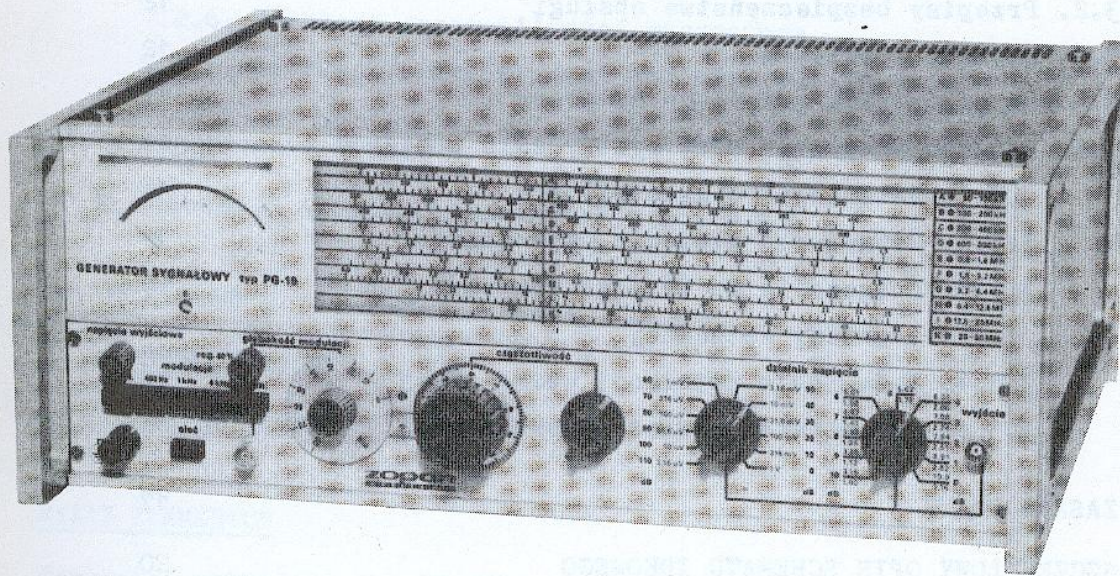


MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI
Kombinat Aparatury Badawczej i Dydaktycznej "KABID"

I N S T R U K C J A O B S Ł U G I

Generator sygnałowy
typ PG - 19

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej "KABID-ZOPAN"
Zakład Wiodący
03-468 Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31 tel. 11-30-61



Widok ogólny aparatu

S P I S T R E Ś C I
=====

	str.
1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU	4
2. DANE TECHNICZNE	4
3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU	9
3.1. Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych	9
3.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi	12
3.3. Czynności wstępne	12
3.4. Przygotowanie przyrządu do pracy	13
3.5. Obsługa przyrządu przy wykonywaniu pomiarów	14
3.5.1. Ustawienie częstotliwości	14
3.5.2. Ustawienie napięcia wyjściowego	14
3.5.3. Dołączenie do wyjścia tłumików i anteny sztucznej	15
3.5.4. Ustawienie modulacji wewnętrznej	16
3.5.5. Ustawienie modulacji zewnętrznej	16
4. ZASADA PRACY	17
5. SZCZEGÓŁOWY OPIS SCHEMATU IDEOWEGO	20
5.1. Oscylator wysokiej częstotliwości. Układ modulacji	20
5.2. Seperator	21
5.3. Układ automatycznej regulacji napięcia	21
5.4. Dzielnik napięcia	22
5.5. Woltomierz wysokiej częstotliwości	22
5.6. Oscylator małej częstotliwości	22
5.7. Wzmacniacz małej częstotliwości	23
6. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU	23
7. PODSTAWOWE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE KONSERWACJI I NAPRAW	24

	str.
7.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu	24
7.2. Korekcja przyrządu	24
7.2.1. Korekcja napięć zasilających	24
7.2.2. Korekcja dokładności wskazań miernika	24
7.2.3. Korekcja ustawienia skali potencjometru "GLEBOKOŚĆ MODULACJI"	24
7.2.4. Korekcja oscylatora m.cz.	26
7.2.5. Korekcja napięcia wyjściowego	26
7.2.6. Korekcja częstotliwości generatora	26
7.2.7. Korekcja zniekształceń obwiedni modulacji	27
7.3. Sprawdzenie napięć	27
7.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń	29

8. TRANSPORT

9. PRZECHOWYWANIE

10. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

WYKAZ ELEMENTÓW

Generator sygnałowy typ PG-19

Wyposażenie przyrządu

Schematy

Generator sygnałowy SH-6861-360

Połączenia międzypanelowe H-5861-390

1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Generator sygnałowy typ PG-19 jest przyrządem laboratoryjnym stanowiącym źródło napięcia sinusoidalnego modulowanego amplitudowo o regulowanej amplitudzie i częstotliwości.

Napięcie wyjściowe może być modulowane amplitudowo w zakresie częstotliwości 20 Hz - 20 kHz z generatora zewnętrznego.

Przyrząd znajduje zastosowanie do badania i strojenia odbiorników radiowych i układów elektronicznych w zakresie częstotliwości 50 kHz - 50 MHz.

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Częstotliwość

2.1.1. Zakres częstotliwości : 50 kHz - 50 MHz
w 10-ciu podzakresach

2.1.2. Podzakresy częstotliwości:

A	50 - 100 kHz
B	100 - 200 kHz
C	200 - 400 kHz
D	400 - 800 kHz
E	0,8 - 1,6 MHz
F	1,6 - 3,2 MHz
G	3,2 - 6,4 MHz
H	6,4 - 12,5 MHz
I	12,5 - 25 MHz
K	25 - 50 MHz

2.1.3. Długość skali: 260 mm \pm 2 %

2.1.4. Przyrząd wyposażony jest w precyzer /1 działka
precyzer = 0,34 % długości skali/:

2.1.5. Dokładność skalowania: \pm 1 %

2.1.6. Niestabilność częstotliwości /po dwóch godzinach od momentu włączenia/:

krótkoterminowa	$\pm 0,02\%$ / 15 min.
długoterminowa	$\pm 0,10\%$ / 3 godz.
2.1.7. Regulacja częstotliwości:	płynna w każdym podzakresie
2.1.8. Wpływ zmian napięcia zasilania $\pm 10\%$ na częstotliwość:	$< 0,02\%$
2.1.9. Wpływ zmian temperatury otoczenia na częstotliwość:	$< 0,3\%$ / 10°C
2.1.10. Wpływ modulacji na częstotliwość:	$< 0,1\%$
2.1.11. Wpływ ustawienia dzielnika napięcia na częstotliwość	
50 kHz - 6,4 MHz:	$< 0,1\%$
6,4 MHz - 50 MHz:	$< 0,4\%$
2.1.12. Wpływ obciążenia generatora na częstotliwość	
50 kHz - 6,4 MHz:	$< 0,1\%$
6,4 MHz - 50 MHz:	$< 0,4\%$

2.2. Napięcie

2.2.1. Napięcie wyjściowe /bez obciążenia/ regulowane skokowo co 10 dB i co 1 dB

50 kHz - 12,5 MHz:	$1\ \mu\text{V} - 1\ \text{V}$
12,5 MHz - 50 MHz bez modulacji:	$1\ \mu\text{V} - 1\ \text{V}$
z modulacją:	$1\ \mu\text{V} - 316\ \text{mV}$

2.2.2. Dokładność ustawienia napięcia wyjściowego przy dopasowaniu

50 MHz - 25 MHz:	$1\ \text{dB} \pm 1\ \mu\text{V}$
25 MHz - 50 MHz:	$1,5\ \text{dB} \pm 1\ \mu\text{V}$

- 2.2.3. Rezystancja źródła: 50 Om
- 2.2.4. Współczynnik fali stojącej dla napięć poniżej 316 mV : $< 1,2$
- 2.2.5. Zmiana poziomu napięcia przy przestrajaniu generatora w stosunku do częstotliwości 1 MHz
- | | |
|---------|------------|
| A - F : | $< 0,5$ dB |
| G - H : | < 1 dB |
| J - K : | $< 1,5$ dB |
- 2.2.6. Zniekształcenia nieliniowe w.cz.: < 5 %
- 2.2.7. Składowa stała na wyjściu przy napięciu w.cz. 1 V : < 1 mV
- 2.2.8. Składowe częstotliwości modulacji na wyjściu przy napięciu w.cz. 1 V: < 50 mV
- 2.2.9. Wpływ modulacji na średni poziom napięcia fali nośnej
- | | |
|-------------------|---------|
| 50 MHz - 6,4 MHz: | < 5 % |
| 6,4 MHz - 50 MHz: | < 8 % |
- 2.2.10. Wpływ zmian napięcia zasilania $\pm 10\%$ na napięcie wyjściowe : $< 0,3$ dB
- 2.2.11. Wpływ zmian temperatury na napięcie wyjściowe: $< 0,5$ dB/10°C
- 2.2.12. Niestabilność napięcia /po 15 min. od momentu włączenia/
- | | |
|-------------------|----------------------|
| krótkoterminowa : | $< 0,2$ dB /15 min. |
| długoterminowa: | $< 0,5$ dB / 3 godz. |

2.2.13. Pole promieniowania:

$< 1 \mu\text{V}/1 \text{ m}$ w odległości
1 m od przyrządu przy
częstotliwości 30 MHz

2.3. Modulacja

2.3.1. Częstotliwości modulujące
generatora wewnętrznego :

400 Hz, 1 kHz, 4 kHz

2.3.2. Dokładność częstotliwości
modulującej:

$\pm 3\%$

2.3.3. Zakres częstotliwości
modulacji zewnętrznej:

20 Hz - 20 kHz

2.3.4. Zależność maksymalnej
częstotliwości modulacji
od częstotliwości nośnej

Podz zakres	Częstotliwość nośna	Maksymalna częstotliwość modulująca	
		początek podzakresu	koniec podzakresu
A	50 kHz - 100 kHz	200 Hz	1,5 kHz
B	100 MHz - 200 kHz	500 Hz	2,5 kHz
C	200 kHz - 400 kHz	1,5 kHz	6 kHz
D	400 kHz - 800 kHz	3 kHz	10 kHz
E	800 kHz - 1,6 MHz	5 kHz	20 kHz
F	1,6 MHz - 3,2 MHz	10 kHz	20 kHz
G-K	3,2 MHz - 50 MHz	20 kHz	

2.3.5. Zakres regulacji współ-
czynnika głębokości
modulacji:

0 - 80 %

- 2.3.6. Dokładność ustawienia współczynnika głębokości modulacji: $\pm 10\%$ w stosunku do pełnego wychylenia
- 2.3.7. Minimalne napięcie modulujące przy modulacji zewnętrznej: $< 2\text{ V}$ przy 80% współczynnika głębokości modulacji
- 2.3.8. Rezystancja wejściowa na wejściu modulacji zewnętrznej: $> 10\text{ k}\Omega$
- 2.3.9. Zniekształcenia obwiedni modulowanego sygnału wyjściowego: $< 3\%$ przy 30% współczynnika głębokości modulacji
 $< 6\%$ przy 80% współczynnika głębokości modulacji
- 2.3.10. Niepożądana modulacja amplitudy przy braku modulacji: $< 0,5\%$
- 2.3.11. Wpływ zmiany napięcia zasilania $\pm 10\%$ na współczynnik głębokości modulacji: $< 2\%$
- 2.3.12. Wpływ zmiany temperatury otoczenia na współczynnik głębokości modulacji: $< 8\% / 10^\circ\text{C}$
- 2.4. Zakres temperatury otoczenia: $+5^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}$
- 2.5. Napięcie zasilające: 220V, 110V $\pm 10\%$; 50 Hz

2.6. Pobór mocy :

ok. 15 VA

2.7. Wymiary:

wysokość 175 mm

szerokość 440 mm

głębokość 365 mm

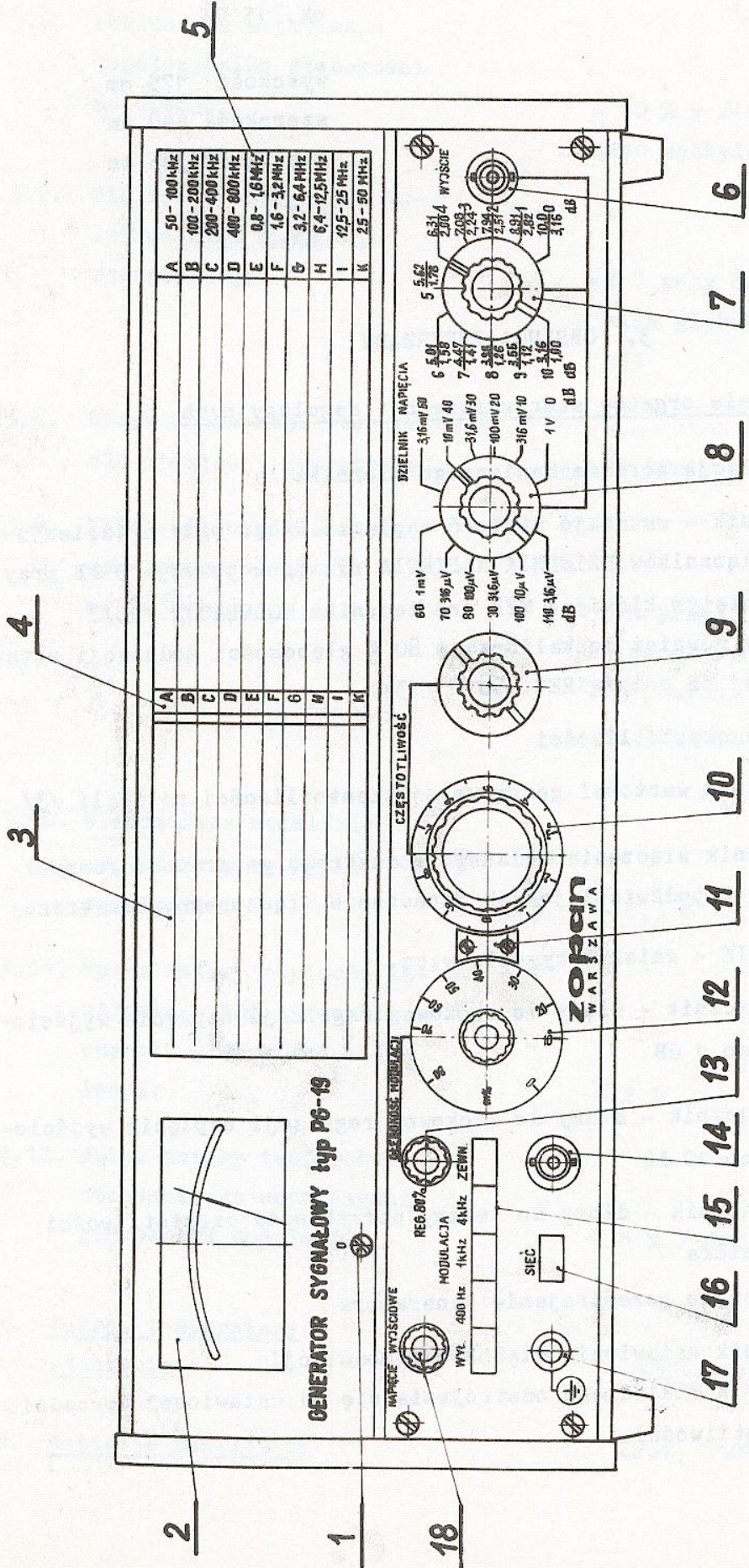
2.8. Masa :

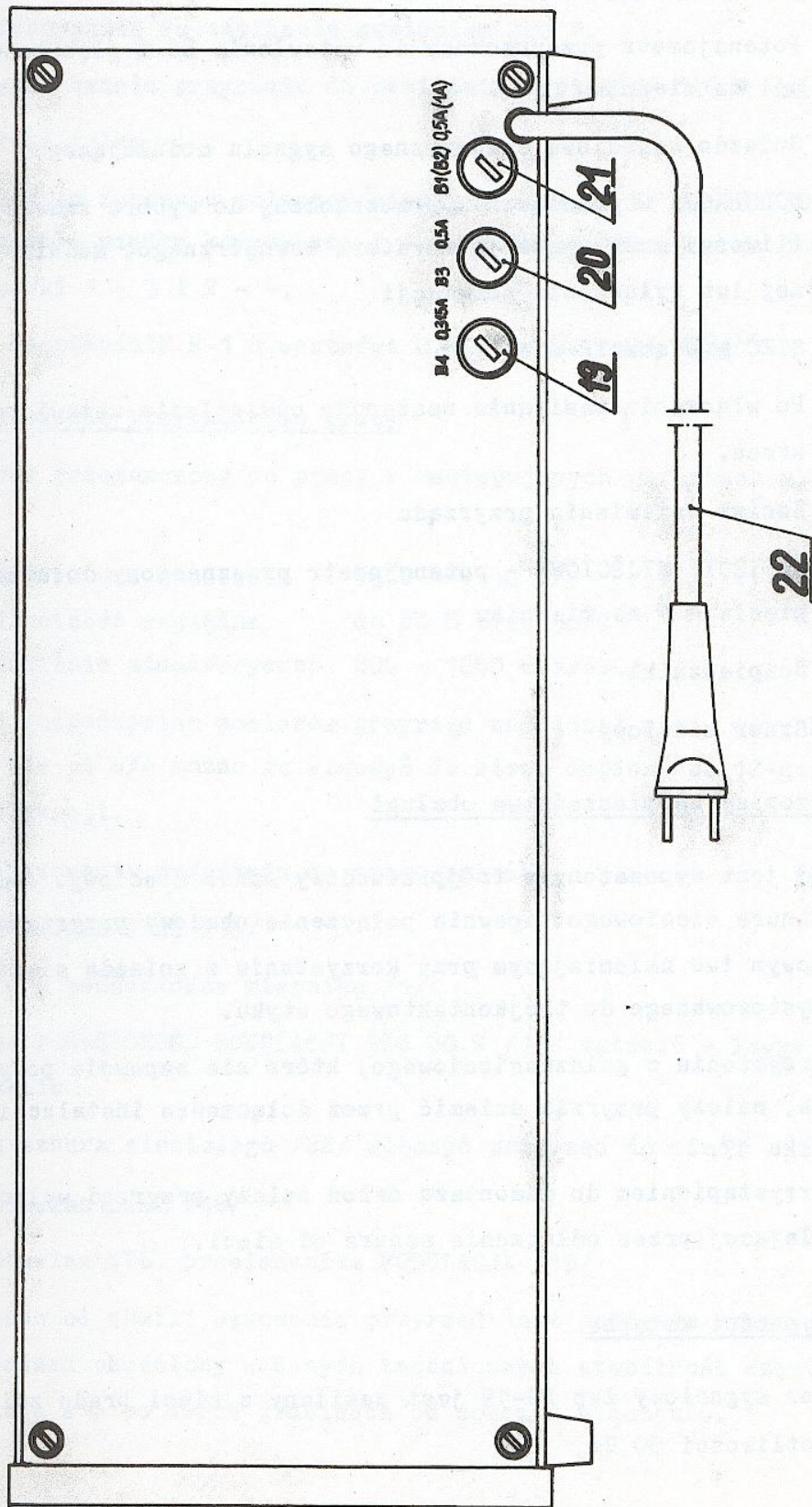
13,5 kg

3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

3.1. Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych

- 1 - Regulacja zera mechanicznego miernika
- 2 - Miernik - wskazuje wartość napięcia w.cz. przy ustawieniu przełączników DZIELNIK NAPIĘCIA /7, 8/ w pozycję 0 dB przy wciśniętym klawiszu WYŁ przełącznika MODULACJA /15/. Służy również do kalibracji 80 % głębokości modulacji ustawianej za pomocą REG. 80 % /13/.
- 3 - Skala częstotliwości
- 4 - Wskaźnik wartości generowanej częstotliwości na skali /3/
- 5 - Wskaźnik włączenia żądanego podzakresu generatora /zespół żarówek podświetlających oznaczenie włączonego podzakresu/
- 6 - WYJŚCIE - gniazdo sygnału w.cz.
- 7 - Przełącznik - służy do skokowej regulacji napięcia wyjściowego co 1 dB
- 8 - Przełącznik - służy do skokowej regulacji napięcia wyjściowego co 10 dB
- 9 - Przełącznik - służy do zmiany podzakresów częstotliwości generatora
- 10 - Precyzyjne przestrajanie generatora
- 11 - Wskaźnik ustawienia głębokości modulacji
Wskaźnik dokładnego odstrojenia się od ustawionej uprzednio częstotliwości





- 12 - Potencjometr - służy do ustawienia głębokości modulacji po uprzednio przeprowadzonej kalibracji za pomocą potencjometru /13/
- 13 - Potencjometr przeznaczony do ustawienia 80 % głębokości modulacji na mierniku
- 14 - Gniazdo wejściowe zewnętrznego sygnału modulującego
- 15 - MODULACJA - przełącznik przeznaczony do wyboru żądanej częstotliwości modulującej generatora wewnętrznego, modulacji zewnętrznej lub wyłączenia modulacji
- 16 - SIEĆ - włącznik sieci
Po włączeniu zasilania następuje oświetlenie ustawionego podzakresu.
- 17 - Zacisk uziemienia przyrządu
- 18 - NAPIĘCIE WYJŚCIOWE - potencjometr przeznaczony do ustawienia napięcia 1 V na mierniku
- 19-21 Bezpieczniki
- 22 - Sznur sieciowy

3.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi

Przyrząd jest wyposażony w trójprzewodowy sznur sieciowy. Jeden z przewodów sznura sieciowego zapewnia połączenie obudowy przyrządu z przewodem zerowym lub uziemiającym przy korzystaniu z gniazda sieci zasilającej przystosowanego do trójkontaktowego wtyku.

Przy korzystaniu z gniazdasieciowego, które nie zapewnia powyższego połączenia, należy przyrząd uziemić przez dołączenie instalacji uziemienia do zacisku 17.

Przed przystąpieniem do demontażu osłon należy przyrząd wyłączyć z sieci zasilającej przez odłączenie sznura od sieci.

3.3. Czynności wstępne

Generator sygnałowy typ PG-19 jest zasilany z sieci prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz.

Przyrząd jest przewidziany do zasilania napięciem 220 V lub 110 V. O ile warunki zamówienia nie przewidują inaczej, przyrząd jest przystosowany fabrycznie do zasilania napięciem 220 V.

W celu przystosowania przyrządu do zasilania napięciem 110 V należy:

- zdjąć osłonę tylną
- korzystając ze schematu połączeń międzypanelowych Nr H-5861-390 usunąć połączenia między końcówkami 2 - 3 transformatora, oraz połączyć końcówki 1 - 3 i 2 - 4,
- wymienić bezpiecznik B-1 o wartości 0,16 A na wartość 0,315 A

3.4. Przygotowanie przyrządu do pracy

Przyrząd jest przeznaczony do pracy w następujących warunkach klimatycznych:

temperatura otoczenia	+5°C - + 40°C
wilgotność względna	do 80 % przy 30°C
ciśnienie atmosferyczne	800 - 1060 mbarów.

Jeśli przed rozpoczęciem pomiarów przyrząd znajdował się w warunkach różniących się od w/w można go włączyć do sieci dopiero po 12-godzinnej reklimatyzacji.

W celu przygotowania przyrządu do pracy należy:

- wycisnąć klawisz SIEĆ /16/
- ustawić zero mechaniczne miernika /1/
- potencjometr GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI REG 80 % /13/ ustawić w lewym skrajnym położeniu
- za pomocą sznura sieciowego /22/ włączyć przyrząd do sieci
- wcisnąć klawisz SIEĆ /16/
- wcisnąć klawisz WYŁ. przełącznika MODULACJA /15/

Po 15 minutach od chwili włączenia przyrząd jest gotów do wykonywania pomiarów, jednak określony w danych technicznych stabilność częstotliwości uzyskuje się po dwóch godzinach od momentu włączenia.

3.5. Obsługa przyrządu

3.5.1. Ustawienie częstotliwości

- za pomocą przełącznika /9/ ustawić żądany podzakres częstotliwości generatora. Wskaźnikiem włączenia żadanego podzakresu generatora jest zespół żarówek podświetlających opis włączonego podzakresu,
- za pomocą pokrętła /10/ ustawić wskaźnik generowanej częstotliwości /4/ w żądanym punkcie skali.

3.5.2. Ustawienie napięcia wyjściowego

- ustawić przełącznikami /7/ i /8/ żądane napięcie wyjściowe. Liczby opisane przy pozycjach przełącznika /8/ określają wartość napięcia przy ustawieniu przełącznika /7/ w pozycji 0 dB. W celu ustawienia napięcia np. 5-62 mV przełącznik /8/ ustawić w pozycji 40 dB, przełącznik /7/ ustawić w pozycji 5 dB,
- dzielnik napięcia wyjściowego jest cechowany dla wyjścia nieobciążonego. Przy załączeniu do gniazda WYJŚCIE /6/ obciążenia R_L napięcie U zmieni się wg wzoru

$$U = E \frac{R_L}{R_L + 50}$$

gdzie E - wartość napięcia ustawiona za pomocą przełączników 7 i 8.

Zmniejszenie napięcia na obciążeniu podane jest poniżej w tabeli.

Obciążenie R_L / Ω /	Współczynnik zmniejszenia napięcia na obciążeniu R_L $\frac{R_L}{50 + R_L}$	Współczynnik zmniejszenia napięcia w dB $20 \lg \frac{R_L}{50 + R_L}$
1	2	3
10	0,167	15,5
20	0,286	10,9
30	0,375	8,5
40	0,445	7,0
50	0,5	6,0
60	0,55	5,2

1	2	3
70	0,58	4,7
75	0,6	4,4
80	0,62	4,2
90	0,64	3,8
100	0,67	3,5
120	0,71	3,0
150	0,75	2,5
200	0,8	1,9
300	0,86	1,3
500	0,91	0,8
600	0,92	0,7
800	0,94	0,5
1000	0,95	0,4
2000	0,98	0,2
4000	0,99	0,1

- do gniazda WYJŚCIE /6/ dołączyć obciążenie za pomocą kabla koncentrycznego,
- potencjometrem NAPIĘCIE WYJŚCIOWE /18/ ustawić napięcie 1 V na mierniku.

3.5.3. Dołączenie do wyjścia tłumików i anteny sztucznej

3.5.3.1. Tłumik 20 dB 50/50 Om

Tłumienie tłumika wynosi $20 \text{ dB} \pm 0,3 \text{ dB}$ w całym paśmie częstotliwości. Tłumik powinien być podłączony do wyjścia kabla koncentrycznego 50 Om. Podłączenie w ten sposób powoduje tłumienie 10 razy szumów powstałych w kablu koncentrycznym. Układ ten jest szczególnie przydatny przy badaniu stosunku sygnału do szumów odbiorników przy niskim poziomie napięć wejściowych. Użycie tego tłumika eliminuje możliwość powstania błędu napięcia na wyjściu kabla spowodowanego powstaniem fali stojącej przy ważniejszych częstotliwościach.

3.5.3.2. Tłumik 20 dB 50/75 Om

Tłumienie tłumika wynosi 20 dB \pm 0,3 dB w całym paśmie częstotliwości. Tłumik powinien być podłączony do wyjścia kabla koncentrycznego 50 Om. Tłumik ten służy do dopasowania rezystancji obciążenia 75 Om do rezystancji generatora 50 Om.

3.5.3.3. Antena sztuczna

Antena sztuczna jest używana do badania odbiorników radiowych za pomocą generatora sygnałowego. Antena sztuczna zastępuje antenę odbiorczą. Składa się ona z rezystancji, indukcyjności i pojemności o tak dobranych wartościach, że odpowiadają one impedancji anteny rzeczywistej pracującej w zakresie częstotliwości 100 kHz - 20 MHz. Antenę sztuczną należy podłączyć między wyjście kabla koncentrycznego 50 Om, a wejście odbiornika radiowego.

3.5.4. Ustawienie modulacji wewnętrznej

- ustawić napięcie 1 V na mierniku przy wciśniętym klawiszu WYŁ przełącznika MODULACJA /15/
- przełącznikiem MODULACJA wybrać żadaną częstotliwość modulującą
- ustawić skalę potencjometru GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI /12/ w pozycji 80 %
- potencjometrem REG. 80 % /13/ wstawić 80 % głębokości modulacji na mierniku
- = ustawić żadaną głębokość modulacji skalą potencjometru GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI /12/.

3.5.5. Ustawienie modulacji zewnętrznej

- do gniazda BNC /14/ dołączyć generator napięcia modulującego za pomocą kabla koncentrycznego,
- ustawić napięcie 1 C na mierniku przy wciśniętym klawiszu WYŁ przełącznika MODULACJA /15/,
- wcisnąć klawisz ZEWN przełącznika MODULACJA
- napięcie z generatora zewnętrznego regulować tak, aby przy ustawieniu skali /12/ w poz. 80 % i skreconym do oporu w prawo potencjometrem REG. 80 % /13/ uzyskać wychylenie miernika 80 %.

- ustawić żadaną głębokość modulacji skalą potencjometru GŁĘBOKOŚĆ
MODULACJI /12/.

4. ZASADA PRACY

Zasadniczym członem przyrządu jest generator wysokiej częstotliwości, spełniający jednocześnie rolę układu modulacji.

Częstotliwość generatora przestrajana jest skokowo i płynnie w zakresie 50 kHz - 50 MHz. Zakres częstotliwości podzielony jest na 10 podzakresów. Zmiana podzakresów odbywa się za pomocą specjalnego przełącznika, który włącza odpowiednie indukcyjności w układ generatora. Zmiana ciągła odbywa się za pomocą kondensatora obrotowego.

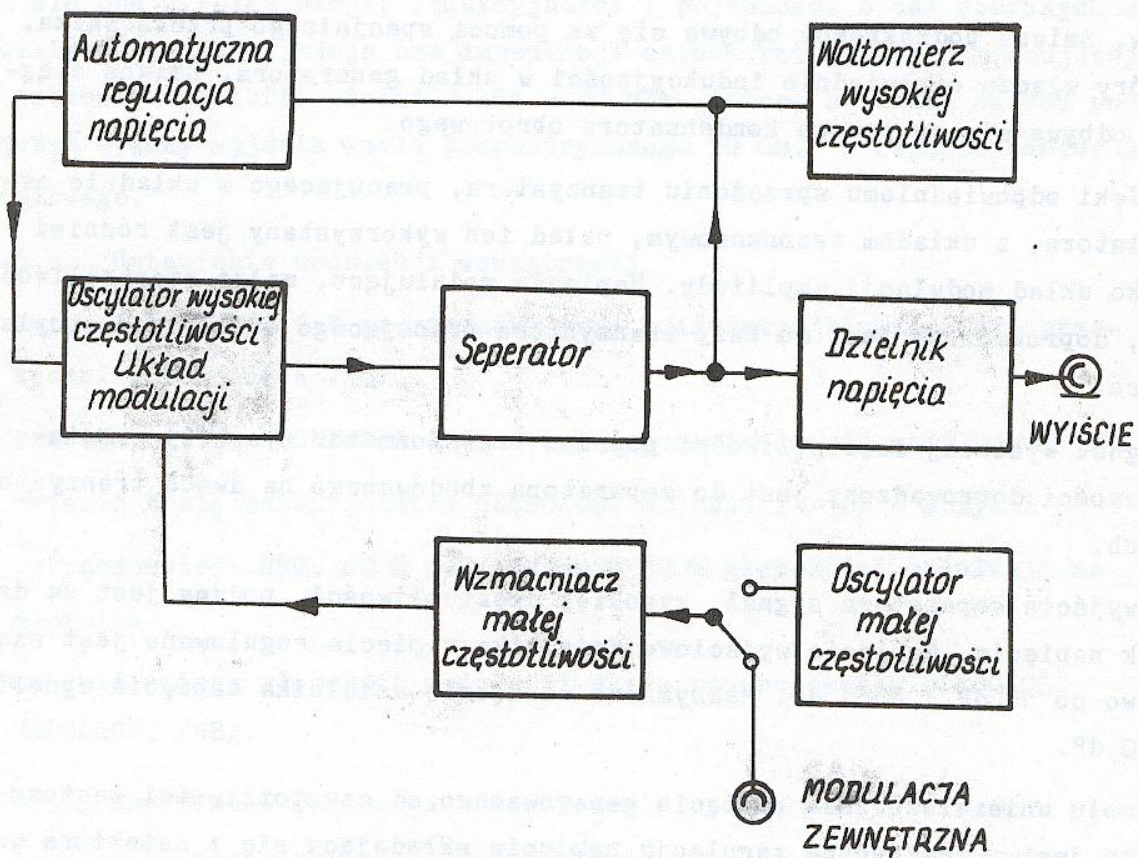
Dzięki odpowiedniemu sprzężeniu tranzystora, pracującego w układzie oscylatora, z układem rezonansowym, układ ten wykorzystany jest również jako układ modulacji amplitudy. Napięcie modulujące, małej częstotliwości, doprowadzone jest do bazy tranzystora pracującego w układzie oscylatora.

Sygnal wysokiej częstotliwości poprzez transformator wysokiej częstotliwości doprowadzony jest do separatora zbudowanego na dwóch tranzystorach.

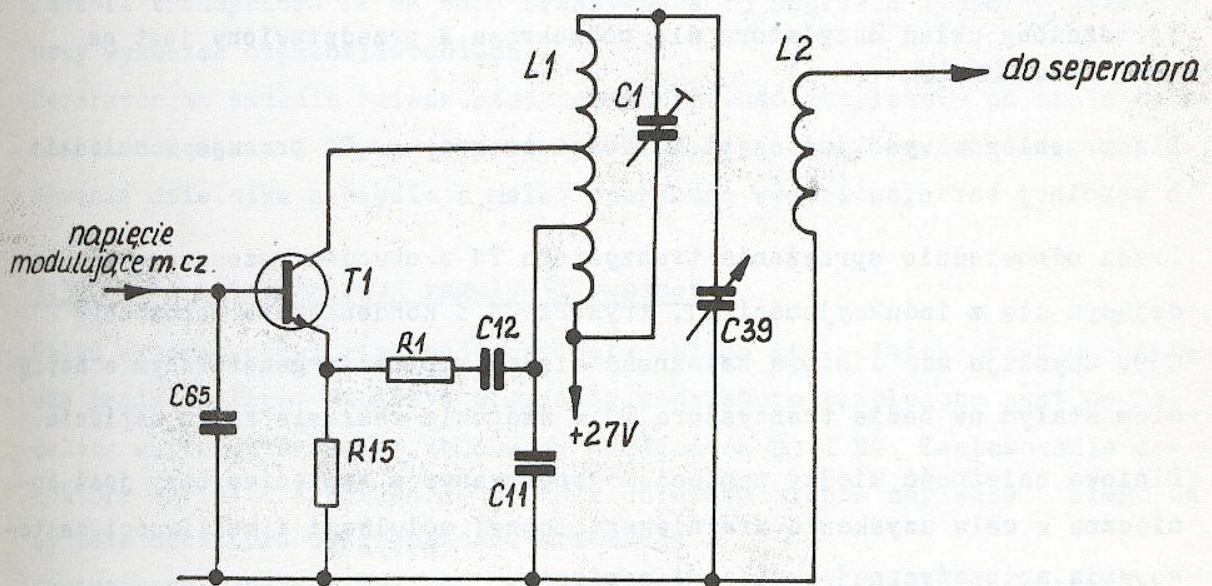
Z wyjścia separatora sygnał, wysokiej częstotliwości, podany jest na dzielnik napięcia. Napięcie wyjściowe dzielnika napięcia regulowane jest skokowo co 10 dB i co 1 dB. Maksymalne tłumienie dzielnika napięcia wynosi 120 dB.

W celu uniezależnienia napięcia generowanego od częstotliwości zastosowana jest automatyczna regulacja napięcia składająca się z detektora wartości średniej i wzmacniacza prądu stałego obudowanego na układzie scalonym. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu układu regulacji podane jest na bazę tranzystora pracującego w układzie oscylatora. Napięcie stałe, działa w kierunku uzyskania stałego poziomu napięcia wysokiej częstotliwości na jego wyjściu.

Na wejściu attenuatora znajduje się woltomierz wysokiej częstotliwości, który składa się z detektora diodowego wartości szczytowej i wzmacniacza prądu stałego, zbudowanego na układzie scalonym. Woltomierz wykorzystany jest również do pomiaru głębokości modulacji.



Schemat blokowy



Generator małej częstotliwości wytwarza trzy częstotliwości modulujące 400 Hz, 1 kHz i 4 kHz. Sygnał z generatora podany jest na wzmacniacz małej częstotliwości, a następnie przez filtr na bazę tranzystora pracującego w układzie oscylatora wysokiej częstotliwości. Regulacja głębokości modulacji odbywa się za pomocą cechowanego potencjometru po uprzednim ustawieniu 80 % głębokości modulacji na mierniku.

Zasilacz zbudowany jest w klasycznym układzie stabilizatora elektronicznego. Dostarcza on stabilizowane napięcie +27 V, + 15 V, - 15 V.

5. Szczegółowy opis schematu ideowego

5.1. Oscylator wysokiej częstotliwości. Układ modulacji. Oscylator wysokiej częstotliwości pracuje w zmodyfikowanym układzie Hartley'a. Uproszczony układ oscylatora dla podzakresu A przedstawiony jest na na stronie 19

Dla przebiegów wysokiej częstotliwości tranzystor T1 pracuje w układzie o wspólnej bazie.

Przez odpowiednie sprzężenie tranzystora T1 z obwodem rezonansowym składającym się z indukcyjności L1, trymera C1 i kondensatora obrotowego C39, uzyskuje się liniową zależność między napięciem generowanym a napięciem stałym na bazie tranzystora T1 w szerokim zakresie zmian napięcia.

Liniowa zależność między napięciem generowanym a napięciem bazy jest konieczna w celu uzyskania niezniekształconej modulacji i możliwości zastosowania automatycznej regulacji napięcia.

Sygnał w.cz. poprzez transformator zbudowany na cewkach L1, L2 doprowadzony jest do układu separatora.

Napięcie modulujące doprowadzone jest do bazy tranzystora T1 poprzez filtr dolnoprzepustowy. Składa się on z cewek L23 i L24 i kondensatorów C65, C74, C75.

Zastosowany jest on w celu uniknięcia szkodliwych sprzężeń oscylatora w.cz. z pozostałymi częściami generatora.

W obwodzie zasilania kolektora tranzystora T1 znajduje się filtr dolnoprzepustowy składający się z cewek L25 i L26 i kondensatorów C66 - C72. Filtr ten ma za zadanie wyeliminowanie napięcia w.cz. w przewodach zasilania.

Zmiana zakresów odbywa się za pomocą specjalnego przełącznika w.cz., który włącza odpowiednie indukcyjności i trymery oraz kondensatory i rezystory sprzęgające tranzystor T1 z obwodem rezonansowym.

Na zakresach I, K zastosowany jest dodatkowy filtr napięcia zasilającego oraz bardziej rozbudowany układ sprzęgający obwód rezonansowy z tranzystorem T1.

5.2. Separator

Napięcie z oscylatora poprzez transformator w.cz. i kondensator C40 przyłożone jest na wejście separatora zbudowanego na tranzystorach T2 i T3, separator pracuje w zmodyfikowanym układzie wtórnika emiterowego. Rolę opornika emiterowego spełnia tranzystor T3. Sprzężenie zwrotne z kolektora tranzystora T2 na bazę tranzystora T3 poprawia dynamikę układu przy wysokich częstotliwościach.

Separator ma zadanie uniezależnić częstotliwość oscylatora od zmian oporności obciążenia i zapewnić małą oporność wyjściową, co umożliwia zastosowanie dzielnika napięcia o małej oporności wyjściowej.

5.3. Układ automatycznej regulacji napięcia

Układ automatycznej regulacji napięcia składa się z detektora i wzmacniacza prądu stałego. Napięcie z wyjścia separatora przyłożone jest na detektor wartości średniej zbudowany na diodach D3 i D4. Zastosowanie detektora wartości średniej ma na celu uniezależnienie napięcia stałego na wyjściu detektora od głębokości modulacji.

Zastosowane kondensatory C56, C59 oraz rezystor R36 służą do korekcji charakterystyki częstotliwościowej detektora. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu detektora i wygładzone przez filtr składający się z rezystora R42 i kondensatorów C62, C111 jest przyłożone na wejście wzmacniacza prądu stałego zbudowanego na układzie scalonym WO-1.

Napięcie stałe uzyskane na wyjściu układu scalonego podane jest na bazę tranzystora T1. Działa ono w kierunku uzyskania stałego poziomu napięcia wysokiej częstotliwości na wyjściu generatora np. wzrost napięcia w.cz. powoduje obniżenie napięcia na bazie tranzystora T1, co spowoduje obniżenie napięcia w.cz., czyli powrót do pierwotnej wielkości napięcia w.cz.

Zmiana napięcia oscylatora odbywa się za pomocą potencjometru R48, regulującego napięcie stałe na wyjściu układu scalonego, a przez to na bazie tranzystora T1.

5.4. Dzielnik napięcia

Sygnal wysokiej częstotliwości z wyjścia separatora podany jest na dzielnik napięcia. Tłumienie dzielnika napięcia regulowane jest skokowo co 10 dB w zakresie od 0 do 110 dB i co 1 dB w zakresie od 0 do 10 dB. Regulację skokową co 10 dB uzyskuje się za pomocą dzielników oporowych typu π

Regulację skokową co 1 dB uzyskuje się za pomocą dzielników oporowych typu T zabocznikowane. Rezystancja wyjściowa dzielnika napięcia wynosi 50 Ω .

5.5. Woltomierz wysokiej częstotliwości

Woltomierz w.cz. składa się z układu detekcyjnego, wzmacniacza prądu stałego, miernika wraz z zespołem potencjometrów i przełączników.

Detektor składa się z diody D1, rezystorów R24 i R25, kondensatora C48. Napięcie stałe na katodzie diody D1 proporcjonalne jest do wartości maksymalnej napięcia w.cz. Z wyjścia detektora napięcie stałe podane jest na wzmacniacz prądu stałego. Wzmacniacz ten zbudowany jest na układzie scalonym WO-1. Rezystory R26 i R28 pracują w układzie ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Dzięki zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego zmiany parametrów układu scalonego nie wpływają praktycznie na prąd płynący przez miernik. Potencjometr R29 służy do regulacji zera elektrycznego miernika. Potencjometr R31 służy do regulacji czułości woltomierza przy pomiarze napięcia w.cz. /bez modulacji/. Dzięki zastosowaniu detektora wartości szczytowej układ woltomierza wykorzystany jest do pomiaru głębokości modulacji. Potencjometry R32, R33, R34 służą do regulacji czułości miernika przy pomiarze głębokości modulacji odpowiednio na podzakresach A - H, I, K.

5.6. Oscylator małej częstotliwości

Oscylator małej częstotliwości składa się z wzmacniacza zawierającego ujemne sprzężenie zwrotne i mostka Wiena wyznaczającego trzy częstotliwości oscylatora: 400 Hz, 1 kHz, 4 kHz.

Mostek Wiena składa się z rezystorów R66 i R67 oraz pojemności C84-C89 wybieranych odpowiednio przełącznikiem klawiszowym.

Wzmacniacz zbudowany jest na tranzystorach T9 - T13. Tranzystory T11 i T12

pracują w układzie wtórnikowa zapewniającego dużą rezystancję; wejściową wzmacniacza. Tranzystor T10 pracuje w układzie wzmacniacza oporowego. Tranzystor T9 pracuje w układzie wtórnikowa emiterowego zapewniającego małą rezystancję wyjściową wzmacniacza.

Ujemne sprzężenie zwrotne wzmacniacza realizowane jest na rezystorach R76, R77, R83, R84. Rezystor R84 bocznikowany jest diodami D6 i D7.

Sygnal wyjściowy oscylatora podany jest na detektor szczytowy zbudowany na tranzystorze T13. Napięcie występujące na kondensatorze C95 proporcjonalne jest do amplitudy napięcia oscylatora. Napięcie to polarizuje diody D6 i D7. Jeśli amplituda napięcia wzrośnie, to oporność diod wzrośnie i przez to wzrośnie sprzężenie zwrotne, co spowoduje powrót napięcia do pierwotnej wartości. Potencjometr R82 służy do ustawienia najmniejszych zniekształceń nieliniowych. Potencjometr R77 służy do regulowania napięcia oscylatora.

5.7. Wzmacniacz małej częstotliwości

Wzmacniacz małej częstotliwości zbudowany jest na tranzystorach T4 - T8. Tranzystory T4 i T5 pracują w układzie Darlingtona, który zapewnia małą rezystancję wyjściową wzmacniacza. Tranzystor T6 pracuje w układzie wzmacniacza oporowego. Tranzystory T7 i T8 pracują w układzie wtórników emiterowych. Zadaniem tych wtórników jest zmniejszenie wpływu ustawienia suwaka potencjometru GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI REG, 80 % na przebieg skali potencjometru GŁĘBOKOŚCI MODULACJI.

6. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU

Konstrukcja przyrządu umożliwia łatwy dostęp do jego wnętrza oraz szybki demontaż ważniejszych podzespołów. Przyrząd składa się z następujących paneli: oscylatora w.cz., płytki drukowanej układu automatyki, płytki drukowanej generatora m.cz. i wzmacniacza m.cz., dzielnika napięcia 110 dB, dzielnika napięcia 10 dB, zasilacza, panelu płyty czołowej wraz z układem mechanicznym regulacji częstotliwości generatora.

Oscylator w.cz. wraz z płytką drukowaną układu automatyki znajduje się pod ekranem w środkowej części aparatu.

Płytką drukowaną generatora m.cz. i wzmacniacz m.cz. umieszczona jest

poziomo w przedniej części aparatu. Dzielniki napięcia 110 dB i 10 dB znajdują się w prawej części aparatu przy płycie czołowej. W lewej tylnej części przyrządu znajduje się zasilacz. Płytką drukowaną zasilacza umieszczona jest na ruchomych zawiasach i można ją odchylić po uprzednim wykręceniu wkrętu zabezpieczającego. Cały przyrząd mieści się w obudowie metalowej.

7. PODSTAWOWE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE KONSERWACJI I NAPRAW

7.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu

W celu uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu należy odkręcić wkręty mocujące osłony i zdjąć je.

Po zdjęciu obudowy uzyskuje się dostęp do wszystkich elementów korekcyjnych za wyjątkiem cewek, trymerów oscylatora z płytki drukowanej automatyki.

Dostęp do elementów oscylatora i płytki automatyki uzyskuje się przez odkręcenie 4 wkrętów mocujących ekran oscylatora i zdjęciu ekranu.

7.2. Korekcja przyrządu

7.2.1. Korekcja napięć zasilających

Po wymianie podzespołów w zasilaczu i stabilizatorach napięcia, lub po dłuższym okresie eksploatacji przyrządu należy dokonać korekcji napięć zasilających.

Korekcję napięcia +27 V należy przeprowadzić potencjometrem R135. Korekcję napięcia - 15 V należy przeprowadzić potencjometrem R143. W/w potencjometry znajdują się na płytce drukowanej zasilacza.

7.2.2. Korekcja dokładności wskazań miernika

Co pewien okres czasu zależny od warunków i intensywności eksploatacji przyrządu lub po wymianie elementów pracujących w układzie woltomierza w.cz. należy dokonać korekcji wskazań miernika.

W tym celu należy:

- sprawdzić zero mechaniczne miernika
- potencjometrem R29 ustawić zero elektryczne miernika przy ustawieniu przełącznika CZĘSTOTLIWOŚĆ między pozycjami. Potencjometr R29 znajduje się na płytce drukowanej pod ekranem oscylatora.

- przełącznik MODULACJA ustawić w pozycji WYŁ.
- ustawić częstotliwość generatora około 150 kHz
- do gniazda WYJŚCIE dołączyć woltomierz o dokładność 1 %,
- ustawić tłumienie dzielników 0 dB.
- potencjometrem NAPIĘCIE WYJŚCIOWE ustawić napięcie 1 V na woltomierzu zewnętrznym
- potencjometrem R31 ustawić napięcie 1 V na mierniku wewnętrznym
- ustawić częstotliwość generatora około 5 MHz
- do gniazda WYJŚCIE dołączyć miernik modulacji lub oscyloskop.
- wcisnąć klawisz "1 kHz" przełącznika MODULACJA
- potencjometrami GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI ustawić 80% głębokości modulacji na mierniku zewnętrznym lub oscyloskopie,
- suwak potencjometru R151 ustawić w takiej pozycji, aby możliwe było pełne wychylenie miernika i wskazówka miernika nie wybijała poza skalę przy przełączeniu podzakresów generatora /przy ustawieniu początkowym napięcia 1 V na mierniku/,
- potencjometrem R32 ustawić 80 % głębokości modulacji na mierniku wewnętrznym,
- w podobny sposób skorygować wskazania głębokości modulacji w podzakresie I potencjometrem R33 i w podzakresie K potencjometrem R34,
- przy korekcji wskazań na mierniku głębokości modulacji w podzakresach I, K napięcie wyjściowe ustawić poniżej 316 mV, /potencjometry R31 - R34, R151 znajdują się na poziomej płytce drukowanej w przedniej części przyrządu/.

7.2.3. Korekcja ustawienia skali potencjometru GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI

Po wymianie potencjometru R61 należy ponownie ustawić skalę potencjometru. W tym celu należy:

- potencjometr GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI ustawić w skrajnym prawym położeniu
- potencjometrem GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI REG. 80% ustawić 80 % głębokości modulacji na mierniku modulacji dołączonym do gniazda WYJŚCIE dla częstotliwości nośnej około 5 MHz i częstotliwości modulującej 1 kHz,
- potencjometrem GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI ustawić 70 % głębokości modulacji na mierniku zewnętrznym,

- założyć skalę potencjometru GŁĘBOKOŚĆ MODULACJI tak, aby wskaźnik ustawienia wskazywał 70 % modulacji,
- po przykręceniu skali, sprawdzić przebieg skali od 0 - 80 % na mierniku zewnętrznym.

7.2.4. Korekcja oscylatora m.cz.

Po dłuższej pracy przyrządu, po wymianie elementów oscylatora lub diod D18, D19, należy przeprowadzić korekcję napięcia wyjściowego.

- suwak potencjometru R77 ustawić w położeniu zapewniającym stabilną pracę generatora. Napięcie zmienne na emiterze tranzystora T9 powinno wynosić $0,9 \text{ V} \pm 20 \%$. W przypadku, gdy napięcie nie spełnia podanego warunku należy zmienić wartość rezystora R147,
- potencjometrem R82 ustawić minimalne zniekształcenia nieliniowe generatora. Zniekształcenia powinny być mniejsze od 0,3 %.

7.2.5. Korekcja napięcia wyjściowego

- potencjometr NAPIĘCIE WYJŚCIOWE powinien umożliwić ~~ustawienie~~ napięcia wyjściowego 1 V . W przypadku korekcji napięcia wyjściowego należy zmienić wartość rezystora R152.

7.2.6. Korekcja częstotliwości generatora

Po długiej pracy przyrządu należy przeprowadzić korekcję częstotliwości generatora za pomocą częstotliciemierza liczącego.

Minimalną częstotliwość podzakresu ustawić za pomocą rdzenia cewki, maksymalną za pomocą trymera wg podanej tabeli.

Zakres	Rdzeń cewki	Trymer
A	L1, L2	C1
B	L3, L4	C2
C	L5, L6	C3
D	L7, L8	C4
E	L9, L10	C5
F	L11, L12	C6
G	L13, L14	C7
H	L15, L16	C8
I	L17, L18	C9
K	L20, L21	C10

- jeśli błąd częstotliwości jest podobny dla wszystkich podzakresów generatora, na całej długości skali lub po wymianie linki napędzającej wskaźnik częstotliwości generatora, należy postąpić w następujący sposób:
- zluźnić wkręty mocujące kółko linkowe na ośce pokrętki /10/
- do wyjścia przyrządu dołączyć częstotliciomierz liczący
- obracając pokrętkiem /10/ ustawić częstotliwość generatora /kontrolowaną za pomocą częstotliciomierza/ na najbliższej położoną wartość oznaczoną działką na skali /3/,
- obracając kółkiem linkowym przesunąć suwak ze wskaźnikiem /4/ tak, aby położenie wskaźnika odpowiadało zmierzonej częstotliwości.

7.2.7. Korekcja zniekształceń obwiedni modulacji

W przypadku zniekształceń obwiedni modulacji należy regulować sprzężenie między cewkami danego podzakresu, a na podzakresach I, K dodatkowo zmienić odczepy cewek oscylatora.

7.3. Sprawdzenie napięć

Dla ułatwienia lokalizacji uszkodzeń i napraw przyrządu podano niżej nominalne wartości napięć w charakterystycznych punktach układu. Napięcia należy mierzyć względem masy woltomierzem lampowym /lub innym o dużej rezystancji wejściowej/ przy napięciu sieci 220 V.

Punkt pomiarowy		Napięcie stałe	Uwagi
1		2	3
T1	B	23 V \pm 50 %	napięcie zmiennie 1 V \pm 10 %
T1	C	26,5 V \pm 5 %	
T2	B	10 V \pm 10 %	
T2	C	22,2 V \pm 10 %	
T3	B	-1,2 V \pm 1,5 V	
T3	C	9,2 V \pm 15 %	
T4	B	9,5 V \pm 10 %	
T4	C	21 V \pm 10 %	
T5	B	10 V \pm 10 %	
T6	B	2,1 V \pm 10 %	
T6	C	11,5 V \pm 10 %	

1		2	3
T7	B	4,7 V \pm 10 %	
T7	C	14 V \pm 10 %	
T8	B	4,7 V \pm 20 %	
T8	C	15 V \pm 10 %	
T9	B	4,5 V \pm 10 %	
T9	C	13,7 V \pm 20 %	
T10	B	1,1 V \pm 20 %	
T11	B	4,8 V \pm 20 %	
T11	C	12 V \pm 20 %	
T12	B	5,3 V \pm 20 %	
T13	B	4,6 V \pm 20 %	napięcie zmienne 0,9V \pm 20%
T13	C	15 V \pm 5 %	
T14	B	27,7V \pm 3 %	
T14	C	40 V \pm 10 %	
T15	B	28,5 V \pm 5 %	
T16	B	8,8 V \pm 10 %	
T17	B	0,6 V \pm 30 %	
T17	C	15 V \pm 20 %	
T18	B	1 V \pm 30 %	
T19	B	-6,8 V \pm 10 %	
T18	K	15 V \pm 3 %	
WO-1	1	11 V \pm 10%	
WO-1	3	0 V	bez napięcia w.cz.
WO-1	4	-15 V \pm 3%	
WO -1	6	0 V	bez napięcia w.cz.
WO-1	6	1,6 V	przy napięciu w.cz. 1 V
WO-1	7	+15 V \pm 10 %	
WO-1	8	11,8V \pm 10 %	
WO-2	1	-7,5V \pm 20 %	
WO-2	4	-7,5V \pm 5 %	
WO-2	7	+7,5V \pm 5 %	

7.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń

a. Brak napięć zasilających

Sprawdzić bezpieczniki B1, B2, B3. Sprawdzić napięcie na wejściu stabilizatora, celem ustalenia czy uszkodzenie znajduje się w układzie prostownika czy w układzie stabilizatora.

b. Brak napięcia w.cz. na wyjściu generatora

Sprawdzić napięcie zmienne na bazie tranzystora T2 celem ustalenia czy uszkodzenie znajduje się w układzie oscylatora i automatyki, czy w układzie separatora. Jeśli na bazie tranzystora T2 brak napięcia w.cz. należy sprawdzić napięcia stałe na tranzystorze T1. Jeśli na bazie T1 występuje napięcie dodatnie a oscylator nie generuje, należy sprawdzić tranzystor T1, przełącznik częstotliwości generatora.

Jeśli na bazie T2 występuje napięcie ujemne lub równe zeru należy sprawdzić układ automatyki napięcia, a szczególnie napięcia stałe na układzie scalonym WO-2.

Jeśli na bazie tranzystora T2 występuje napięcie zmienne - duże, należy sprawdzić układ automatyki i separatora. Jeśli nie ma napięcia w.cz. na wyjściu generatora /gniazdo WYJŚCIE/ a na wyjściu separatora napięcie to występuje, należy sprawdzić dzielnik napięcia wyjściowego i kable koncentryczne łączące dzielniki.

c. Brak wskazań woltomierza

Jeśli występuje napięcie na wyjściu generatora, a wskaźnik miernika nie wychyla się, należy sprawdzić napięcia stałe na układzie scalonym WO-1, diodę D1, przełączniki P1-2, P4, diodę D21 oraz miernik.

d. Brak modulacji

Jeśli jest możliwość zmodulowania napięcia w.cz. z generatora zewnętrznego, to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się w oscylatorze wewnętrznym zbudowanym na tranzystorach T9 - T13.

Należy sprawdzić napięcia stałe na elektrodach tych tranzystorów, oraz potencjometry R77 i R82. Jeśli nie można zmodulować napięcia z generatora zewnętrznego, to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się we wzmacniaczu zbudowanym na tranzystorach T4 - T8 lub w filtrze modulacji. W tym przypadku należy pomierzyć napięcia stałe

na elektrodach tych tranzystorów. Jeśli przez pomiar napięć stałych nie można zlokalizować uszkodzenia, to należy posłużyć się woltomierzem napięcia zmiennego lub oscyloskopem w celu zlokalizowania uszkodzenia. Jeśli na wyjściu generatora występuje napięcie zmodulowane, a wskaźnik miernika nie wychyla się, to należy sprawdzić przełączniki P1-2 i P4, potencjometry R32, R33, R34, T151 oraz diodę D21.

8. TRANSPORT

Generator sygnałowy typ PG-19 jest przyrządem laboratoryjnym wymagającym ostrożności przy jego przenoszeniu. Przyrząd spełnia dane techniczne po transporcie w oryginalnym opakowaniu przy podanych niżej ograniczeniach:

temperatura otoczenia	- 25°C - + 55°C
wilgotność względna	95 % przy 25°C
wytrzymałość na udary	4000 uderzeń przy częstotliwości 30 - 80 uderzeń na minutę i przyspieszeniu 12 g ± 2 g

9. PRZECHOWYWANIE

Czas przechowywania przyrządu w opakowaniu ochronno-transportowym nie powinien być dłuższy niż 6 miesięcy. W przypadku przechowywania przyrządu bez opakowania, powinny być zachowane następujące warunki:

temperatura	+5°C - +40°C
wilgotność względna	40 % - 80%

brak par kwasów, zasad i innych substancji powodujących korozję, brak odczuwalnych wibracji i wstrząsów.

Wykaz elementów

Generator sygnałowy typ PG-19

Oznaczenie	Dane techniczne	Uwagi
1	2	3
R1-R6	REZYSTOR MLT-0,25 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R7	" MLT-0,25 - 150 Om / \pm 5%/-A-435	
R8	" MLT-0,25 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R9	" MLT-0,25 - 82 kOm / \pm 5%/-A-435	
R10	" MLT-0,25 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R11	" MLT-0,25 - 200 Om / \pm 5%/-A-435	
R12	" MLT-0,25 - 680 Om / \pm 5%/-A-435	
R13	" MLT-0,25 - 51 Om / \pm 5%/-A-435	
R14	" MLT-0,25 - 510 Om / \pm 5%/-A-435	
R15	" MLT-0,5 - 820 Om / \pm 5%/-A-435	
R16	" MLT-0,25 - 270 Om / \pm 5%/-A-435	
R17	" MLT-0,25 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R18	" MLT-0,5 - 3,9 kOm / \pm 5%/-A-435	
R19	" MLT-0,5 - 6,8 kOm / \pm 5%/-A-435	
R20	" MLT-01 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R21	" MLT-2 - 300 Om / \pm 5%/-A-435	
R22	" MLT-0,5 - 7,5 kOm / \pm 5%/-A-435	
R23	" MLT-0,5 - 5,1 kOm / \pm 5%/-A-435	
R24	" MLT-0,5 - 3 MOm / \pm 5%/-A-435	
R25	" MLT-0,5 - 510 kOm / \pm 5%/-A-435	
R26	" AT OROF 0,25W 100 kOm \pm 2%	
R27	" MLT-0,5 - 180 kOm / \pm 5%/-A-435	
R28	" AT OROF 0,25W 1 MOm \pm 2%	
R29	POTENCJOMETR PD-304 100 kOm A	
R30	REZYSTOR MLT-0,5 - 820 kOm / \pm 5%/-A-435	
R31- R32-33 R34	POTENCJOMETR SP2 A 1 W 16 P-3-22 kOm " SP2 2 A 1 W 16 P-3-10 kOm " PL-106 10 kOm 0,1%	
R35	REZYSTOR AT OROF 0,25W 24,3 kOm \pm 2%	
R36	" MLT-0,5 - 100 Om / \pm 5%/-A-435	
R37	" MLT-0,5 - 1 kOm / \pm 5%/-A-435	
R38	" AT OROE 0,25W 22,1 kOm \pm 2%	
R39-R40	" MLT-0,5 - 1 kOm / \pm 5%/-A-435	
R41	" AT OROE 0,25W 20 kOm \pm 2%	

1	2	3
R42	REZYSTOR MLT-0,5 - 100 kOm / \pm 5%/-A-435	
R43	" AT OROF 0,125W 5,9 kOm \pm 2%	
R44	" AT OROF 0,125W 909 Om \pm 2%	
R45	" MLT-0,5 - 2 MOm / \pm 5%/-A-435	
R46	" MLT-0,5 - 910 Om / \pm 5%/-A-435	
R47	" MLT-0,5 - 2,4 kOm / \pm 5%/-A-435	
R48	POTENCJOMETR PR 186 - 4,7 kOm-A-0,2 W- 32 -P-1-	Job.1-6,8 kOm wg size- regu E24
R49	REZYSTOR MLT-0,5 - 510 Om / \pm 5%/-A-435	
R50	" MLT-0,5 - 300 Om / \pm 5%/-A-435	
R51	" MLT-0,5 - 51 kOm / \pm 5%/-A-435	
R52	" MLT-0,5 - 47 kOm / \pm 5%/-A-435	
R53	" MLT-0,5 - 6,8 kOm / \pm 5%/-A-435	
R54	" MLT-0,5 - 1 kOm / \pm 5%/-A-435	
R55	" MLT-0,5 - 22 kOm / \pm 5%/-A-435	
R56	" MLT-0,5 - 2,4 kOm / \pm 5%/-A-435	
R57	" MLT-0,5 - 200 Om / \pm 5%/-A-435	
R58	" MLT-0,5 - 680 Om / \pm 5%/-A-435	
R59	" MLT-0,5 - 110 kOm / \pm 5%/-A-435	
R60	" MLT-0,5 - 100 kOm / \pm 5%/-A-435	
R61	POTENCJOMETR SP1,2 A 2W 40 P-1 4,7 kOm	
R62	REZYSTOR MLT-0,5 - 680 Om / \pm 5%/-A-435	
R63	" MLT-0,5 - 110 kOm / \pm 5%/-A-435	
R64	" MLT-0,5 - 100 kOm / \pm 5%/-A-435	
R65	POTENCJOMETR PR186 - 22 kOm-A-0,2 W- 32 -P-1-	
R66-R67	REZYSTOR AT OROE 0,25W 5,83 kOm \pm 0,2%	
R68	" MLT-0,5 - 15 kOm / \pm 5%/-A-435	
R69	" MLT-0,5 - 220 Om / \pm 5%/-A-435	
R70	" MLT-0,5 - 680 Om / \pm 5%/-A-435	
R71	" MLT-0,5 - 33 kOm / \pm 5%/-A-435	
R72	" MLT-0,5 - 2,2 kOm / \pm 5%/-A-435	
R73	" MLT-0,5 - 120 kOm / \pm 5%/-A-435	
R74	" MLT-0,5 - 40 kOm / \pm 5%/-A-435	
R75	" MLT-0,25 - 8,2 kOm / \pm 5%/-A-435	
R76	" MLT-0,5 - 2,7 kOm / \pm 5%/-A-435	
R77	POTENCJOMETR PD-304 1 kOm A	
R78	REZYSTOR MLT-0,5 - 8,2 kOm / \pm 5%/-A-435	

1	2	3
R79	REZYSTOR MLT-0,5 - 1 kOm / \pm 5%/-A-435	
R80	" MLT-0,5 - 10 kOm / \pm 5%/-A-435	
R81	" MLT-0,5 - 2 kOm / \pm 5%/-A-435	
R82	POTENCJOMETR DL-10# 100 Om \pm 10% 0,5W 10 P-3	
R83	REZYSTOR MLT-0,5 - 1,2 kOm / \pm 5%/-A-435	
R84	" MLT-0,5 - 10 kOm / \pm 5%/-A-435	
R85-R86	" AFL OROE 0,05W 49,9 Om 0,5%	
R87	" AFL OROE 0,05W 109 Om 0,5%	
R88	" AFL OROE 0,05W 90,9 Om 0,5%	
R89	" AFL OROE 0,05% 75-9 Om 0,5%	
R90	" AFL OROE 0,05W 61,9 Om 0,5%	
R91	" AFL OROE 0,05W 49,9 Om 0,5%	
R92	" AFL OROE 0,05W 38,8 Om 0,5%	
R93	" AFL OROE 0,05W 29,1 Om 0,5%	
R94	" AFL OROE 0,05W 20,5 Om 0,5%	
R95	" AFL OROE 0,05W 13,0 Om 0,5%	
R96	" AFL OROE 0,05W 12,1 Om 0,5%	
	AFL OROE 0,05W 12,3 Om 0,5%	
R97	" AFL OROE 0,05W 412 Om 0,5%	
R98	" AFL OROE 0,05W 193 Om 0,5 %	
R99	" AFL OROE 0,05W 121 Om 0,5%	
R100	" AFL OROE 0,05W 85,6 Om 0,5%	
R101	" AFL OROE 0,05W 64,2 Om 0,5%	
R102	" AFL OROE 0,05W 50,5 Om 0,5%	
R103	" AFL OROE 0,05W 40,2 Om 0,5%	
R104	" AFL OROE 0,05W 33,2 Om 0,5%	
R105	" AFL OROE 0,05W 27,4 Om 0,5%	
R106	" AFL OROE 0,05W 23,2 Om 0,5%	
R107	" AFL OROE 0,05W 49,3 Om 0,5%	
R108	" AFL OROE 0,05W 158 Om 0,5%	
R109	" AFL OROE 0,05W 113 Om 0,5%	
R110-R 119	" AFL OROE 0,05W 142 Om 0,5%	
R120- R-128	" AFL OROE 0,05W 96,5 Om 0,5%	
R129	" AFL OROE 0,05W 65,7 Om 0,5%	
R130	" MLT-0,5 - 15 kOm / \pm 5%/-A-435	

1	2	3
R131	Rezystor MELT-0,5-220 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	120-330 kOm wg szer.E24
R132	" MELT-0,5-470 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R133	" MELT-1-1,2 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R134	" MELT-0,5-2 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R135	Potencjometr PD-304 1 kOm A	
R136	Rezystor MELT-0,5 - 680 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
R137	" MELT-2-150 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
R138	" MELT-0,5-6,8 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	75-250 kOm wg szer.E24
R139	" MELT-0,5-150 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R140	" MELT-0,5-470 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R141	" MELT-1-510 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
R142	" MELT-0,5-1 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R143	Potencjometr PD-304 1 kOm A	
R144	Rezystor MELT-0,5-820 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
R145	" MELT-0,5-470 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R146	" MELT-0,5-240 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
R147	" MELT-0,5-10 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	5,1-20 kOm wg szer.E24
R148	" MELT-0,5-4,3 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R149	" MELT-0,25-1 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	
R150	" AT OMOF 0,25W 665 Om $\pm 2\%$	
R151	Potencjometr PL-106 4,7 kOm 0,1W	
R152	Rezystor MELT-0,5 -2,2 kOm / $\pm 5\%$ /-A-435	1,6-3,0 kOm wg szer.E24
R153	" ML-0,25 30,1 kOm $\pm 2\%$	
R154	" MELT-0,25-330 Om / $\pm 5\%$ /-A-435	
C1-C9	Trymer TCP-N750-10-d-8/30-250-656	
C10	" TCP-N47-10-d-3/10-250-656	
C11	Kondensator MKSE-018-01-0,1 uF / $\pm 20\%$ / 250V	
C12	" MKSE-018-02-0,068 uF / $\pm 20\%$ / 100V	
C13	" KSF-022 0,022 uF / $\pm 2\%$ / 63V "A" 465	
C14	" MKSE-018-02-0,068 uF $\pm 20\%$ 100V	
C15	" MKSE-018-01,0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C16	" KSF-022 0,022 uF $\pm 2\%$ 63V "A" 465	

1	2	3
C17	Kondensator MKSE-018-02-0,022 uF $\pm 20\%$ 100V	
C18	" KSF-022 6800 pF $\pm 2\%$ 63V "A" 465	
C19	" MKDE-018-02-0,022 uF $\pm 20\%$ 100V	
C20	" KSF-022 3300 pF $\pm 2\%$ 63V "A" 465	
C21	" KSF-020 6800 pF $\pm 5\%$ 63V 567	
C22	" KSO-2 500V - G1300 pF $\pm 5\%$	
C23	" KSO-2 500V - G 2400 pF $\pm 5\%$	
C24	" KCR-IB-N750-3x10-100-5-250-656	
C25	" KCR-IB-N47-3x8-30-5-250-656	
C26	" KSO-2 500V - G 2000 pF $\pm 5\%$	
C27	" KCR-IB-N47-3x8-30-5-250-656	
C28	" KCP-IB-N750-6-10-5-250-656	
C29	" KSO-2 500V - G 1000 pF $\pm 5\%$	
C30	" MKSE-018-0,1-0,068 uF $\pm 20\%$ 250V	
C31-C32	" KSO-1 250V-G-680 pF $\pm 5\%$	
C33	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250-656	
C34	" KFP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	
C35	" KCR-IB-N750-3x8-30-5-250-656	
C36-C37	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250-656	
C38	" KCR-IB-N750-3x20-270-5-250-656	
C39	" 2222,805,02,256 400 pF	Philips
C40	" MKSE-018-01-0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C41	" MKSE-018-01-0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C42	" KCR-IB-N750-3x10-100-5-250-656	
C43	" KFP-IIE-12-4700-/-20/+50/-250-656	
C44	" MKSE-018-02-1 uF $\pm 20\%$ 100V	
C45	" MKSE-018-02-0,047 uF $\pm 20\%$ 100V	
C46	" MKSE-018-02-0,22 uF $\pm 20\%$ 100V	
C47	" MKSE-018-01-0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C48	" MKSE-018-02-0,22 uF $\pm 20\%$ 100V	
C49	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250-656	
C50	" KFP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	
C51	" KCR-IB-N750-3x8-51-5-250-656	
C52-C53	" KFRp-IIE-4x16-3300-/-20/+50/-350-656	
C54-C55	" KFP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	

1	2	3
C56	Kondensator KCR-IB-N750-3x20-240-5-250-656	
C57	" MKSE-018-02-1 uF $\pm 20\%$ 100V	
C58	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250/656	
C59	" KCP-IB-P120-6-1-0,5-250-656	
C60	" MKSE-018-02-1 uF $\pm 10\%$ 100V	
C61	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250/-656	
C62	" MKSE-012 4,7 uF $\pm 10\%$ 100V	
C63	" KFRp-IIE-4x16-3300-/-20/+80/-350-656	
C64	" KCR-IB-N47-3x8-10-5-250-656	
C65-C66	" KFP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	
C67	" Elektrolit.KEM 4,7 uF 53V 665	
C68	" MKSE-018-01-0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C69	" KFRp-IIE-4x16-3300-/-20/+80/-350-656	
C70-C71	" MKSE-018-01-0,1 uF $\pm 20\%$ 250V	
C72	" KFRp-IIE-4x16-3300-/-20/+80/-350-656	
C73	" KSO-1 250V-W-82 pF $\pm 5\%$	
C74	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250-656	
C75	" KFP-IIE-12-3300-/-20/+50/-250-656	
C76	" Elektrolit.04/U typ II 47uF/25V	
C77	" " 04/U typ II 100uF/25V	
C78-C79	" " 04/U typ II 4,7uF/25V	
C80	" " 04/U typ II 22uF/25V	
C81	" " 04/U typ II 4,7uF/25V	
C82	" " 04/U typ II 22uF/16V	
C83	" " 04/U typ II 4,7uF/63V	
C84-C85	" KSF-022 68,08 nF $\pm 0,5\%$ 63V "A"465	
C86-C87	" KSF-022 0,027 uF $\pm 0,5\%$ 63V "A"465	
C88-C89	" KSF-022 6808 pF $\pm 0,5\%$ 63V "A" 465	
C90	" Elektrolit.04/U typ II 4,7uF/25V	
C91	" " 04/U typ II 22uF/25V	
C92	" " 04/U typ II 4,7uF/25V	
C93	" " 04/U typ II 22 uF/16V	
C94	" " 04/U typ II 4,7uF/25V	
C95	" " 04/U typ II 470uF/6,3V	
C96	" " 04/U typ II 22 uF/16V	

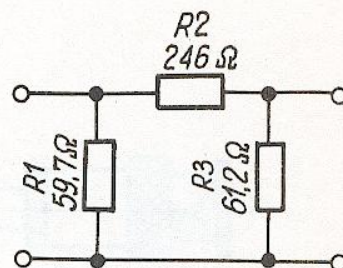
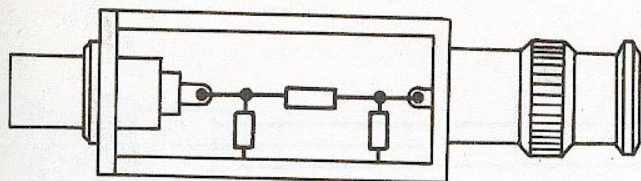
1	2	3
C97	Kondensator KCR-IB-N47-3x8-15-5-250-656	10-22 pF
		wg szer.E22
C98	" KCR-IB-N750-3x8-30-5-250-656	24-39 pF
		wg szer.E24
C99	" KCR-IB-N750-3x8-39-5-250-656	30-51 pF
		wg szer.E24
C100	" Elektrolit.KEN 1000uF 63V 665	
C101	" KEP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	
C102	" MKSE-018-02-0,068uF $\pm 20\%$ 100V	
C103	" Elektrolit.04/U typ II 22uF/63V	
C104	" " 04/U typ II 4,7uF/63V	
C105	" " 04/U typ II 10uF/25V	
C106	" " KEN 1000uF 63V 665	
C107	" KFP-IIE-16-10000-/-20/+50/-250-656	
C108	" MKSE-018-02-0,1 uF $\pm 20\%$ 100V	
C109	" Elektrolit.04/U typ II 47 uF/25V	
C110	" " 04/U typ II 10 uF/25V	
C111	" KFP-IIE-12-6800-/-20/+50/-250-656	
C112	" KFP-IIE-12-3300-/-20/+50/-250-656	
C113-114	" KCR-IB-N47-3x8-30-5-250-656	
C115	" MKSE-018-02-0,1 $\pm 20\%$ 100V	
C116	" KCP-IB-N750-8-22-10-250-656	
C117-119	" KCR-IB-N47-3x8-20-5-250-656	
F1	Filtr ceramiczno-ferrorytowy FCF-1	
L1-L2	Cewka indukcyjna E-72348	
L3-L4	" " E-72349	
L5-L6	" " E-72350	
L7-L8	" " E-72351	
L9-L10	" " E-72352	
L11-L12	" " E-72353	
L13-L14	" " E-72354	
L15-L16	" " E-72355	
L17-L18	" " E-72356	
L19, L22, L28	" " E-72374	
L20-L21	" " E-72357	
L23-L24	" " E-72372	

1	2	3
L25-L26	Cewka indukcyjna E-72373	
L27	" " E-72375	
Tr1	Transformator sieciowy E-62064 110+110/23,5;33V	
T1	Tranzystor BSXP-61	
T2-T3	" 2N3866	Philips
T4-T13	" BFP 520 V grupa	
T14	" BUYP 54	
T15-T16	" BFP 520	
T17	" BUYP 54	
T18-T19	" BFP 520	
W01	Wzmacniacz operacyjny MAA-502	Tesla
W02	" " SFC 2741 DC	Sescosem
D1	Dioda BAYP 95	Dobierane parami. Różnica napięcia Zenera $\leq 0,2V$
D2 i D5	" Zenera BZP630 C7V5	
D3-D4	" BAXP 95	
D6-D7	" BAYP 95	
D8	" Zenera BZYP11C5V6	
D9-D16	" BYP401-100	
D17	" Zenera BZP 630 C8V2	
D18	" " BZYP20C6V8	
D19	" " BZYP20C8V2	
D20	" " BZP630 C8V2	
D21	" " BAYP 95	
M1	Miernik magnetoelektryczny MP-2A 100uA	
Ż1-Ż10	Żarówka "Pico" 16V, 0,05A	
P1-1	Przełącznik obrotowy C-5861-074	
P1-2,3	" " D-4542-385	
P2	" " C-4542-241	
P3	" " B-4542-242	
P4	" segmentowy D-4542-243	
P5	" " D-4542-244	
B1	Wkładka topikowa aparatowa WTAT 0,16A	
B2	" " " WTAT 0,315A	
B3	" " " WTA 0,5A	
B4	" " " WTAT 0,315A	

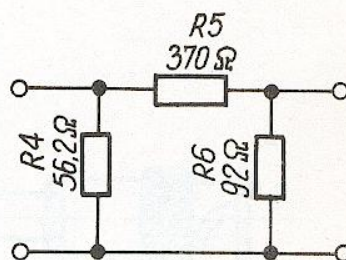
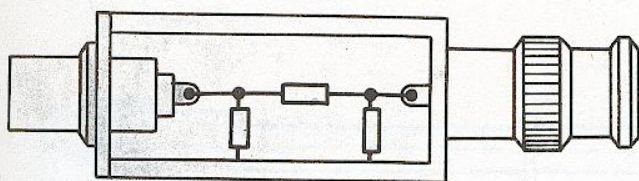
1	2	3
	<u>Wyposażenie przyrządu</u>	
	Tłumik 20 dB 50 Om/50 Om	
R1	Rezystor AFL OROE 0,05W	59,7 Om 0,5%
R2	" AFL OROE 0,05W	246 Om 0,5%
R3	" AFL OROE 0,05W	61,2 Om 0,5%
	Tłumik 20 dB 50/75 Om	
R4	Rezystor AFL OROE 0,05 W	56,2 Om 0,5%
R5	" AFL OROE 0,05W	370 Om 0,5%
R6	" AFL OROE 0,05W	92 Om 0,5%
	Sztuczna antena	
R7	Rezystor AFL OROE 0,125W	30,1 Om 0,5%
R8	" AFL OROE 0,125W	320 Om 0,5%
C1	Kondensator KCR-IB-N750-3x12-120-5-250-656	
C2	" KCR-IB-N750-4x30-390-5-250-656	
L1	Cewka indukcyjna E-72276	

Wyposażenie przyrządu PG-19

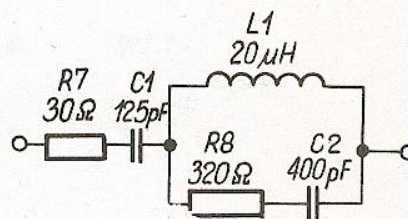
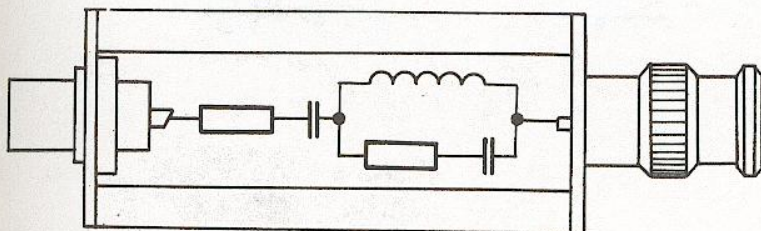
1. Tłumik 20 dB 50Ω/50Ω
Nr rys. D-4199-060-1



2. Tłumik 20 dB 50Ω/75Ω
Nr rys. D-4199-060-2



3. Sztuczna antena
Nr rys. D-4199-061-1



4. Kabel połączeniowy 50Ω , dł. ok. 75cm.

Nr rys. C-4578-033-8



5. Kabel połączeniowy 50Ω , dł. ok. 120cm.

Nr rys. C-4578-033-9

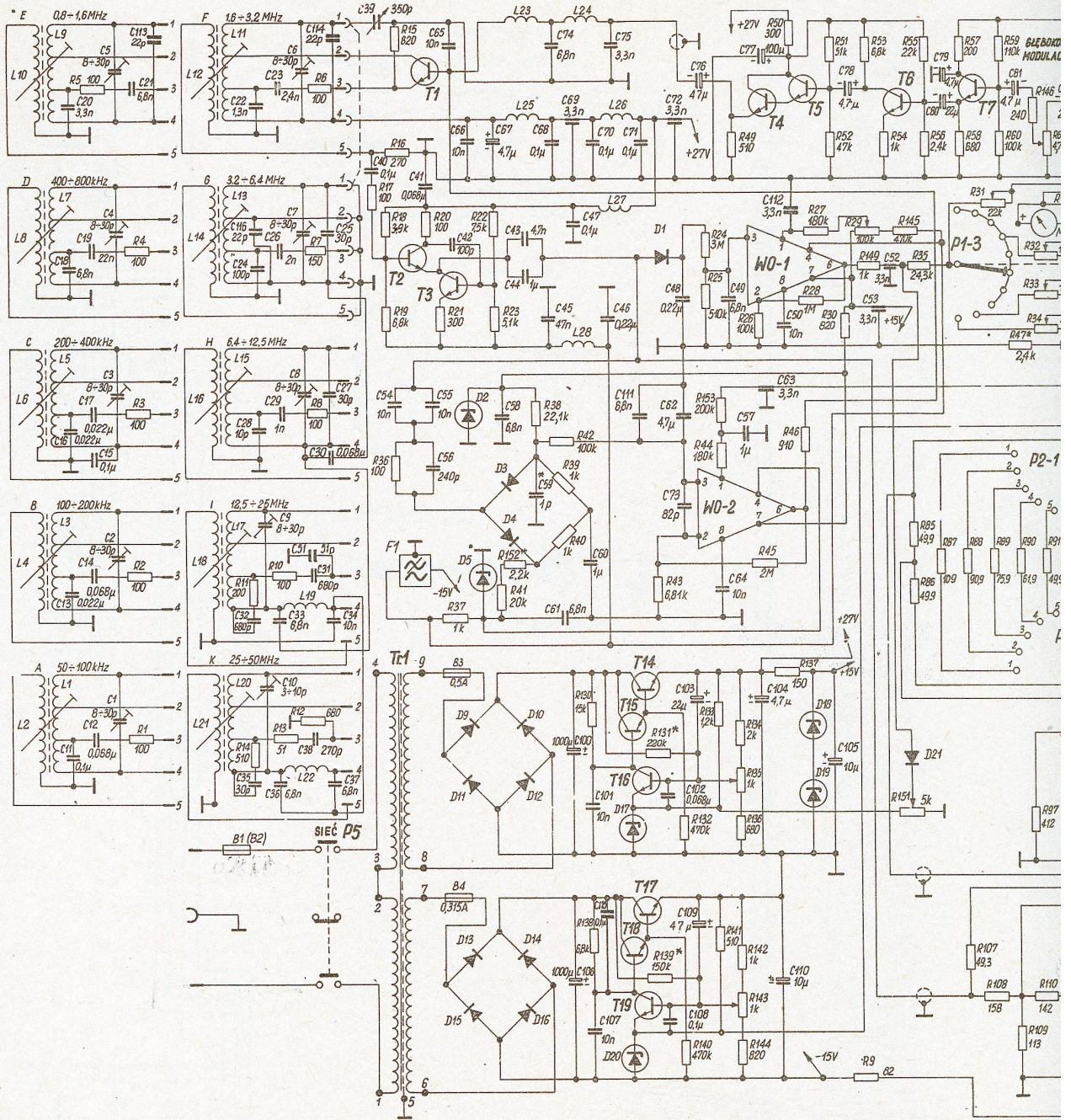


6. Bezpieczniki topikowe Btr 20/5 0,315 A szt. 2.

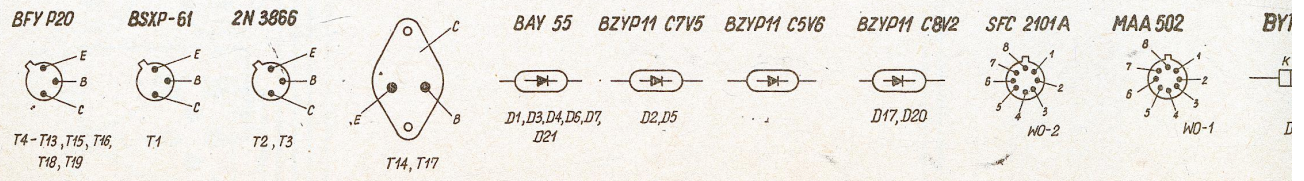
— " — — " — 0,5 A szt. 4.

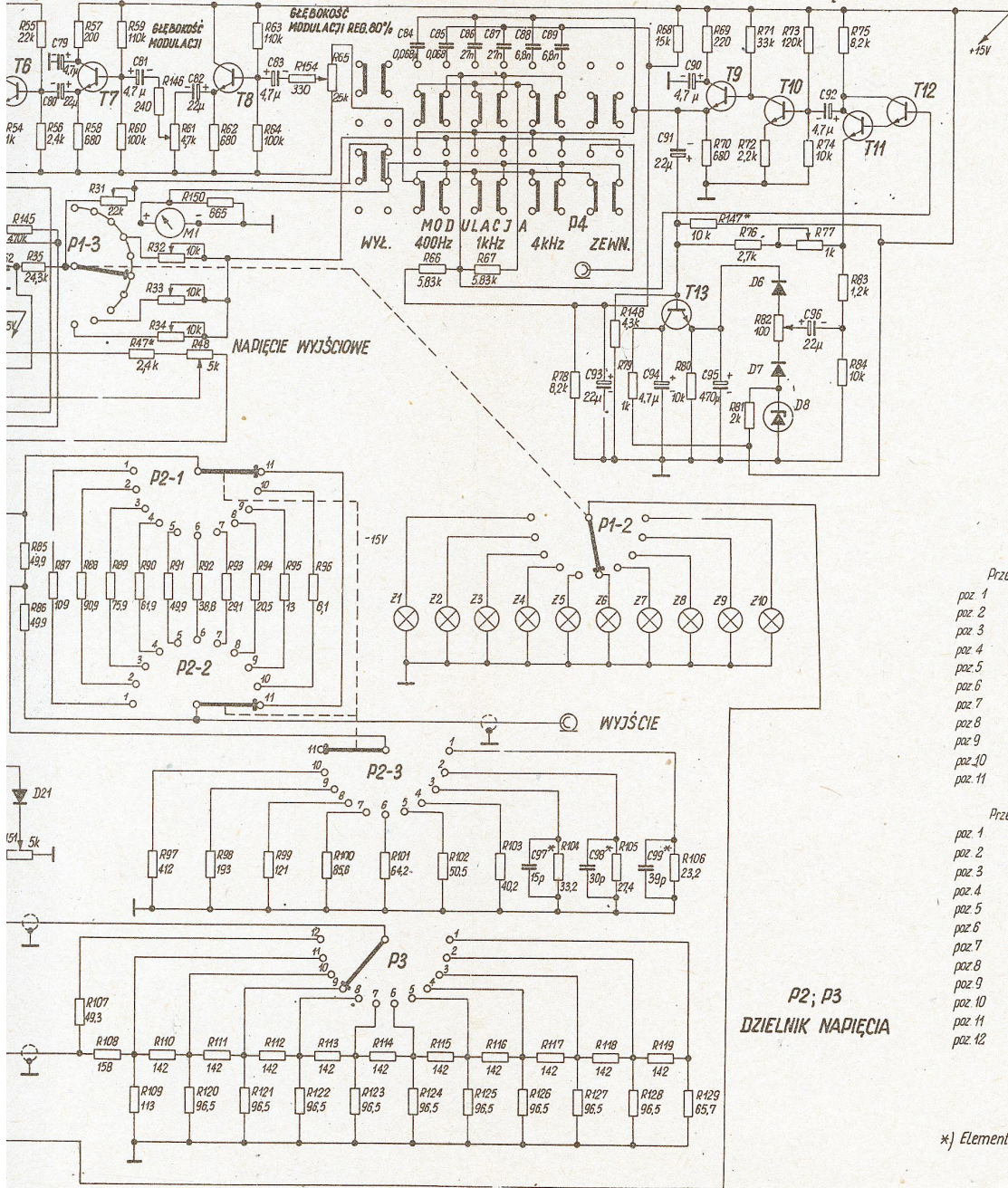
— " — — " — 1 A szt. 1.

P1-1 CZĘSTOTLIWOŚĆ



BUYP54





Przełącznik P2

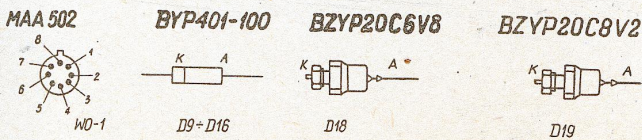
poz 1	10dB	3,16
poz 2	9dB	3,15
poz 3	8dB	3,15
poz 4	7dB	4,47
poz 5	6dB	3,98
poz 6	5dB	3,16
poz 7	4dB	5,62
poz 8	3dB	2,24
poz 9	2dB	2,51
poz 10	1dB	6,31
poz 11	0dB	3,16

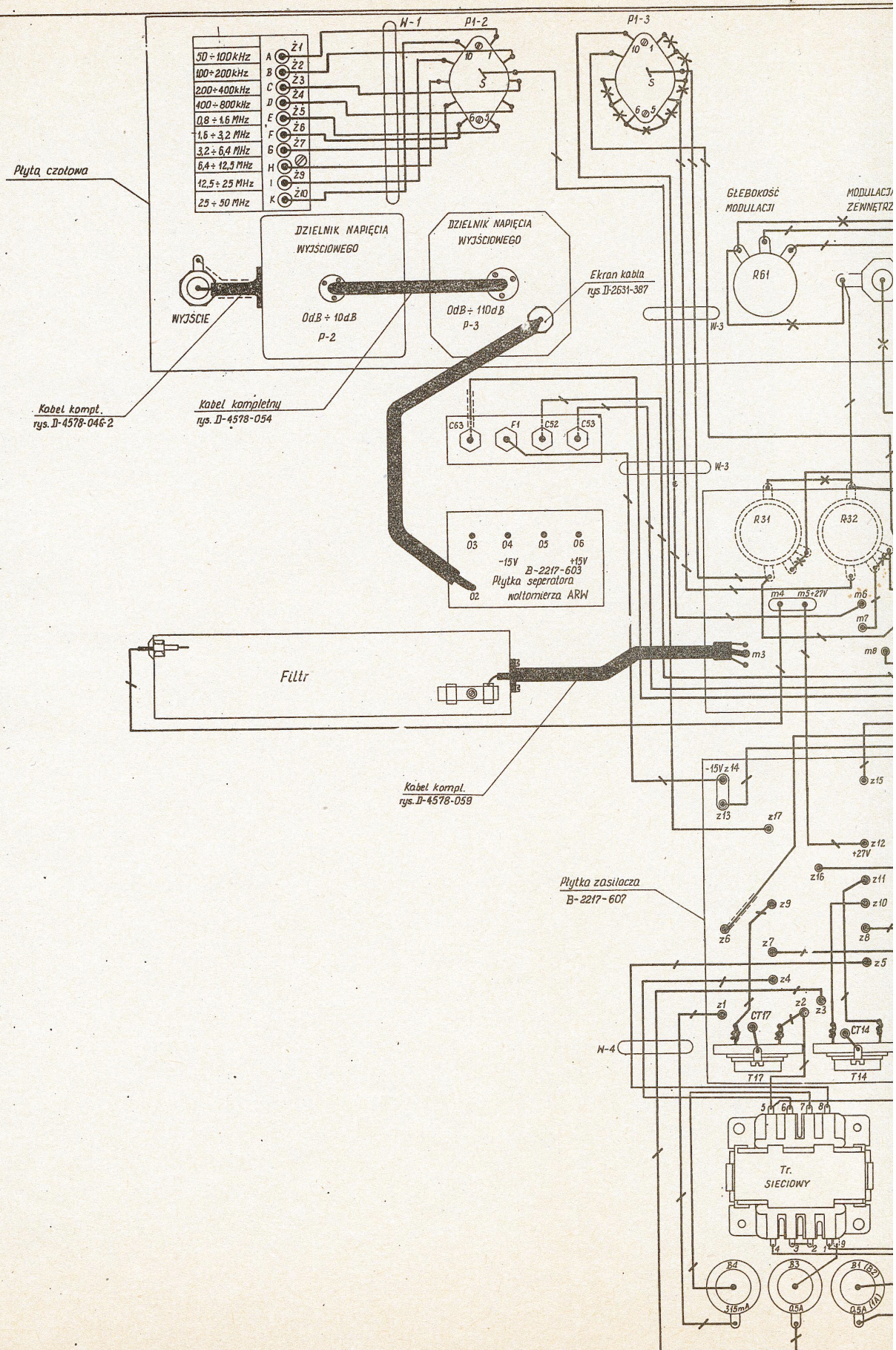
Przełącznik P3

poz 1	110dB	3,16 μV
poz 2	100dB	10 μV
poz 3	90dB	31,6 μV
poz 4	80dB	100 μV
poz 5	70dB	316 μV
poz 6	60dB	1mV
poz 7	50dB	3,16mV
poz 8	40dB	10mV
poz 9	30dB	31,6mV
poz 10	20dB	100mV
poz 11	10dB	316mV
poz 12	0dB	1V

P2; P3
DZIELNIK NAPIĘCIA

*) Elementy dobierane





50 - 100 kHz	A	z1
100 - 200 kHz	B	z2
200 - 400 kHz	C	z3
400 - 800 kHz	D	z4
0,8 - 1,6 MHz	E	z5
1,6 - 3,2 MHz	F	z6
3,2 - 6,4 MHz	G	z7
6,4 - 12,5 MHz	H	z8
12,5 - 25 MHz	I	z9
25 - 50 MHz	K	z10

Płyta czotowa

Kabel kompl.
rys. D-4578-046-2

Kabel kompletny
rys. D-4578-054

Ekran kabla
rys. D-2631-387

Kabel kompl.
rys. D-4578-059

Płytko zasilacza
B-2217-607

GŁĘBOKOŚĆ
MODULACJI

MODULACJA
ZENIĘTRZ

Filtr

DZIELNIK NAPIĘCIA
WYJŚCIOWEGO

DZIELNIK NAPIĘCIA
WYJŚCIOWEGO

0dB ± 10dB

0dB ± 110dB

P-2

P-3

05 04 05 06
-15V +15V
B-2217-603
Płytko separatora
woltomierza ARW

R61

R31

R32

m4

m5-27V

m6

m7

m8

-15V z14

z13

z17

z12

+27V

z16

z11

z10

z8

z5

z4

z1

z2

z3

N-4

CT17

T17

CT14

T14

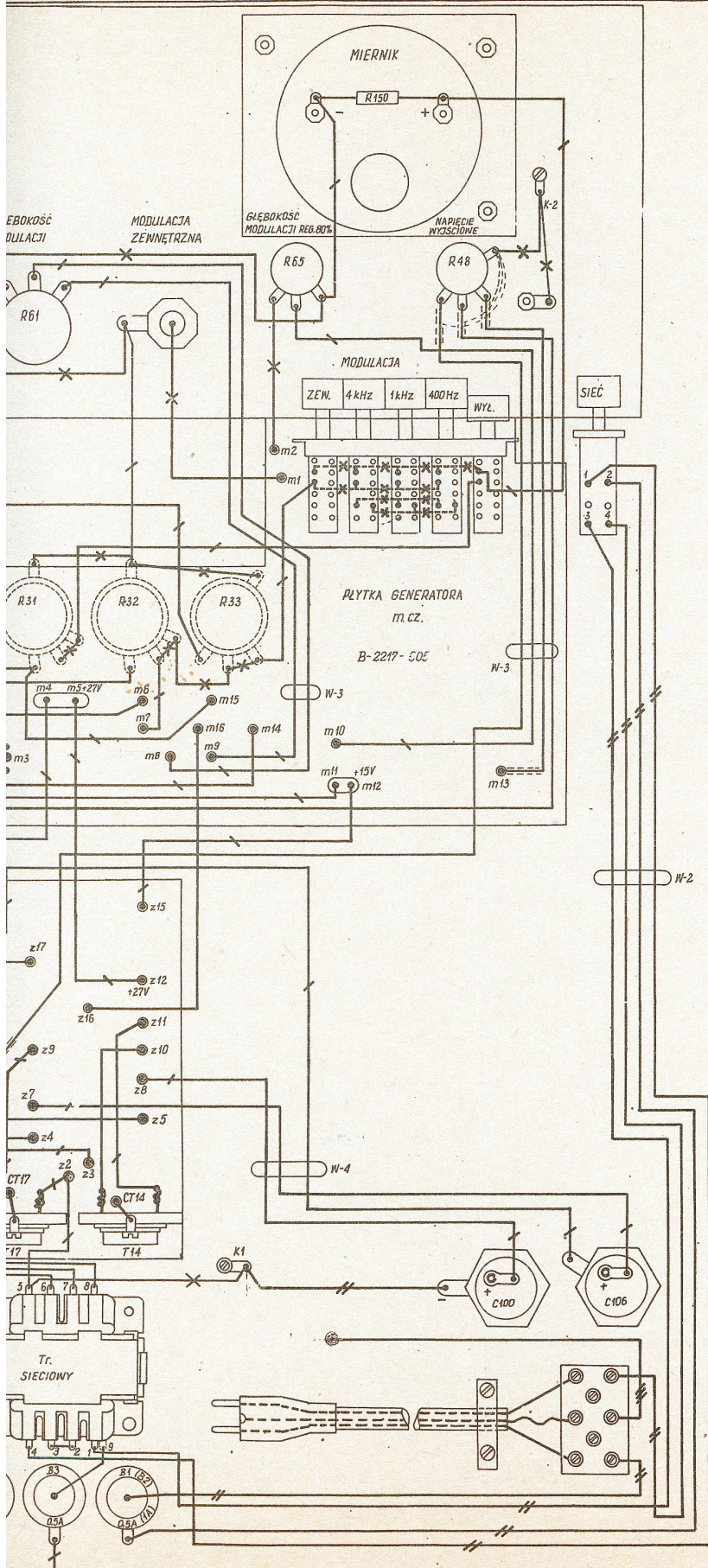
Tr.
SIECIOWY

5A

315mA

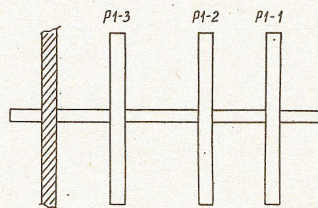
0,5A

0,5A (1A)



Oznaczenie przewodów

- Przewód TLY 7x0,15
- Przewód TLY 20x0,15
- Przewód TLYd 20x0,15
- Drut D-Ag ϕ 0,5 w koszulce elektroizolacyjnej
- Wiązka, kros
- Przewód TLY d 20x0,15 (kolor zielony, żółty, zielono-żółty)
- TLY okr. 20x0,15



Płyta czotowa

zielony, żółty lub żółto-zielony



Sznur sieciowy z wtykiem SPZ-7

ZOPAN
WARSZAWA

Połączenia międzypanelowe
Schemat montażowy

Typ PG-19
H-5861-390