec. W innych sklepach znalazłem takie gniazda po 5-7 zł za 16 pinów więc jest to prawie cena wyświetlacza. Kolejne zestawy będą zawierać rozwiązanie z gniazdem precyzyjnym, a zamiast pinów zastosowałem drut srebrzony fi 0,5 mm który bardzo dokładnie pasuje w gniazdo gold-pinowe precyzyjne wlutowane w płytę wyświetlacza .

Wkładam drucik w gniazdo precyzyjne i obcinam szczypcami na długość około 8-10 mm .

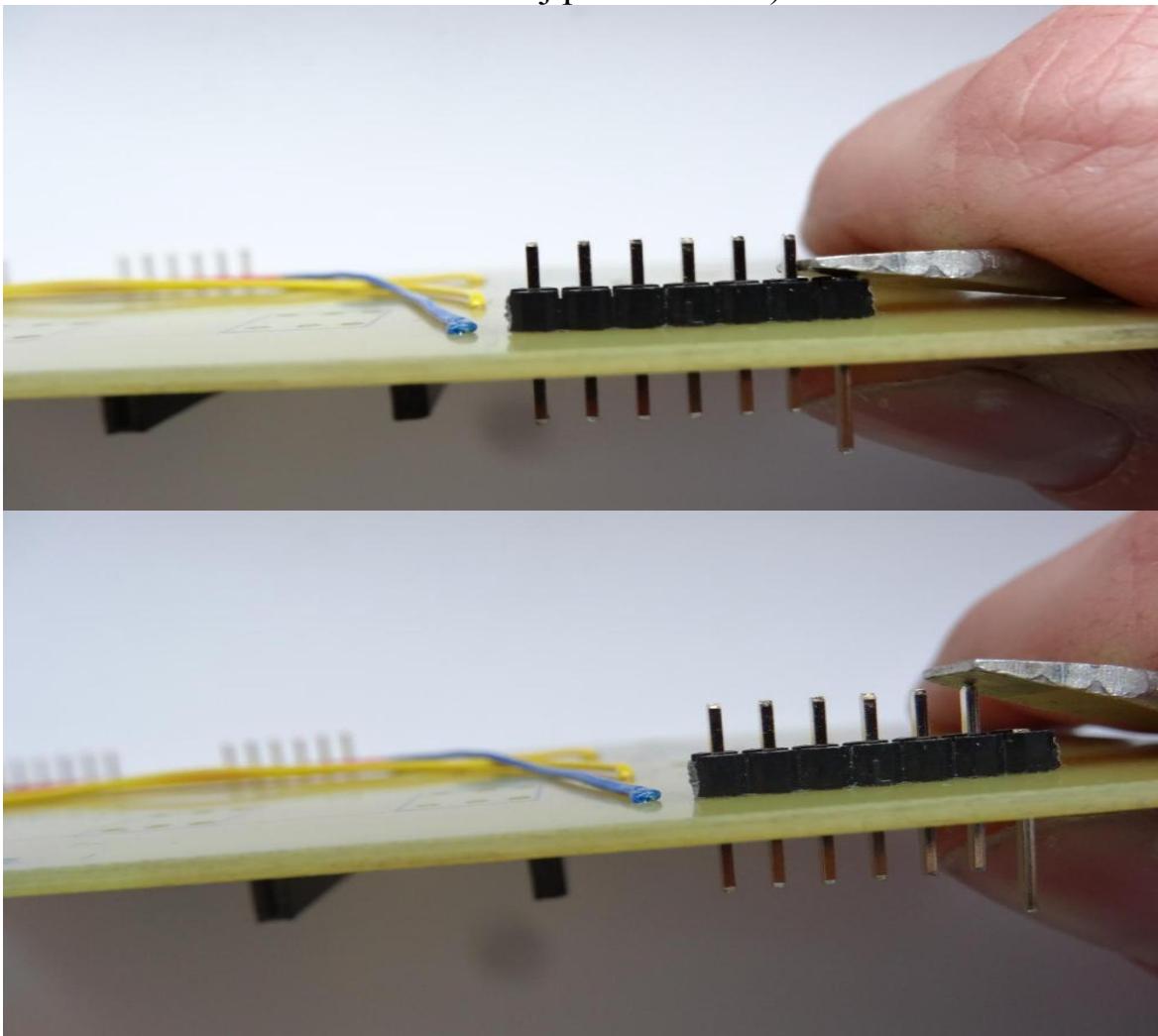
Mając włożone druciki montuję wyświetlacz do płytki.

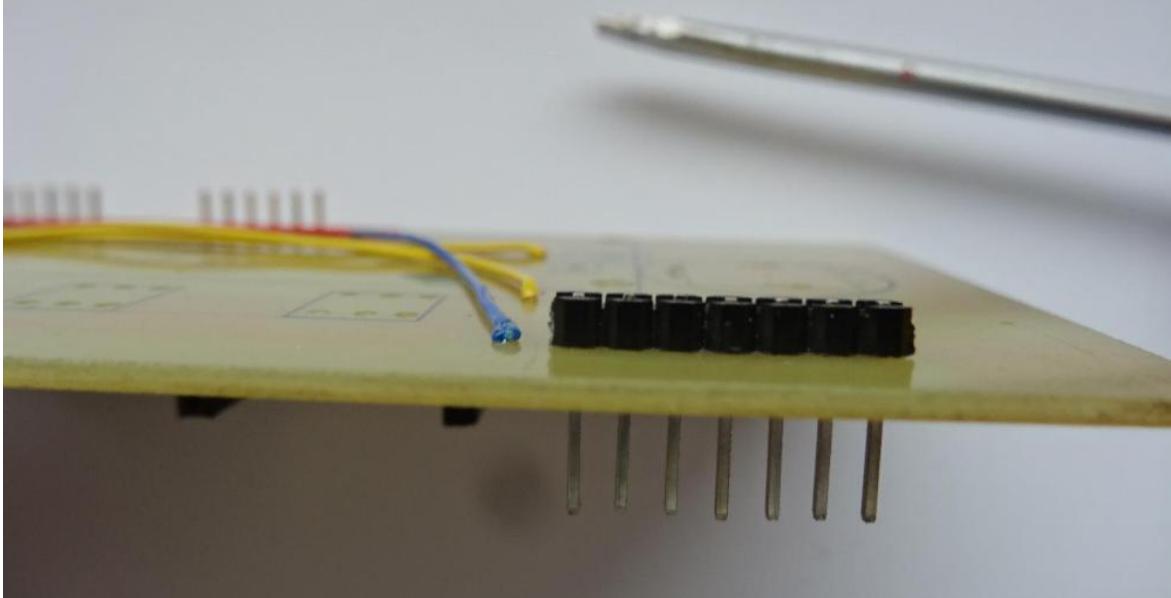
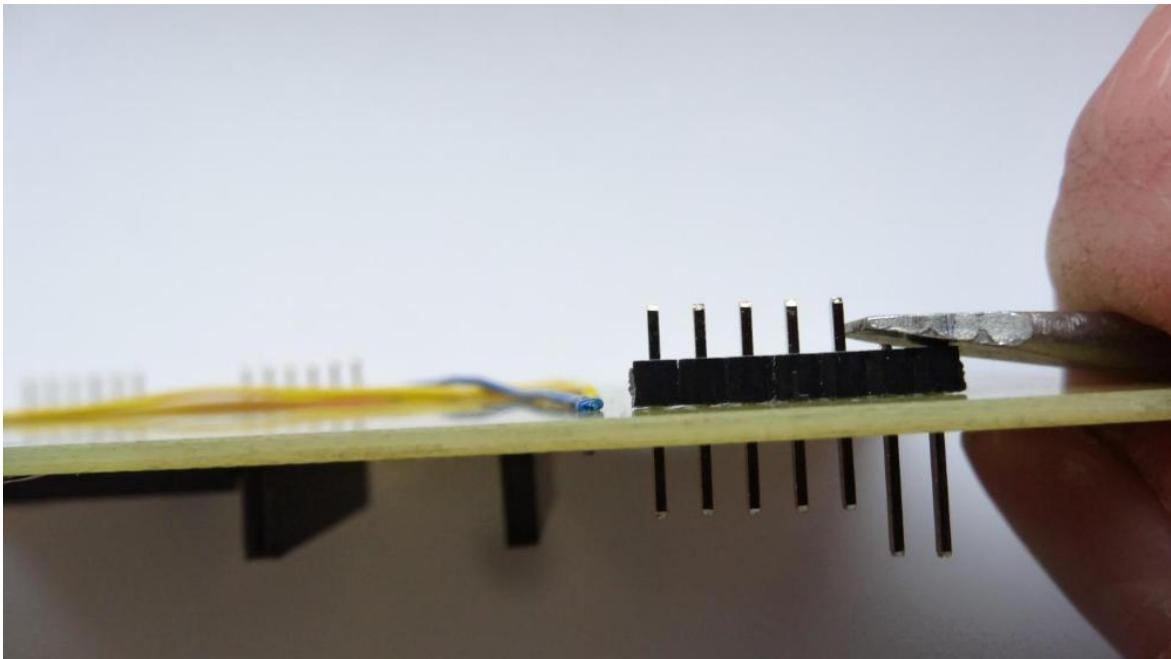


Po przykręceniu wyświetlacza poprzez tulejki dystansowe lutujemy i obcinamy nadmiar drutu. Taki sposób okazał się łatwiejszy od poprzedniego. Można też przylutować wyświetlacz na stałe. Jeśli stosujemy gniazdo oraz piny, to w przypadku jakiejś mechanicznej niedokładności mamy możliwość korekty ustawienia wyświetlacza względem płyty czołowej lub łatwej wymiany na inny kolor itp. Przygotowujemy dwie listwy gold-pin 7 i 13 szpilek. Wkładamy bez żadnych zmian w otwory do połączenia z płytą główną.

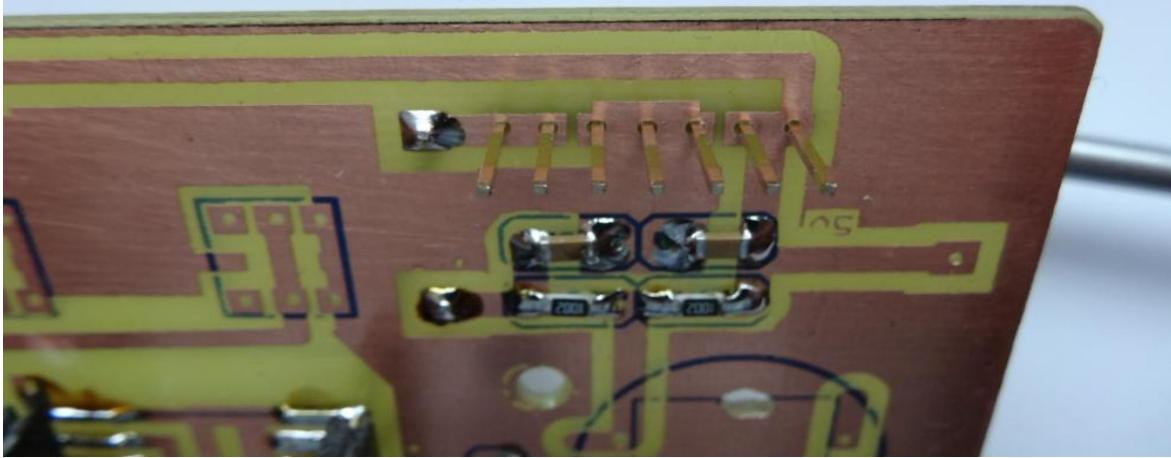


Za pomocą płaskiego wkrętaka po kolej przeciskamy szpilki tak aby nie wystawały z PCW ( można to też zrobić analogicznie jak z pinami wyświetlacza – oddzielnie na twardej powierzchni )

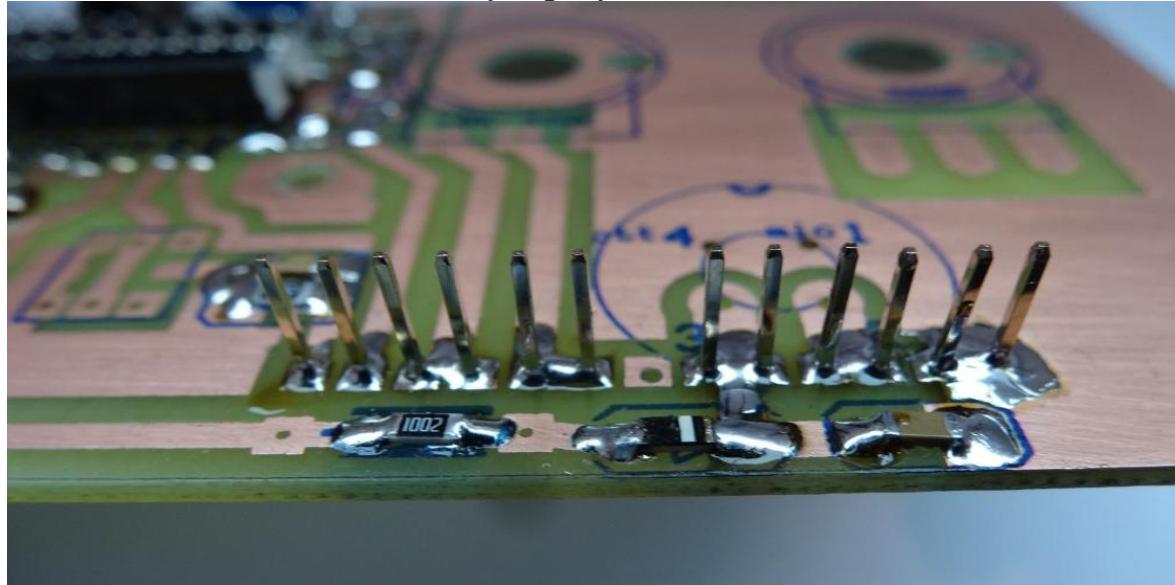




Jeśli wyjdą lekko pokrzywione można je skorygować za pomocą szczypiec



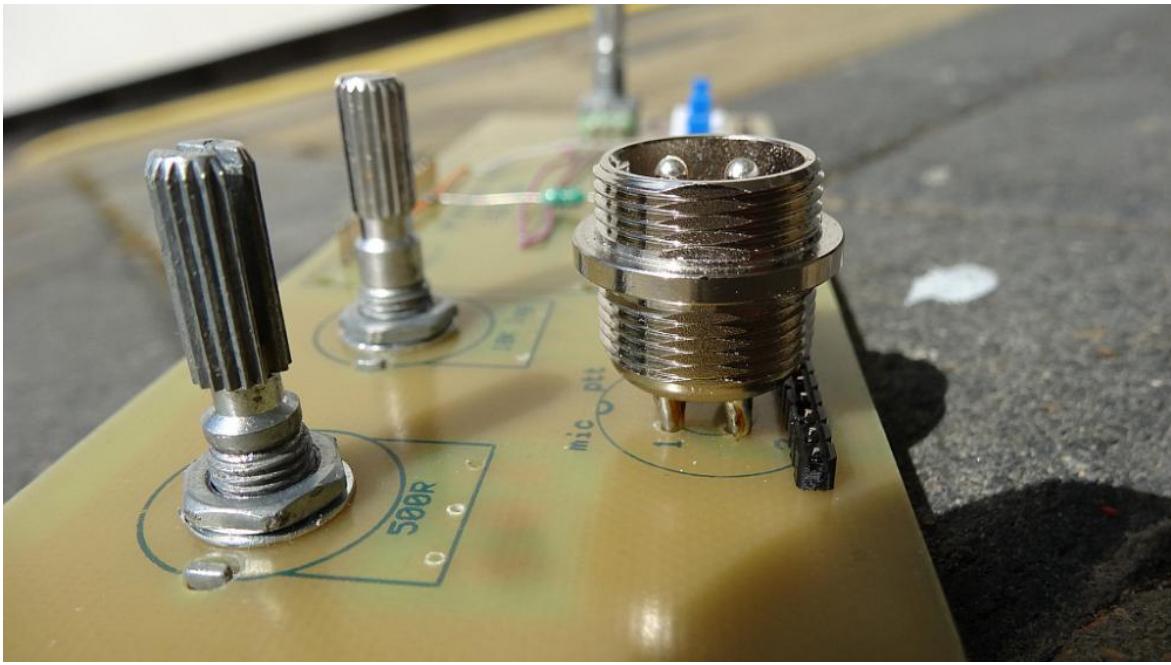
- Teraz można je przylutować starając się aby cyna nie zalała całego pinu, tylko była przy druku



- Pryszla kolej na potencjometry i gniazdo mikrofonowe .
- Potencjometry mają wstępnie zgięte nóżki lecz mogą wymagać korekty aby pasowały w otworki. Nóżki nie przechodzą na przelot PCB. Sam potencjometr zostaje włożony w otwór i przykręcony nakrętką przy pomocy szczypiec uniwersalnych ( kombinerek ) .
- Do gniazda mikrofonu wkładamy pojedyncze 4 szpilki od gold-pinów i lutujemy obfitą ilością cyny



- Tak uszykowane gniazdo wkładamy w płytke uważając aby wypustka między pinami była skierowana w stronę potencjometrów – jest ona zaznaczona na warstwie opisowej, są też podane numery pinów. Gniazdo opiera się swoimi pinami o płytke i musi być ustalone pionowo względem płytki

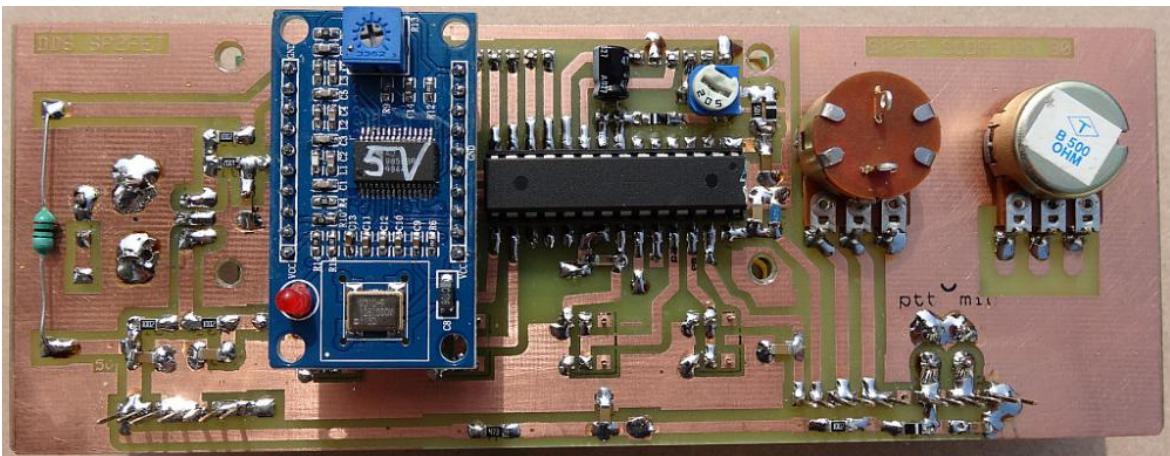


Nadszedł czas wmontowania przełączników sterujących i enkodera. Wkładamy je w płytę, sprawdzamy czy dobrze dolegają i lutujemy.



Korekta zmiany zasilania modułu DDS wymusiła zmianę montażu dławika zasilania części analogowej atmegi i musi być wykonana tak jak widać na powyższym zdjęciu . W następnych płytach dławik otrzyma stosowny opis i otwór w płytce. Teraz jego jeden koniec połączony jest ze zworką w kolorze pomarańczowym poprzez polutowanie.

Drugi dławik 10uH oznaczony od strony górnej jest montowany od strony druku ponieważ przeszkadza mu część od obudowy urządzenia. Kondensator elektrolityczny 100 uf oraz rezystor nastawny są też wlutowane od strony druku. Kompletny spod poniżej.



Można przejść do sprawdzenia działania układu . W tym celu trzeba posiadać źródło zasilania 5 V i prądzie co najmniej 100mA . Jeśli posiadacie zasilacz

regulowany to uwaga , przed podłączeniem sprawdzić żeby napięcie nie przekraczało 5v – można podawać je od zera podnosząc do zadanej wartości kontrolując prąd pobierany przez cały front panel . Komplety front panel pobiera około 80mA . Warto zacząć od podłączenia zasilania bez modułu DDS, atmegi i wyświetlacza – sprawdzając czy w układzie nie ma zwarcia w zasilaniu .

Odłączamy zasilanie i wkładamy wyświetlacz, podłączamy zas. i powinien się podświetlać, PR-kiem ustawiamy kontrast – uzyskując widoczne kratki w górnej linijce. Po tej czynności wkładamy zaprogramowany procesor . UWAGA na piny i odpowiednie włożenie 1 do 1 i 28 do 28 . Ja w tym celu oznaczam podstawkę i procesor białym paskiem aby nie wstawić go odwrotnie. Wycięcie procesora w stronę potencjometrów !! Teraz po podaniu zasilania powinniśmy ujrzeć napisy na wyświetlaczu . Procedura ustawień syntezy oraz jej możliwości zostanie opisana

przez autora oprogramowania na stronie <http://sp2fet.vxm.pl> Obecnie można obejrzeć film obrazujący jej możliwości jeszcze w etapie pisania oprogramowania <https://youtu.be/jpkg6-cx6Io> Na dzisiaj potrafi troszkę więcej . Na koniec można

włożyć moduł DDS i jeśli mamy urządzenie do sprawdzenia czy generuje, to możemy sprawdzić kompletny blok front panelu TRXa. Jeszcze techniczna informacja. Lewa strona płytka na której jest gniazdo mikrofonowe i potencjometry, nie jest połączona z masą syntezy . Elektryczna masa podawana jest poprzez płytke główną . Wszystko po to aby nie dostawały się jakieś zakłócenia z syntezy do toru mikrofonowego. Bez połączenia tych mas, w testach front panelu nie będzie działać PTT mikrofonu zmieniające pracę syntezy na tor nadawczy.



Czas na drobną zmianę. Okazało się po kilku testach, że sposób zasilania części cyfrowej atmegi 328 (noga 7) poprzez diodę i kondensator 100uf do masy powoduje dziwne zachowanie procesora. Objawia się to zwiększym poborem prądu procka do 50-60mA. Taki układ był podyktowany celem zminimalizowania zakłóceń w dostawie zasilania w trakcie podłączania, lub odłączania kabla zasilającego TRX. Często powodowało to utratę danych procesora. Wcześniej z atmegą 8 taki układ zasilania poprawiał działanie. Obecnie atmega 328 ma zaprogramowane pilnowanie zasilania i w przypadku obniżenia poniżej 4,1 v wyłącza procesor, a załącza wtedy kiedy zasilanie osiąga minimum 4,3v. Eliminacja kondensatora elektrolitycznego 100uf i zastąpienie go wartością tylko 100 nf poprawia sytuację. Zasilanie jest podane na obie części procesora w tym samym czasie i nie powoduje to kłopotów z poborem prądu. Zdemontowany lub nie założony jeszcze elektrolit został zamontowany po pierwszym dławiku zasilającym front panel. Przy okazji wymienię dokumentację fotograficzną zmiana na schemacie już jest umieszczona.

Czyli: zamiast diody w zasilaniu procesora należy zamontować rez 22 omy, zamiast kond elektrolit 100uf wlutować tylko kond 100nf. Elektrolit 100uf lutujemy nad enoderem po pierwszym dławiku zasilającym + do ścieżki zasilania minus do masy.

Tworzenie tego opisu zajęło troszkę czasu i prawdopodobnie nie da odpowiedzi na połowę zagadnień.

Nie chcę pisać książki więc zawsze jakiś kompromis .

Z polskiego nie byłem orłem więc przepraszam za brak stylu w pisaniu powyższego tekstu i ewentualne literówki .

Mam nadzieję że posłuży on do poprawnego uruchomienia „SCORPIONA”  
Do usłyszenia na paśmie.

Paweł Bożenda

SP2FP

Czerwiec 2016