

MINIATUROWY  
OSCYLOGRAF KATODOWY

TYP MINI - 4

ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO  
Warszawa ul. Podwale 13/15

## I. PRZEZNACZENIE OSCYLOGRAFU "MINI-4"

Miniaturowy oscylograf katodowy MINI-4 jest przeznaczony zasadniczo do serwisu radiowego i telewizyjnego, dokonywanego w miejscu instalacji urządzenia.

Małe wymiary i mały ciężar przyrządu jak bardziej predystynują go do tego celu.

Z drugiej strony - dobre parametry elektryczne pozwalają zastosować oscylograf do laboratoryjnych i konserwacyjnych prac przy strojeniu i regulacji wszelkiego rodzaju urządzeń elektrycznych.

Oscylograf MINI-4 nadaje się również do celów dydaktycznych i szkoleniowych.

## II. DANE TECHNICZNE

1. Lampa oscyloskopowa: Ø 60 mm, o symetrycznym odchylaniu.
2. Wzmacniacz Y: symetryczny
  - a/ szerokość pasma: 3 Hz - 2,0 MHz - 3 dB  
2 Hz - 2,2 MHz - 6 dB
  - b/ czas narastania:  $t_n \angle 0,18 \text{ us. wysk.} / 7\%$
  - c/ zwiś impulsu: 10 ms  $\angle 10\%$ ,
  - d/ liniowość wznacn. w przedziale 4 cm - 5%

- e/ czułość maksymalna: 0,16 Vsk/cm,
  - f/ regulacja wzmocnienia: płynna 1:20,
  - g/ dzielnik napięcia: 1:20,
  - h/ przesuwanie w kierunku Y: = 0,5 średnicy ekranu,
  - i/ oporność wejściowa:
    - z wejścia 1:1 - 1 M<sub>Ω</sub>, 20 pF,
    - z wejścia 1:20-20 M<sub>Ω</sub>, 4 pF,
  - j/ dostęp do płytki Y - przez 0,05 uF, 3,3, M<sub>Ω</sub>.
3. Wzmacniacz X: symetryczny,
- a/ szerokość pasma: 0,5 Hz - 1,0 MHz - 3 dB,  
0,3 Hz - 1,7 MHz - 6 dB,
  - b/ czułość maksymalna: 1,2 Vsk/cm,
  - c/ oporność wejściowa: 3,3 M<sub>Ω</sub>, 20 pF.
4. Generator podstawy czasu: relaksujący
- a/ częstotliwość: 10 - 100 Hz,  
0,1 - 1 kHz,  
1 - 10 kHz,  
10 - 100 kHz, regulowana płynnie i skokowo,
  - b/ synchronizacja: wewnętrzna + i -, regulowana płynnie zewnętrzna,
  - c/ bieg powrotny plamki: wygaszony.

- 5. Zasilanie: sieć 220 V, 50 Hz, pobór mocy 35 VA.
- 6. Wymiary: wysokość - 175 mm, szerokość - 86 mm, długość - 200 mm.
- 7. Ciężar: 2,8 kg.
- 8. Wyposażenie lampowe: B6S1 - 1 szt.  
E83F - 2 szt.  
ECF82 - 1 szt.  
E88CC - 1 szt.  
EY51 - 1 szt.  
selen SPS-5A-250/80 - 1 szt.

### III. OPIS PRZYRZĄDU

Użyteczną częścią każdego oscylografu katedowego jest lampa oscyloskopowa. Umożliwia ona obserwację i pomiar badanego przebiegu elektrycznego. W oscylografie typu MINI-4 zastosowano lampa typu B6S1 o średnicy ekranu 60 mm. Jest to krótka, niskonapięciowa lampa o symetrycznym odchylaniu w kierunku pionowym i poziomym. Napięcie odchylające otrzymuje lampa od dwóch symetrycznych wzmacniaczy: Y i X.

Płytki lampy oscyloskopowej są bezpośrednio połączone z anodami lamp wzmacniających. Z tego powodu mają one średni potencjał + 160 V w stosunku do masy. W celu zapewnienia należytego skupienia promienia, druga anoda lampy powinna mieć ten sam potencjał. Otrzymuje ona go z głównego zasilacza przez opór R33.

Poza tym układ zasilania lampy oscyloskopowej jest konwencjonalny. Potencjometr P4 służy do regulacji ostrości, a potencjometr P3 do regulacji jasności obrazu.

Wzmacniacz pionowego odchyłania pracuje na dwóch lampach V1 i V2. Jest to jednostopniowy, szerokopasmowy wzmacniacz typu różnicowego o niesymetrycznym wejściu i symetrycznym wyjściu, z katodowym sprzężeniem lamp. Potencjometr P1 służy do regulacji stopnia sprzężenia między lampami, a więc stopnia wzmacnienia wzmacniacza. Przy prawym skrajnym położeniu suwaka potencjometr jest zwarty, a sprzężenie i wzmacnienie jest maksymalne.

Napięcie wejściowe, doprowadzone do gniazdka G1, dostaje się bez podziału na wejście wzmacniacza. Z gniazdka G2 dostaje się za wejście wzmacniacza z podziałem 1:20. W obwodach anodowych obm

lamp zastosowano szeregowo-równoległą korekcję wysokich częstotliwości /cewki L1-24/. Rozszerza ona użyteczne pasmo wzmacniacza i zmniejsza jego czas narastania.

Symetryczne napięcie z anod obu lamp przez dzielnik R15-C6 i R16-C7 jest doprowadzone do potencjometru P5 - regulatora synchronizacji generatora podstawy czasu. W górnym położeniu suwaka P5 /skrajne prawe położenie regulatora synchr./ synchronizacja następuje od dodatniej /górnnej/ części obserwowanego przebiegu; w dolnym położeniu - od ujemnej /dolnej/ części przebiegu.

Gniazdo G6 służy do doprowadzenia napięcia badanego na górną płytke I z pominięciem wzmacniacza. Przy wcisniętej wtyczce bananowej napięcie wyjściowe wzmacniacza zostaje odłączone, a na płytke - przez pojemność C5 - dostaje się napięcie badane. Stały potencjał na płytce dostaje się przez R14. W ten sposób możliwe jest przesuwanie obrazu w dalszym ciągu w kierunku pionowym przy pomocy potencjometru P2.

Generator podstawy czasu pracuje na pentodzie-triodzie /V5/ w układzie multiwibratora relaksującego ze sprzężeniem anody triody na siatkę pentody.

Trioda V3 jest lampą ładowającą jeden z kondensatorów C22-C25 /bieg powrotny promienia/. Po naładowaniu kondensatora, trioda zostaje odcięta i następuje rozładowanie kondensatora przez R28.

Przy pomocy potencjometru P6 reguluje się szybkość tego rozładowania, a więc również szybkość opadania napięcia na katodzie triody /bieg roboczy plamki/.

Po osiągnięciu przez katodę triody potencjału odcięcia, następuje ponowny przerzut multiwibratora i ponowne naładowanie jednego z kondensatorów C22-C25.

Pentoda V6 spełnia rolę wzmacniacza napięcia zwrotnego i napięcia synchronizującego. Oba te napięcia sumują się na siatce tej lampy. Zasadniczą zaletą tego jednolampowego układu jest to, że w szerokim zakresie częstotliwości generuje on o prawidłowym kształcie napięcia piłowe, oraz to, że napięcie synchronizacji nie nakłada się na napięcie wyjściowe /piłowe/ generatora.

Przez przełącznik zakresów Prz1 napięcie piłowe jest podawane na wejście wzmacniacza X.

W lewym skrajnym położeniu przełącznika Prz1 na

wejście wzmacniacza X może być podane zewnętrzne napięcie poziomego odchylania.

Wzmacniacz X pracuje w podobnym układzie jak wzmacniacz Y. Jest on jednak zbudowany na podwójnej triodzie. Z tego też powodu ma on mniejsze wzmacnianie. Opór regulowany P7 służy do ustawienia obrazu na środku ekranu.

Zasilanie przyrządu jest rozwiązane w konwencjonalnym układzie. Prostownik selenowy Pr1 i lampa prostownicza V3 pracuje w układzie prostowników jednokierunkowych i dostarczają dodatniego i ujemnego napięcia.

#### IV. INSTRUKCJA OBSŁUGI

1. Przyrząd jest zasilany z sieci prądu zmiennego 220 V + 10%.

Przed włączeniem przyrządu do sieci należy przekonać się, czy rodzaj prądu i napięcia jest odpowiedni. Przez włożenie wtyczki do gniazdka sieciowego przyrząd włącza się do sieci /oscylograf ten nie posiada wyłącznika sieciowego/.

2. Przełącznik podstawy czasu postawić na jeden z zakresów I-IV. Gałkę regulacji jasności  postawić w skrajne lewe położenie, natomiast gałki: ostrość  , przesuwania pionowego synchronizacji /SYNCH/, regulacji częstotliwości podstawy czasu  postawić w środkowe położenie, a gałką regulacji wzmacnienia pionowego /WZM/ - w skrajne lewe położenie. Po nagrzaniu się przyrządu w przeciągu 2-3 minut, regulować gałkę jasności  a0 do pokazania się na ekranie lampy poziomej linii podstawy czasu. Regulując gałkę ostrości  nastawić należytą ostrość linii.

**UWAGA!** Nie należy nastawiać zbyt dużej jasności obrazu, gdyż może to spowodować trwałe wypalenie ekranu lampy. Oscylograf należy tak ustawić, aby uniknąć bezpośredniego podania na jego ekran światła oświetlającego, a w jasny, słoneczny dzień należy odsunąć się od okna. Powstałe jednak wskutek nieostrożności wypalenie ekranu można złagodzić przez bezpośrednie naświetlenie ekranu lampy oscyloskopowej jasnym światłem słonecznym /oscylograf wyłączony/.

3. Gniazdko uziemiające połączyć z chassis badanego urządzenia. Badany przebieg, w zależności od jego wielkości, podłączyć do gniazdka 1:20 lub 1:1. Przy pomocy potencjometru /WZM/ ustawić odpowiednią amplitudę obrazu, a przy pomocy potencjometru  - jego położenie na środku ekranu.
4. Przy pomocy przełącznika zakresów i potencjometru  należy wybrać odpowiednią częstotliwość podstawy czasu tak, aby na niej zmieściło się kilka okresów badanego przebiegu. Przez subtelną regulację potencjometru  a też potencjometru synchronizacji /SYNCH/ spowodować unieruchomienie obrazu. Należy pamiętać, że regulując potencjometr /SYNCH/ w lewo do oporu, zwiększamy stopień synchronizacji od ujemnych /dolnych/ części przebiegu, a regulując w prawo do oporu, zwiększamy stopień od dodatnich /górnich/ części przebiegu. Jest to szczególnie ważne przy oglądaniu przebiegu impulsów.
5. Przy korzystaniu z zewnętrznej podstawy czasu, przełącznik podstawy czasu należy ustawić w położeniu /Zewn./ /skrajne lewe/. W tym wy-

padku generator podstawy czasu zostaje unieruchomiony, a wzmacniacz poziomego odchylenia zostaje podłączony do gniazdka X.

Sygnal poziomego odchylenia należy podłączyć do gniazdka X, a pionowego, jak poprzednio do jednego z gniazdek 1:1 lub 1:20.

Amplitudę poziomego odchylania należy regulować w źródle tego odchylania.

Przykład 1. W celu otrzymania figur Lissajous podajemy napięcie z jednego źródła na wejście Y, a z drugiego źródła na wejście X. Regulując częstotliwość jednego ze źródeł, staramy się otrzymać obraz stojący.

Przykład 2. W celu otrzymania charakterystyk przenoszenia wzmacniaczy szerokopasmowych lub rezonansowych, napięcie podstawy czasu od wobulatora podajemy na wejście X, a wyprostowane /po dedektorze/ napięcie z obiektu mierzonego na wejście Y 1:1.

W celu oglądania przebiegów przez podanie ich bezpośrednio na płytke Y lampy oscyloskopowej, należy wtyczkę bananową wetknąć głęboko do gniazdka Y-B z tyłu przyrządu. W ten sposób jed-

na z płytke zostaje odłączona od wzmacniacza Y i dołączona do sygnału zewnętrznego. Przy tym nie tracimy możliwości przesuwania obrazu w kierunku pionowym przy pomocy tej samej gałki ▲ .

W celu otrzymania nieruchomego obrazu należy ten sam lub inny sygnał synchronizacji doprowadzić do gniazdka S i potencjometrem /SYNCH./ unieruchomić obraz.

#### R Ø Z N E

Przyrząd normalnie pracuje przy napięciu 220 ± 10% 200-240 V. Zdarza się jednak czasem, że sieć ma o wiele niższe napięcie np. 170-200 V. Wówczas mogą powstać trudności z otrzymaniem plamki na lampie oscyloskopowej. Mianowicie, z powodu zbyt niskiego napięcia sieci, a co za tym idzie - i niskich napięć zasilających lampę, tworzy się na wewnętrznej stronie ekranu bariera potencjałowa, a wiązka elektronów nie posiada dostatecznej energii, żeby ją przewyciążyć. W ten sposób na ekranie lampy nie mamy w ogóle plamki, pomimo, że lampa oscyloskopowa otrzymuje zasilanie. Może nasunąć się mylny wniosek, że lampa oscyloskopowa jest zła.

Zjawisko elektryzacji lampy oscyloskopowej może się objawić jeszcze w inny sposób, mianowicie: po wyłączeniu oscyloskopu z sieci, gdy katody lamp są jeszcze jakiś czas nagrzane, a napięcie na kondensatorach elektrolitycznych stopniowo maleje. Wówczas po ponownym szybkim włączeniu oscylografu do sieci może plamka nie pokazać się również z powodu wyżej wspomnianej bariery.

W obu wypadkach należy poczekać kilka minut nie włączając przyrządu do sieci, aby dać możliwość spływać zewnętrznej strony ekranu ładunkowi elektronów. Potencjometr jasności  skręcić w lewo /"wygasnąć" promień/ i dopiero po tym włączyć oscylograf do sieci o normalnym napięciu. Poczekając 2-3 min. aż lampy nagrzeją się dopiero wówczas, regulując jasność, otrzymać plamkę.

2. Przy wymianie lamp należy pamiętać, że:

- a/ lampy E83F powinny być dobrane parami / w tych samych warunkach powinny mieć jednakowe prądy anodowe/,
- b/ nie wszystkie handlowe lampy ECF82 pracują dobrze w układzie generatora podstawy czasu, a to z tego powodu, że niektóre z nich mają za duży "ogon" w charakterystyce siatkowej części trójowej.

Objawia się to zrywaniem generacji na początku III-go i IV-go zakresu.

Dobre są lampy produkcji: NRD; znacznie gorsze produkcji CSR.

V. WYKAZ CZĘŚCI

C 1	Kondens.papier.	0,1 $\mu\text{F}$	10%	200 V	KBGJ
C 2	" stroj.	1 pF	dobier.przy uruchom.		
C 3	" ferrod.	6,8 nF	250 V	KFP II	
C 4	" "	6,8 nF	250 V	KFP II	
C 5	" papier.	0,025 10%	200 V	KBGJ	
C 6	" ceram.	1 pF	10%	250 V	KPC
C 7	" "	1 pF	10%	250 V	KPC
C 8	" "	33 pF	10%	250 V	KPC
C 9	" papier.	10 nF	10%	600 V	KBGJ
C 10	" ceram.	5 pF	10%	250 V	KPC
C 11	" "	5 pF	10%	250 V	KPC
C 12	" elektr.	5 $\mu\text{F}$	70 V	K M	
C 13	" papier.	10 nF	10%	600 V	KBGJ
C 14	" "	0,1 $\mu\text{F}$	10%	200 V	KBGJ
C 15	" "	10 nF	10%	600 V	KBGJ
C 16	" elektr.	50+50 $\mu\text{F}$	350/380 V	KEN	
C 17	" elektrol.	50+50	350/380 V	KEN	
C 18	" "	4 $\mu\text{F}$	450/500 V	KE	
C 19	" "	4 $\mu\text{F}$	450/500 V	KE	
C 20	" ferrod.	6,8 $\mu\text{F}$	250 V	KEP	
C 21	" papier.	0,1 $\mu\text{F}$	10%	200 V	KBGJ
C 22	" mikowy	1000 pF	10%	500 V	KSO 2

C 23	Kondens.papier.	10 nF	10%	600 V	KBGJ
C 24	" "	0,1 $\mu\text{F}$	10%	200 V	KBGJ
C 25	" "	1 $\mu\text{F}$	10%	200 V	KBG/MP-B
C 26	" ferrod.	2,2 nF	250 V	KFP II	
C 27	" ceram.	6 pF±0,5 pF	500 V	KCP	
C 28	" "	6 pF±0,5 pF	500 V	KCP	
C 29	"	200 pF	10%	250 V	KCR
					dobierany przy uruchomianiu.
R 1	20 MOM	0,5 W			10%
R 2	470 Kom	0,25 W			10%
R 3	47 Om	0,1 W			10%
R 4	1 Mom	0,1 W			10%
R 5	68 Kom	0,1 W			10%
R 6	10 Kom	0,5 W			10%
R 7	3,3 Kom	0,25 W			10%
R 8	18 Kom	0,5 W			10%
R 9	10 Kom	0,5 W			10%
R 10	3,3 Kom	0,25 W			10%
R 11	47 Om	0,1 W			10%
R 12	390 Kom	0,25 W			10%
R 13	68 Kom	0,1 W			10%
R 14	3,3 Mom	0,25 W			10%
R 15	150 Kom	0,1 W			10%
R 16	120 Kom	0,1 W			10%

R 17	68 Kom	0,1	W	10%
R 18	18 Kom	0,1	W	10%
R 19	470 Kom	0,1	W	10%
R 20	1 Mom	0,1	W	10%
R 21	470 Kom	0,1	W	10%
R 22	100 Om	0,1	W	10%
R 23	6,8 Kom	0,25	W	10%
R 24	6,8 Kom	0,25	W	10%
R 25	100 Om	0,1	W	10%
R 26	68 Kom,	0,25	W	10%
R 27	820 Om	0,1	W	10%
R 28	56 Kom	0,25	W	10%
R 29	560 Om	1	W	10%
R 30	22 Kom	0,25	W	10%
R 31	1 Kom	0,5	W	10%
R 32	1 Kom	0,5	W	10%
R 33	120 Kom	0,1	W	10%
R 34	470 Kom.	0,25	W	10%
R 35	220 Kom	0,25	W	10%
R 36	1 Mom	0,1	W	10%
R 37	560 Kom	0,1	W	10%
R 38	68 Kom	0,1	W	10%
R 39	100 Om	0,1	W	10%
R 40	27 Kom	0,25	W	10%

R 41	18 Kom	0,25	W	10%
R 42	560 Om	0,1	W	10%
R 43	2,7 Kom	0,25	W	10%
R 44	3,3 Mom	0,25	W	10%
R 45	22 Kom	0,25	W	10%
R 46	100 Kom	0,1	W	5%
R 47	10 Mom	0,5	W	5%
P 1	potencjometr mas.	4,7 Kom A	PA 101	
P 2	"	"	220 Kom A	PA 101
P 3	"	"	47 Kom A	PA 101
P 4	"	"	100 Kom A	PA 101
P 5	"	"	22 Kom A	PA 101
P 6	"	"	1 Kom A	PA 101
P 7	"	"	470 Kom A	PR 102
V 1	lampa elektronowa	E83F		
V 2	"	"	E83F	
V 3	"	"	EY51	
V 4	"	oscyloskop.	B6S1	
V 5	"	elektronowa	ECF82	
V 6	"	"	E88CC	
Pr 1	prostownik selenowy	SPS-5A	250/80	

L 1	cewka korekcyjna	0,3 mH
L 2	" "	0,3 mH
L 3	" "	0,45 mH
L 4	" "	0,45 mH
B 1	bezpiecznik PN 0,4 A	250 V

G 1-G 8 gniazda radiowe

Pn 1 przełącznik 2 x 5 poz. LT/C-4542-111-4

Tr 1 transformator sieciowy E 25 x 28

#### VI. DANE NAWOJOWE TRANSFORMATORA

1 - 2	220 V - 1210 zw.	$\emptyset$ 0,28 mm DNE
3 - 4	6,3 V - 37 zw.	$\emptyset$ 0,28 mm DNE
4 - 5	260 V - 1500 zw.	$\emptyset$ 0,17 mm DNE
5 - 6	6,3 V - 37 zw.	$\emptyset$ 0,8 mm DNE
7 - 8	4 V - 23 zw.	$\emptyset$ 0,6 mm DNE

#### U w a g a :

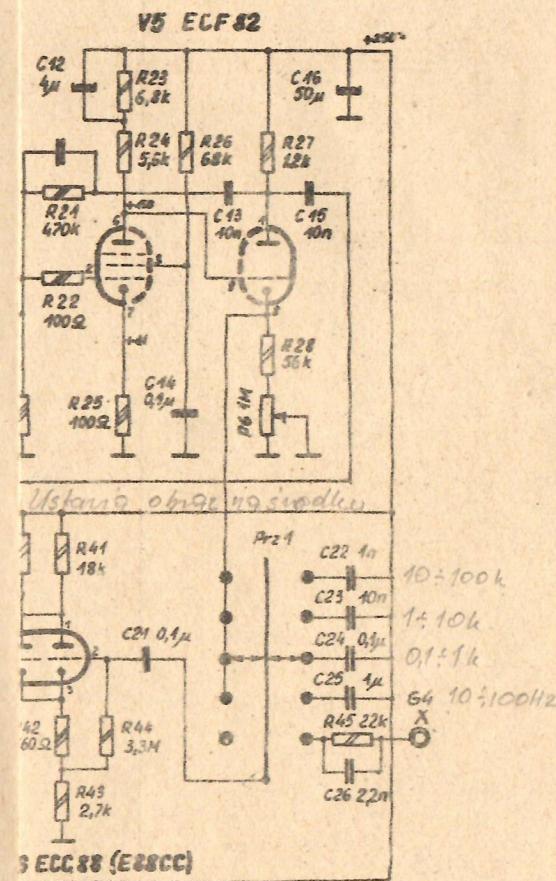
1/ Nawijać zwój przy zwoju i warstwę po warstwie,

- 2/ Izolacja między warstwami - papier  $\neq$  0,06
- 3/ Izolacja między uwojeniami - 4 x papier  $\neq$  0,06
- 4/ Konie uwojeń wyprowadzić zgodnie z rysunkiem
- 5/ Po nawinięciu - zainregnować
- 6/ Przewody 7-8 długość 150 mm.

## S P I S   T R E Ś C I

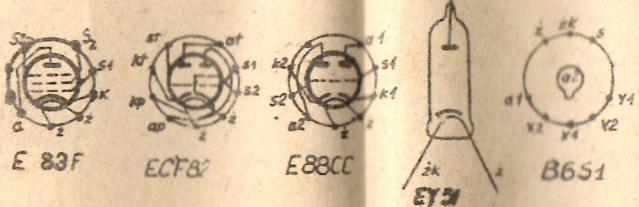
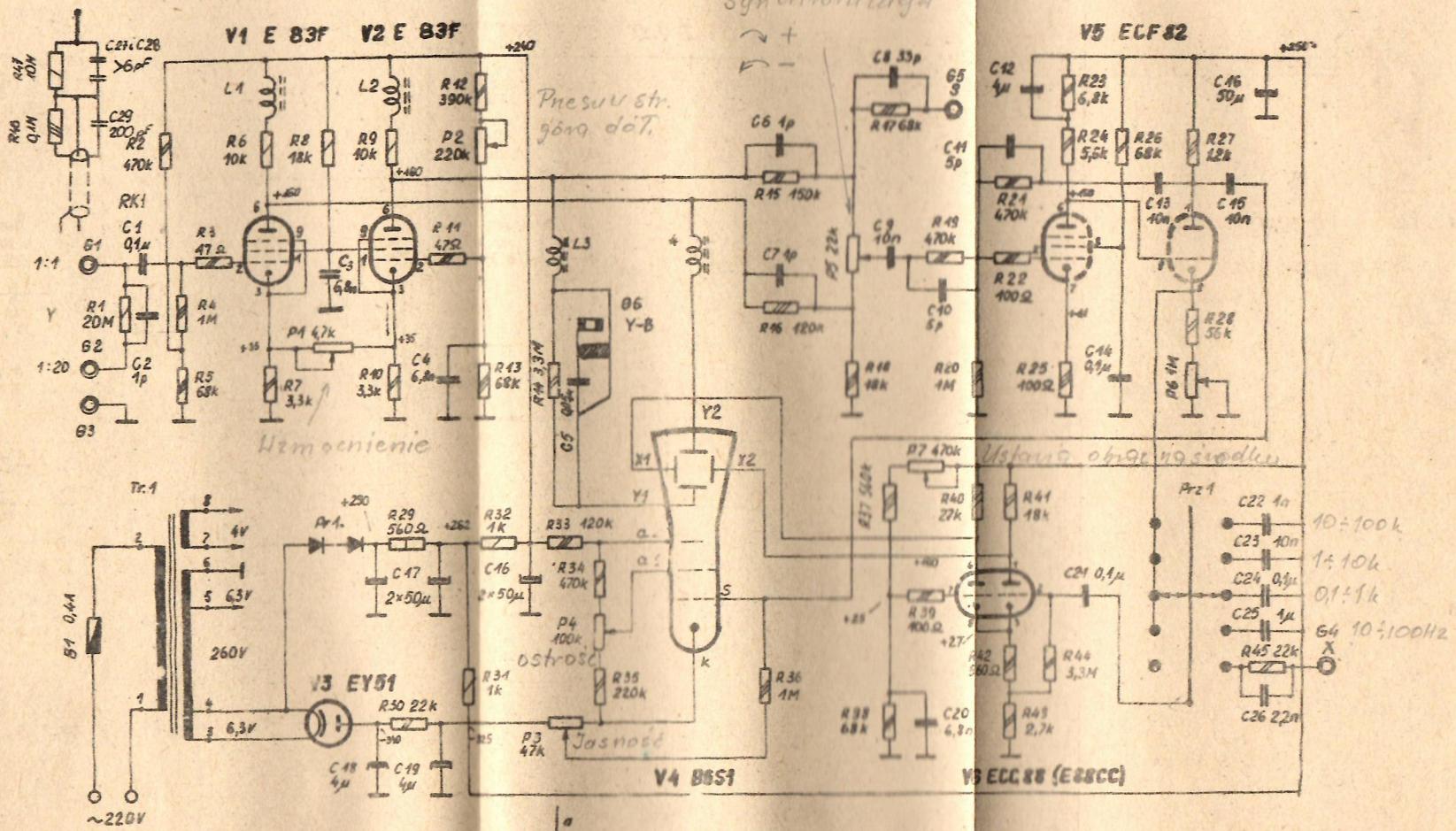
Str.

I. Przeznaczenie przyrządu	1
II. Dane techniczne przyrządu	1
III. Opis przyrządu	3
IV. Instrukcja obsługi	7
V. Wykaz części	14
VI. Dane nawojowe transformatora	18
VII. Schemat	20



Mak. Ser. Zat.	36 Set Nr. 1000
Numerat. Serienummer. Zatwierdzony.	<b>Mini 4</b>

**Oscylograf miniaturowy**



- 0,1W
  - 0,25W
  - 0,5W
  - 1,0W

		1	36
		Set	Neura
Hukomat Sotowizer Zathnereder	Stenowoda	Mini 4	