

3141

GENERATOR PALI PROSTOKATNEJ

TYP

G P P - 70

INSTRUKCJA OBSŁUGI

RADIOTECHNIKA

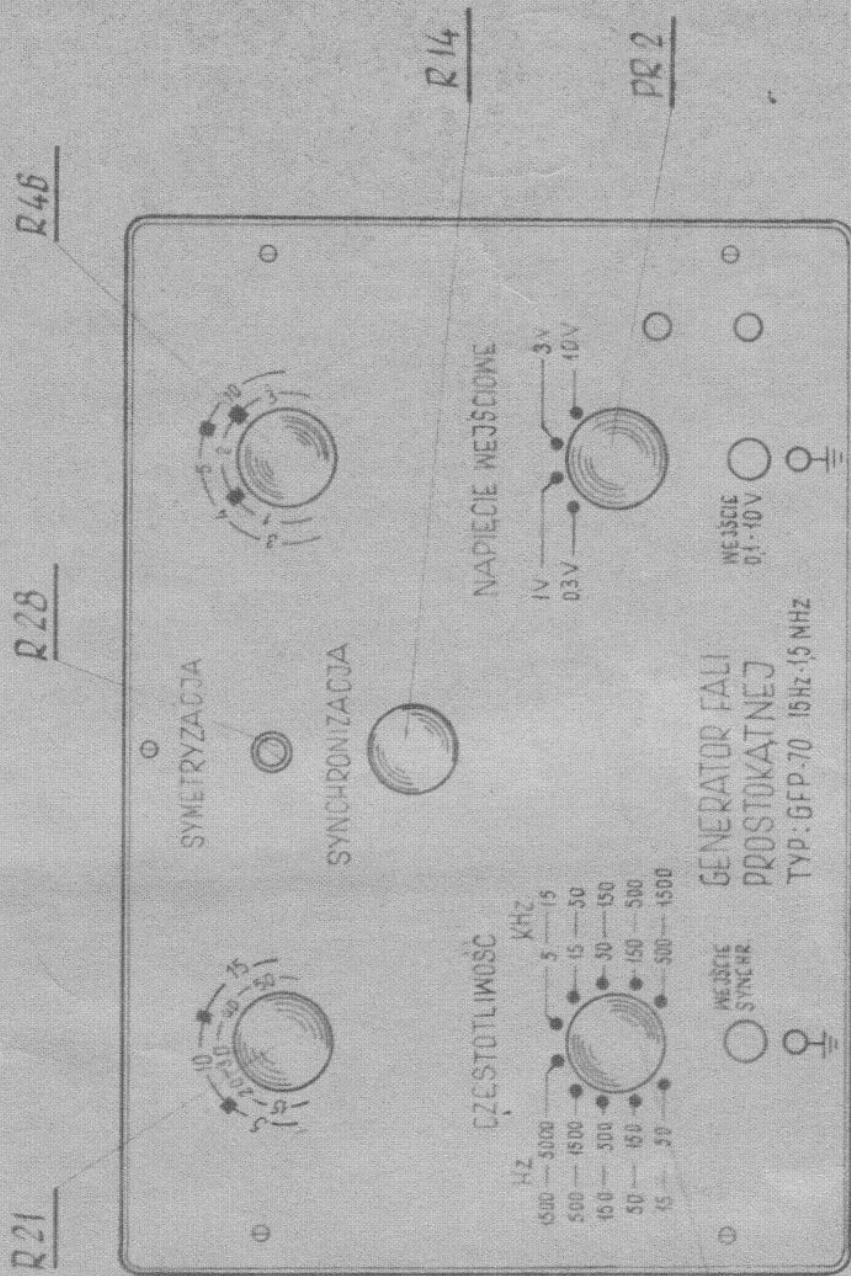
Wrocław ul. Sienkiewicza 6 tel. 286-91.

Spis treści:

3141

str.

1. Przeznaczenie	2
2. Dane techniczne	3
2.1. Kształt krzywej	3
2.2. Częstotliwość	4
2.3. Napięcie wyjściowe przy dopasowanym obciążeniu	4
2.4. Oporność wyjściowa	4
2.5. Synchronizacja	4
2.6. Zasilanie	5
2.7. Wymiary	5
2.8. Lampy	5
2.9. Wyposażenie	5
3. Opis generatora GFP - 70	5
3.1. Konstrukcja	5
3.2. Zasada działania	6
4. Instrukcja obsługi	9
5. Przykłady pomiarów	11
5.1. Badanie wzmacniaczy	11
5.2. Inne możliwości zastosowania generatora impulsów GFP - 70	15
6. Zestawienie materiałów	16
7. Rysunki	
7.1. Widok płyty frontowej	1
7.2. Charakterystyczne przebiegi	20
7.3. Rozmieszczenie najważniejszych elementów	22
7.4. Schemat ideowy	23



Widok płyty frontowej.

1. Przeznaczenie

Generator fali prostokątnej typ GFP-70 zwany , w dalszym ciągu niniejszego opisu generatorem impulsów, jest źródłem napięć zmiennych w zakresie częstotliwości 15 Hz do 1,5 MHz, o kształcie prostokątnym i współczynniku wypełnienia $\delta = 0,5$.

Generator ten jest przeznaczony do badania wznacniaczy szerokopasmowych, kabli wysokiej częstotliwości, urządzeń telewizyjnych, urządzeń elektroakustycznych itp.

Badanie zniekształceń liniowych oraz fazowych generatorem impulsów i oscylografem katodowym jest bardzo dokładnym a jednocześnie prostym sposobem kontroli korekcji zniekształceń i lokalizacji błędów.

Istota pomiaru polega na tym, że impuls prostokątny oprócz częstotliwości podstawowej zawiera wiele częstotliwości harmonicznych o przebiegu sinusoidalnym. Praktycznie widmo takiego impulsu składa się z około 20 harmonicznych. Częstotliwości te są uszeregowane wg. faz i amplitud. Jeżeli na wejściu badanego urządzenia przyłożymy impuls prostokątny, to na wyjściu otrzymamy impuls o takim samym kształcie pod warunkiem że każda z harmonicznych będzie jednakowo przenoszona. Gdy któraś z harmonicznych jest w uprzywilejowany sposób wzmacniana, osłabiana lub przesunięta w fazie to kształt impulsu ulega zmianie. Powstają wówczas zwisy lub przerosty świadczące o zniekształconym przenoszeniu. Jeżeli na wyjściu napięcie fali prostokątnej o częstotliwości f jest nie zniekształcone, to można twierdzić, że badane urządzenie wolne jest od

zmniejszałceń fazowych i liniowych w zakresie od 0,1 f do 10 f.

Odnosi się to tylko do przypadku, gdy impuls na wejściu urządzenia ma bardzo mały czas narostu w osi X i jest prostopadły do osi Y. /Prawie idealna prostokątność kształtu/.

Generator impulsów GFP-70 prócz poprawnego kształtu napięcia odznacza się również bardzo szerokim pasem generowanych częstotliwości. Zakres napięć wyjściowych 0,1 do 10 V, mała oporność wyjściowa, duża stabilność częstotliwości i napięcia wyjściowego, oraz stosunkowo niewielkie wymiary gabarytowe czynią ten przyrząd bardzo przydatny i poręczny zarówno w laboratoriach naukowo - badawczych jak i w technice serwisowej. Ma on duże zastosowanie w pracowniach, na stanowiskach produkcyjnych i warsztatach z dziedziny elektroniki, radiotechniki, telewizji, teletechniki, radiolokacji, radiologii i fizyki eksperymentalnej.

2. Dane techniczne

2.1. Kształt krzywej

Czas narostu impulsu:	$\leq 0,02 \mu\text{sek}$
Czas opadania impulsu:	$\leq 0,03 \mu\text{sek}$
dla zakresów : od 1V-3 V/ Zwis impulsu przy 15 Hz	$\leq 0,5 \%$
Przerost impulsu:	$\leq 0,5 \%$
dla U wyj. $> 0,5 U_{\text{max}}$.	
Polaryzacja impulsu:	ujemna
Wypełnienie:	$\gamma = 0,5 \pm 1\%$

2.2. Częstotliwość

25 Hz do 2,5 MHz w 10 podzakresach:

25 Hz - 50 Hz	5 kHz - 15 kHz
50 Hz - 150 Hz	15 kHz - 50 kHz
150 Hz - 500 Hz	50 kHz - 150 kHz
500 Hz - 1500 Hz	150 kHz - 500 kHz
1500 Hz - 5000 Hz	500 kHz - 1500 kHz

Generator wyposażony jest w eechowaną plyną regulację częstotliwości. Dokładność skalowania plynnej regulacji częstotliwości $\pm 10\%$.

2.3. Napięcie wyjściowe przy dopasowanym obciążeniu

0,1 V - 10 V w czterech podzakresach
0,1 V - 0,3 V
0,3 V - 1,0 V
1,0 V - 3,0 V
3,0 V - 10,0 V

Generator posiada eechowaną, plyną regulację napięcia wyjściowego. Dokładność skalowania plynnej regulacji napięcia $\pm 10\%$.

2.4. Oporność wyjściowa

75 Ohm $\pm 5\%$ w zakresie napięć wyjściowych
0,1 - 3 V
240 Ohm $\pm 5\%$ w zakresie napięć wyjściowych
3 - 10 V.

2.5. Synchronizacja

2.5.1. Synchronizacja generatora impulsów

możliwa jest przy pomocy napięcia zewątrzniego o amplitudzie min. 2 V

2.6. Zasilanie

Sieć prądu zmiennego $220\text{V} \pm 5\%$, $127\text{V} \pm 5\%$
 $\pm 10\%$

40 - 60 Hz, 110 VA

2.7. Wymiary

Wys: 230 mm ; szer. 290 mm; głęb. 160 mm;

Waga: 7 kg.

2.8. Lampy

1 x E 83CC; 3 x E88CC, 1 x EL80F; 2 x EL81;

1 x EL803; 1 x Str 85/10; 8 x SBARZ ; żarówka
 sygnalizacyjna 6,3V - 0,3A

2.9. Wyposażenie

Kabel koncentryczny - 1 szt.

bezpiecznik - 0,3A - 2 szt.

żaróweczka 6,3 V, 0,3A 1 szt.

instrukcja obsługi - 1 szt.

3. Opis generatora GFP - 703.1. Konstrukcja

Generator impulsów GFP-70 składa się z następują-
 cych fragmentów funkcyjnych:

Multiwibrator /lampa V 6/

Ogranicznik /lampa V7/

Stopień wyjściowy /lampa V8/

Wzmacniacz synchronizacji /lampa V5a/

Regulator częstotliwości /lampa V5b/

Regulator napięcia wyjściowego /lampa V9b/

Zasilacz sieciowy /diody 8 x SBARZ/

oraz transformator sieciowy TSP/

Stabilizator elektroodowy /lampy V₁; V₂; V₃; V₄; V_{9a}/

Całość zamontowana jest na wspólnej konstrukcji w obudowie metalowej, lakierowanej lakierem młotkowym. Na płycie frontowej /rys.1/ znajdują się pokrętła regulacyjne, wyłącznik sieciowy, żarówka sygnalizacyjna oraz gniazda: wyjściowe i synchronizacji.

Bezpiecznik sieciowy znajduje się na tylnej ścianie aparatu. Dostęp do wnętrza możliwy jest po odkręceniu dwóch śrub M-4, znajdujących się na płycie czołowej GFP-7o .

Po odkręceniu śrub można wyjąć GFP-7o ze skrzynki

3.2. Zasada działania

Źródłem drgań jest multiwibrator samowz-budny z dwoma sprzężeniami pojemnościowymi.

Multiwibrator tworzą lampy V6a i V6b. Napięcie z multiwibratora nie jest wystarczające prostokątne. Dalsze formowanie impulsu odbywa się na lampach V7 i V8. Lampa V7 jest ogranicznikiem amplitudy. Lampa V8 działa również jak ogranicznik i jest jednocześnie wzmacniaczem wyjściowym.

Wybór zakresu częstotliwości odbywa się przez zmianę pojemności sprzęgających $C_{12} - C_{21}$ i $C_{22} - C_{31}$ przełącznikiem P_r1. Płynną regulację częstotliwości uzyskuje się przez zmianę napięcia zasilającego siatki sterujące lampy V6, ustalając w ten sposób czas ładowania kondensatorów sprzęgających. Jeden z systemów lampy V5 pracuje jak opór regulowany i tworzy dzielnik napięć z opornikiem R₁₉.

Z dzielnika tego zasilane są siatki sterujące V_6 poprzez opory R_{28} i R_{27} oraz R_{28} i R_{30} .

Potencjometrem R_{28} można w pewnych granicach powodować różnice w polaryzacji między siatką lampy V_{6a} i V_{6b} . Umożliwia to korekcję wypełniania impulsu /trw. symetryzację/

W obwodzie anodowym lampy V_8 znajduje się zespół oporów $R_{38} - R_{41}$ stanowiący oporność obciążenia tego stopnia. Oporność tą zmienia się przełącznikiem Pr_2 i osiąga się w ten sposób skuteczną regulację napięcia wyjściowego. Oporniki nie biorące udziału w obciążeniu lampy łączone są w szeregu z gniazdem wyjściowym. Zapewnia to stałą oporność wyjściową wynoszącą 75 Ohm dla napięć $E_{a1} - 3 V$; przy zakresie 3 - 1o V oporność wyjściowa wynosi 24o Ohm.

Styczną regulację napięcia osiąga się przez zmianę napięcia zasilającego siatkę ekranującą lampy V_2 . Do tego celu służy lampa V_{9b} , która pracuje jako regulowany opór i tworzy z opornikiem R_{42} dzielnik napięć. Sterowanie lampy V_{9b} dokonuje się potencjometrem R_{45} .

W niektórych wypadkach koniecznym jest synchronizowanie częstotliwości generatora impulsów z inną częstotliwością /np. współpraca ze znacznikiem czasu/.

Do tego celu służy jeden z systemów lampy V_5 , który pracuje jako wzmacniacz synchronizacji.

Wielkość synchronizacji można regulować potencjometrem R_{14} .

Na zaciskach wejściowych tego wzmacniacza wskutek pojemności pasożytniczych, pojawia się impuls szpilkowy, który wykorzystuje się do synchronizowania np. generatora podstawy czasu w oscylografie współpracującym z generatorem impulsów.

Generator GFP - 70 zasilany jest z sieci prądu zmiennego 220 V, 40-60 Hz. Obwody żarzeniowe i napięcia zmienne anodowe dostarczane są z transformatora TSP. Napięcia anodowe po wyprostowaniu /diody SBARZ/ są stabilizowane.

Stabilizacja zabezpiecza przed wpływem zmian w sieci zasilającej. W stabilizatorze lampy V_1 i V_2 pracują jako lampy szeregowo a lampa V_3 jako wzmacniacz prądu stałego - odrębny dla każdego ze stabilizatorów.

Lampa V_4 jest odnośnikiem napięcia dla wtórnika V_{9a} , który pracuje jako stabilizator napięcia anodowego lampy V_7 .

Przy konserwacji, przeglądach i naprawach generatora GFP-70 należy pamiętać że biegun dodatki napięcia anodowego jest połączony z masą aparatu.

4. Instrukcja obsługi

Po włączeniu sznura sieciowego do gniazda 220 V 50 Hz należy wyłącznik sieciowy przerzucić w górną pozycję. Winna się zapalić wówczas żarówka kontrolna, sygnalizująca stan włączenia.

Do gniazda "WYJSCIE" podłączamy badane urządzenie kablem koncentrycznym o $Z = 75 \text{ Ohm}$ zakończonym wtykiem koncentrycznym typu 83 UHF.

Dla otrzymania prawidłowego kształtu impulsu na wyjściu kabla należy zakończyć^o oporem $z = 75 \text{ Ohm}$.

Nagrzewanie generatora trwa ca 10 min. Po tym czasie można przystąpić do pomiaru.

Pokrętłami R_{46} i Pr_2 /Rys.1/ ustalamy wielkość napięcia prostokątnego, a pokrętłami R_{21} i Pr_1 - częstotliwość.

Gdy częstotliwość generatora impulsów ma być synchronizowaną z innym źródłem to wyjście tego źródła łączymy z gniazdem "SYNCHRO" kablem koncentrycznym.

W miarę starzenia się lamp, zmienia się współczynnik wypełnienia " ρ ". Korekcję wypełnienia /symetryzację/ przeprowadzamy ustawiając odpowiednio potencjometr R_{28} , obserwując kształt napięcia przy pomocy oscylografu. W trakcie korekcji wypełnienia następuje pewna zmiana częstotliwości, która się jednak mieści w klasie dokładności przyrządu. Symetria impulsu ma znaczenie przy pracy na niskich częstotliwościach generatora, gdyż wówczas istotnym

jest dla pomiaru czas trwania impulsu.

Natomiast przy badaniach w okolicach górnej częstotliwości granicznej, symetria ta jest praktycznie bez znaczenia, gdyż decydującym czynnikiem jest wtedy czas narostu impulsu/stromość/.

Dlatego zaleca się przeprowadzanie symetryzacji w zakresie niskich częstotliwości.

W trakcie pracy, generator należy ustawić tak, aby w obudowie występowała swobodna wymiana powietrza. Odległość między generatorem a większymi przedmiotami nie powinna być mniejsza niż 5 cm. Na generatorze nie można ustawiać w czasie pracy innych przyrządów lub przedmiotów, gdyż pogarsza to chłodzenie.

Generator należy ochronić przed kurzem i wilgocią.

W aparacie zastosowano materiały i podzespoły pierwszej jakości, uprzednio zbadane i sezonowane.

W czasie napraw lub konserwacji należy również stosować jak najlepsze materiały wzgl. podzespoły i przed wmontowaniem zbadać je.

Wszelkiego rodzaju naprawy winien dokonywać personel wykwalifikowany i obeznany z elektronową aparaturą pomiarową. W wypadku gdy użytkownik nie posiada takiego personelu Spółdzielnia Pracy "Radiotechnika" poleca swoje usługi, niezależnie od napraw gwarancyjnych.

5. Przykłady pomiarów

5.1. Badanie wzmacniaczy

Do badania charakterystyk przejściowych wzmacniaczy prócz generatora GFP-70 potrzebny jest jeszcze szerokopasmowy oscylograf katodowy np. typu OK-16, OKS 505 A, OKD 505A. Bardzo wygodne jest, jeżeli oscylograf posiada kalibrowaną podstawę czasu lub znacznik czasu.

Przy wyborze oscylografu należy przedewszystkim kierować się szerokością przenoszonych pasm. Dolna częstotliwość graniczna wzmacniacza oscylograficznego winna być 10 razy mniejsza niż wzmacniacza badanego, a górna 10 razy większa.

Wskazany jest przed przystąpieniem do pomiarów sprawdzić przeniesienie oscylografu i ustalić częstotliwości, którymi można się posługiwać bez obawy wprowadzenia zniekształceń przez sam oscylograf.

Oscylograf z badanym wzmacniaczem łączy-
my w taki sposób, aby pojemności obciążające
były jak najmniejsze.

Kształt impulsu dostarczanego przez generator GFP-70 określony jest w pkt. 2.1. Jeżeli na oscylografie obserwujemy impulsy o innym kształcie, to znaczy, że badane urządzenie wprowadza zniekształcenia.

Rozróżniamy trzy zasadnicze rodzaje zniekształceń impulsu: zwisy - występują w zakresie małych częstotliwości, przerosty - w zakresie wyższych częstotliwości, oraz zwiększony czas narostu. Definicje przerostów, zwisów i czasów narostu podane są na rys.3 i rys.4.

Przerost i czas narostu są niezależne od częstotliwości dostarczanej przez generator.

Jednak najwygodniej jest je mierzyć przy częstotliwościach ca 10 razy mniejszych niż spodziewana częstotliwość graniczna wzmacniacza.

Należy pamiętać, że w generatorze impulsów GFP-70 czas narostu jest mniejszy od czasu opadania impulsu i na wyższych częstotliwościach może wystąpić pozorna asymetria w przenoszeniu. Przerosty spowodowane czasem opadania są wówczas mniejsze. Ważne jest to przy badaniu wzmacniaczy przeciwsobnych.

Zwis zależny jest od czasu trwania impulsu we wzmacniaczach o sprzężeniu pośrednim między stopniami zwis jest tym większy, im dłuższy jest czas trwania impulsu.

We wzmacniaczach prądu stałego zwis nie powinien występować. W generatorze GFP-70 czas trwania impulsu zależny jest od częstotliwości.

We wzmacniaczach przeznaczonych dla techniki impulsowej zwisy i przerosty nie powinny zwykle przekraczać wartości $1 \pm 5\%$.

Wzmacniacze ,które mają przerosić napięcia sinusoidalne ,mogą mieć większe przerosty . Górna częstotliwość graniczna wzmacniacza jest dość ściśle związana z czasem narostu : $f_g \approx \frac{0,35}{T}$: T = czas narostu impulsu mierzony od 10 % wysokości amplitudy do 90 % /Rys.4/ : f_g - górna częstotl. graniczna ,przy której następuje spadek wzmocnienia o γ 3 db.

Przykłady zniekształcen impulsu wyjściowego przedatawione są na Rys.5 -14.Rys.5 przedstawia napięcie dostarczane z generatora na wejście badanego wzmacniacza.

Jeżeli na wyjściu napięcie ma kształt jak na Rys.6 i Rys.7 to znaczy, że wzmacniacz wprowadza zniekształcenia fazowe.Nachylenie impulsu wg.Rys. 6 świadczy o przyspieszeniu fazowym a na Rys.7 o opóźnieniu.

Przebiegi z Rys.8 i 9 świadczą o małych zniekształceniach fazowych,lecz posiadają zniekształcenia liniowe.W wypadku jak na Rys.8 - występuje wzrost wzmocnienia w zakresie niższych częstotliwości, a w wypadku jak na Rys.9 spadek wzmocnienia w zakresie niższych częstotliwości.

Jeżeli przebiegi z Rys.6 lub Rys.7 posiadają w części poziomej wklęsnięcia lub wypukłości,to znaczy, że posiadają też zniekształcenia liniowe tego samego typu jak na Rys.8 lub Rys.9.

Obraz impulsu przenieszonego przez wzmacniacz skompensowany w zakresie górnej częstotliwości granicznej przedstawia Rys.4 .Rys.10 i Rys.13. Kształt impulsu z Rys.13 świadczy, że kompensacja jest za słaba lub w ogóle nie istnieje.

Czas narostu jest wówczas długi, a przełomy nie występują. Drgania gasnące na poziomej części impulsu Rys.10 świadczą o silnej kompensacji na wyższych częstotliwościach. Drgania niegasnące Rys.11 na poziomej części impulsu świadczą o obecności lub tendencji do powstawania drgań pasożytniczych w wyniku niewłaściwego montażu, obecności samoindukcji w elementach RC lub wady lampy elektronowej.

Gdy obok zniekształceń fazowych i liniowych występują jeszcze zniekształcenia nieliniowe, to bardzo często impuls ma kształt jak na Rys.12.

Oprócz badań i pomiarów opisanych wyżej generator GFP-70 jest bardzo przydatny przy korekcie skompensowanych dzielników napięć. Dzielniki te po zbadaniu dokładności podziału napięciem stałym lub zmiennym sinusoidalnym niskiej częstotliwości /maks. 50 Hz/ należy kompensować pojemnościami. W tym celu przykładamy na wejście dzielnika napięcie prostokątne i obserwujemy oscylografem kształt tego napięcia na wyjściu. Częstotliwość generatora impulsów zmieniamy tak, aż wystąpią największe zniekształcenia/przeważnie zwisy/. Wówczas dobieramy pojemności w ten sposób, aby zniekształcenia te znikły.

Dla najczęściej stosowanych dzielników o oporności wejścia ca 1 MOhm i podziale 1 : 10 , wzgl. 1 : 3 największe zniekształcenia części poziomej impulsu występują w zakresie częstotliwości 5 - 15 kHz.

5.2. Inne możliwości zastosowania generatora impulsów

GFP - 7o

Prócz badania wzmacniaczy jak opisano w pkt, 5.1. generatorem GFP - 7o można również przeprowadzać porównywanie wzmacniaczy. W tym celu wzmacniacz wzorcowy włączamy na system odchyłania pionowego, a badany na system odchyłania poziomego lampy oscylograficznej. Jeżeli charakterystyka przenoszenia obu wzmacniaczy jest identyczna, na ekranie otrzymamy linię prostą.

Gdy są różnice w przenoszeniu - to otrzymujemy krzywą lub figurę geometryczną. Ten sposób badania jest bardzo wygodny na stanowiskach kontroli technicznej.

Sposobem j.w. oraz omówionymi w pkt, 5.1. przez wzmacniaczy można badać również urządzenia elektroakustyczne jak mikrofony, głośniki, gramofony elektryczne, magnetofony itp. Odbiorniki radiowe i telewizyjne bada się modulując impulsowo generatory sygnałowe.

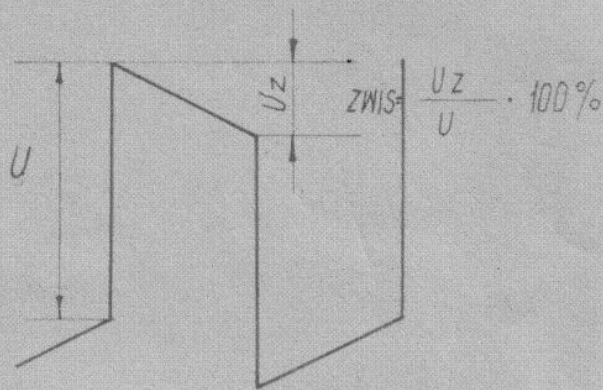
Zestawienie materiałów GFP - 70

Lp.	Symbol	Nazwa i dane techniczne			Uwagi
1	2	3			4
1	R1	OM	100 cm	0,5 - I - A	
2	R2	OM	910k	0,5 - I - A	
3	R3	OM	1k	0,5 - I - A	
4	R4	OM	470k	0,5 - I - A	
5	R5	OM	120k	0,5 - I - A	
6	R7	OM	910k	0,5 - I - A	
7	R8	OM	1000m	0,5 - I - A	
8	R9	OM	1k	0,5 - I - A	
9	R10	OM	1000m	0,5 - I - A	
10	R11	OM	910k	0,5 - I - A	
11	R12	OM	8.2k	2 - I - A	
12	R13	OM	910k	0,5 - I - A	
13	R15	OM	4.7k	0,5 - I - A	
14	R16	OM	470k	0,5 - I - A	
15	R17	OM	1,8k	0,5 - I - A	
16	R18	OM	16 k	0,5 - I - A	
17	R19	OM	47k	0,5 - I - A	
18	R22	OM	33k	1 - I - A	
19	R 23	OM	1.8k	2 - I - A	
20	R24	OM	1,8k	2 - I - A	
21	R25	OM	1,5k	1 - I - A	
22	R26	OVS-112	330m	0,1 W	10%
23	R27	OM	33k	0,5 - I - A	
24	R29	OVS -112	330m	0,1W	10%
25	R30	OM	33k	0,5 - I - A	

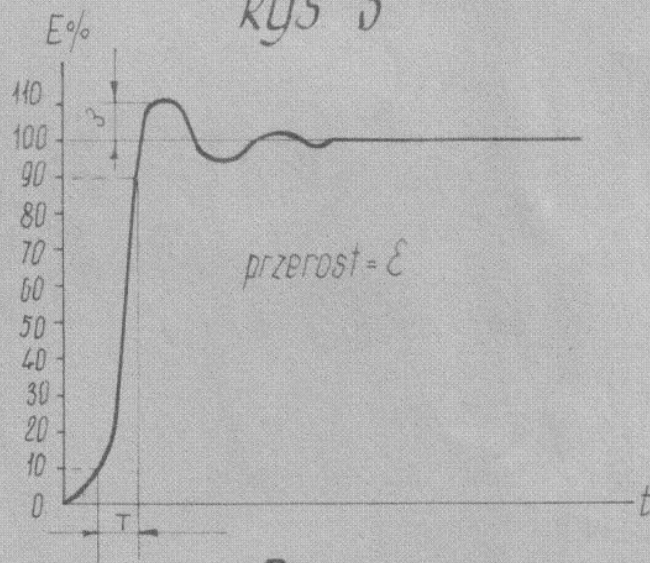
Lp.	Symbol	Nazwa i dane techniczne	Uwagi
26	R31	OM 1,5k 1 - I - A	
27	R32	OVS 112 33 $\frac{1}{2}$ om 0,1w 10%	
28	R33	OVS 112 10/om 0,1w 10%	
29	R34	OM 750/om 0,5 - I - A	
30	R35	OM 100/om 0,5 - I - A	
31	R36	OM 100/om 0,5 - I - A	
32	R37	OM 100/om 0,5 - I - A	
33	R38	OVS 112 10/om 0,1 W 10%	połączone równoległe 7 om
34	R38	OVS 112 18/om 0,1w 10%	
35	R39	OVS 112 15/om 0,1w 10%	
36	R40	OVS 212 51 om 0,5w 10%	
37	R41	OM 240 $\frac{1}{2}$ om 0,5 - I - A	
38	R42	OM 47k 0,5 - I - A	
39	R43	OM 100 om 0,5 - I - A	
40	R44	OM 1k 0,5 - I - A	
41	R45	OM 82k 1 - I - A	
Potencjometry			
42	R6	PA 102 100k A-2w oś 20P3	
43	R14	PA 102 500k A-2w oś 32P1	
44	R20	PA 102 25k A-2w oś 20P3	
45	R21	PA 102 100k A-2w oś 32P1	
46	R28	PA 102 25k A-2w oś 12P3	
47	R46	PA 102 100k A-2w oś 32P1	
48	R47	PA 102 250k A-2w oś 20P3	
Kondensatory			
49	C 1	Ducati 2 x 32 μ F 500/540V	
50	C 2	KP 021 0,1 μ 250 V 10%	
51	C 3	Ducati 2x32 μ F 500/540V	
52	C 4	KP 021 0,1 μ 250V 10%	

1	2	3		4
53	C 5	KP o21	0,22u 250V 10%	
54	C 6	KP o21	0,1u 250V 10%	
55	C 7	KP o21	0,47u 250V 10%	
56	C 8	KP o21	0,47u 250V 10%	
57	C 9	KP o21	0,1u 250V 10%	
58	C 10	KCPe	12pF 750V ± 5 pF	
59	C 11	KP o21	0,1u 250V 10%	
60	C 12	MPHF -2	1u 250V 10%	
61	C 13	KP o21	0,1u 250V 10%	
62	C 13	KP o21	0,22u 250V 10%	połączone równoległe 0,3 u
63	C 14	KP o21	0,1u 250V 10%	
64	C 15	Ducati	30 n 500 V	
65	C 16	KP o21	10 n 250 V 10%	
66	C 17	KSO - 5	3 n 500 V -G-0	
67	C 18	KSO - 2	1 n 500 V - B -0	
68	C 19	KSO - 2	30op 500 V-B -0	
69	C 20	KSO - 1	75p 250 V -W-0	
70	C 20	TPM-30	4,5 -30p	połączone równoległe 100 pF
71	C 21	KCPe	12p 750V ± 5 pF	połączone równoległe
72	C 21	TPM -30	4,5-30p	30 pF
73	C 22	KCPe	12p 750V ± 5 pF	połączone równoległe
74	C 22	TPM -30	4,5 -30p	30 pF
75	C 23	KSO -1	75p 250V -W-0	połączone równoległe
76	C 23	TPM-30	4,5 -30p	loop
77	C 24	KSO -2	30op 500V-B-0	
78	C 25	KSO-2	100op 500V-B-0	
79	C 26	KSO -5	3n 500V-G-0	
80	C 27	KP o21	10 n 250V 10%	

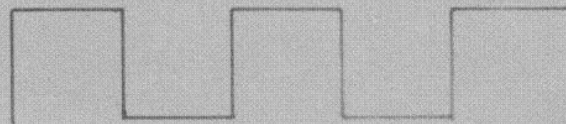
1	2	3	4
81	C 28	Ducati 30 n 500 V	
82	C 29	KP1021 0,1 u 250 V 10%	
83	C 30	KP 021 0,1 u 250 V 10%	
84	C 30"	KP 021 0,22 u 250 V 10%	połączone równoległe 0,3 u
85	C 31	MPHP - 2 1u 250 V 10%	
86	C 32	KPSc -3a 6,8 n	
87	C 33	KP 021 0,1 u 250V 10%	
88	Lampy V 1	EL 81	
89	V 2	EL 81	
90	V 3	E 83 CC	
91	V 4	Str.85/10	
92	V 5	E 88 CC	
93	V 6	E 88 CC	
94	V 7	E 180 F	
95	V 8	EL 803	
96	V 9	E 88 CC	
97	Diody	S 8 AR 2	8 szt.
98		Transformator TSP	
99		Bezpiecznik 1,6 A	
100		Żarówka 6,3 V / 0,3A	
101		Wyłącznik błyskawiczny jednobiegunowy	
102		Kabel koncentryczny RK 49	1,5 m
103		Złącza koncentryczne Zk-02	szt.2
104		Płytki montażowa -drukowana	
105		Płyta czołowa	



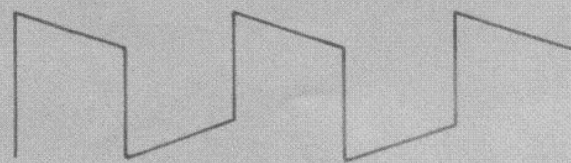
Rys 3



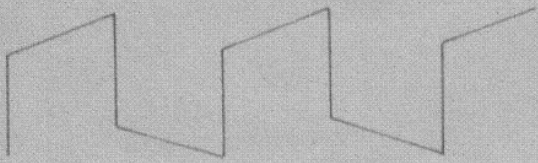
Rys. 4



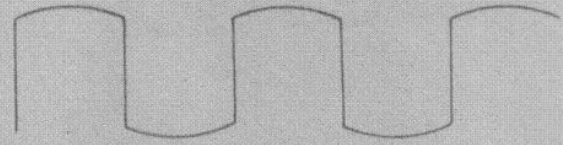
Rys. 5



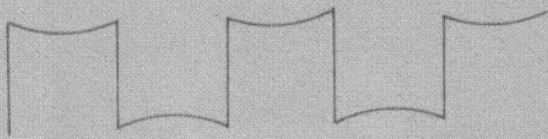
Rys. 6



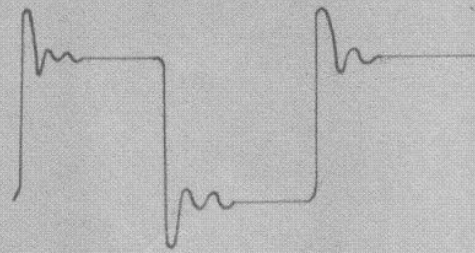
Rys. 7



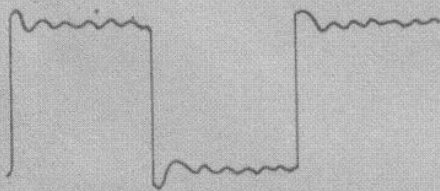
Rys. 8



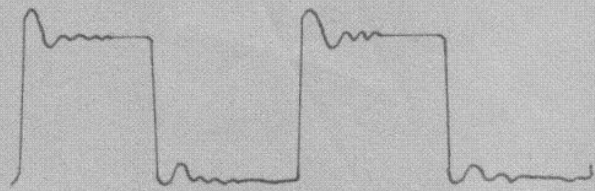
Rys. 9



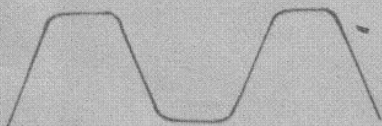
Rys. 10



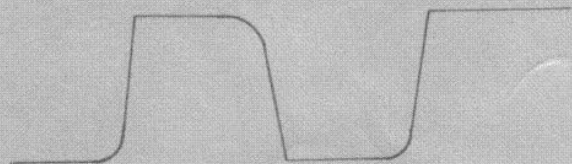
Rys. 11



Rys. 12

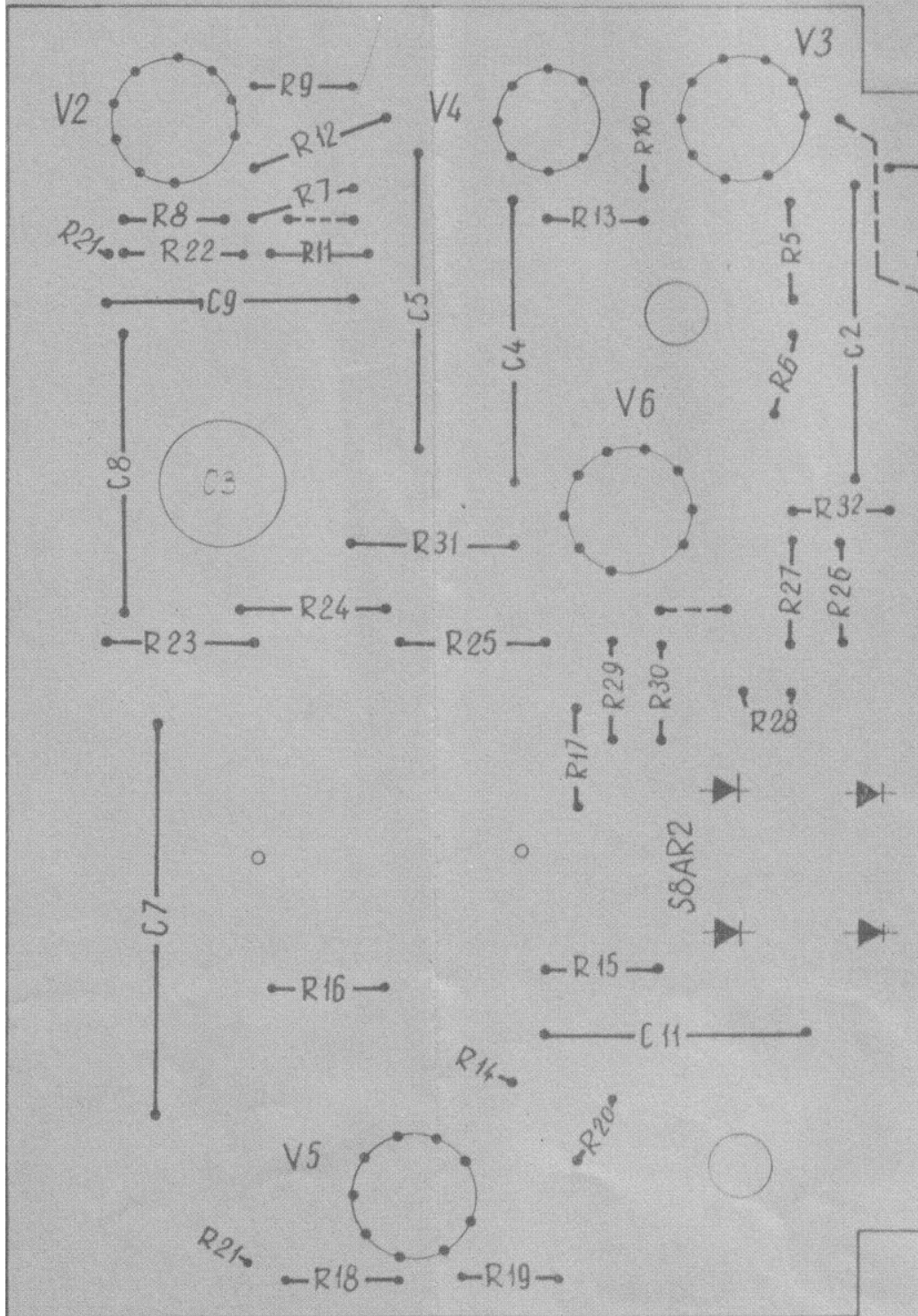


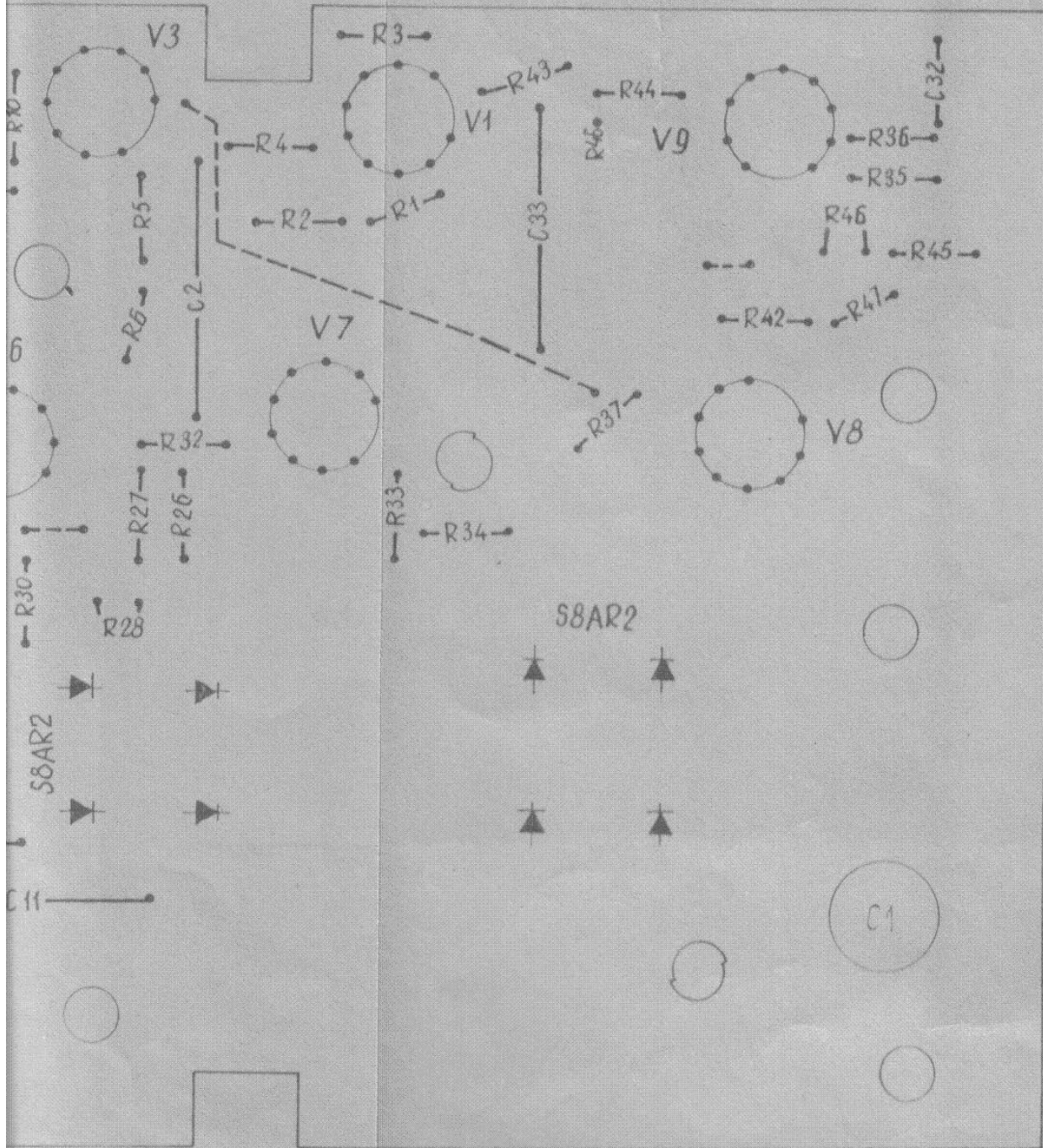
Rys. 13

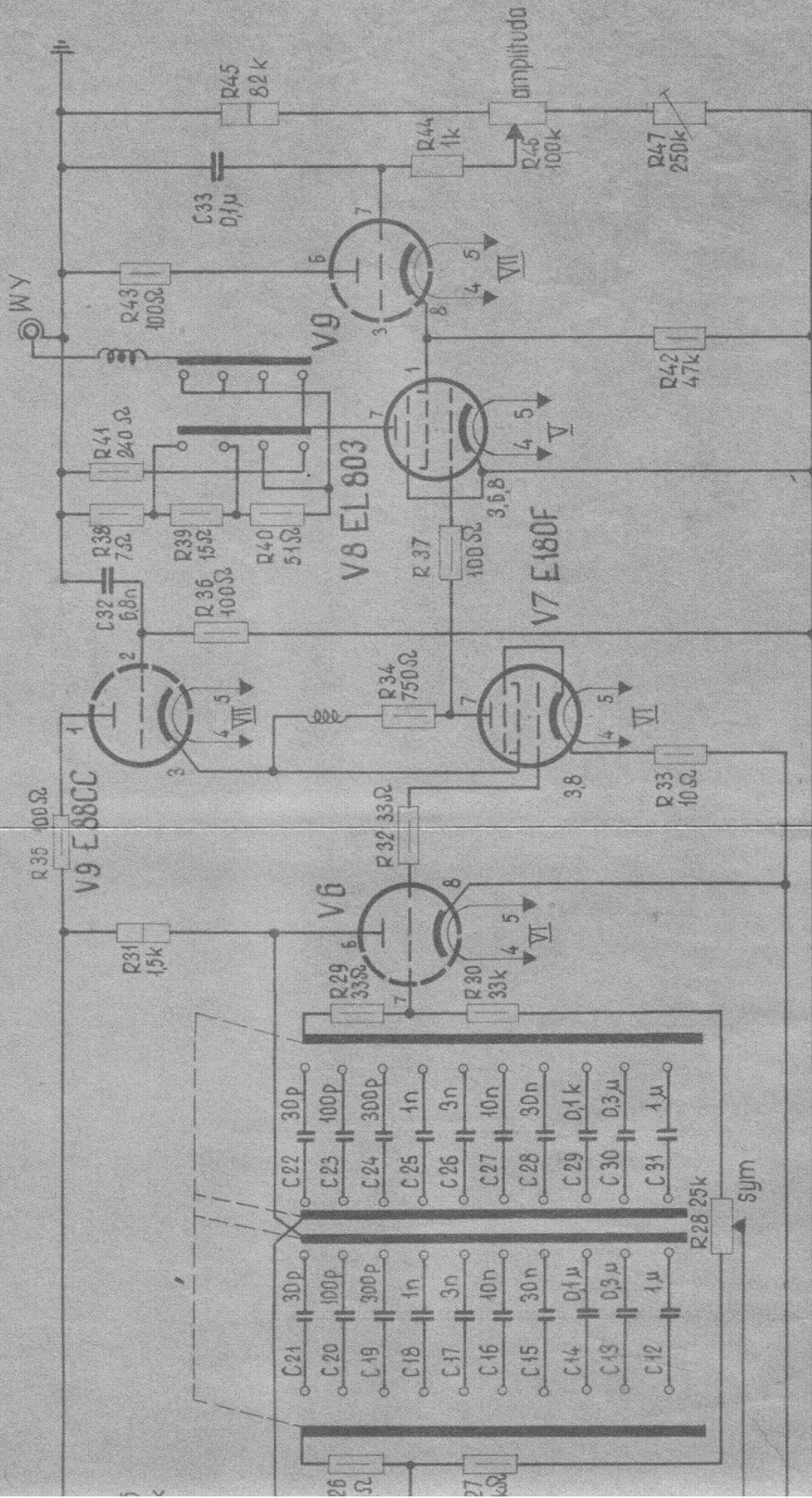


Rys. 14

Generator Fali Prostokątny



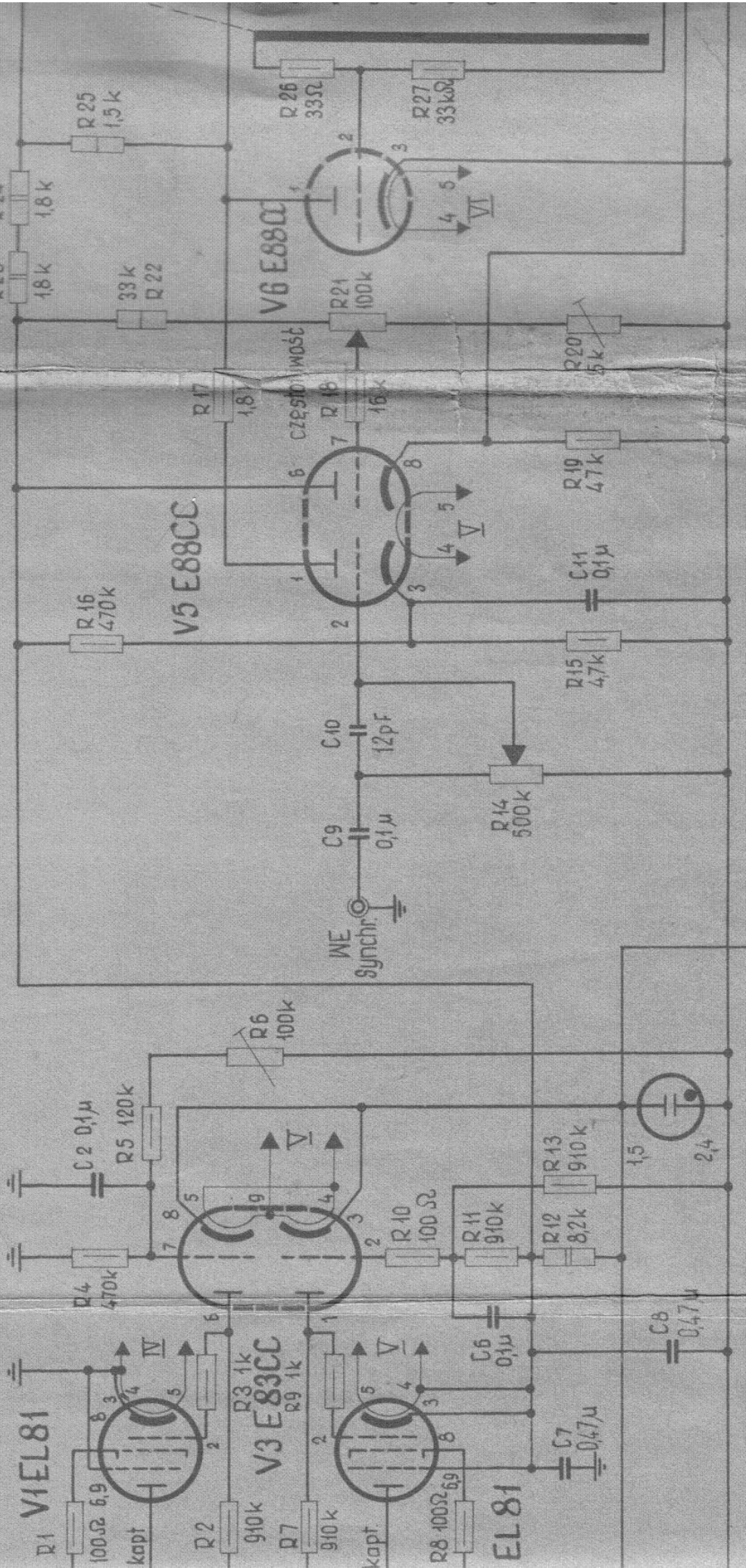




SCHEMAT IDEOWY

10.9.10.1065

GENERATOR



V4 Str 85/10

TSP

