

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Dekadowy generator RC typ KZ 1115A

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej ZOPAN
Warszawa ul. Stalingradzka 29/31 tel. 11-30-61

S P I S T R E Ś C I
=====

1.	Wygląd zewnętrzny przyrządu	str.	4
2.	Przeznaczenie przyrządu	"	6
3.	Wypożalenie	"	6
4.	Dane techniczne	"	6
5.	Zasada działania i budowa przyrządu	"	9
5.1.	Zasada działania	"	9
5.2.	Konstrukcja	"	11
6.	Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi	"	12
6.1.	Ogólne wytyczne eksploatacji	"	12
6.2.	Przepisy bezpieczeństwa obsługi	"	12
7.	Przygotowanie przyrządu do pracy	"	13
8.	Obsługa przyrządu	"	14
9.	Konserwacja i naprawy przyrządu	"	15
9.1.	Sposób uzyskiwania dostępu do wnętrza przyrządu	"	15
9.2.	Korekcja przyrządu	"	16
9.2.1.	Korekcja częstotliwości	"	16
9.2.2.	Korekcja napięcia wyjściowego	"	16
9.2.3.	Korekcja całkowitego współczynnika zniekształceń nieliniowych	"	18
9.3.	Sprawdzenie napięć	"	18
9.4.	Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń	"	19

9.5. Zasady dobierania i selekcji elementów	str. 20
10. Sprawdzenie stanu technicznego	" 20
11. Przechowywanie i transport	" 21
11.1. Przechowywanie	" 21
11.2. Transport	" 21

12. Załączniki

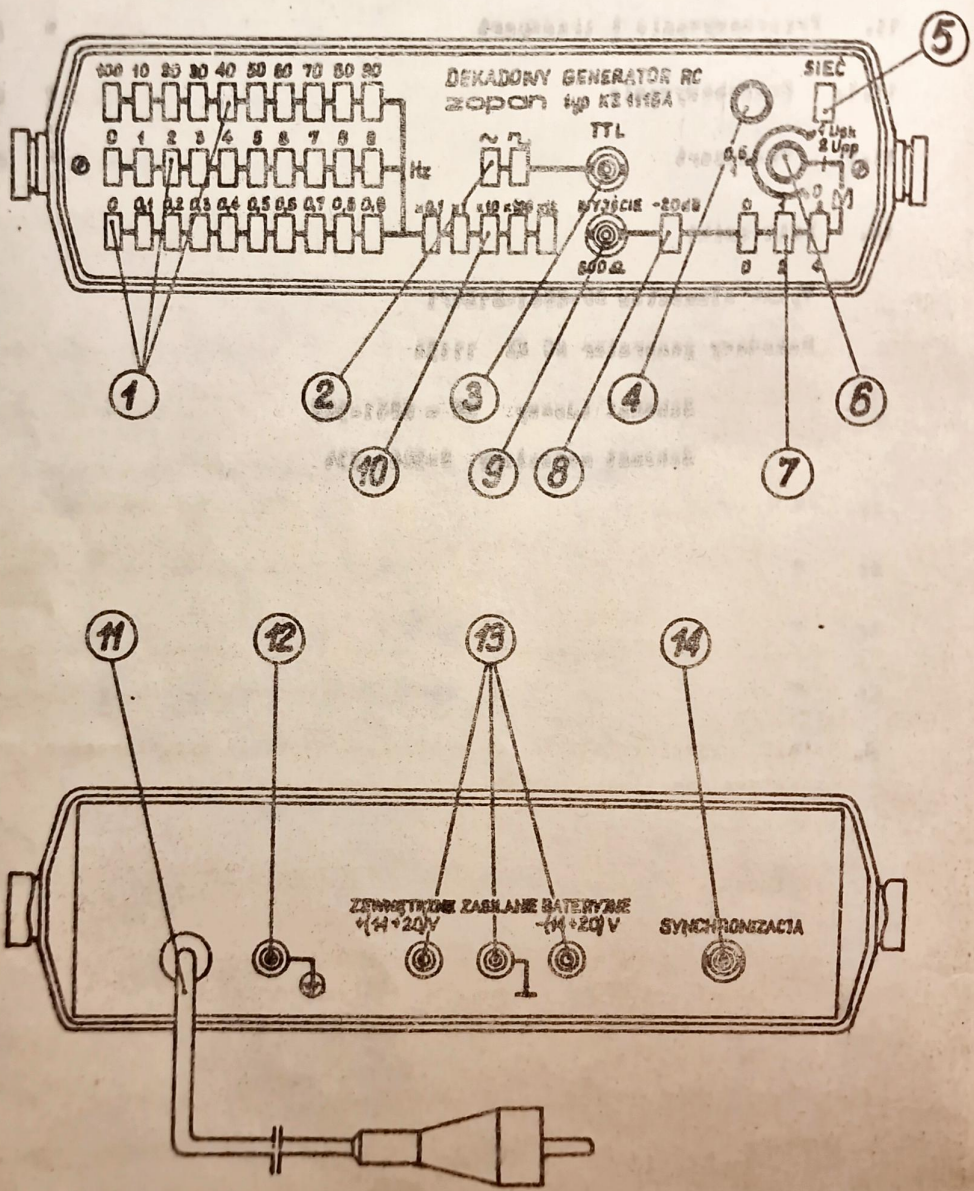
Wykaz elementów OD-6861-8124/1

Dekadowy generator KC KZ 1115A

Schemat ideowy SN - 6861-565

Schemat montażowy B-5861-534

1. Wygląd zewnętrzny przyrządu



1. Przełączniki klawiszowe umożliwiające wraz z przełącznikiem /10/ ustawienie żądanej częstotliwości.
2. Przełącznik umożliwiający wybór kształtu napięcia wyjściowego.
3. Gniazdo wyjściowe sygnału TTL.
Sygnał TTL występuje na gnieździe TTL przy wciśniętym klawiszu
"  " przełącznika /2/.
4. Wskaźnik włączenia przyrządu do sieci.
5. Wylłącznik sieci. Wciśnięcie klawisza powoduje podłączenie przyrządu do sieci. Oznaką włączenia jest świecenie wskaźnika /4/.
6. Pokrętło umożliwiające wraz z przełącznikiem klawiszowym /7/ ustawienie żądanej wartości napięcia wyjściowego.
7. Przełącznik umożliwiający wraz z pokrętłem /6/ ustawienie żądanej wartości napięcia wyjściowego. Orientacyjną wartość napięcia wyjściowego otrzymuje się mnożąc wartość ustawioną przełącznikiem z wartością ustawioną pokrętłem. Opis biały dotyczy napięcia sinusoidalnego a opis czerwony dotyczy napięcia prostokątnego.
8. Klawisz przełącznika dzielnika napięcia wyjściowego.
Wciśnięcie klawisza powoduje spadek amplitudy napięcia wyjściowego o 20 dB.
9. Gniazdo wyjściowe służące do pobiorania napięcia wyjściowego o wartości ustawionej za pomocą pokrętła /6/ i przełącznika /7/ oraz kształcie wybranym za pomocą przełącznika /2/.
10. Przełącznik klawiszowy umożliwiający włączenie żądanego podzakresu częstotliwości /mnożnik/. Wartość częstotliwości generowanej odczytuje się przez przemnożenie wartości ustawionej na przełącznikach /1/ przez współczynnik ustawiony za pomocą przełącznika /10/.
11. Sznur sieciowy.
12. Zaciśk służący do uziemienia przyrządu.
13. Zaciśk umożliwiający podłączenie dwóch baterii w celu zewnętrznego zasilania generatora.
14. Gniazdo służące do przyłożenia napięcia synchronizującego.

2. Przeznaczenie przyrządu

Dekadowy generator RC typ KZ 1115A przeznaczony jest do pomiarów, przy których potrzebne jest źródło napięcia o małym współczynniku zawartości harmonicznych oraz o dokładnej, stabilnej, częstotliwości i amplitudzie.

Dzięki dekadowemu sposobowi ustawienia częstotliwości przyrząd jest szczególnie przydatny przy pracy nad układami, w których po przeprowadzeniu szeregu pomiarów trzeba wrócić do poprzedniej częstotliwości. Duża różnorodność sygnałów jakie może dostarczyć generator /napięcie sinusoidalne, fala prostokątna, sygnał TTL/ możliwość synchronizacji tych sygnałów sygnałem zewnętrznym oraz zasilanie z zewnętrznego baterii pozwala na bardzo szerokie stosowanie generatora do badania układów elektronicznych w zakresie częstotliwości 1 Hz - 110 kHz.

3. Wyposażenie

Instrukcja obsługi

Wkładka topikowa aparatu WTAT 63 mA

- 1 szt.

4. Dane techniczne

4.1. Zakres częstotliwości:

podzakres x 0,1 :

1 Hz - 109,9 kHz

1 Hz - 10,99 Hz

nastawianie co 0,01 Hz

podzakres x 1 :

10 Hz - 109,9 Hz

nastawianie co 0,1 Hz

podzakres x 10 :

100 Hz - 1099 Hz

nastawianie co 1 Hz

podzakres x 100:

1 kHz - 10,99 kHz

nastawianie co 10 Hz

podzakres x 1 kHz

10 kHz - 109,9 kHz

nastawianie co 100 Hz

4.2. Uchyb ustawienia częstotliwości $\pm 2\%$ lub $\pm 0,3$ Hz w zależności od tego, która wartość

jest większa

4.3. Niestabilność częstotliwości
/po 1 h od momentu włączenia/

krótkookresowa:

$\pm 0,02 \text{ \%}/15 \text{ min}$ lub
 $\pm 0,01 \text{ Hz}/15 \text{ min}$ w zależności od tego, która wartość jest większa

długookresowa:

$\pm 0,05 \text{ \%}/7 \text{ h}$ lub
 $\pm 0,05 \text{ Hz}/7 \text{ h}$ w zależności od tego, która wartość jest większa

4.4. Współczynnik temperaturowy
częstotliwości

$\pm 0,02 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$

4.5. Napięcie sinusoidalne $/U_{SK}/$

4.5.1. Zakres napięcia wyjściowego
podzakresy:

0 - 3 V
0 - 1V, 1 - 2V, 2 - 3V

4.5.2. Zmiana napięcia wyjściowego
przy przestrajaniu /w stosunku
do napięcia przy $f = 1 \text{ kHz}/$

0,2 dB

4.5.3. Współczynnik temperaturowy
napięcia wyjściowego

$\pm 0,2 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$

4.5.4. Całkowity współczynnik
niekształceń nieliniowych

60 Hz - 60 kHz

/rys. 4/
 $\leq 0,05\%$

30 Hz - 100 kHz

$\leq 0,1 \%$

20 Hz

$\leq 0,15 \%$

10 Hz

$\leq 0,25 \%$

4.6. Napięcie prostokątne $/U_{pp}/$

4.6.1. Zakres napięcia wyjściowego: 0 - 6 V
podzakresy:

0 - 2 V, 2 - 4 V, 4 - 6 V

4.6.2. Czas narastania

0,1 μs

4.6.3. Wypełnienie

40 - 60 %

4.6.4. Zniekształcenia wierzchołka
impulsu /suma przerzutu wierz-
chołkowego i zwiśu/ oraz przerzut
przedni i tylny:

10%

4.7. Rezystancja wyjściowa

$600\Omega \pm 3\%$

4.8. Tłumik

- 20 dB

dokładność podziału
napięcia:

$\pm 3\%$

4.9. Wyjście TTL

4.9.1. Napięcie wyjściowe

poziom wysoki

$4,5\text{ V} \pm 0,7\text{ V}$

poziom niski

0,3V

4.9.2. Czas narastania

30 ns

4.9.3. Obciążalność

20

4.10. Synchronizacja

zakres trzymania

i wciągania

2 % / V

napięcie wejściowe

2 V

rezystancja wejściowa

50 k Ω

4.11. Zakres temperatury otoczenia

+5°C +20°C

+ 45°C

4.12. Zasilanie sieciowe

4.12.1. Napięcie zasilające:

220 V $\pm 10\%$; 50 Hz

4.12.2. Pobór mocy:

ok. 6,5 V.A

4.13. Zewnętrzne zasilanie

baterijne

4.13.1. Napięcie zasilające:

dwie baterie $\pm 14 - 20\text{ V}$

4.13.2. Pobór prądu

80 mA

4.14. Typ obudowy

KZ 4303

4.15. Wymiary /wraz z elementami wystającymi
poza obudowę/

wysokość 90 mm

szerokebb 310 mm

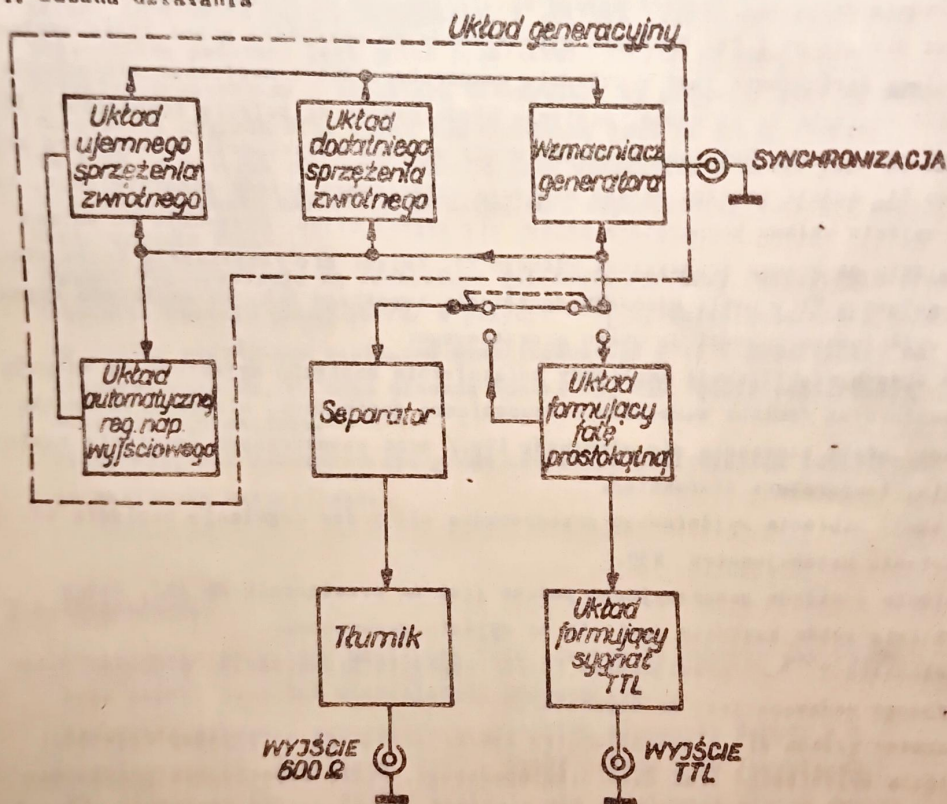
gł pbokeóé 327 mm

4.16. MUSE

ok. 2,5 kg

5. Zasada działania i budowa przyrządu

5.1. Zasada działania



rys. 1.

Schemat blokowy generatora pokazany jest na rysunku 1.

Podstawą układu generacyjnego jest wzmacniacz operacyjny składający się z układu scalonego IC1 oraz wzmacniacza prądowego, zbudowanego na parze tranzystorów komplementarnych T2 i T3. 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 zasadniczo redukuje szaleństwo własne układu.

Zmiana podzakresów częstotliwości odbywa się przez przełączanie przełącznikiem P4 /10/ odpowiadających danemu podzakresowi kondensatorów w układzie dodatniego sprzężenia zwrotnego /mostka wienna/. Zmiana częstotliwości w ramach każdego podzakresu odbywa się przez przełączanie przełącznikami P1 - P3 /1/ odpowiednich rezystancji w układzie dodatniego sprzężenia zwrotnego /mostka Wienna/. Układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego składa się z prostownika napięcia wyjściowego, układu komparatora oraz tranzystora polowego pracującego jako element o zmiennej rezystancji w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Sygnał ze wzmacniacza generatora jest prostowany w układzie detektora dwupółkowego zrealizowanego na układzie scalonym IC2 oraz diodach D3 i D4. Napięcie wyprostowane po przejściu przez filtr wygładzający porównywane jest w układzie komparatora IC4 z napięciem odniesienia. Jeżeli napięcia te są równe, napięcie błędu podane na wejście komparatora IC4 jest równe zeru. Ustalona zostania wtedy wartość rezystancji tranzystora polowego T1. Jeżeli nastąpi zmiana napięcia wyjściowego układu generacyjnego, to na wyjściu układu komparatora pojawi się sygnał błędu. Spowoduje on zmianę napięcia na bramce tranzystora polowego T1. Zmieni się rezystancja tranzystora polowego T1 w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego tak, że amplituda sygnału wyjściowego powróci do stanu początkowego.

Ten sposób stabilizacji amplitudy uniezależnia napięcie wyjściowe od wpływów wewnętrznych /zmiana wzmacnienia wzmacniacza generatora, niesymetria mostka Wienna, efekt starzenia się elementów itp./ oraz zewnętrznych /napięcie zasilania, temperatura otoczenia/.

Korekcję napięcia wyjściowego przeprowadza się przez regulację napięcia odniesienia potencjometru R50.

Napięcie z układu generacyjnego podane jest na przełącznik P6 /2/, który umożliwia wybór kształtu napięcia na wyjściu generatora.

W położeniu "  " przełącznika P6 /2/ napięcie sinusoidalne z układu generacyjnego podawane jest na separator.

Separator składa się z potencjometru R58/6/ służącego do płynnej regulacji napięcia wyjściowego oraz dzielnika operowego. Przez odpowiednie przełączanie za pomocą przełącznika P7-1 /7/ dzielnika operowego uzyskuje się podział napięcia na podzakresy 0 - 1 V, 1 - 2 V, 2 - 3 V oraz stałą rezystancję wyjściową równą 600 Ω . Potencjometr R58 /6/ zapewnia płynną regulację napięcia wyjściowego w ramach każdego podzakresu. Przełącznik P7-2 /8/ umożliwia dołączenie do wyjścia dodatkowego dzielnika operowego powodującego zmniejszenie amplitudy sygnału wyjściowego o 20 dB przy zachowaniu oporności wyjściowej 600 Ω .

Głównie SYNCHRONIZACJA /12/ poprzez rezystor R21 ma połączenie z odwracającym wejściem wzmacniacza operacyjnego IC1.

W położeniu "  " przełącznika P6 /2/ napięcie sinusoidalne z układu generacyjnego podawane jest na układ kształtujący falę prostokątną. Układ ten /przerzutnik Schmitta/ zbudowany jest na tranzystorach T8 - T11.

Potencjometry R80 i R84 służą do korekcji amplitudy i kompensacji składowej stałej fali prostokątnej na wyjściu generatora.

Tranzystor T11 pracuje jako wtórnik i zapewnia małą oporność wyjściową układu formowania fali prostokątnej. Z emitera tego tranzystora fala prostokątna podawana jest przez przełącznik P6 /2/ na separator.

Przebieg prostokątny z kolektora tranzystora T9 podawany jest na układ formowania sygnału TTL. Układ ten zbudowany jest na tranzystorach T4 i T5, z których pierwszy pracuje jako wzmacniacz a drugi jako wtórnik. Potencjometr R67 służy do ustawienia odpowiedniej wartości amplitudy sygnału TTL.

Sygnał TTL występuje na oddzielnym gnieździe /3/ przy ustawieniu przełącznika rodzaju pracy P6 /2/ w pozycji "  ". Układ generatora zasilany jest z podwójnego zasilacza stabilizowanego ± 11 V zbudowanego na tranzystorach T6, T7 oraz diodach Zenera D9, D10, które dostarczają napięcia odniesienia.

Diody D11, D12 zabezpieczają przed odwrotnym podłączeniem zewnętrznego zasilania baterijnego.

5.2. Konstrukcja

Konstrukcja przyrządu umożliwia łatwy dostęp do wnętrza przyrządu oraz szybki demontaż ważniejszych podzespołów.

Wszystkie elementy generatora z wyjątkiem elementów dekady $\times 1$ /przełącznik P2, rezystory R101 - R110/ dekady $\times 10$ /przełącznik P3, rezystory R201 - R218 / znajdują się na głównej płytce drukowanej. Elementy dekady $\times 1$, i dekady $\times 10$ znajdują się na dwóch oddzielnych płytkach drukowanych. Płytki te oraz potencjometr płynnej regulacji napięcia wyjściowego R58 /6/ i żarówka kontrolna -

- wskaźnik włączenia przyrządu do sieci /4/ - przykręcone są do płyty osłowej przyrządu. Dostęp do wszystkich elementów korekcyjnych uzyskuje się przez zdjęcie obudowy zgodnie z pkt. 9.1.

6. Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi

6.1. Ogólne wytyczne eksploatacji

Przyrząd przeznaczony jest do pracy w następujących warunkach klimatycznych:

temperatura	+5°C - +45°C
wilgotność	do 80 % przy 30°C
ciśnienie atmosferyczne	80 - 106 kPa

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

6.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi

Przyrząd należy do przyrządów I klasy ochronności o napięciu zasilającym 220 V wg PN-76/T-06500 ark. 5.

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 sieciowego przystosowanego do współpracy z trójkontaktowym wtykiem sieciowym. Przy korzystaniu z gniazda sieciowego, które nie zapewnia powyższego połączenia, należy przyrząd uziemić przez dołączenie instalacji uziemienia do zacisku /12/ znajdującego się na płycie tylnej przyrządu oznaczonego symbolem . Obudowy przyrządów współpracujących powinny być dołączone do tej samej instalacji uziemiającej.

UWAGA! NA GŁÓWNEJ PŁYTKIE DRUKOWANEJ WYSTĘPUJE NAPIĘCIE SIECI 220 V.

Naprawy wymagające zdejmowania osłony przyrządu należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności po dokładnym zapoznaniu się z rozmieszczeniem punktów lutowniczych i elementów znajdujących się pod napięciem sieci. Wysunięcie chassis z obudowy należy przeprowadzić przy odłączonym sznurze sieciowym.

7. Przygotowanie przyrządu do pracy

W celu przygotowania przyrządu do pracy należy:

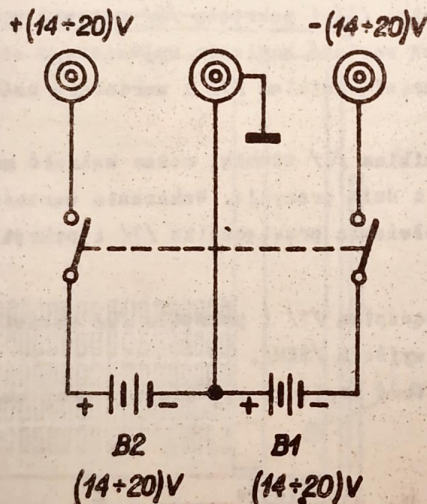
- wycisnąć klawisz wyłącznika sieci /5/,
- ustawić przyrząd zgodnie z pkt. 6.2.
- za pomocą sznura sieciowego /11/ przyłączyć przyrząd do sieci,
- wcisnąć klawisz SIEĆ /5/

Przyrząd może być też zasilany z zewnętrznego źródła zasilania.

W tym celu należy dwie baterie podłączyć do odpowiednich zacisków na tylnej płycie generatora zgodnie z rys. 2.

Wymagana wartość napięcia baterii powinna zawierać się w przedziale od 14 V do 20 V.

ZEWNĘTRZNE ZASILANIE BATERYJNE



rys. 2.

UWAGA: Wskaźnik włączenia przyrządu do sieci podczas zasilania baterijnego nie świeci się.

8. Obsługa przyrządu

Po 15 minutach od chwili włączenia przyrząd jest gotowy do wykonywania pomiarów. Podane w pkt. 4 stabilności przyrząd uzyskuje po 1 godzinie pracy.

Czynności przy wykonywaniu pomiarów:

- przełącznikami klawiszowymi /1/ i /10/ ustawić żądaną częstotliwość. Wartość częstotliwości generowanej odczytuje się przez pomnożenie wartości ustawionej przełącznikami /1/ przez odpowiedni współczynnik /mnożnik/ ustawiony przełącznikiem /10/.
- za pomocą przełącznika /2/ ustawić żądany kształt napięcia wyjściowego. Sygnał TTL uzyskuje się na oddzielnym gniaździe /3/ przez wciśnięcie klawisza "T" przełącznika /2/.
- za pomocą przełącznika /7/ i pokrętła /6/ ustawić wymagane napięcie wyjściowe. Orientacyjną wartość napięcia wyjściowego otrzymuje się sumując wartość ustaloną przełącznikiem /7/ z wartością ustaloną pokrętłem /6/.

Włączając przełącznikiem /8/ tłumik, można ustawić małe napięcie wyjściowe /do 300 mV/ z dużą precyzją. Wskazania wartości napięcia wyjściowego odczytane z położenia przełącznika /7/ i pokrętła /8/ należy wtedy podzielić przez 10.

UWAGA: Za pomocą przełącznika /7/ i pokrętła /6/ ustawia się napięcie przy rozwartym wyjściu /SEM/.

Rzeczywista wartość napięcia wyjściowego przy obciążeniu będzie wynosić:

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

U_{wy} - rzeczywista wartość napięcia wyjściowego

U - wartość napięcia ustawionego

R_{obc} - rezystancja obciążenia / Ω /

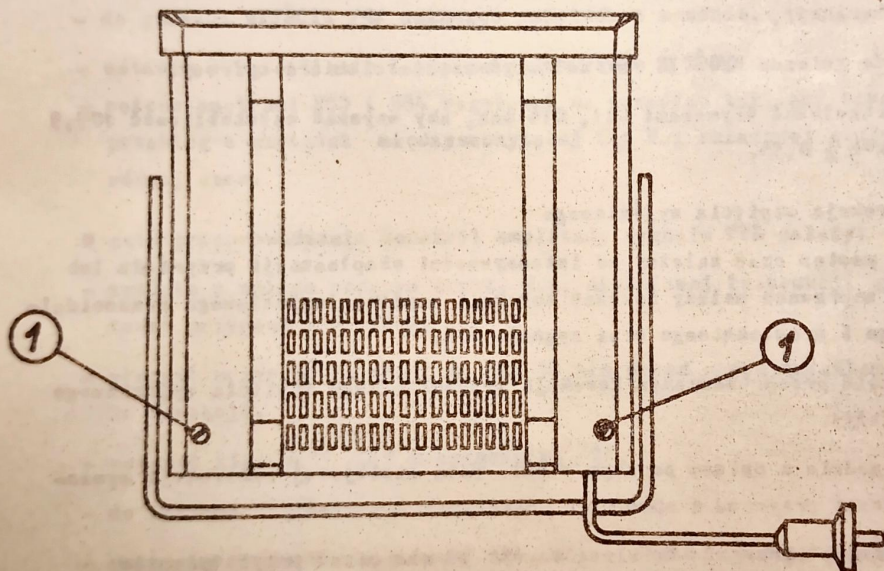
- dołączyć układ lub przyrząd badany do gniazda /4/ w przypadku korzystania z napięcia sinusoidalnego lub prostokątnego lub do gniazda /3/ w przypadku korzystania z przebiegu TTL.

- w przypadku konieczności synchronizacji generatora przebiegiem o częstotliwości wzorcowej, generator częstotliwości wzorcowej należy dołączyć do gniazda /14/. Napięcie przyłożone do gniazda SYNCHRONIZACJA /14/ nie może być większe niż 2 V.

9. Konserwacja i naprawy przyrządu

9.1. Sposób uzyskiwania 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 dwa wkręty oznaczone na rys. 3. odnośnikami /1/.



rys. 3.

Odkręcenie wkrętów /1/ pozwala na wysunięcie przyrządu z obudowy.

9.2. Korekcja przyrządu

9.2.1. Korekcja częstotliwości

Po dłuższym okresie eksploatacji lub po naprawach należy przeprowadzić korekcję dokładności ustawienia częstotliwości. Ze względu na zastosowanie w mostku generatora dokładnych elementów wysokostabilnych oraz jako wzmacniacza generatora - wzmacniacza operacyjnego o bardzo dużym wzmocnieniu, korekcję częstotliwości przeprowadza się tylko dla maksymalnej częstotliwości generacji /109,9 kHz na podzakresie x 1 k/.

W celu przeprowadzenia korekcji częstotliwości należy:

- zgodnie z opisem podanym w pkt. 9.1. niniejszej instrukcji, wymontować przyrząd z obudowy,
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min. przed przystąpieniem do korekcji,
- do gniazda WYJŚCIE /9/ dołączyć częstotliciomierz cyfrowy,
- regulować trymerami C11, C14 tak, aby uzyskać częstotliwość 109,9 kHz $\pm 0,5\%$.

9.2.2. Korekcja napięcia wyjściowego

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

W celu przeprowadzenia korekcji sinusoidalnego napięcia wyjściowego należy:

- zgodnie z opisem podanym w pkt. 9.1. niniejszej instrukcji wymontować przyrząd z obudowy,
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min przed przystąpieniem do korekcji,
- wcisnąć klawisz  przelącznika /2/,
- pokrętkiem /6/ i przelącznikiem /7/ ustawić maksymalną wartość napięcia wyjściowego,
- odłączyć tłumik -20 dB przelącznikiem /8/,
- do gniazda WYJŚCIE /9/ dołączyć woltomierz o dokładności nie gorszej niż 1 %,

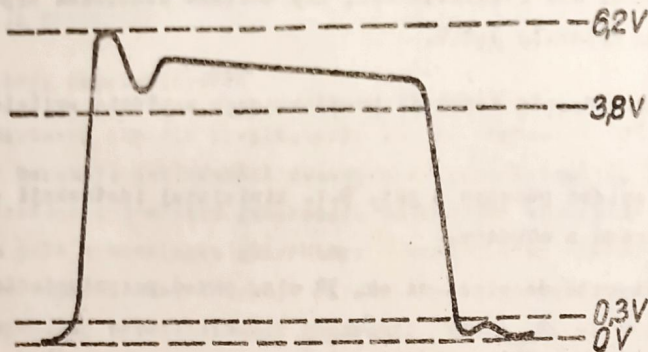
- ustawić częstotliwość 1 kHz na podzakresie x 100,
- potencjometrem R30 regulować tak, aby wartość skuteczna napięcia wyjściowego wynosiła 3,1 V.

W celu przeprowadzenia korekcji prostokątnego napięcia wyjściowego należy:

- zgodnie z opisem podanym w pkt. 9.1. niniejszej instrukcji wymienić przyrząd z obudowy,
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min. przed przystąpieniem do korekcji,
- wcisnąć klawisz "  " przełącznika /2/,
- pokrętle 6/ i przełącznikiem /7/ ustawić maksymalną wartość napięcia wyjściowego,
- odłączyć tłumik -20 dB przełącznikiem /8/,
- do gniazda WYJŚCIE /9/ dołączyć oscyloskop z sondą,
- ustawić częstotliwość 1 kHz na podzakresie x 100,
- potencjometrami R80 i R84 regulować na przemian tak, aby uzyskać przebieg o wartości międzyszczytowej 6,1 V i składowej stałej równej zero.

W celu przeprowadzenia korekcji amplitudy sygnału TTL należy:

- zgodnie z opisem podanym w pkt. 9.1. niniejszej instrukcji wymienić przyrząd z obudowy,
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 30 min przed przystąpieniem do korekcji,
- wcisnąć klawisz "  " przełącznika /2/,
- do gniazda TTL dołączyć oscyloskop z sondą,
- potencjometrem R67 regulować tak, aby wartość napięcia poziomu wysokiego /licząc także przerzuty i zwisy/ mieściła się w granicach od 3,8 V do 5,2 V, a maksymalna wartość poziomu niskiego /licząc także przerzuty i zwisy/ nie przekraczała wartości 0,3 V - patrz rysunek 4.



rys. 4.

9.2.3. Korekcja całkowitego współczynnika zniekształceń nieliniowych

Po naprawie w układzie generatora napięcia sinusoidalnego /IC1, IC2, IC3, IC4, T1, T2, T3/ należy przeprowadzić korekcję całkowitego współczynnika zniekształceń nieliniowych.

W tym celu należy:

- zgodnie z opisem podanym w pkt. 9.1. niniejszej instrukcji wymontować przyrząd z obudowy,
- włączyć przyrząd do sieci na ok. 15 min przed przystąpieniem do korekcji,
- ustawić częstotliwość 1 kHz na zakresie $\times 100$,
- do gniazda WYJŚCIE /9/ obciążonego rezystorem $600\Omega \pm 1\%$ dołączyć miernik zniekształceń nieliniowych,
- potencjometrem R25 regulować tak, aby uzyskać minimalną wartość współczynnika zniekształceń nieliniowych.

9.3. Sprawdzenie napięć

Dla ułatwienia lokalizacji uszkodzeń i napraw przyrządów niżej podano nominalne wartości napięć w charakterystycznych punktach układu. Napięcie stałe i napięcie sinusoidalne mierzyć woltmierzem cyfrowym, a napięcie prostokątne i TTL oscyloskopem z sondą. Przy pomiarach woltmierzem cyfrowym kontrolować oscyloskopem i sondą napięcie wyjściowe. W przypadku wzbudzania się układu generatora podczas pomiarów mierzyć wartości napięć przez szeregowy rezystor o wartości $10\text{ k}\Omega$. Napięcie sieci 220 V.

9.5. Zasady dobierania i selekcji elementów

Kondensatory C1, C2 / 10 μ F / oraz C3, C4 / 1 μ F / należy dobierać parami, tak, aby wartość bezwzględna sumy błędów pojemności

$$|A1 + A2| \leq 1\%$$

i wartość bezwzględna różnicy błędów pojemności

$$|A1 - A2| \leq 5\%$$

A1 - błąd pojemności kondensatora C1 /C3/

A2 - błąd pojemności kondensatora C2 /C4/

Przykład

Błąd pojemności kondensatora C1 A1 = -2%

Błąd pojemności kondensatora C2 A2 = 1%

$$\begin{aligned} |A1 + A2| &= |-2 + 1| = |-1| = 1\% \leq 1\% \\ |A1 - A2| &= |-2 - 1| = |-3| = 3\% \leq 5\% \end{aligned}$$

Warunki są spełnione, kondensatory mogą być użyte w generatorze.

10. Sprawdzenie stanu technicznego

W celu stwierdzenia czy przyrząd nadaje się do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem należy sprawdzić:

a/ maksymalną wartość napięcia sinusoidalnego,

b/ wartość całkowitego współczynnika zniekształceń nieliniowych,

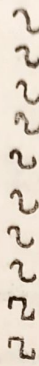
c/ wartość napięcia fali prostokątnej,

d/ wartość napięcia na wyjściu TTL.

Ad. a/ Do wyjścia generatora dołączyć woltomierz cyfrowy umożliwiający pomiar napięcia o częstotliwości 1 kHz.

Nastawić napięcie sinusoidalne o częstotliwości 1 kHz na zakres x 100. Maksymalna wartość napięcia wyjściowego powinna być równa $3,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$.

Częstotliwość ustawić na $f = 1 \text{ kHz}$ na podzakresie $\times 100$, a napięcie wyjściowe na wartość maksymalną.

Punkt pomiarowy	Kształt napięcia wyjściowego	Napięcie stałe	Napięcie zmienne	Punkt odniesienia
T6 - E		$+11 \pm 1 \text{ V}$	$3,1 \pm 0,1 \text{ V}$	masa
T7 - E		$-11 \pm 1 \text{ V}$		masa
T2 - E		0 V		masa
IC2 - 6		0 V		masa
IC3 - 6		$+ 4,2 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$		masa
IC4 - 2		0 V		masa
T11 - E		$- 3,1 \pm 1 \text{ V}$	$6,1 \pm 0,1 \text{ V}$ sygnał TTL	masa
T5 - E		0 V		masa
T11 - E		" V		masa
T5 - E		$+ 2 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$		masa
T10 - E		$+ 5,8 \text{ V}$		

9.4. Wskaźniki dotyczące lokalizacji uszkodzeń

1. Brak napięć zasilających, nie świeci się wskaźnik włączenia sieci - sprawdzić bezpiecznik B1.
2. Brak napięć zasilających $\pm 11 \text{ V}$. Odłączyć zasilacz od układu przez rozwarćcie punktów 1 - 2 oraz 3 - 4 .
Sprawdzić elementy zasilacza stabilizowanego.
3. Znaczna zależność napięcia wyjściowego od czynników zewnętrznych /temperatura, napięcie zasilające itp./ - sprawdzić układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego /IC2, IC3, IC4, T1/.
4. Niewłaściwe napięcie wyjściowe, brak regulacji napięcia wyjściowego rezystorem R50 - sprawdzić układ prostownika oraz układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego.
5. Zależność częstotliwości generatora od napięcia sieci - sprawdzić zasilacze stabilizowane $\pm 11 \text{ V}$.
6. Znaczny błąd częstotliwości lub zerwanie drgań dla jednego lub kilku położenia przełączników P1 - P3 /1/ - sprawdzić elementy układu dodatniego sprzężenia zwrotnego /mostek Wiener/.

temperatura otoczenia - 25°C - +55°C

wilgotność względna do 95 %

ciężnienie atmosferyczne 60 do 106 kPa

Pozostałe warunki przechowywania i transportu określa
PN-76/T-06500/08.

Ad.b/ Wyjście generatora obciążyć rezystorem $600 \Omega \pm 1\%$.

Za pomocą miernika zniekształceń nieliniowych dokonać pomiaru wartości współczynnika zniekształceń nieliniowych przy częstotliwości 10 Hz. Wartość tego współczynnika powinna być równa $0,14\% \pm 0,01\%$.

Ad.c/ Nastawić maksymalną wartość napięcia wyjściowego fali prostokątnej /podzakres 4 - 6 V/. Do wyjścia generatora dołączyć oscyloskop z sondą, sprawdzić czy dla częstotliwości 109,9 kHz wartość napięcia jest większa niż 6 V.

Ad.d/ Nastawić częstotliwość generatora 1 kHz na zakresie x 100, do wyjścia TTL dołączyć oscyloskop z sondą.
Sprawdzić, czy wartość napięcia poziomu wysokiego /licząc także przerzuty i zwia/ mieści się w granicach od 3,8V do 5,2 V a maksymalna wartość poziomu niskiego /licząc także przerzuty i zwia/ nie przekracza poziomu 0,3 V rys. 4.

11. Przechowywanie i transport

11.1. 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 otoczenia $+5^{\circ}\text{C} - +45^{\circ}\text{C}$

wilgotność względna $40\% - 80\%$

brak par, kwasów, zasad i innych substancji powodujących korozję.

brak odczuwalnych wibracji i wstrząsów

11.2. Transport

Dekadowy generator RC typ KZ 1115A jest przyrządem laboratoryjnym wymagającym dużej ostrożności przy przenoszeniu.

Może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

Przyrząd powinien spełniać wymagania techniczne po jego przetransportowaniu do miejsca przeznaczenia w oryginalnym opakowaniu transportowym i podanych niżej granicznych warunkach transportowych:

Oznacze- nia	Dane techniczne	Uwagi
	<u>Płytki główne</u>	
R1, R2	REZYSTOR MLT-0,25W - 1,6 MΩ /±5%/-A-55/125/21	
R3, R4	" MLT-0,25W - 820 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R5, R6	" MLT-0,25W - 560 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R7, R8	" MLT-0,25W - 390 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R9, R10	" RMG-0,5W - 324 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R11, R12	" RMG-0,5W - 267 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R13, R14	" RME-0,5W - 226 kΩ ±2%-55/155/21	
R15, R16	" RME-0,5W - 200 kΩ ±1%-55/155/21	
R17, R18	" RME-0,5W - 178 kΩ ±2%-55/155/21	
R19, R20	" RMG-0,25W-15,8 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R21	" MLT-0,25W - 56 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R22	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 470Ω -25/085/14	
R23	REZYSTOR MLT-0,25W - 910Ω /±5%/-A-55/125/21	
R24	" MLT-0,25W - 2,4 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R25	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 4,7 kΩ -25/085/14	
R26	REZYSTOR MLT-0,25W - 27 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R27	" MLT-0,25W - 270Ω /±5%/-A-55/125/21	
R28	" MLT-0,25W - 3,6 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R29, R30	" MLT-0,25W - 100Ω /±5%/-A-55/125/21	
R31	" MLT-0,25W - 8,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R32	" MLT-0,25W - 100Ω /±5%/-A-55/125/21	
R33, R34	" MLT-0,25W - 10 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R35	" MLT-0,25W - 100Ω /±5%/-A-55/125/21	
R36	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 100 kΩ -25/085/14	
R37	REZYSTOR MLT-0,25W - 120 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R38	" MLT-0,25W - 300 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R39, R40	" MLT-0,25W - 10 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R41	" MLT-0,25W - 1,5 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R42	" MLT-0,25W - 10 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R43	" MLT-0,25W - 4,7 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R44	" MLT-0,25W - 3,9 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R45	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 2,2 kΩ -25/085/14	
R46	REZYSTOR MLT-0,25W - 27 kΩ /±5%/-A-55/125/21	

WYKAZ ELEMENTÓW
Generator dekadowy RC
typ KZ 1115A

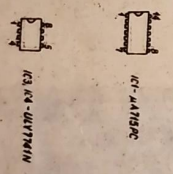
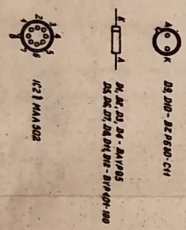
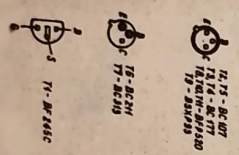
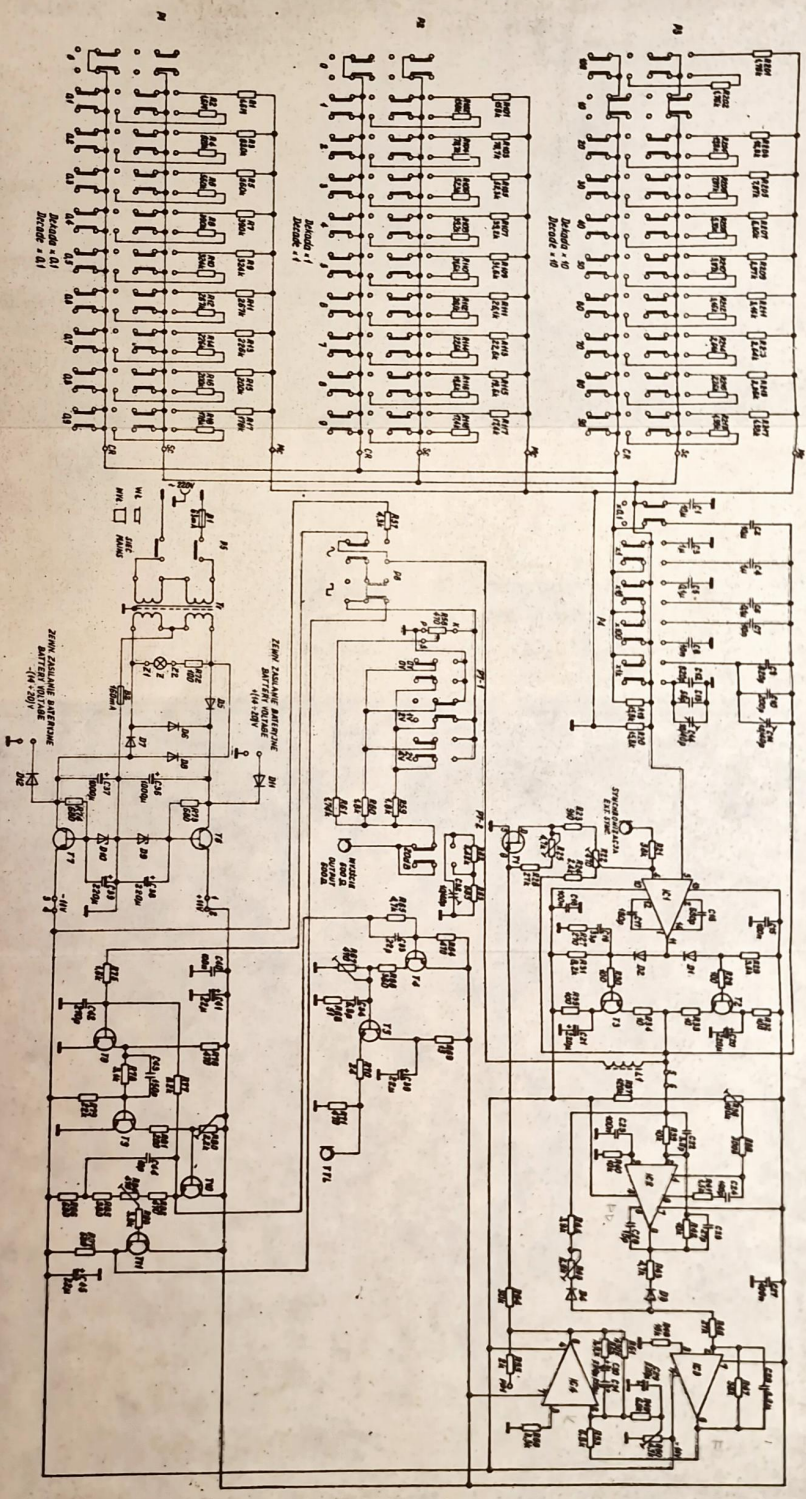
Oznacze- nia	Dane techniczne	Uwagi
	<u>Płytki główna</u>	
R1, R2	REZYSTOR MLT-0,25W = 1,6 MΩ /±5%/-A-55/125/21	
R3, R4	" MLT-0,25W = 920 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R5, R6	" MLT-0,25W = 560 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R7, R8	" MLT-0,25W = 390 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R9, R10	" RMG-0,5W = 324 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R11, R12	" RMG-0,5W = 267 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R13, R14	" RME-0,5W = 226 kΩ ±2%-55/155/21	
R15, R16	" RME-0,5W = 200 kΩ ±1%-55/155/21	
R17, R18	" RME-0,5W = 178 kΩ ±2%-55/155/21	
R19, R20	" RMG-0,25W-15,8 kΩ ±1%-0,0100%/°C-55/155/21	
R21	" MLT-0,25W = 56 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R22	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W = 470 Ω -25/085/14	
R23	REZYSTOR MLT-0,25W = 910 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R24	" MLT-0,25W = 2,4 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R25	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W = 4,7 kΩ -25/085/14	
R26	REZYSTOR MLT-0,25W = 27 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R27	" MLT-0,25W = 270 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R28	" MLT-0,25W = 3,6 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R29, R30	" MLT-0,25W = 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R31	" MLT-0,25W = 8,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R32	" MLT-0,25W = 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R33, R34	" MLT-0,25W = 10 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R35	" MLT-0,25W = 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R36	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W = 100 kΩ -25/085/14	
R37	REZYSTOR MLT-0,25W = 120 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R38	" MLT-0,25W = 300 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R39, R40	" MLT-0,25W = 10 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R41	" MLT-0,25W = 1,5 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R42	" MLT-0,25W = 10 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R43	" MLT-0,25W = 4,7 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R44	" MLT-0,25W = 3,9 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R45	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W = 2,2 kΩ -25/085/14	
R46	REZYSTOR MLT-0,25W = 27 kΩ /±5%/-A-55/125/21	

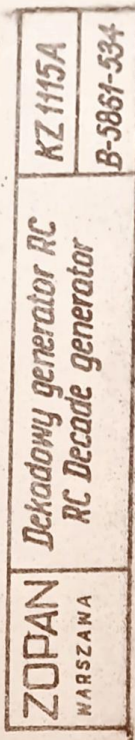
1	2	3
R47	REZYSTOR MLT-0,25W - 56 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R48	" MLT-0,25W - 15 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R49	" MLT-0,25W - 6,0 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R50	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 4,7 kΩ -25/085/14	
R51	REZYSTOR MLT-0,25W - 430kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R52	" MLT-0,25W - 3,9 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R53	" MLT-0,25W - 6,8 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R54	" MLT-0,25W - 30 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R55	" MLT-0,25W - 2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R56	" MLT-0,25W - 3,3 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R57	" MLT-0,25W - 4,3 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R59,R60	" RMG-0,25W - 1,8 kΩ 0,5%-0,0100%/°C-55/155/21	
R61	" RMG-0,25W - 1,47 kΩ 0,5%-0,0100%/°C-55/155/21	
R62	" RMG-0,25W - 5,42 kΩ 0,5%-0,0100%/°C-55/155/21	
R63	" RMG-0,25W - 665Ω ±0,5%-0,0100%/°C-55/155/21	
R64	" MLT-0,25W - 470Ω /±5%/-A-55/125/21	
R65	" MLT-0,25W - 4,7 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R66	" MLT-0,25W - 360Ω /±5%/-A-55/125/21	
R67	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 470Ω -25/085/14	
R68	REZYSTOR MLT-0,25W - 51Ω /±5%/-A-55/125/21	
R69	" MLT-0,25W - 15Ω /±5%/-A-55/125/21	
R70	" MLT-0,25W - 24Ω /±5%/-A-55/125/21	
R71	" MLT-0,25W - 470Ω /±5%/-A-55/125/21	
R72	" MLT-0,25W - 100Ω /±5%/-A-55/125/21	
R73,R74	" MLT-0,25W - 680Ω /±5%/-A-55/125/21	
R75	" MLT-0,25W - 1,6 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R76	" MLT-0,25W - 470Ω /±5%/-A-55/125/21	
R77	" MLT-0,25W - 8,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R78	" MLT-0,25W - 5,1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R79	" MLT-0,25W - 22 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R80	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 2,2 kΩ -25/085/14	
R81	REZYSTOR MLT-0,25W - 200Ω /±5%/-A-55/125/21	
R82	" MLT-0,25W - 470Ω /±5%/-A-55/125/21	
R83	" MLT-0,25W - 3,9 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R84	POTENCJOMETR TVP 184-0,25W - 470Ω -25/085/14	
R85-87	REZYSTOR MLT-0,25W - 680Ω /±5%/-A-55/125/21	

1	2	3
C1 ^M , C2 ^M	KONDENSATOR MKSE-012 - 10 μ F $\pm$ 5% 100V	
C3 ^M , C4 ^M	" MKSE-018 - 02 1 μ F $\pm$ 5% 100V	
C5, C6	" KSF-022 - 100 μ F $\pm$ 0,5% 63V - 465	
C7, C8	" KSF-022 - 10 μ F $\pm$ 0,5% 63V - 465	
C9	" KSF-020 - 820 pF $\pm$ 2% 63V - 567	
C10	" KSF-020 200 pF $\pm$ 10% 25V-367	
C11	" KCD-U-10-d-10/40-250-656	
C12	" KSF-020 820 pF $\pm$ 2% 63V-567	
C13	" KSF-020 56 pF $\pm$ 10% 25V-567	
C14	" KCD-U-10-d-10/40-250-656	
C15	" KPFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C16	" KSO-1 680 pF $\pm$ 5% 250V-G	
C17	" KSO-1 180 pF $\pm$ 5% 250V-G	
C18	" KPFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C19	" KCR-1B-B-1/4x12-33-K-500-656	
C20	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 220 μ F/16V	
C21	" " typu 2 04/U 220 μ F/16V	
C22	" KCP-1B-P-5-d-3,6-B-500-658	dob. C-12 pF
C23	" KPFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C24	" KSO-1 180 pF $\pm$ 5% 250V-G	
C25	" KCR-1B-B-1/4x12-27-K-500-656	dob. C-36 pF
C26	" KCP-1B-U-5-d-15-J-250-658	
C27	" KPFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C28	" MKSE-018-02 2,2 μ F $\pm$ 10% 100V	
C29	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 220 μ F/16V	
C30, C31	" " typu 2 04/U 220 μ F/16V	
C32	" KCD-U-10-d-10/40-250-656	
C33	" KCP-1B-U-5-d-22-J-160-658	
C34	" KCP-1B-P-5-d-6,8-B-400-658	
C35	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 22 μ F/16V	
C36, C37	" " typu 2 04/U 1000 μ F/25V	
C38, C39	" " typu 2 04/U 220 μ F/16V	
C40	" KPFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C41	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 22 μ F/25V	
C42	" KSF-020 270 pF $\pm$ 5% 25V-567	
C43	" KSF-020 150 pF $\pm$ 5% 25V-567	
C44	" KCP-1B-U-5-d-18-J-250-658	
C45	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 22 μ F/25V	

1	2	3
IC1	UKŁAD SCALONY μ A 715 PC	TUNGSRAM TESLA
IC2	" " NAA 502	
IC3, IC4	" " ULY 7741N	
T1	TRANZYSTOR BF 245 gr C	
T2	" BC 107 gr B	
T3, T4	" BC 177 gr B	
T5	" BC 107 gr B	
T6	" BC 211 gr 10	
T7	" BC 313 gr 10	
T8	" BFP 520 gr V	
T9	" BSXP 93	
T10, T11	" BFP 520 gr V	
D1-D4	DIODA DAYP 95	wyk. wł. prod. ZATRA
D5-D8	" BYP 401-100	
D9, D10	" ZENERA BZF 630-C11	
D11, D12	" BYP 401-100	
L1	CEWKA INDUKCYJNA E-72417	
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY TS 8/3/666	
D1	WKŁADKA TOPIKOWA WTAT 63 mA	
B2	" " WTAT 160 mA	
P1	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-391	
P4	" " D-4542-411	
P5	WYŁĄCZNIK SIECIOWY /do druku/ D-4542-394	
P6	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-392	
P7	" " D-4542-412	
<u>Płytki dekady x 1</u>		
R101, R102	REZYSTOR RMB-0,5W - 158 k Ω $\pm$ 1%-55/155/21	
R103, R104	" RMB-0,25W - 78,7 k Ω $\pm$ 1%-55/155/21	
R105, R106	" RMB-0,25W - 52,3 k Ω $\pm$ 1%-55/155/21	

1	2	3
R107, R108	REZYSTOR RMB-0,25W - 39,2 kΩ ±1% -55/155/21	
R109, R10	" RMB-0,25W - 31,6 kΩ ±1% -55/155/21	
R111, R112	" RMB-0,25W - 26,1 kΩ ±1% -55/155/21	
R113, R114	" RMB-0,25W - 22,6 kΩ ±1% -55/155/21	
R115, R116	" RMB-0,25W - 19,6 kΩ ±1% -55/155/21	
R117, R118	" RMB-0,25W - 17,4 kΩ ±1% -55/155/21	
P2	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY 0-4542-391	
	<u>Płytki dekady x 10</u>	
R201, R202	REZYSTOR RMG-0,25W - 1,76 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R203, R204	" RMG-0,25W - 15,8 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R205, R206	" RMG-0,25W - 7,87 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R207, R208	" RMG-0,25W - 5,30 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R209, R210	" RMG-0,25W - 3,97 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R211, R212	" RMG-0,25W - 3,16 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R213, R214	" RMG-0,25W - 2,64 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R215, R216	" RMG-0,25W - 2,26 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
R217, R218	" RMG-0,25W - 1,98 kΩ ±0,5% -0,0100%/°C -55/155/21	
P3	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-391	
	<u>Pozostałe elementy</u>	
R58	POTENCJOMETR PA 101 -0,25W - 470Ω - 20-P-1	
2	ŻARÓWKA TELEFONICZNA T 5,5 24V 20 mA	
	m/ Dobierać zgodnie z pkt. 9.5. niniejszej instrukcji.	





Dekadowy generator RC
RC Decade generator

ZOPAN
WARSZAWA

KZ 1115A

B-5861-534

PS-PN-584

1972

0025