10

M I N I A T U R O W Y

O S C Y L O G R A F K A T O D O W Y

TYP MINI - 4

ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO
W a r s z a w a ul. Podwale 13/15

M I N I A T U R O W Y

O S C Y L O G R A F K A T O D O W Y

TYP MINI - 4

ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO

W a r s z a w a ul. Podwale 13/15

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
VIII.	Rozmieszczenie detali	21

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 najbardziej 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: tn /0,18 uś.wysk./ 7%
   c/ zwis impulsu: 10 ms / 10%,
   d/ liniowość wzmacn.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 Mom, 20 pF,

z wejścia 1:20- 20 Mom, 4 pF,

j/ dostęp do płytki Y - przez 0,05 uF, 3,3 Mom.

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 Mom, 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.
9. ~~Wyposażenie dodatkowe: sonda RC, 10 Mom, 3 pF, 1:100.~~

III. OPIS PRZYRZĄDU

Użyteczną częścią każdego oscylografu katodowego jest lampa oscyloskopowa. Umożliwia ona obserwację i pomiar badanego przebiegu elektrycznego. W oscylografie typu MINI-4 zastosowano lampę 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 odchylania 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 sprzężeniem między lampami, a więc stopnia wzmocnienia wzmacniacza. Przy prawym skrajnym położeniu suwaka potencjometr jest zwarty, a sprzężenie i wzmocnienie jest maksymalne.

Napięcie wejściowe, doprowadzone do gniazdka G1, dostaje się bez podziału na wejście

wzmacniacza. Z gniazdka G2 dostaje się na wejście wzmacniacza z podziałem 1:20. W obwodach anodowych obu lamp zastosowano szeregowo-równoległą korekcję wysokich częstotliwości /cewki L1-L4/. Rozszerza ona użyteczne pasmo wzmacniacza i zmniejsza jego czas narastania.

Symetryczne napięcie z anod obu lamp przez dzielniki 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 /górnej/ części obserwowanego przebiegu; w dolnym położeniu - od ujemnej /dolnej/ części przebiegu.

Gniazdo G6 służy do doprowadzenia napięcia badanego na górną płytkę Y z pominięciem wzmacniacza. Przy wciśniętej wtyczce bananowej napięcie wyjściowe wzmacniacza zostaje odłączone, a na płytkę - przez pojemność C5 - dostaje się napięcie badane. Stały potencjał na płytkę 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 ładującą 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 pomowny 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 napięcie 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 wzmocnienie. 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 /oscyłograf ten nie posiada wyłącznika sieciowego/.

2. Przełącznik podstawy czasu postawić na jeden z zakresów I-IV. Gałką regulacji jasności ☼ postawić w skrajne lewe położenie, natomiast gałki: ostrości ⊙ , przesuwania pionowego ↕ , synchronizacji /SYNCH./, regulacji częstotliwości podstawy czasu ⌒ - postawić w środkowe położenie, a gałką regulacji wzmocnienia pionowego /WZM/ - w skrajne lewe położenie.Po nagrzaniu się przyrządu w przeciągu 2-3 minut, regulować gałką jasność ☼ aż do pokazania się na ekranie lampy poziomej linii podstawy czasu. Regulując gałką 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 padania 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 naświetlanie 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 /górnych/ części przebiegu. Jest to szczególnie ważne przy oglądaniu przebiegów impulsowych.

5. Przy korzystaniu z zewnętrznej podstawy czasu, przełącznik podstawy czasu należy ustawić w położeniu /ZEWN./ /skrajne lewe/. W tym wypadku generator podstawy czasu zostaje unieruchomiony, a wzmacniacz poziomego odchylenia zostaje podłączony do gniazdka X.

Sygnał 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.

6. W celu oglądania przebiegów przez podanie ich bezpośrednio na płytkę Y lampy oscyloskopowej, należy wtyczkę bananową wetknąć głęboko do gniazdka Y-B z tyłu przyrządu. W ten sposób jedna z płytek 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 Ó Ż N E

1. Przyrząd normalnie pracuje przy napięciu 220 V ± 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 przezwyciężyć. 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 innych 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 spłynąć z wewnętrznej strony ekranu ładunkowi elektronów. Potencjometr jasności ☼ skręcić w lewo /"wygasić" promień/ i dopiero po tym włączyć oscylograf do sieci o normalnym napięciu. Poczekać 2-3 min. aż lampy nagrzeją się i 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 triodowej.
   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 µF	10% 200V	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 µF	70 V	KEM
C 13	"	papier.	10 nF	10% 600 V	KBGJ
C 14	"	"	0,1 µF	10% 200 V	KBGJ
C 15	"	"	10 nF	10% 600 V	KBGJ
C 16	"	elektr.	50+50 µF	350/380 V	KEN
C 17	"	elektrol.	50+50	350/380 V	KEN
C 18	"	"	4 µF	450/500 V	KE
C 19	"	"	4 µF	450/500 V	KE
C 20	"	ferrod.	6,8 µF	250 V	KEP
C 21	"	papier.	0,1 µF	10% 200 V	KBGJ
C 22	"	mikowy	1000 pF	10% 500 V	KSO 2
C 23	"	papier.	10 nF	10% 600 V	KBGJ

C 24	Kondens. papier.	0,1 µF	10%	200 V	KBGJ
C 25	" "	1 µF	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 dobierany przy uruchomianiu.	10%	250 V	KCR

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

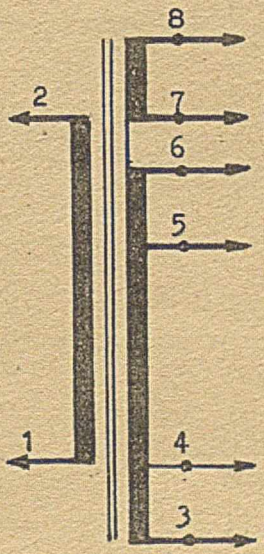
B 1 bezpiecznik PN 0,4 A 250 V

G 1-G 8 gniazda radiowe

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

Tr 1 transformator sieciowy E 25 x 28

VI. DANE NAWOJOWE TRANSFORMATORA



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

U w a g a:

1/ Nawijać zwój przy zwoju i warstwę po warstwie,

2/ Izolacja między warstwami - papier ≠ 0,06

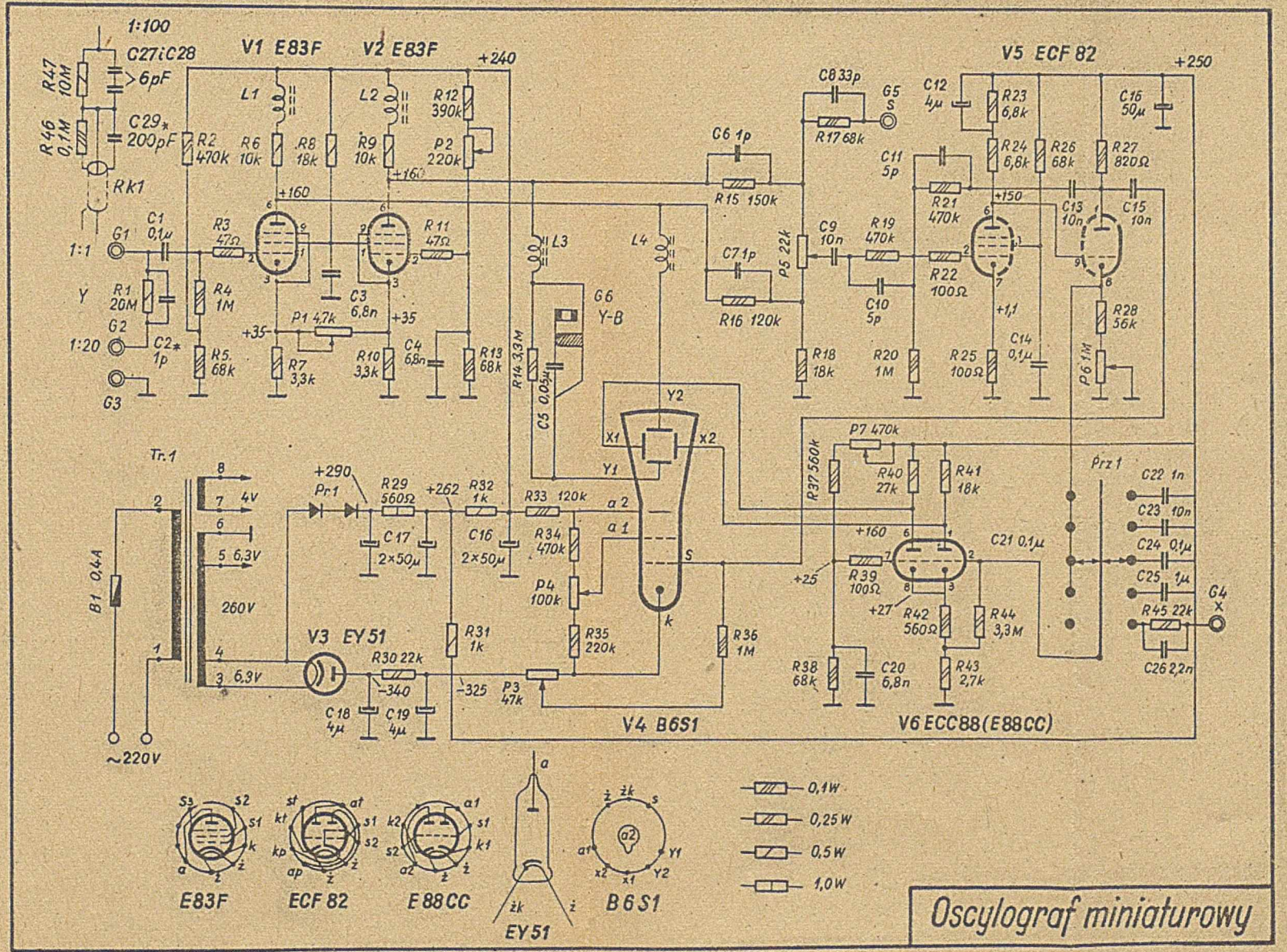
3/ Izolacja między uzwojeniami - 4 x papier ≠ 0,06

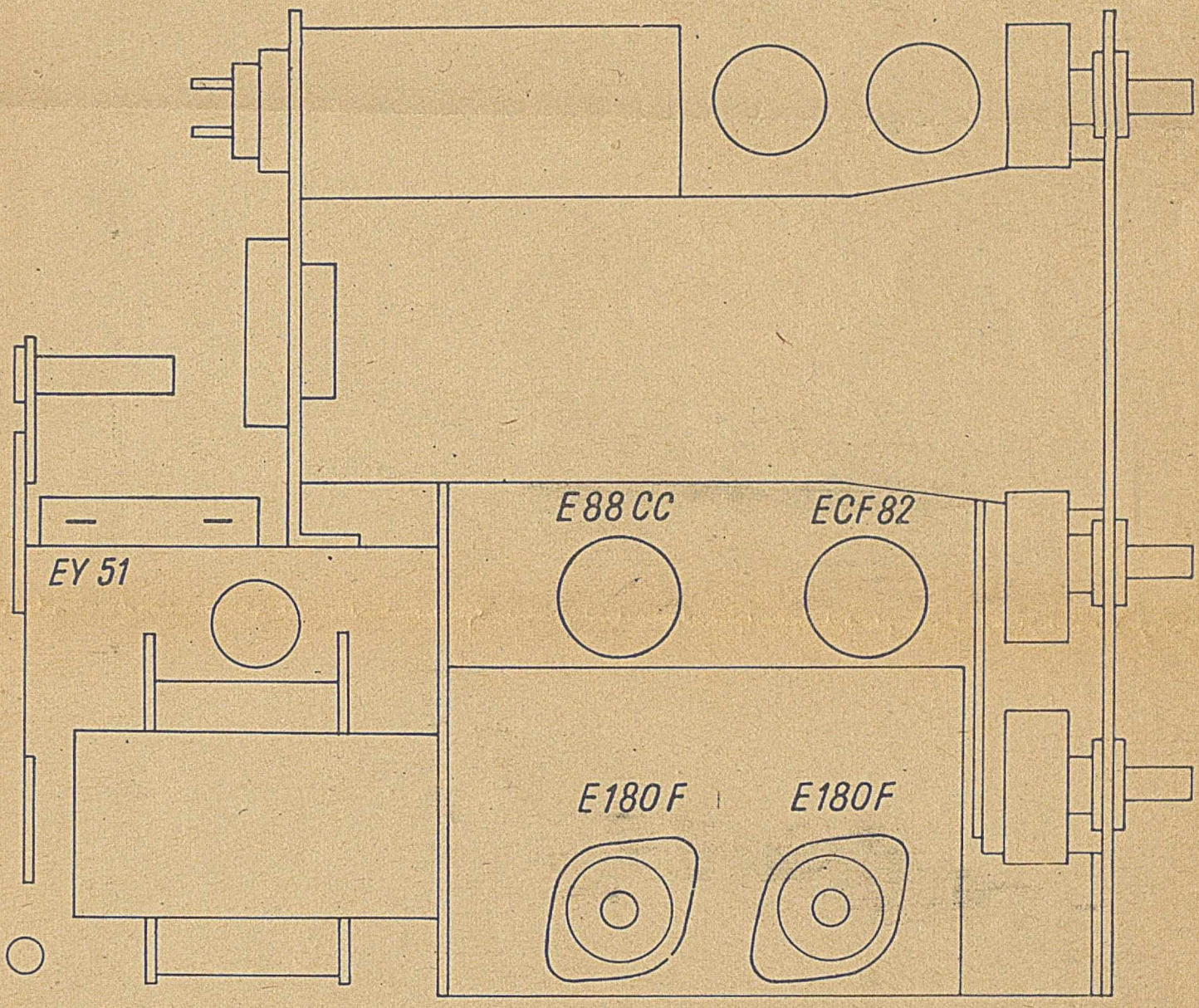
4/ Końce uzwojeń wyprowadzić zgodnie z rysunkiem,

5/ Po nawinięciu - zaimprégnować,

6/ Przewody 7-8 długość - 150 mm.

Wyk.TEKST,Al.Ujazdowskie 26
U-512 500/II T-26 30.5.67 dm



Oscylograf miniaturowy

Rozmieszczenie detali