

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

INSTRUKCJA OBSŁUGI  
Dekadowy generator RC typ PW-14

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej  
"KABID-ZOPAN"

Zakład Wiodący

Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31

tel. 11-80-61

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

INSTRUKCJA OBSŁUGI  
Dekadowy generator RC typ PW-14

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej  
"KABID-ZOPAN"

Zakład Wiodący

Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31

tel 11-30-61

S P I S T R E Ś C I

1. Przeznaczenie przyrządu	str 3
2 Dane techniczne	" 3
3 Obsługa przyrządu	" 5
3 1. Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych	" 5
3 2 Przepisy bezpieczeństwa obsługi	" 6
3 3 Przygotowanie przyrządu do pracy	" 6
3 4. Obsługa przyrządu przy wykonywaniu pomiarów	" 7
4 Zasada pracy	" 8
5. Konstrukcja przyrządu	" 10
6. Podstawowe wskazówki dotyczące napraw i konserwacji	" 10
6.1 Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu	" 10
6 2 Korekcja przyrządu	" 11
6.2.1 Korekcja częstotliwości	" 11
6 2.2 Korekcja napięcia wyjściowego	" 11
6 3. Sprawdzenie napięć zasilających	" 12
6 4 Wskazówka dotyczące lokalizacji uszkodzeń	" 13
6 5 Sposób ponownego montażu	" 13
7. Transport	" 13
8. Przechowywanie	" 14
9 Wyposażenie	" 14
10. Wykaz załączników	
Wykaz elementów	
Schemat ideowy	SA-6861-479
Schemat montażowy	B-5861-477

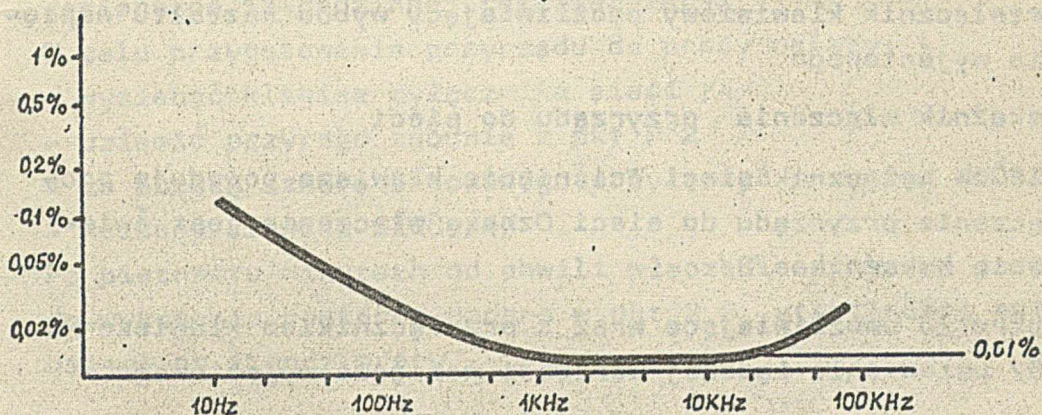
## 1. Przeznaczenie przyrządu

Dekadowy generator RC typ PW-14 stanowi źródło napięcia prostokątnego i sinusoidalnego o bardzo małym współczynniku zniekształceń nieliniowych. Dzięki dekadowemu sposobowi ustawienia częstotliwości przyrząd jest szczególnie przydatny przy pracy nad układem, w którym po przeprowadzeniu szeregu pomiarów konieczny jest szybki i dokładny powrót do uprzednio nastawionej częstotliwości. Duża stabilność i niezależność napięcia wyjściowego od zmian częstotliwości eliminuje stosowanie zewnętrznego woltomierza przy zdejmowaniu charakterystyk częstotliwościowych układów przenoszenia. Bardzo niski poziom zniekształceń nieliniowych czyni przyrząd niezastąpionym przy badaniu wysokiej jakości urządzeń elektroakustycznych /Hi - Fi/. Wyjście fali prostokątnej rozszerza zakres zastosowań generatora.

## 2. Dane techniczne

- |  |  |
|--|--|
| 2.1. Zakres częstotliwości   | 10 Hz - 109,9 kHz                          |
| podzakres $\times 1$   | 10 Hz - 109,9 Hz<br>nastawiane co 0,1 Hz   |
| podzakres $\times 10$  | 100 Hz - 1099 Hz<br>nastawiane co 1 Hz     |
| podzakres $\times 100$   | 1 kHz - 10,99 kHz<br>nastawiane co 10 Hz   |
| podzakres $\times 1$ k   | 10 kHz - 109,9 kHz<br>nastawiane co 100 Hz |
| 2.2. Uchyb ustawienia częstotliwości   | $\pm 2\%$ lub $\pm 0,5$ Hz                 |
| 2.3. Niestabilność częstotliwości<br>/po 1 godz. od momentu włączenia/<br>Krótkookresowa | $\pm 0,02\%$ / 15 min                      |
| Długookresowa  | $\pm 0,05\%$ / 7 godz                      |
| 2.4. Współczynnik temperaturowy<br>częstotliwości  | $\pm 0,03\%$ / $^{\circ}$ C                |
| 2.5. Napięcie sinusoidalne   |  |

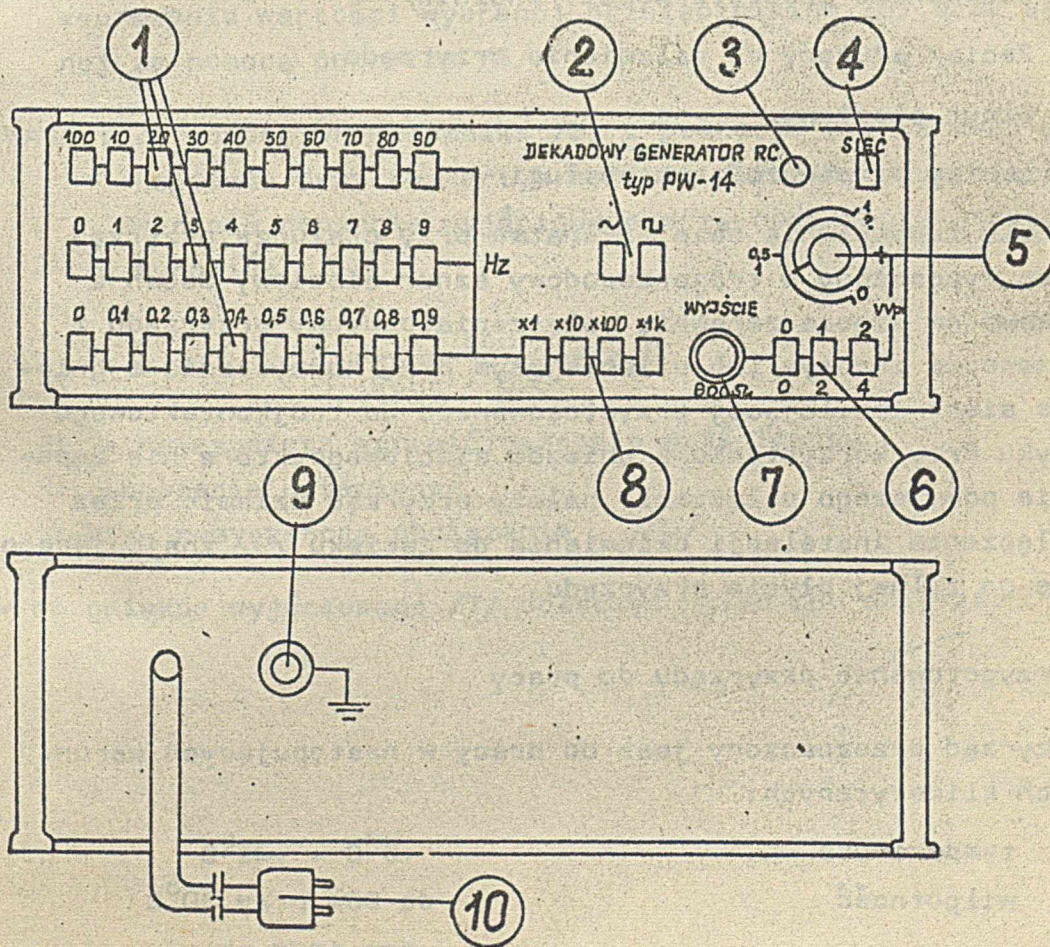
2.5.1.	Zakres napięcia wyjściowego	0 - 3 V
	Podzakresy	0-1V, 1-2V, 2-3V
2.5.2.	Zmiana napięcia wyjściowego przy przestrajaniu /w stosunku do napięcia przy $f=1\text{kHz}/$	$\leq 0,2 \text{ dB}$
2.5.3.	Współczynnik temperaturowy napięcia wyjściowego	$\pm 0,2\%/^{\circ}\text{C}$
2.5.4.	Całkowity współczynnik zniekształceń nieliniowych 300 Hz - 20 kHz	$\leq 0,02\% / \text{rys} /$
2.6.	Napięcie prostokątne	
2.6.1.	Zakres napięcia wyjściowego	0-6 Vpp
	Podzakresy	0-2Vpp, 2-4Vpp 4-6 Vpp
2.6.2.	Czas narastania	$\leq 0,1 \text{ us}$
2.6.3.	Wypełnienie	40% - 60%
2.6.4.	Zniekształcenie wierzchołka impulsu/suma przerzutu wierzchołkowego i zwisu/ oraz przerzut przedni i tylny	$< 10\%$
2.7.	Rezystancja wyjściowa	600 Om $\pm 3\%$
2.8.	Zakres temperatury otoczenia	$+5^{\circ}\text{C}$ <u><math>+20^{\circ}\text{C}</math></u> $+45^{\circ}\text{C}$
2.9.	Napięcie zasilające	220V $\pm 10\%$ , 50 Hz
2.10.	Wymiary:	wysokość 83 mm szerokość 238 mm głębokość 220 mm
2.11.	Pobór mocy	ok. 5,5VA
2.12.	Masa	2,3 kg



Typowa wartość całkowitego współczynnika zniekształceń nieliniowych

### 3. Obsługa przyrządu

#### 3.1. Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych



1. Przełączniki klawiszowe umożliwiające wraz z przełącznikiem klawiszowym /8/ ustawienie żądanej częstotliwości
2. Przełącznik klawiszowy umożliwiający wybór kształtu napięcia wyjściowego
3. Wskaźnik włączenia przyrządu do sieci
4. SIEĆ - wyłącznik sieci Wciśnięcie klawisza powoduje podłączenie przyrządu do sieci Oznaką włączenia jest świecenie wskaźnika /3/
5. Pokrętło umożliwiające wraz z przełącznikiem klawiszowym /6/ ustawienie żądanej wartości napięcia wyjściowego
6. Przełącznik klawiszowy umożliwiający wraz z pokrętłem /5/ ustawienie żądanej wartości napięcia wyjściowego
7. WYJŚCIE - gniazdo wyjściowe służące do pobierania napięcia wyjściowego o wartości ustawionej za pomocą pokrętła /5/ i przełącznika klawiszowego /6/ oraz o kształcie wybranym za pomocą przełącznika /2/
8. Przełącznik klawiszowy umożliwiający włączenie żadanego podzakresu częstotliwości /mnożnik/
9. Zacisk służący do uziemienia przyrządu
10. Sznur sieciowy

### 3 2 Przepisy bezpieczeństwa obsługi

W celu zapewnienia bezpieczeństwa przy obsłudze, przyrząd jest wyposażony w trójprzewodowy sznur sieciowy. Jeden z przewodów sznura zapewnia połączenie obudowy przyrządu z przewodem zerowym lub uziemiającym przy korzystaniu z gniazda sieci zasilającej przystosowanego do trójkontaktowego wtyku. Przy korzystaniu z gniazda sieciowego, które nie zapewnia powyższego połączenia, należy przyrząd uziemić przez dołączenie instalacji uziemienia do zacisku /9/, znajdującego się na tylnej płycie przyrządu.

### 3 3 Przygotowanie przyrządu do pracy

Przyrząd przeznaczony jest do pracy w następujących warunkach klimatycznych:

temperatura	+5°C - +45°C
wilgotność	do 80% przy 30°C
ciśnienie atmosferyczne	800-1060 mbr

Jeżeli 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 wyłącznika sieci /4/
- uzemić przyrząd zgodnie z pkt 3 2
- za pomocą sznura sieciowego przyłączyć przyrząd do sieci
- wcisnąć klawisz SIEĆ /4/

Po piętnastu minutach od chwili włączenia przyrząd jest gotowy do wykonania pomiarów Podane w pkt 2 3 stabilności przyrząd osiąga po 1 godz pracy

### 3.4. Obsługa przyrządu przy wykonywaniu pomiarów

- przełącznikami klawiszowymi /1/, /8/ ustawić wymaganą częstotliwość
- za pomocą przełącznika /2/ ustawić żądany kształt napięcia wyjściowego
- za pomocą przełącznika /6/ i pokrętła /5/ ustawić wymagane napięcie wyjściowe Wielkość napięcia odczytuje się przez zsumowanie wartości wybranej przełącznikiem /6/ oraz ustawionej za pomocą pokrętła /5/

UWAGA : Za pomocą przełącznika /6/ i pokrętła /5/ ustawia się napięcie przy rozwartym wyjściu /SEM/-Rzeczywista wartość napięcia wyjściowego przy obciążeniu będzie wynosić:

$$U_{wy} = \frac{R_{obc}}{R_{obc} + 600} \times U$$

$U_{wy}$  - rzeczywista wartość napięcia wyjściowego

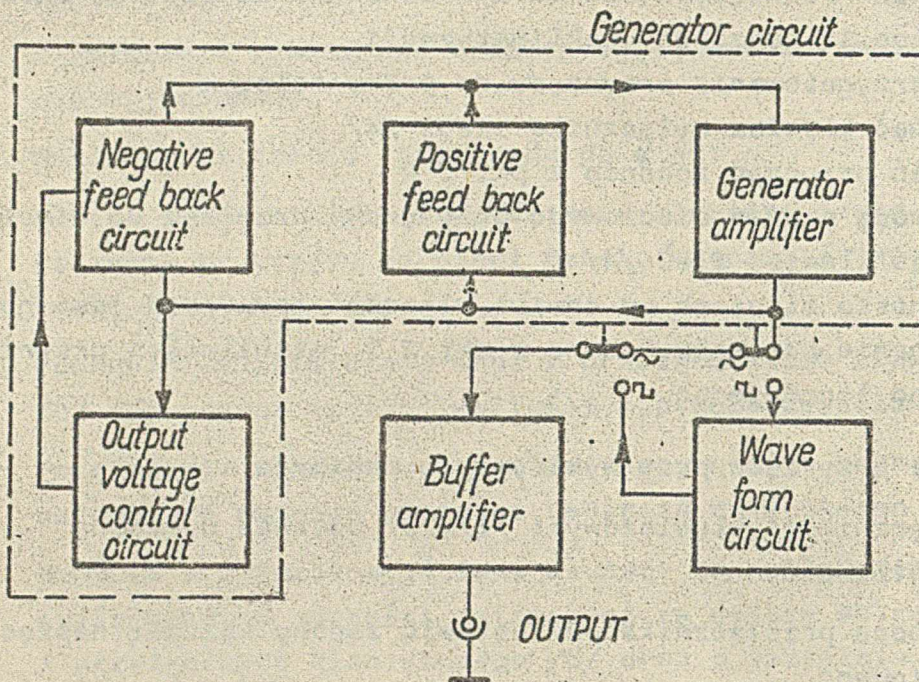
$U$  - napięcie ustawione

$R_{obc}$  - rezystancja obciążenia / $\Omega$ /

- do gniazda wyjściowego /7/ dołączyć układ lub przyrząd



#### 4. Zasada pracy *Functioning principle*



Podstawą układu generacyjnego jest wzmacniacz operacyjny składający się z układu scalonego IC1 oraz wzmacniacz prądowy zbudowany na parze komplementarnych tranzystorów T1, T2. Układ taki zapewnia małą oporność wyjściową przy znacznej wydajności prądowej. Silne ujemne sprzężenie zwrotne przy bardzo dużym wzmocnieniu napięciowym wzmacniacza operacyjnego czyni układ stabilnym oraz w sposób zasadniczy redukuje zniekształcenia własne układu. Zmiana podzakresów częstotliwości odbywa się przez przełączenie przełącznikami P1-2 odpowiadających danemu podzakresowi kondensatorów w układzie dodatniego sprzężenia zwrotnego. Zmiana częstotliwości w ramach jednego podzakresu odbywa się przez przełączanie przełącznikami P1-P3 odpowiednich rezystancji w układzie dodatniego sprzężenia zwrotnego.

Układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego składa się z prostownika napięcia wyjściowego, układu porównywania napięcia, wzmacniacza błędów oraz termistery ogrzewanego znajdującego się w perli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Sygnał wyjściowy ze wzmacniacza generatora jest prostowany przez diodę D3. Napięcie wyprostowane jest porównywane z napięciem odniesienia wytworzonym przez diodę zenery D4.

Jeżeli napięcia te są równe, napięcie błędu podawane na wejście wzmacniacza IC2 jest równe zero. Wtedy termistor R23 jest podgrzewany napięciem wstępnym występującym na wyjściu wzmacniacza błędu. Jeśli nastąpi zmiana napięcia wyjściowego układu generacyjnego, to na wyjściu układu porównywania napięć pojawi się sygnał błędu, który wzmocniony przez wzmacniacz błędu odpowiednio dogrzeje lub ostudzi termistor R23. W następstwie tego termistor zmieni swoją rezystancję, zmieniając wartość ujemnego sprzężenia zwrotnego tak, że amplituda wyjściowa powróci do stanu poprzedniego /stabilnego/. Stabilizacja będąca wynikiem działania wzmacniacza błędu ma małą szybkość działania wynikającą ze stałej czasu R23, C19 prostownika napięcia wyjściowego. W opisanym układzie występuje również stabilizacja napięcia wyjściowego będąca wynikiem zmian rezystancji termistora wywołanych zmianami prądu płynącego przez termistor. Stabilizacja ta ma średnią szybkość działania wynikającą z termicznej stałej czasu termistora. Ten sposób podwójnej stabilizacji amplitudy uniezależnia napięcie wyjściowe od wpływów wewnętrznych /zmiana wzmocnienia wzmacniacza generatora, niesymetria mostka Wiena, efekt starzenia się termistora i.t.p./ oraz zewnętrznych /napięcia zasilania, temperatura otoczenia/. Korekcję napięcia wyjściowego przeprowadza się przez regulację napięcia odniesienia potencjometrem R31. Napięcie z układu generacyjnego podane jest na przełącznik P4, który umożliwia wybór kształtu napięcia na wyjściu generatora.

W położeniu „ $\sim$ ” przełącznika P4 napięcie sinusoidalne z układu generacyjnego podawane jest na separator. Separator składa się z potencjometru R52 służącego do płynnej regulacji napięcia wyjściowego oraz dzielnika oporowego. Przez odpowiednie przełączanie za pomocą przełącznika P8 dzielnika oporowego uzyskuje się podział napięcia na podzakresy 0-1V, 1-2V, 2-3V oraz stałą rezystancję wyjściową równą 600  $\Omega$ . Potencjometr R52 zapewnia płynną regulację napięcia wyjściowego w ramach każdego podzakresu. W położeniu „ $\square$ ” przełącznika P4 napięcie sinusoidalne z układu generacyjnego podawane jest na układ kształtujący. Układ ten /przerzutnik Schmitta/ zbudowany jest na tranzystorach T5-T8. Potencjometry R44 i R47 służą do korekcji amplitudy i kompensacji składowej stałej na wyjściu. Tranzystor T8 pracuje jako wtórnik i zapewnia małą oporność wyjściową układu formowania. Z emitera sygnał prostokątny podawany jest poprzez przełącz-

nik P4 na separatorach.

Układ generatora zasilany jest z podwójnego zasilacza stabilizowanego  $+11V$  zbudowanego na tranzystorach T3 i T4 oraz diodach Zenera D9 i D10, które dostarczają napięcia odniesienia.

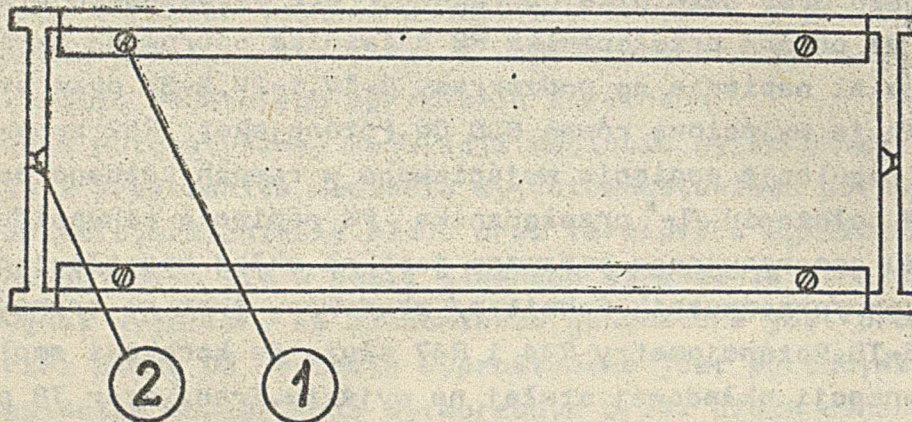
## 5. Konstrukcja przyrządu

Konstrukcja przyrządu umożliwia łatwy dostęp do wnętrza przyrządu oraz szybki demontaż ważniejszych podzespołów. Wszystkie elementy generatora z wyjątkiem elementów dekady  $x1$  i dekady  $x10$  znajdują się na głównej płycie drukowanej. Elementy dekady  $x1$  i dekady  $x10$  znajdują się na dwóch oddzielnych płytkach drukowanych. Płytki te oraz potencjometr płynnej regulacji napięcia wyjściowego /R52/ i żarówka kontrolna przykręcone są do płyty czołowej przyrządu.

## 6. Podstawowe wskazówki dotyczące napraw i konserwacji.

### 6.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu

Przed przystąpieniem do demontażu przyrządu należy odłączyć sznur sieciowy od gniazda sieci zasilającej. W celu uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu należy za pomocą wkrętaka odkręcić cztery wkręty oznaczone na rysunku odnośnikiem /1/ oraz dwa wkręty oznaczone odnośnikami /2/. Odkręcenie wkrętów /2/ pozwala na zdjęcie nakładek, którymi zakończone są boki przyrządu i wysunięcie osłony górnej.



Wysunięcie osłony dolnej wymaga dodatkowo zwolnienia wkrętów mocujących nóżki przyrządu.

W przypadku konieczności uzyskania dostępu do elementów dekad należy zdemontować lewy bok przyrządu, rozlutować szyny oznaczone symbolami Mc, Sc, CR oraz odkręcić wkręty mocujące płytki dekady x10 i dekady x1.

## 6.2. Korekcja przyrządu

### 6.2.1. Korekcja częstotliwości

Po dłuższym okresie eksploatacji lub wymianie układu scalonego IC1 należy przeprowadzić korekcje dokładności ustawienia częstotliwości. Ze względu na zastosowanie w mostku generatora dokładnych elementów wysokostabilnych, korekcje częstotliwości przeprowadza się tylko dla maksymalnej częstotliwości generacji /109,9 kHz na podzakresie x1 k/.

W celu przeprowadzenia korekcji częstotliwości należy:

- zdjąć górną osłonę przyrządu
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min przed przystąpieniem do korekcji
- do gniazda WYJŚCIE dołączyć czestościomierz cyfrowy
- regulować trymerami C9, C12 tak, aby uzyskać częstotliwość 109,9 kHz  $\pm 0,5\%$ .

UWAGA: Pomiary częstotliwości przeprowadzić po nałożeniu górnej osłony przyrządu.

### 6.2.2. Korekcja napięcia wyjściowego.

Co pewien czas zależny od intensywności eksploatacji przyrządu lub po naprawach należy dokonać korekcji napięcia wyjściowego i prostokątnego.

W celu przeprowadzenia korekcji sinusoidalnego napięcia wyjściowego należy:

- zdjąć górną osłonę przyrządu
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min przed przystąpieniem do korekcji
- wcisnąć klawisz „~” przełącznika /2/
- pokrętłem /5/ i przełącznikiem /6/ ustawić maksymalną amplitudę napięcia wyjściowego
- do gniazda WYJŚCIE dołączyć woltomierz o dokładności nie gorszej niż 1%.

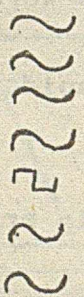
- ustawić częstotliwość 1 kHz na podzakresie x 100
- potencjometrem R31 regulować tak aby wartość napięcia wyjściowego wynosiła 3,1V.

W celu przeprowadzenia korekcji prostokątnego napięcia wyjściowego należy:

- zdjąć górną osłonę przyrządu
- włączyć przyrząd do sieci na ok.30 min przed przystąpieniem do korekcji
- wcisnąć klawisz „ $\square$ ” przełącznika /2/
- pokrętkiem /5/ i przełącznikiem /6/ ustawić maksymalną wartość napięcia wyjściowego
- do gniazda WYJŚCIE dołączyć oscyloskop katodowy
- ustawić częstotliwość 1 kHz na podzakresie x 100
- potencjometrami R44 i R47 regulować na przemian tak, aby uzyskać przebieg o wartości 6,1 Vpp i składowej stałej równej zero.

### 6.3. Sprawdzenie napięć zasilających

Dla ułatwienia lokalizacji uszkodzeń i napraw przyrządu niżej podano nominalne wartości napięć w charakterystycznych punktach układu. Napięcie mierzyć woltomierzem cyfrowym przy napięciu sieci 220V. Częstotliwość ustawić na  $f=1$  kHz na podzakresie x 100, a napięcie wyjściowe na wartość maksymalną.

Punkt pomiarowy	Kształt napięcia wyjściowego	Napięcie stałe	Napięcie zmienne	Punkt odniesienia
T3-E		+11 $\pm$ 1V		masa
T4-E		+11 $\pm$ 1V		masa
T1-E		0V	3,1 $\pm$ 0,1V	masa
IC2-6		0 $\pm$ 0,7V		masa
T8-E		0V	6,1 $\pm$ 0,1V	masa
T8-E		-3V $\pm$ 1V		masa
x - x			1,4 $\pm$ 0,2V	

#### 6.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń

1. Brak napięć zasilających, nie świeci się wskaźnik włączenia sieci - sprawdzić bezpiecznik B1.
2. Brak napięć zasilających  $\pm 11V$  - sprawdzić elementy zasilaczy stabilizowanych /T3, T4, D9, D10/.
3. Znaczna zależność napięcia wyjściowego od czynników zewnętrznych /temperatura, napięcie zasilające itd./ - sprawdzić układ autometrycznej regulacji napięcia wyjściowego /IC1, R23/.
4. Zależność częstotliwości generatora od napięcia sieci - sprawdzić zasilacze stabilizowane  $\pm 11V$ .
5. Znaczny błąd częstotliwości lub zerwanie drgań dla kilku położań przełączników P1-P3.  
- sprawdzić elementy układu dodatniego sprzężenia zwrotnego /mostek Wienera/.

#### 6.5. Sposób ponownego montażu

Przy ponownym montażu wykonać czynności odwrotne do podanych w pkt. 6,1.

#### 7. Transport

Dekadowy generator RC typ PW-14 jest przyrządem laboratoryjnym wymagającym dużej ostrożności przy przenoszeniu. Przyrząd powinien spełniać wymagania techniczne po jego przetransportowaniu do miejsca przeznaczenia w oryginalnym opakowaniu transportowym i podanych granicznych warunkach transportowych:

temperatura otoczenia	$-25^{\circ}C - +55^{\circ}C$
wilgotność względna	95% przy $25^{\circ}C$
wytrzymałość na udary	4000 uderów przy częstotliwości 30-60 uderów/min i przy- spieszeniu $12g \pm 2g$

#### 8. Przechowywanie

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

temperatura otoczenia +25°C - +45°C  
wilgotność względna 40% - 80%  
brak par, kwasów, zasad i innych substancji powodujących  
korozję, brak odczuwalnych wibracji i wstrząsów

9. Wyposażenie

Wkładka topikowa aparatowa

WTAT 65 mA

szt.1

## Wykaz elementów

Dekadowy generator RC  
typ PW-14

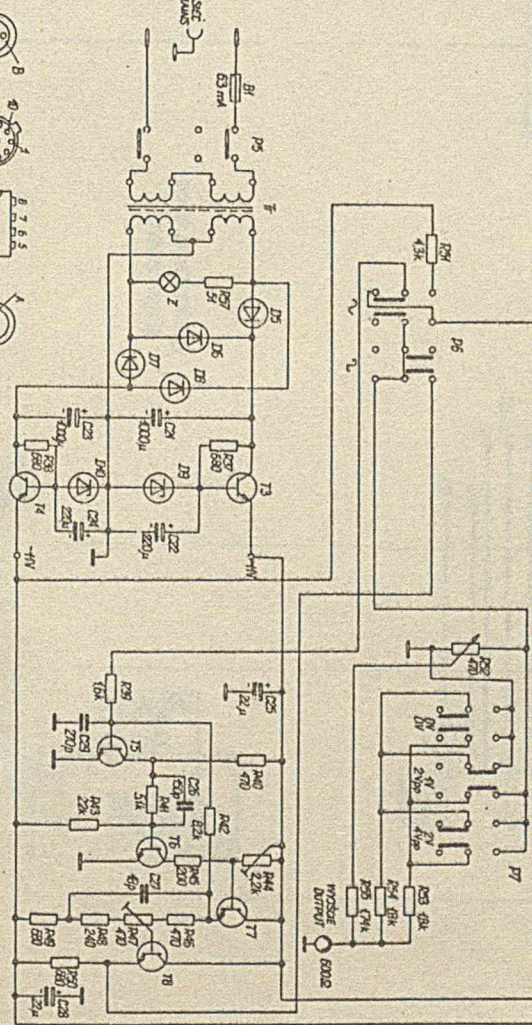
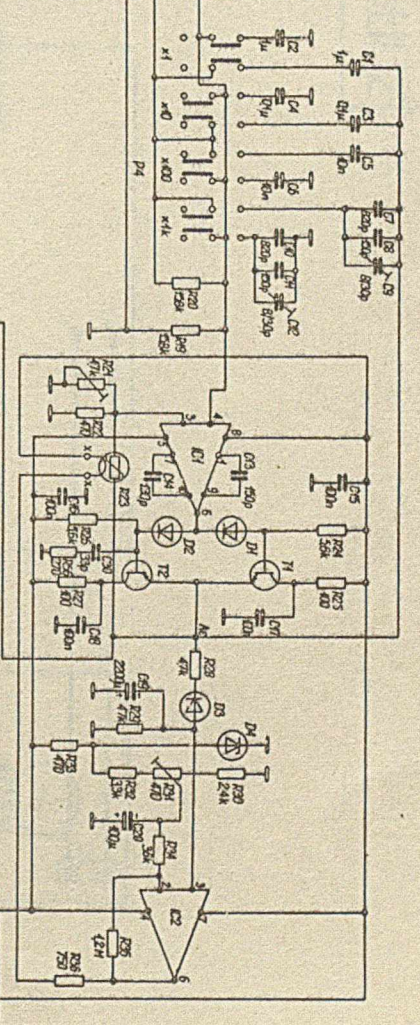
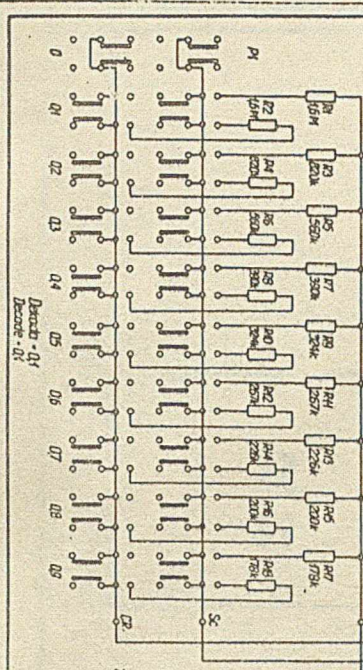
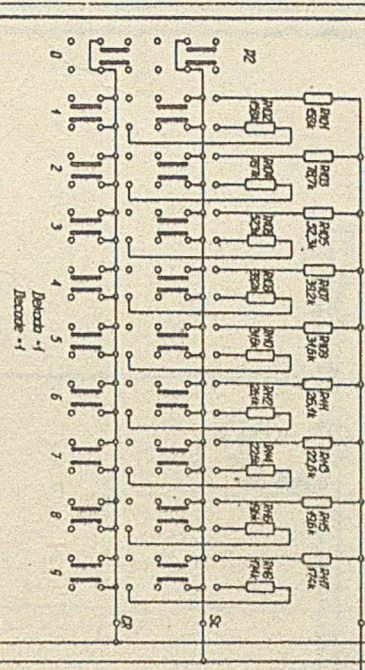
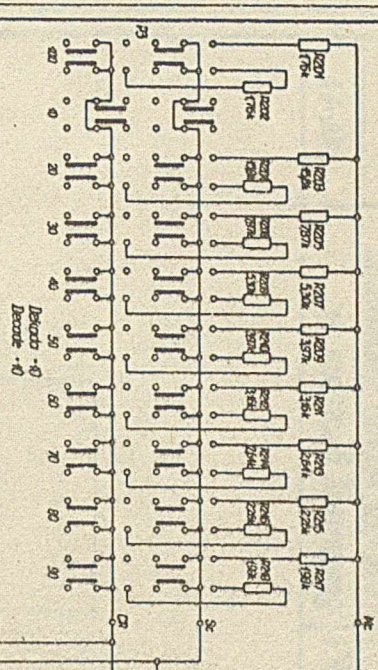
Oznaczenia	Dane techniczne	Uwagi
1	2	3
<u>Płytką główną B-2217-955</u>		
R1,R2	Rezystor MŁT-0,25-1,6 MΩm /+5%/-A-435	
R3,R4	" MŁT-0,25-820 kΩm /+5%/-A-435	
R5,R6	" MŁT-0,25-560 kΩm /+5%/-A-435	
R7,R8	" MŁT-0,25-390 kΩm /+5%/-A-435	
R9,R10	" RMG-0,5-324 kΩm /+1%/-100-425	
R11,R12	" RMG-0,5-267 kΩm /+1%/-100-425	
R13,R14	" RMB-0,5-226 kΩm /+2%/-425	
R15,R16	" RMB-0,5-200 kΩm /+2%/-425	
R17,R18	" RMB-0,5-178 kΩm /+2%/-425	
R19,R20	" RMG-0,25-15,8 kΩm /+0,5%/-100-425	
R21	Potencjometr PD-304-4,7 kΩm 0,25W-A	
R22	Rezystor MŁT-0,25-680 Ωm /+5%/-A-435	
R23	Termistor 2322.628.11332.3,3 kΩm +20%	PHILIPS
R24	Rezystor MŁT-0,25-5,6 kΩm /+5%/-A-435	
R25	" MŁT-0,25-100 Ωm /+5%/-A-435	
R26	" MŁT-0,25-5,6 kΩm /+5%/-A-435	
R27	" MŁT-0,25-100 Ωm /+5%/-A-435	
R28	" MŁT-0,25-4,7 kΩm /+5%/-A-435	
R29	" MŁT-0,25-47 kΩm /+5%/-A-435	
R30	" MŁT-0,25-2,4 kΩm /+5%/-A-435	
R31	Potencjometr PD-304-470 Ωm = 0,25W-A	
R32	Rezystor MŁT-0,25-3,6 kΩm /+5%/-A-435	
R33	" MŁT-0,25-470 Ωm /+5%/-A-435	
R34	" MŁT-0,25-22 kΩm /+5%/-A-435	
R35	" MŁT-0,25-1,2 MΩm /+5%/-A-435	
R36	" MŁT-0,5-750 Ωm /+5%/-A-435	
R37,R38	" MŁT-0,25-680 Ωm /+5%/-A-435	
R39	" MŁT-0,25-1,6 kΩm /+5%/-A-435	
R40	" MŁT-0,25-470 Ωm /+5%/-A-435	
R41	" MŁT-0,25-5,1 kΩm /+5%/-A-435	
R42	" MŁT-0,25-8,2 kΩm /+5%/-A-435	
R43	" MŁT-0,25-22 kΩm /+5%/-A-435	



1	2	3
R44	Potencjometr PD-304-2,2 kOm-0,25W-A	
R45	Rezystor MŁT-0,25-200 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R46	" MŁT-470 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R47	Potencjometr PD-304-470 Om-0,25W-A	
R48	Rezystor MŁT-0,25-680 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R49,R50	" MŁT-0,25-680 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R51	" MŁT-0,25-4,3 kOm / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R53,R54	" RMG-0,25-1,8 kOm / <u>+0,5%</u> / <u>-100</u> -425	
R55	" RMG-025-1,74 kOm / <u>+0,5%</u> / <u>-100</u> -425	
R56	" MŁT-0,25-270 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
R57	" MŁT-0,25-100 Om / <u>+5%</u> / <u>-A</u> -435	
C1,C2 <sup>x</sup>	Kondensator MKSE-018-02 1uF / <u>+5%</u> / 100V	
C3,C4	" KSF-022-10000pF/ <u>+0,5%</u> / <u>-63V</u> <u>-A</u> -465	
C5,C6	" KSF-022-10000pF/ <u>+0,5%</u> / <u>-63V</u> <u>-A</u> -465	
C7	" KSF-020-820pF/ <u>+2%</u> / <u>-63V</u> -567	
C8	" KSF-020-200pF/ <u>+10%</u> / <u>-25V</u> -567	
C9	Trymer TCP-N750-10-d-8/30-250-656	
C10	Kondensator KSF-020-820pF/ <u>+2%</u> / <u>-63V</u> -567	
C11	" KSF-020-56pF/ <u>+10%</u> / <u>-25V</u> -567	
C12	Trymer TCP-N750-d-8/30-250-656	
C13	Kondensator KSF-020-150pF/ <u>+5%</u> / <u>-25V</u> -567	
C14	" KSF-020-130pF/ <u>+5%</u> / <u>-25V</u> -567	
C15-C18	" KFPf-IIF-16x16-d-100000-/-20/ /50/-25-668	
C19	" Eletr.04/U typII 2200uF10V654	
C20	" " 04/U typII 100uF 10V654	
C21	" " 04/U typII 1000uF25V654	
C22	" " 04/U typII 220uF16V654	
C23	" " 04/U typII 1000uF25V654	
C24	" " 04/U typII 220uF16V654	
C25	" " 04/U typII 22uF25V654	
C26	" KSF-020-150pF/ <u>+5%</u> / <u>-25V</u> -567	
C27	" KCP-IB-N750-8-d-18-10-250-656	
C28	" Eletr.04/U typII 22uF25V654	
C29	" KSF-020-270pF/ <u>+5%</u> / <u>-25V</u> -567	
C30	" KCR-IB-N750-4x12-33-10-250- 656	
IC1	Układ scalony uA715 HC	FAIRCHILD
IC2	" " SFC2741 DC	BESCOSEM

1	2	3
T1	Tranzystor krzemowy BC107 gr.B	
T2	" " BC177 gr.B	
T3	" " BC211 gr.10	
T4	" " BC313 gr.10	
T5	" " BFP520 gr.V	
T6	" " BSXP93	
T7,T8	" " BFP520 gr.V	
D1-D3	Dioda krzemowa BAYP95	
D4	" Zenera BZP611-C6V2	
D5-D8	" krzemowa BYP401-100	
D9,D10	" Zenera BZP630-C11	
L1	Cewka indukcyjna E-72417	
Tr	Transformator sieciowy T98/3/666	
B1	Wkładka topikowa aparatu WTAT 63 mA	
P1	Przełącznik klawiszowy D-4542-395	
P4	Przełącznik klawiszowy D-4542-392	
P5	Wyłącznik sieciowy /do druku/ D-4542-394	
P6	Przełącznik klawiszowy D-4542-393	
<u>Płytki dekady x1 C-2217-959</u>		
R101,R102	Rezystor RMB-0,5-158 kOm/ <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R103,R104	" RMB-0,25-78,7 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R105,R106	" RMB-0,25-52,3 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R107,R108	" RMB-0,25-39,2 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R109,R110	" RMB-0,25-31,6 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R111,R112	" RMB-0,25-26,1 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R113,R114	" RMB-0,25-22,6 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R115,R116	" RMB-0,25-19,6 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
R117,R118	" RMB-0,25-17,4 kOm / <u>+1%</u> / <u>-425</u>	
P2	Przełącznik klawiszowy D-4542-391	
<u>Płytki dekady x10 C-2217-957</u>		
R201,R202	Rezystor RMG-0,25-1,76 kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R203,R204	" RMG-0,25-15,8kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R205,R206	" RMG-0,25-7,87kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R207,R208	" RMG-0,25-5,30kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R209,R210	" RMG-0,25-3,97kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R211,R212	" RMG-0,25-3,16kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	
R213,R214	" RMG-0,25-2,64kOm/ <u>+0,5%</u> / <u>-100-425</u>	

1	2	3
R215,R216	Rezystor RMG-0,25-2,26kOm/ $\pm$ 0,5%/-100-425	
R217,R218	" RMG-0,25-1,98kOm/ $\pm$ 0,5%/-100-425	
P3	Przełącznik klawiszowy D-4542-391	
<u>Pozostałe elementy</u>		
R52	Potencjometr PA-101-470 Om-A-0,25-20-P1	
Z	Żarówka telefoniczna T 5,5 24V 20 mA	
X	Elementy dobierane zgodnie z instrukcją nr.P-6861-125	

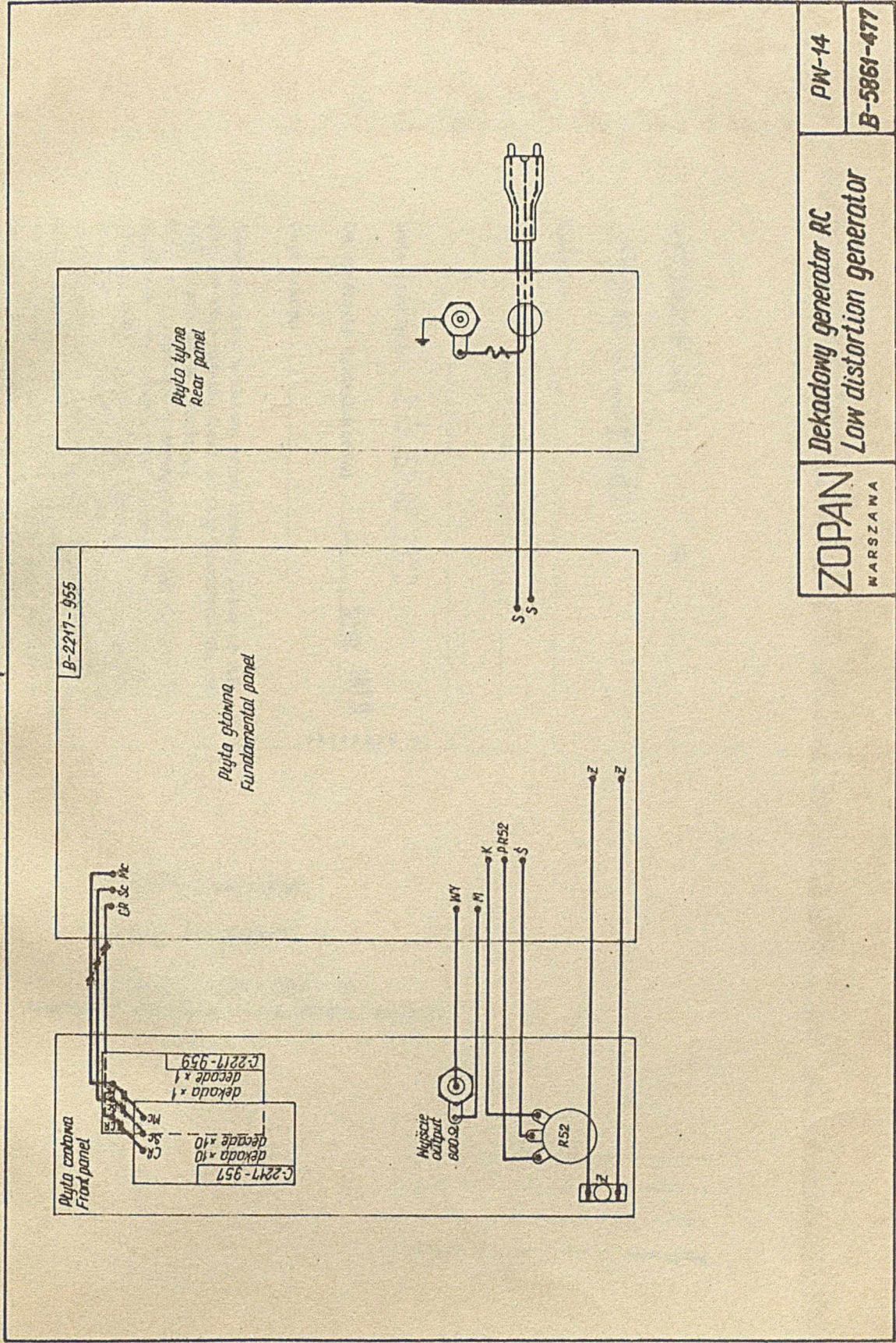


**ZODAN** Dekodowy generator RC  
WARSZAWA

PW-14

SA-6861-478





PW-14

B-5861-477

Dekadowy generator RC  
Low distortion generator

ZOPAN  
WARSZAWA

## Wykaz elementów

Dekadowy generator RC  
typ PW-14

Oznaczenia	Dane techniczne	Uwagi
1	2	3
Płytką główną B-2217-955		
R1,R2	Rezystor MŁT-0,25-1,6 MOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R3,R4	" MŁT-0,25-820 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R5,R6	" MŁT-0,25-560 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R7,R8	" MŁT-0,25-390 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R9,R10	" RMG-0,5-324 kOm / <u>±</u> 1%/-100-425	
R11,R12	" RMG-0,5-267 kOm / <u>±</u> 1%/-100-425	
R13,R14	" RMB-0,5-226 kOm / <u>±</u> 2%/-425	
R15,R16	" RMB-0,5-200 kOm / <u>±</u> 2%/-425	
R17,R18	" RMB-0,5-178 kOm / <u>±</u> 2%/-425	
R19,R20	" RMG-0,25-15,8 kOm / <u>±</u> 0,5%/-100-425	
R21	Potencjometr PD-304-4,7 kOm 0,25W-A	
R22	Rezystor MŁT-0,25-680 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R23	Termistor 2322.628.11332.3,3 kOm <u>±</u> 20%	PHILIPS
R24	Rezystor MŁT-0,25-5,6 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R25	" MŁT-0,25-100 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R26	" MŁT-0,25-5,6 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R27	" MŁT-0,25-100 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R28	" MŁT-0,25-4,7 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R29	" MŁT-0,25-47 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R30	" MŁT-0,25-2,4 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R31	Potencjometr PD-304-470 Om - 0,25W-A	
R32	Rezystor MŁT-0,25-3,6 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R33	" MŁT-0,25-470 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R34	" MŁT-0,25-22 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R35	" MŁT-0,25-1,2 MOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R36	" MŁT-0,5-750 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R37,R38	" MŁT-0,25-680 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R39	" MŁT-0,25-1,6 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R40	" MŁT-0,25-470 Om / <u>±</u> 5%/-A-435	
R41	" MŁT-0,25-5,1 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R42	" MŁT-0,25-8,2 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	
R43	" MŁT-0,25-22 kOm / <u>±</u> 5%/-A-435	