

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ
„MERATRONIK”

Warszawa, ul. Bielobrzaska 53

MULTIMETR ELEKTRONICZNY TYP V640

Instrukcja obsługi i serwisu IS 040

Producent przyrządu zastrzega sobie prawo wprowadzenia
zmian konstrukcyjnych

SPIS TREŚCI

1. Przeznaczenie przyrządu	2
2. Parametry techniczne	3
3. Wyposażenie standardowe	6
4. Opis układu elektrycznego	8
5. Opis konstrukcji mechanicznej	11
6. Obsługa i eksploatacja	12
7. Sprawdzanie i kalibracja przyrządu	17
8. Rekalibracja przyrządu	18

Druk ZR1WDB Zam. 672/84 Format A-5 Ark. 3,75

WEMA - 3.000+30 - 650/84/F

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ
„MERATRONIK”

Warszawa, ul. Białobrzaska 53

MULTIMETR ELEKTRONICZNY TYP V640

Instrukcja obsługi i serwisu IS 040

1. Przeznaczenie przyrządu

Tranzystorowy multimetr elektroniczny typ V-640 /rys. 1/ jest uniwersalnym wielozakresowym przyrządem, umożliwia on szybkie pomiary napięć stałych i zmiennych, prądów stałych i zmiennych, poziomu w decybelach / $0 \text{ dB} = 1 \text{ mW}$ na 600Ω /, rezystancji i przy użyciu dodatkowej sondy - temperatury.

Dzięki zastosowaniu we wzmacniaczu wejściowym symetrycznego tranzystora polowego oraz silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego przyrząd odznacza się bardzo dużą rezystancją wejściową i wysoką stabilnością pracy.

Rezystancja wejściowa przyrządu wynosi $100 \text{ k}\Omega$ czułość podczas pomiaru napięć stałych i zmiennych wynosi $1,5 \text{ mV}$ /wartość końcowa podzakresu/, a podczas pomiaru - $0,15 \mu\text{A}$.

Uchyb podstawowy przyrządu nie przekracza $1,5 \%$.

Skala miernika - długość ok. 150 mm , ma dwie liniowe podziałki do pomiaru napięć, prądów i temperatury /w kolorze czarnym/. Są one oznaczone symbolami /DC/, m.c.z. /LF/, w.c.z. /HF/ $^{\circ}\text{C}$.

Główna skala z podziałką w kolorze zielonym służy do pomiarów rezystancji, skala z podziałką w kolorze czerwonym - 20 dB ... $0 \dots + 6 \text{ dB}$ służy do odczytu poziomu mocy lub napięcia.

Ponadto na tarczy miernika jest dodatkowa skala z podziałką z zera pośrodku, umożliwiającą wykorzystanie miernika jako wskaźnika zera podczas pomiaru napięć i prądów stałych.

Podczas pomiaru rezystancji na zakresie $\times 10 \Omega / 2 \Omega \dots 10000 \Omega$ napięcie na elemencie mierzonym nie przekracza 24 mV , a moc wydzielana - $1,5 \mu\text{W}$ dzięki temu można dokonywać pomiarów rezystancji w zamontowanych układach bez obawy bocznikującego wpływu elementów półprzewodnikowych.

Multimetr jest zasilany z baterii umieszczonych wewnątrz przyrządu, zapewniając, ch pracę przyrządu przez ok. 1000 godz. w przypadku ku zastosowania baterii rtęciowych /pobór prądu nie przekracza 4 mA /.

Dodatkowe wyposażenie umożliwia wykorzystanie przyrządu do pomiaru wysokich napięć stałych i zmiennych do 30 kV ,

napięć zmiennych b.w.cz. do 1000 MHz ,

bezodbiolowe dołączenie sondy do toru koncentrycznego, wartości międzyszczytowych napięć zmiennych do 1000 V i temperatury od -150°C do $+500^{\circ}\text{C}$ jak również umożliwia zasilanie przyrządu z zasilacza sieciowego 220/110V $\pm 15\%$, 50/400 Hz $\pm 10\%$,

Multimetr Elektroniczny typ V-640 znajduje zastosowanie w pomiarach laboratoryjnych i przemysłowych, jako przyrząd przenośny i stacjonarny. Jego układ elektryczny oraz konstrukcja mechaniczna zapewniają wysoką niezawodność pracy i odporność na wpływy mechaniczne i klimatyczne.

2. Parametry techniczne

Zakresy pomiarowe

Pomiar napięć stałych i zmiennych : 1.5/5/15/50/150/500 mV
1.5/5/15/50/150/500/1500V
/wartości końcowe zakresów/

Pomiar napięć zmiennych przy użyciu sond w.c.z. typ V40.25

od 1V do 15 V
w podzakresach: 1.5/5/15V

Skala dB:
podzakresy:

-60/-50/-40/-30/-20/-10
+10/+20/30/40/+50/+60

działki skali

-20...0 ... +8
0 dB = 0,775 V/1mV, 600 Ω

Pomiar prądów stałych i zmiennych:

0,15/1,5/15 μA , 0,15/1,5/15mA,
0,15/1,5A /wartość końcowa zakr/

Pomiar rezystancji:

100 Ω , 10k Ω , 1 M Ω , 100 M Ω
/środek skali miernika/

maksymalna mierzona rezystancja

10000 M Ω

Dokładność pomiaru

Pomiar napięć i prądów stałych:
Pomiar napięć i prądów przemien-
nych:

$\pm 1,5\%$ wartości zakresu

$\pm 1,5\%$ wartości zakresu

oraz dodatkowo- na zakresie 1,5mV
w zakresie częstotliwości
30 Hz ... 10 kHz

$\pm 1,5\%$ wartości mierzonej

oraz 10Hz...30Hz i 10kHz ...20kHz

$\pm 3\%$ wartości mierzonej

- na zakresach 0,15 μA i 1,5 μA
w zakresie częstotliwości

30 Hz ... 1000 Hz :
oraz 10 Hz ... 50 Hz :

$\pm 1,5\%$ wartości mierzonej

$\pm 3\%$ wartości mierzonej

Typowe przebiegi charakterystyk częstotliwościowych podano na rys. 3.

Pomiar napięć przemianowych przy użyciu sondy w.cz. typ V-40.25 :

w zakresie częstotliwości:
10 kHz ... 300 MHz

w zakresie częstotliwości:
300 MHz...700 MHz

w zakresie częstotliwości:
1kHz 10 kHz , 700 MHz... 1000 MHz

Jak dla napięć stałych oraz dodatkowo:

± 5% wartości mierzonej

± 1 dB

± 3 dB

Typowe przebiegi charakterystyki częstotliwościowej sondy w.cz. podano na rys. 5

UWAGA: Przy użyciu sondy w.cz. typ V-40.25 istnieje możliwość pomiaru napięć w.cz. od ok. 10 mV. Pomiary w zakresie od 10 mV do 1 V należy traktować jako orientacyjne. Dla ułatwienia odczytu mierzonego poziomu napięcia w tym zakresie na rys. 15 niniejszego opisu zamieszczono odpowiednie nomogramy korekcyjne.

Pomiar rezystancji:

±5% długości łuku podziałki

Skala dB:

jak dla napięć zmiennych

Impedancja wejściowa

Pomiar napięć stałych

100 MΩ

Pomiar napięć zmiennych

na zakresach 1,5 mV do 150 mV

10 MΩ // ok. 60 pF

500 mV do 1500 V

100 MΩ // ok. 20 pF

Pomiar napięć zmiennych przy użyciu sondy w.cz. typ V-40.25

/mierzona przy $f = 1 \text{ MHz}$ i $U = 1,5 \text{ V}$ / 300 kΩ // 2,5 pF

Typowe przebiegi rezystancji i pojemności wejściowej sondy w.cz. podano na rys. 6

Nominalna wartość spadku napięcia na oporności wewnętrznej podczas pomiaru prądów stałych i zmiennych

5 i 50 mV zależnie od zakresu pomiarowego.

Napięcie na zaciskach wejściowych omomierza podczas pomiaru rezystancji

- na zakresie $\times 10 \Omega / 2 \Omega \dots 10000 \Omega$: 24 mV
- na pozostałych zakresach: 1,5 V

Dane ogólne

Skala miernika:	Długość: ok. 150 mm Liniowa dla pomiarów i prądów stałych i zmiennych z końcowymi działkami 5 i 15 Skala do pomiaru rezystancji w kolorze zielonym. Skala decybeli w kolorze czerwonym. Skala z zerem pośrodku wskaźnik poziomu napięcia baterii zasilającej
Wybieranie zakresów i rodzaju pracy:	25-cio położeniowy obrotowy przełącznik zakresów 7-mio klawiszowy przełącznik rodzaju pracy.
Stabilność zera:	Możliwość zmiany polaryzacji podczas pomiarów napięć i prądów stałych oraz rezystancji Dryft zera $< 40 \mu\text{V}/8 \text{ godz.}$ w stałej temperaturze oraz $15 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ w całym zakresie temperatur pracy.
Prąd wejściowy	$5 \cdot 10^{-12} \text{ A}$
Szumy własne:	$< 30 \mu\text{V}$ przy rezystancji źródła $100 \text{ k}\Omega$ lub mniejszej
Odporność na przeciążenia:	wszystkie elementy układu za wyjątkiem sondy w.o.z. i boczniaka zewnętrznego są odporne na wielokrotne przeciążenia:
krótkotrwale:	$/ < 1 \text{ sek.} / 1700 \text{ V}$ na wszystkich zakresach napięć stałych i zmiennych
ciągłe :	170 V na zakresach $1,5 \text{ mV}$ do 150 mV 1700 V na pozostałych zakresach
Zakres temperatur otoczenia:	$0 \dots + 50^\circ\text{C}$ /nominalna dokładność w zakresie temperatury $+ 5^\circ\text{C} \dots + 40^\circ\text{C}/$

/Typowe zależności wskazań przyrządu od temperatury otoczenia przedstawiono na rys. 4/.

Zasilanie:

12 ... 18 V napięcie stałe pobór prądu ok. 4 mA
12 szt. baterii alkaliczno braunsztynowych, cynkowo-węglowych lub rtęciowych o wymiarach \varnothing 15 x 50 mm/ wym. "A-X"/

Źródło napięcia pomiarowego omomierza:

1 ... 1,7 V napięcie stałe pobór max 150 μ A
1 szt. baterii o wymiarach i typ jak wyżej

Maksymalne dopuszczalne napięcie pomiędzy "zimnym" zaciskiem pomiarowym i ziemią

1000 V

Wymiary

184 x 164 x 90 mm

Ciężar

netto ok. 2 KG

3. Wypożyczenie standardowe

Przyrząd jest dostarczany w obudowie z tworzywa sztucznego wraz z zasobnikiem na baterie i następującym wyposażeniem podstawowym:

- futerał
- sonda w.cz. typ V-40.25
- koncentryczny przewód pomiarowy dł. ok. 1,5 m z dwoma wtykami bananowymi w kolorze czerwonym i czarnym z jednej strony i wtykiem BNC z drugiej
- przewód uziemiający
- 2 szt. izolowanych klipsów
- Instrukcja obsługi
- Karta gwarancyjna

Wypożyczenie dodatkowe

Sonda wysokonapięciowa V-40.23 A

Podział napięcia: 1000 : 1
Zakresy pomiarowe przyrządu z sondą w.n. 1,5 kV, 5 kV, 15 kV, 50 kV
pełnego wychylenia skali

Maksymalna wartość napięcia stałego lub wartość skuteczna napięcia przemiennego na wejściu sondy 30 kV

Dokładność podziału napięć stałych i przemiennych w zakresie częstotliwości 40....60 Hz $\pm 10\%$ wartości mierzonej

Rezystancja wejściowa 1000 M Ω

Trójkąt pomiarowy typ V40.31

Standart złączy

H

WPS

max. 1,2 w zakresie do 1000 MHz

Dzielnik pojemnościowy typ V40.30

Podział napięcia

100 : 1

Zakresy pomiarowe z dzielnikiem i z sondą w.cz.

150 V i 500 V /wartości końcowe zakresów/

Maksymalna wartość napięcia na wejściu dzielnika

500 V wartości szczytowej

Sonda do pomiaru wartości międzyszczytowej typu V40.29A

Zakresy mierzonych napięć

5/15/50/150/500/1500 V /wartości końcowe zakresów/

UWAGA:

Maksymalna wartość międzyszczytowa mierzonego napięcia nie powinna przekraczać 1000 V.

U W A G A : Zewnętrzna osłona gniazda wejściowego, wtyku EBC oraz metalowe korpusy wszystkich sond pomiarowych stanowią "ziemny" zacisk pomiarowy, dlatego podczas pomiarów napięć większych od 24 V należy zachować szczególną ostrożność.

Maksymalną, dopuszczalną wartość napięcia jakie może być przyłożone pomiędzy "zimny" zacisk pomiarowy i "ziemię" nie może przekraczać 1000 V napięcia stałego lub skutecznej wartości napięcia

Sonda do pomiaru temperatury typ V-40.33.

Zakres pomiaru temperatury	-150°C ... +500°C
podzakresy:	0 ... -150°C, 0 ... -50°C 0 ... +50°C, 0 ... +150°C 0 ... +500°C
Dokładność pomiaru dla cieczy i gazów:	
- dla temp. powyżej 0°C	$\pm 2^{\circ}\text{C} \pm 1,5\%$ wartości końcowej zakresu
- dla temperatur poniżej 0°C	jak wyżej, po uwzględnieniu tabeli poprawek znajdującej się w instrukcji obsługi sondy.

W przypadku pomiaru temperatury ciał stałych, dokładność zależy od powierzchni styku i siły docisku sondy.

Zasilacz sieciowy typ V-40r28.

Napięcie zasilania:	220/110V $\pm 15\%$ 50 ... 400 Hz $\pm 10\%$
Pobór mocy:	5 VA

4. Opis układu elektrycznego.

Schemat blokowy multimetru elektronicznego typ V-640 jest przedstawiony na rys. 2.

Sygnał mierzony jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza przez wejściowy dzielnik napięcia, układ do pomiaru rezystancji, lub układ do pomiaru prądu /boczniki prądowe/.

Sposób doprowadzenia sygnału do wzmacniacza jest zależny od położenia obrotowego przełącznika zakresów.

Pomiar napięć stałych i zmiennych /do 20 kHz/.

Dzielnik wejściowy zbudowany z rezystorów $R_9 - R_{14}$ i R_{37}, R_{38} wprowadza tłumienie 0 - 40 - 80 dB i na wejście wzmacniacza podawane jest napięcie od 0 do 150 mV.

Rezystancja wejściowa dzielnika wynosi 100 M Ω $\pm 1\%$.

Pojemności kompensujące / C_1 do C_5 / zapewniają płaską charakterystykę dzielnika w zakresie częstotliwości do 20 kHz.

Za pomocą kondensatorów dostrojczych C_2 i C_3 możliwa jest kompensacja dzielnika przy ew. wymianie rezystorów. Uchyb podziału dzielnika przy pomiarze napięć stałych i zmiennych w całym zakresie / nie przekracza $\pm 1\%$. Przy pomiarze napięć stałych możliwa jest zmiana polaryzacji miernika za pomocą klawiszy oznaczonych "+" i "-".

Pomiar rezystancji

Pomiar rezystancji dokonywany jest w układzie szeregowym.

Na zakresie $\times 10$ wykorzystuje się rezystory R_5-R_8 , natomiast na pozostałych zakresach rezystory dzielnika wejściowego $R_9 - R_{14}$ oraz $R_{37} - R_{38}$. Napięcie pomiarowe uzyskiwane jest z baterii umieszczonej wewnątrz przyrządu / 3-2/

Napięcie na zaciskach pomiarowych nie przekracza 24 mV podczas pomiarów na zakresie $\times 10$ i 1,5 V na pozostałych zakresach.

Maksymalny pobór prądu z tej baterii nie przekracza 0,15 mA.

Za pomocą klawiszy "+" i "-" istnieje możliwość zmiany polaryzacji napięcia pomiarowego.

Pomiar prądów stałych i zmiennych

Pomiaru prądu dokonuje się metodą pomiaru spadku napięcia na wysokich stabilnych rezystorach wzorcowych, stanowiących boczniki prądowe $R_1 - R_4$. Wartości rezystorów, boczników prądowych, są tak dobrane, że spadki napięć na zakresach 0,15; 15 μ A; 1,5; 150 mA są jednakowe i wynoszą 5mV natomiast na zakresach 1,5; 150 μ A; 15 mA, 1,5A wynoszą 50 mV.

Podobnie jak przy pomiarach napięć stałych i podczas pomiaru prądu stałego istnieje możliwość zmiany polaryzacji miernika.

Wzmacniacz/przetwornik napięcia zmiennego na stałe

Wzmacniacz wejściowy wykonywany jest w wersji dyskretnej

B-31-2703 lub w wersji z układem hybrydowym B-31-2063.

Podstawowym układem przyrządu jest wzmacniacz napięcia mierzonego. Składa się z symetrycznego stopnia wejściowego oraz trzech symetrycznych stopni wzmacniających sprzężonych w sposób bezpośredni. Pierwszy stopień jest zbudowany na symetrycznym, podwójnym tranzystorze polowym, o bardzo małym napięciu niezrównoważenia. Prąd wejściowy pierwszego stopnia jest kompensowany w całym zakresie temperatur pracy przyrządu. Do kompensacji prądu

wejściowego służy układ z diodą D_1 i potencjometrem R_{28} . Rozwiązanie takie umożliwia uzyskanie bardzo dużej rezystancji wejściowej przy małym napięciu niezrównoważenia. Rezystory R_{16} i R_{17} włączone w szereg z bramką tranzystora wyjściowego stanowią zabezpieczenie napięciowe.

Potencjometr R_{77} w dwóch stopniach wejściowego służy do symetryzacji układu, koniecznej przy zmianach temperatury otoczenia. Potencjometr ten jest wyprowadzony na płytę czołową przyrządu i oznaczony znakiem ZERO V =.


Cały układ wzmacniacza objęty jest pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego wartość zmienia się w zależności od zakresu mierzonego napięcia. Realizowane jest to za pomocą dzielnika napięcia sprzężenia zwrotnego złożonego z rezystorów $R_{68} - R_{73}$. Dzielnik ten jest kompensowany częstotliwościowo za pomocą pojemności $C_{26} - C_{32}$ /kondensatory zmienne C_{26} i C_{29} / służy do kompensacji dzielnika przy wymianie elementów/. Przy pomiarze rezystancji wzmocnienie jest regulowane płynnie potencjometrem R_{75} wyprowadzonym na płytę czołową i oznaczonym znakiem "ZERO H".

Dzięki zastosowaniu specjalnego układu przetwornika napięcia zmiennego na stałe, dołączonego do wyjścia wzmacniacza, uzyskane pełną liniowość skali przyrządu dla pomiaru napięć i prądów zmiennych małej częstotliwości. Przetwornik ten składa się z prostownika diodowego / D_4, D_5 / i wzmacniacza na tranzystorach T_{11}, T_{12} i T_{13} . Prostownik jest umieszczony w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, co łącznie z dużym wzmocnieniem wzmacniacza daje wysoką dokładność i liniowość przetwarzania;

Do zasilania układu wzmacniacza i przetwornika wykorzystanych jest 12 szt. baterii o napięciu 1 - 1,5 V.


Pobór prądu przy pełnym wysterowaniu miernika wynosi ok. 4 mA.

Wykorzystanie przyrządu jako miernika ze wskazówką na środku tarczy podziałkowej.

Załączenie klawisza oznaczonego "  " umożliwia pomiar prądu i napięcia stałego w zakresie:

0,75 - 0 - 0,75 mV do 750 - 0 - 750 V
 1 75 - 0 - 75 mA do 750 - 0 - 750 mA

Dla dochowania pełnej dokładności pomiaru na tych podzakresach należy podczas pomiarów przestrzegać następujących zasad:

1. Wyzerować przyrząd jak przed pomiarem napięć stałych
2. Wcisnąć klawisz " 0" i przy zwartym wejściu multimetru pokręcając pokrętkiem potencjometra R63, /wkrętkiem przez otwór w lewej bocznej ścianie przyrządu /ustawić wskazówkę miernika na działce 2,5 skali 0 ... 5 lub na działce 7,5. skali 0 ... 15 działek zależnie od wybranego podzakresu pomiarowego.
3. Mierzony sygnał doprowadzić pomiędzy bananowe wtyki sznura
4. Wychylenie wskazówki w prawo świadczy o tym, iż doprowadzony do miernika sygnał ma polaryzację dodatnią względem zmiennego przewodu pomiarowego natomiast wychylenie wskazówki w lewo świadczy o tym doprowadzony sygnał ma polaryzację ujemną względem zmiennego przewodu pomiarowego.
5. Odczytu mierzonej wartości dokonuje się w zakresie podziałek 0 ... 2,5 i 2,5 ... 5 oraz 0 ... 7,9 i 7,9,15
6. Wartość mierzonego sygnału otrzymuje się z przeliczenia np. kiedy na podzakresie 1,5V wskazanie miernika wynosi 5 działek, to wartość napięcia doprowadzonego do wejścia multimetru wynosi " -250 mV".

5. Opis konstrukcji mechanicznej

Multimetr Elektroniczny typ V-640 jest w obudowie z tworzywa sztucznego.

Od strony wewnętrznej obudowa pokryta jest lakierem grafitowym w celu ekranowania układu od wpływu obojczych pól zakłócających. Dodatkowe gniazdo na płycie czołowej pozwala dołączyć ten ekran oraz "zimny" zacisk wejściowy do uziemienia.

Na płycie czołowej znajdują się dwa pokrętki: zerowania omomierza i zerowania przyrządu oraz przełączniki klawiszowe rodzaju pracy i obrotowy przełącznik zakresów.

Wzmocniacz, przetwornik i przełączniki są zamontowane na osobnych

plytkach drukowanych mocowanych do płyty czołowej. Obwody wejściowe są starannie ekranowane.

Pozzczególne elementy przyrządu są łatwo dostępne po zdjęciu obudowy.

W górnej części obudowy przyrządu znajduje się pojemnik z bateriami oraz miernik.

Pojemnik jest dostępny po odkręceniu dwu wkrętów w tylnej ścianie obudowy. Bateria do zasilania omomierza jest dostępna po wyjęciu pojemnika z pozostałymi bateriami.

Multimetr wyposażony jest w futerał wykonany w ten sposób, że można dokonywać pomiarów bez wyjmowania z niego przyrządu.

Ułatwia to eksploatację przyrządu w warunkach polowych.

6. Obsługa i eksploatacja

Przed przystąpieniem do pomiarów multimetru elektronicznego typ V-640 należy:

- sprawdzić czy pojemnik z bateriami zawiera komplet baterii, ewentualnie zastąpić go zasilaczem sieciowym, ustawionym na właściwe napięcie sieci
- w wypadku korzystania z zasilania bateryjnego, sprawdzić napięcie baterii B1 przez wciśnięcie klawisza "BAT". Wskazówka miernika powinna znajdować się w polu oznaczonym ramką w prawej części skali pod łukami z podziałką, dołączyć do gniazda wejściowego przewód pomiarowy lub sondę wchodzącą w skład wyposażenia zależnie od rodzaju pomiaru.

UWAGA: Pełną dokładność oraz parametry podane w rozdziale 2 uzyskuje się po czasie 1 h od momentu włączenia zasilania.

a/ Pomiar napięć stałych:

Włączenie przyrządu następuje po wciśnięciu klawisza oznaczonego "AL" /ON/.

Przyrząd jest gotowy do pracy natychmiast po włączeniu.

Przed przystąpieniem do pomiarów należy przyrząd wyzerować.

W tym celu należy ustawić obrotowy przełącznik zakresów na pozycję 1,0 mV, wciśnąć klawisz "+", zerować wejście przyrządu /atyki bananowe przewodu pomiarowego/ i pokrętkiem "ZERO" V_m sprawdzić wskazówkę miernika na działkę zerową.

Wskazówka miernika wychyliła się w prawo, gdy wtyk bananowy koloru czerwonego jest dołączony do dodatniego bieguna źródła napięcia mierzonego, przy wciśniętym klawiszu "+". Zmiana polaryzacji miernika następuje przez wciśnięcie klawisza "-".

W przypadku pomiaru napięć stałych o wartościach powyżej 1500 V, należy dołączyć na miejsce przewodu pomiarowego sondę wysokiego napięcia typ V4023, którą wprowadza podział mierzonego napięcia w stosunku 1000 : 1.

UWAGA: maksymalne napięcie mierzone za pomocą sondy wysokiego napięcia nie może przekraczać 30 kV.

Na zakresach pomiaru napięć stałych przyrząd posiada własności tłumienia zakłócających sygnałów b.c.z.

Typowy przebieg współczynnika zakłóceń w funkcji częstotliwości podano na rys. 7.

b/ Pomiar napięć zmiennych

Pomiaru napięć zmiennych w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 kHz dokonuje się bezpośrednio dołączając przewód pomiarowy do źródła mierzonego napięcia, oraz wciskając klawisz oznaczony "m.cz. /LF/. Żądany zakres pomiaru wybiera się przełącznikiem obrotowym.

W zakresie częstotliwości 40 ... 60 Hz przy użyciu sondy w.n. typ V-40.23 można mierzyć napięcia większe od 1500 V ponownie jak w przypadku pomiaru napięć stałych.

UWAGA: Maksymalna wartość szczytowa napięcia mierzona przy pomocy sondy w.n. nie może przekraczać 30 kV.

Do pomiaru napięć zmiennych o częstotliwościach od 10 kHz do 1000 MHz służy sonda w.cz. typ V-40.25, którą należy dołączyć na miejsce przewodu pomiarowego. Przy pomiarach napięć zmiennych w.cz. należy wcisnąć klawisz oznaczony "w.cz. /HF/ oraz przełącznikiem obrotowym wybrać jeden z zakresów, pomiaru napięć zmiennych w.cz. /1,5V, 5V, 15V/.

UWAGA: Maksymalne napięcie skuteczne mierzone sondą w.cz. nie może przekraczać 15 V.

Składowa stała może wynosić max. 250V.

W przypadku pomiaru napięć w zakresie częstotliwości powyżej 100 MHz sondę w.cz., do punktu pomiarowego należy dołączyć poprzez trójnik pomiarowy typ V-40.31, który zapewnia bezodbiłowe połączenia sondy przyrządu z torem koncentrycznym. Do pomiaru napięć zmiennych b.w.cz. większych od 15 V służy dzielnik pojemnościowy napięcia typ V-40.30.

Dzielnik ten skonstruowany jest jako nakładka nakręcana na sondę w.cz.


Maksymalna wartość napięcia na wejściu dzielnika nie może przekraczać 500 V wartości szczytowej.

Pomiaru napięć zmiennych przy pomocy sondy do pomiaru wartości międzyszczytowych V-40.29A dokonuje się przy wciśnięciu klawisza " + ".

Maksymalna wartość międzyszczytowa napięcia na wejściu sondy nie może przekroczyć 1000 V.

c/ Pomiar prądów stałych

Przed przystąpieniem do pomiaru prądów stałych przyrząd należy wyzerować jak w pkt. a.

Następnie należy wybrać sądany zakres pomiaru prądu przełącznikiem obrotowym. Zmiany biegunowości miernika dokonuje się identycznie jak przy pomiarach napięć stałych /pkt. a/. Przy pomiarach prądu można również sprowadzić wskazówkę miernika na środek skali przez wciśnięcie klawisza "  ", /patrz pkt. a/.

d/ Pomiar prądów zmiennych

Przyrządem można mierzyć prądy zmienne w zakresie częstotliwości 30 Hz do 20 kHz na podzakresach 15 μ A do 1,5A oraz w zakresie częstotliwości 10 Hz do 1000 Hz na podzakresach 150 nA i 1,5 μ A. Pomiaru dokonuje się bezpośrednio wciskając klawisz /m.cz./ LF/ i wybierając żądany zakres pomiaru prądu przełącznikiem obrotowym. Pomiaru dużych prądów przy użyciu zewnętrznego bocznika typ V-40.32 można dokonywać w zakresie częstotliwości 30^o Hz do 1000Hz. Sposób przeprowadzenia pomiaru jest identyczny jak w pkt. c. z tym, że trzeba wcisnąć klawisz oznaczony /m.cz." LF"

Spadki napięć i wewnętrzne rezystancje podczas pomiaru prądów są następujące:

Zakresy pomiarowe	Spadek napięcia przy pełnym wychyleniu wskazówki miernika /wartość nominalna/	Wewnętrzna oporność i impedancja mierzona na gnieździe wejściowym	
		rezystancja / Ω /	impedancja f=1kHz
0,15 μ A	5 mV	31,6 k	31,6 k
1,5 μ A	50 mV	31,6 k	31,6 k
15 μ A	5 mV	316	316
0,15 mA	50 mV	316	316
1,5 mA	5 mV	3,17	3,17
15 mA	50 mV	3,17	3,17
0,15 A	5 mV	0,09	0,09
1,5 A	50 mV	0,09	0,09

e/ Pomiar rezystancji

Pomiaru rezystancji dokonuje się po wyzerowaniu przyrządu jak w p.a. ustawiając przełącznik obrotowy na wybranym podzakresie pomiaru rezystancji oraz wciskając klawisz "+" lub "-".

Przed pomiarem należy pokręcić "ZERO R" sprowadzić wskazówkę miernika na działkę zerową górnej skali /R/.

Przy wcisnięciu klawisza "+" na styku bananowym koloru czerwonego pojawia się biegun "-" napięcia pomiarowego. Wcisnięcie klawisza "-" powoduje odwrócenie polaryzacji napięcia pomiarowego.

Maksymalne napięcie, prądy i moce występujące na elemencie mierzonym podczas pomiaru rezystancji na poszczególnych zakresach są następujące:

Zakres omomierza	x 10 MΩ	x 100 kΩ	x 1 kΩ	x 10Ω
V max	1,5 V	1,5 V	1,5 V	24 mV
I max	0,015 μA	1,5 μA	150 μA	240 μA
P max	0,0045 μW	0,45 μW	45 μW	1,5 μW

f/ Pomiar temperatury

Pomiaru temperatury dokonuje się przy użyciu sondy temperaturowej typ V-40.33 dołączonej do gniazda BNC na płycie czołowej przyrządu.

Zerowanie przyrządu z sondą temperatury przeprowadza się pokrętkiem na płycie czołowej oznaczonym "ZERO V -" na zakresie 50°C przy wciśniętym klawiszu "+" i wciśniętym przycisku na obudowie wtyku BNC sondy.

Po zwolnieniu przycisku na obudowie wtyku BNC sondy przyrząd wskazuje temperaturę otoczenia.

Temperaturę w danym punkcie pomiarowym mierzy się dotykając płaszczyznę czołową grotu sondy do tego punktu.

W przypadku pomiaru temperatur ujemnych należy wcisnąć klawisz "-".

Odczytu mierzonej temperatury dokonuje się bezpośrednio ze skal z działkami od 0 ... 5 i od 0 do 15 zależnie od zakresu pomiarowego.

g/ Pomiar napięć ze źródeł nieziemionych

Multimetrem elektronicznym typ V-640 można mierzyć sygnały ze źródeł nieziemionych. W tych przypadkach przyrządu nie należy uziemiać a maksymalna wartość napięcia między "zimnym" zaciskiem pomiarowym a ziemią nie może przekraczać 1000 V. Należy jednak pamiętać, że podczas użytkowania przyrządu nieziemionego należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na niebezpieczeństwo porażenia mierzonym napięciem.

h/ Zasilanie i wymiana baterii

Zasobnik z bateriami zawiera 12 szt. baterii 1,5 V o wymiarach 15 x 50 mm/wymiar "A-A". Bateria stanowiąca źródło napięcia pomiarowego dla omomierza umieszczona jest w korpusie przyrządu i jest dostępna po wyjęciu zasobnika z bateriami zasilającymi. Po wymianie baterii należy pamiętać o wkładaniu ich wg oznaczeń biegunowości wygrawerowanych na korpusie zasobnika.

Dostęp do zasobnika uzyskuje się po odkręceniu dwu wkrętów i zdjęciu denka dostępnego na dolnej ścianie przyrządu.

Przyrząd można również zasilac z sieci napięcia zmiennego o napięciu 220 V lub 110 V i częstotliwości 50 ... 400 Hz.

W tym celu w miejscu pojemnika z bateriami należy umieszcic zasilacz sieciowy typ V-40.28 stanowiący wyposażenie dodatkowe przyrządu. Wyboru napięcia zasilającego dokonuje się włączając wtyk przewodu sieciowego do odpowiedniej pary bolców wybieranych przez przesuwanie przesuwki z napisami 110 i 220 na płycie czołowej zasilacza.

7. Sprawdzenie i kalibracja przyrządu

a/ Aparatura kontrolna

1. Regulowane źródło napięcia stałego 0 ... 1000 V dokładność ustawienia min. $\pm 0,1\%$
np. Hewlett Packard mod. 741 B
2. Regulowane źródło napięcia zmiennego 10 Hz ... 20 kHz
0 ... 1000 V, dokładność ustawienia min. $\pm 0,1\%$
np. Hewlett Packard mod. 7454/746A
3. Transformator podwyższający napięcie źródła wg pkt. 2 do 1500 V
4. Regulowane źródło prądu stałego 0 ... 1,5 A
dokładność ustawiania min. $\pm 0,2\%$
np. Hewlett Packard mod. 6920B
5. Rezystory wzorcowe $100\Omega \pm 0,5\%$, $10\text{ k}\Omega \pm 0,5\%$
 $1\text{ M}\Omega \pm 0,5\%$, $100\text{ M}\Omega \pm 0,5\%$

b/ Procedura sprawdzania

1. Sprawdzenie pomiarów napięć stałych
Źródło napięcia stałego wg p.7.a.1. dołączyć do wejścia przyrządu i sprawdzić dokładność wskazań dla wartości końcowych wszystkich zakresów pomiarowych.
2. Sprawdzenie pomiarów napięci przemiennych
Źródło napięcia przemiennego wg p.7.a.2. dołączyć do wejścia przyrządu i sprawdzić dokładność wskazań:
 - dla wartości końcowej zakresu 1,5 mV sygnałem częstotliwości 10 Hz, 30 Hz, 10 kHz i 20 kHz,
 - dla wartości końcowych zakresów 5, 15, 150, 500 mV 15, 50 i 1500 V sygnałem częstotliwości 20 kHz
3. Sprawdzenie pomiaru prądu.
Źródło prądu wg p.7.a.3. dołączyć do wejścia przyrządu i sprawdzić dokładność wskazań dla wartości końcowych zakresów: 1,5 μ A, 0,15mA, 15 mA i 0,15A.
4. Sprawdzenie pomiaru rezystancji
Rezystory wg p. 7a.4. dołączyć do wejścia przyrządu odpowiednio na zakresach: x 10 Ω , x1k Ω , x100 k Ω , x10 M Ω , i sprawdzić dokładność wskazań przyrządu w punktach odpowiadających środkowi łuku skali miernika.

8. Wkalibracja przyrządu

Parametry przyrządu powinny być zgodne z podanymi w rozdziale 2 niniejszej instrukcji. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy dokonać rekalibracji przyrządu, zgodnie ze wskazówkami podanymi poniżej.

W przyrządzie który posiada wzmacniacz z układem hybrydowym kalibrację dokonuje się z pominięciem punktu 1.

1. Zmiana zakresu regulacji zera

Zakres przesunięcia wskazówki miernika pokrętłem wyprowadzonym na płytę czołową oznaczonym "ZEMO V=" podczas zerowania przyrządu p.6.a. powinien wynosić co najmniej ± 2 mV.

Doboru prawidłowego zakresu można dokonać zmieniając wartości rezystorów R22 lub R₂₃ zgodnie z podanymi w wykazie elementów. W/a rezystory znajdują się na płycie wzmacniacza rys.8.

2t. Kompensacja prądu początkowego tranzystora wejściowego.

Po wyzerowaniu przyrządu jak w p. 8.a. rozewrzeć wejście przyrządu i zabezpieczyć je przed wpływem zewnętrznych pól zakłócających. Wskazówkę miernika na zero można sprawdzić potencjometrem R_{28} na płycie wzmacniacza.

3. Zerowanie przetwornika napięcia zmiennego na stałe.

Zerowanie przetwornika napięcia zmiennego na stałe przeprowadza się przy zwartym wejściu przyrządu na zakresie pomiaru napięć zmiennych 150 mV /wciśnięty klawisz z.c.z./ potencjometrem R_{49} na płycie przetwornika rys. 10.

4. Pomiar napięć stałych

Korekcję czułości przyrządu dokonuje się potencjometrem R_{64} na płycie przetwornika rys. 10, sprawdzając dokładność skalowania zgodnie z opisem podanym w punkcie 7.b.1. niniejszej instrukcji.

5. Pomiar napięć zmiennych.

Podczas pomiaru napięć zmiennych wg p. 7.b.2. na zakresie 150 mV sygnałem o częstotliwości 1 kHz, dokonuje się korekcji czułości przyrządu potencjometrem R_{60} na płycie przetwornika rys. 10.

Następnie na tym samym zakresie pomiarowym sygnałem o częstotliwości 20 kHz należy skorygować czułość przyrządu trymerem C_{17} na płycie przetwornika rys. 10. Po tym należy skorygować charakterystykę częstotliwościową:

na zakresie 5mV trymerem C_{28} na przełączniku sprzężenia
rys. 11

na zakresie 1,5 mV trymerem C_{26} na przełączniku sprzężenia
rys. 11

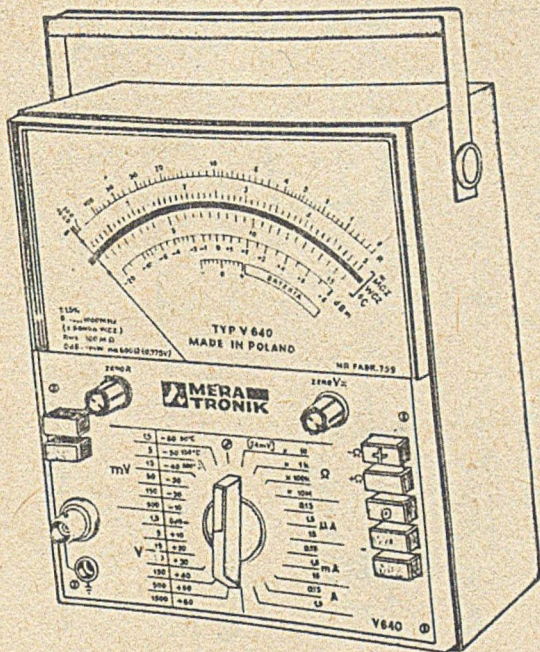
na zakresie 50 V trymerem C_2 na przełączniku dzielnika wejściowego
rys. 12

na zakresie 5 V trymerem C_3 na przełączniku dzielnika wejściowego
rys. 12

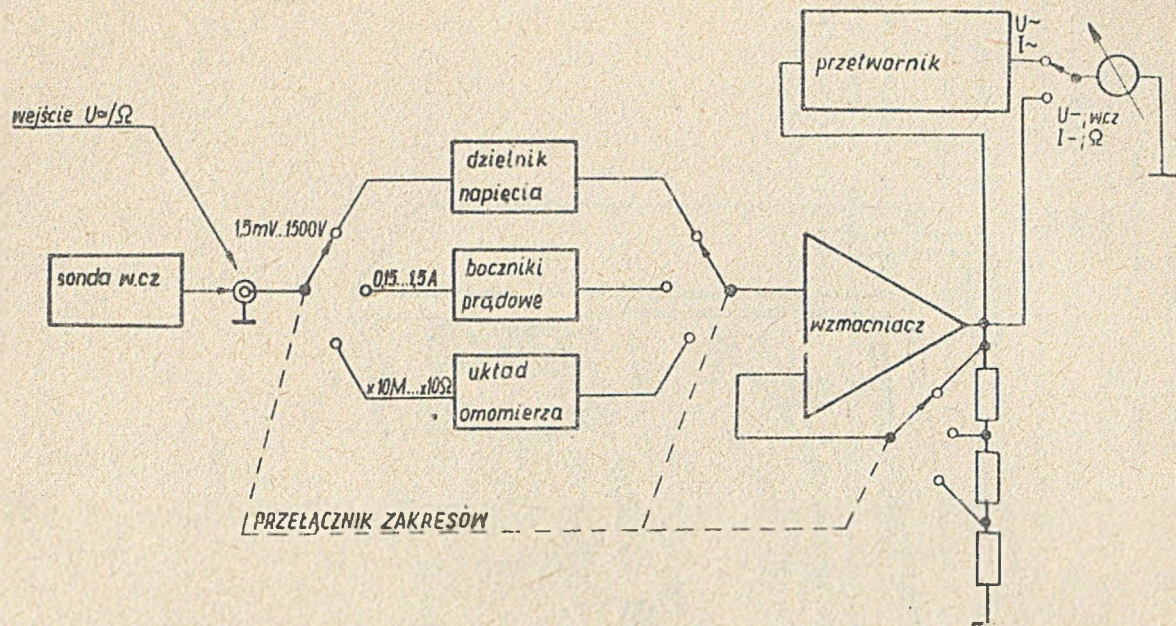
Z uwagi na konstrukcję dzielników należy zachować podaną kolejność postępowania podczas rekalkibracji zakresów pomiaru napięć zmiennych.

6. Korekcy wskazań podczas pomiaru napięć b.w.cz. przy użyciu sondy w.cz. w zasadzie się nieprzeprowadza.
Jeżeli w przypadku zmiany typu diody w sondzie w.cz. zaistnieje konieczność korekcy, to należy jej dokonać zmianą wartości rezystora R79 na płytce przetwornika rys.10

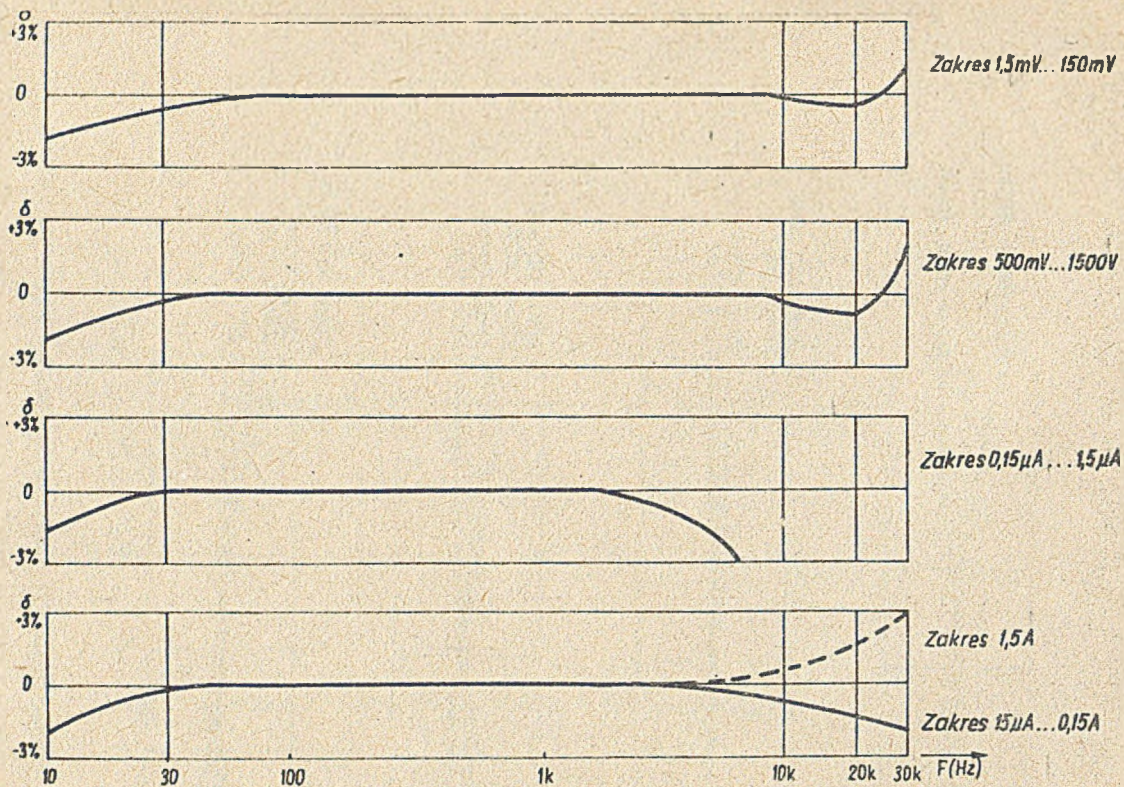
UWAGA: W przypadku stosowania nieuszczelnionych baterii należy je raz na tydzień wyjąć obejrzeć starannie /12 + 1 szt./. Baterie ze śladami wycieku wymienić na nowe, ponieważ wyciekający elektrolit może uszkodzić przyrząd.
W przypadku przechowywania przyrządu przez okres dłuższy niż tydzień należy wyjąć z jego pojemnika baterie zasilające oraz baterię stanowiącą źródło zasilania omomierza.



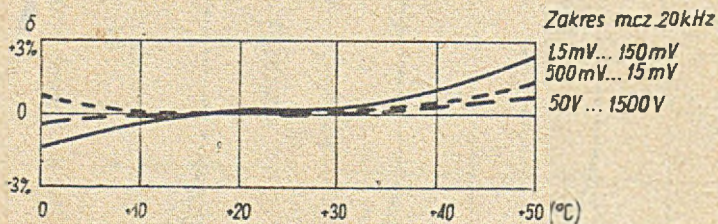
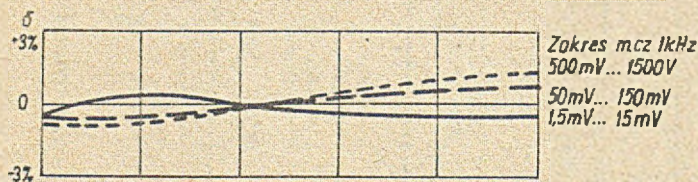
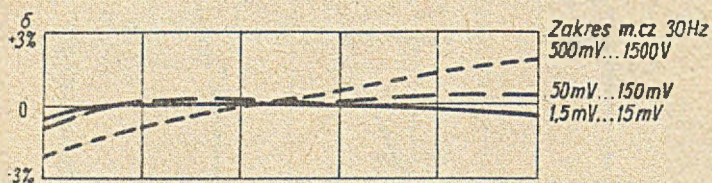
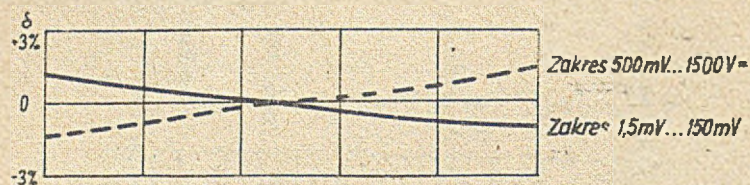
RYS. 1.



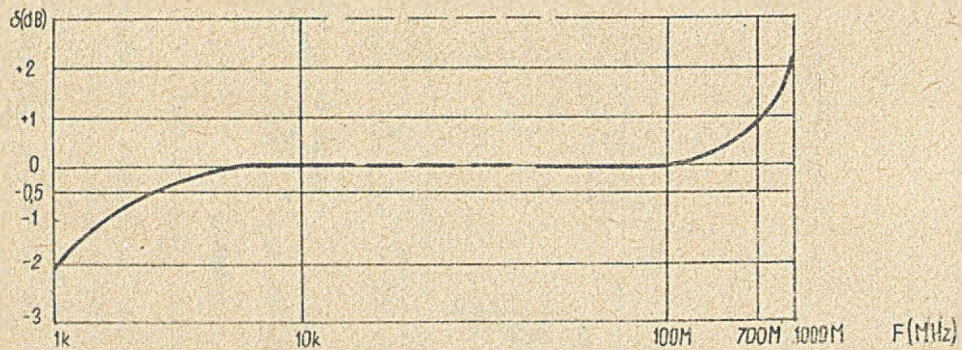
Rys 2 Schemat blokowy elektronicznego multimetru typ V 640



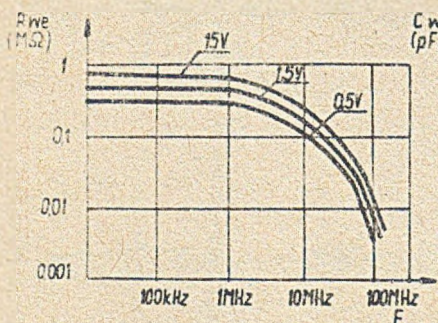
Rys.3 Typowe przebiegi charakterystyk częstotliwościowych.



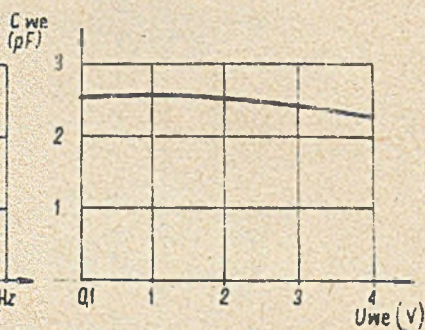
Rys 4 Typowe zależności dokładności w funkcji temperatury.



rys.5 Typowa charakterystyka częstotliwościowa z sondą wcz.

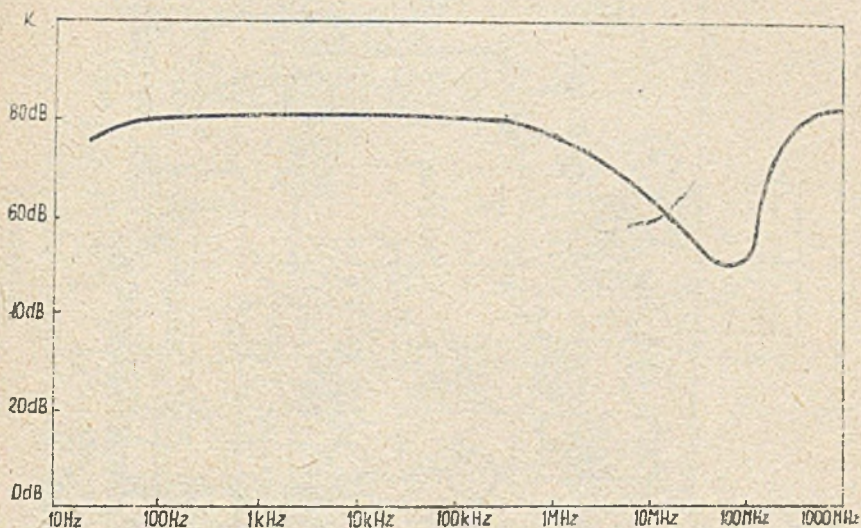


Rezystancja wejściowa
z sondą w.cz typ-V40.25



Pojemność wejściowa
z sondą w.cz typ-V40.25

Rys. 6



częstość nałożonego sygnału napięcia zmiennego

Rys. 7

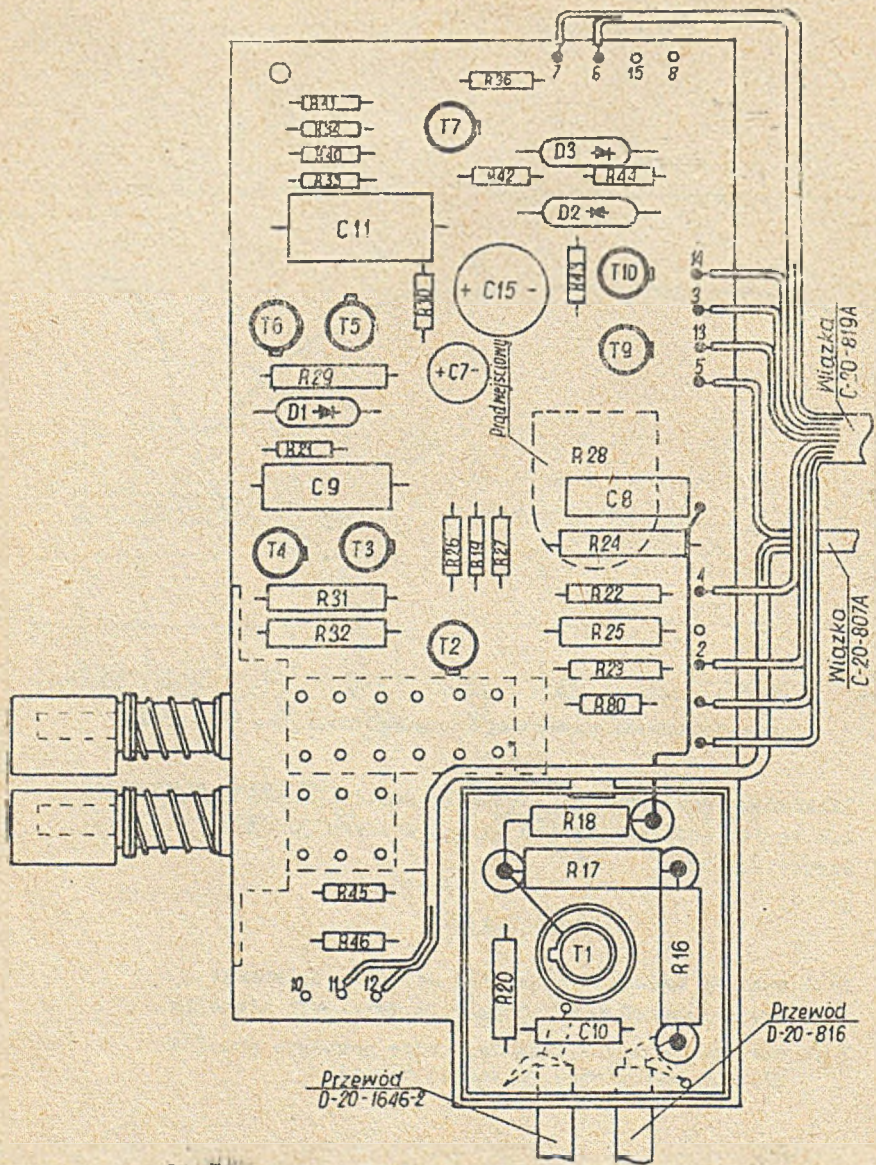
Zależność współczynnika tłumienia zakłócających sygnałów b.w.cz /K/ podczas pomiaru napięć stałych, w funkcji częstotliwości.

gdzie:

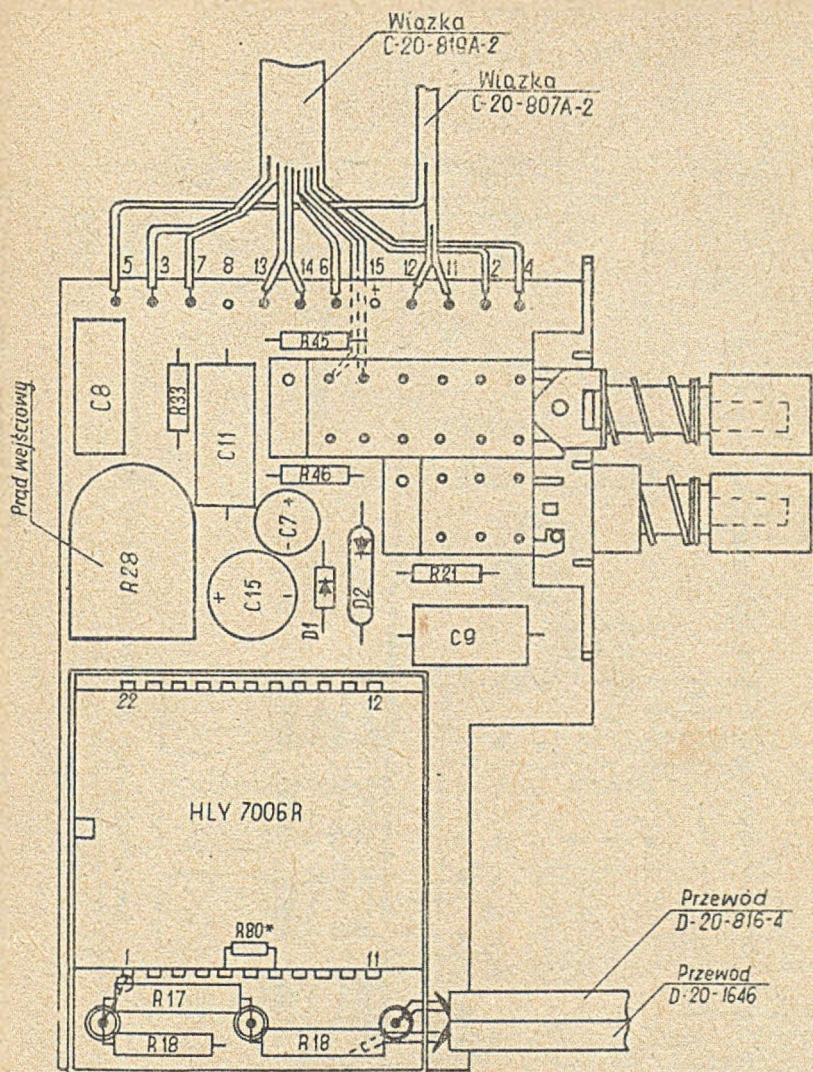
$$K/dB = 20 \lg \frac{V_{\sim}}{V_{-}}$$

V_{\sim} - wartość nałożonego sygnału napięcia zmiennego powodująca 2%-twe odchylenie wskazówki miernika

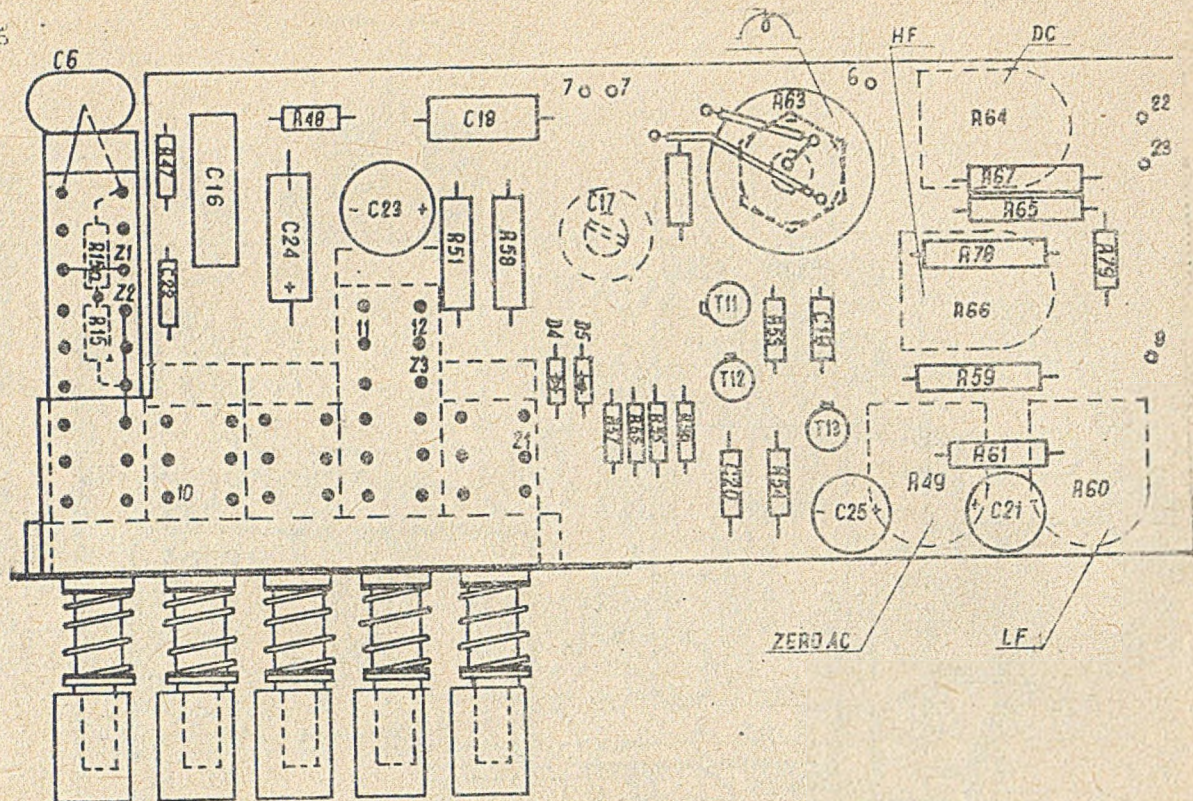
V_{-} - wartość napięcia stałego, które powoduje również 2%-twe odchylenie wskazówki miernika



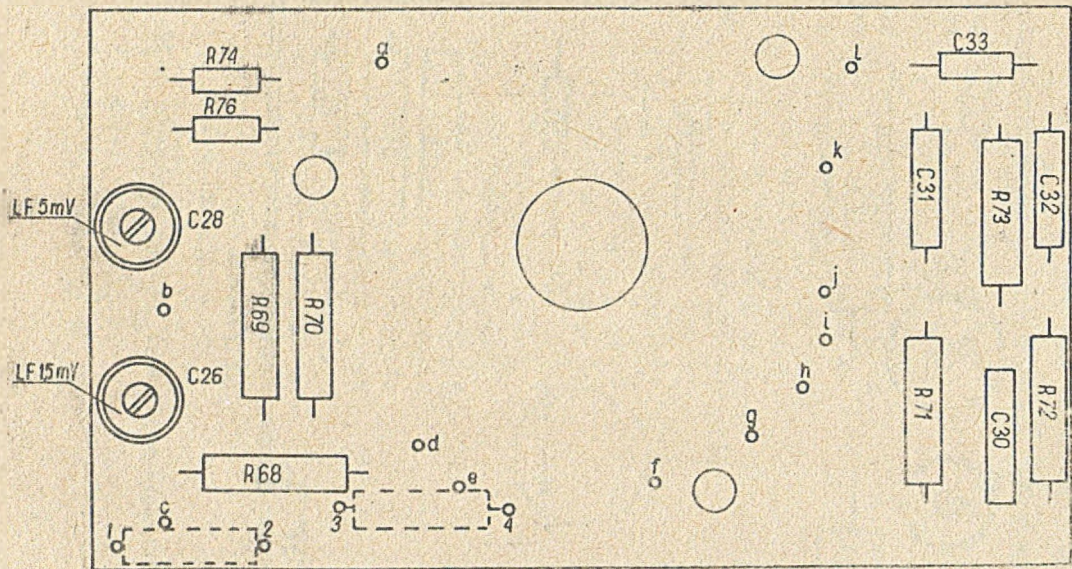
Rys B Wzmocniacz (schemat montażowy) B-31-2703



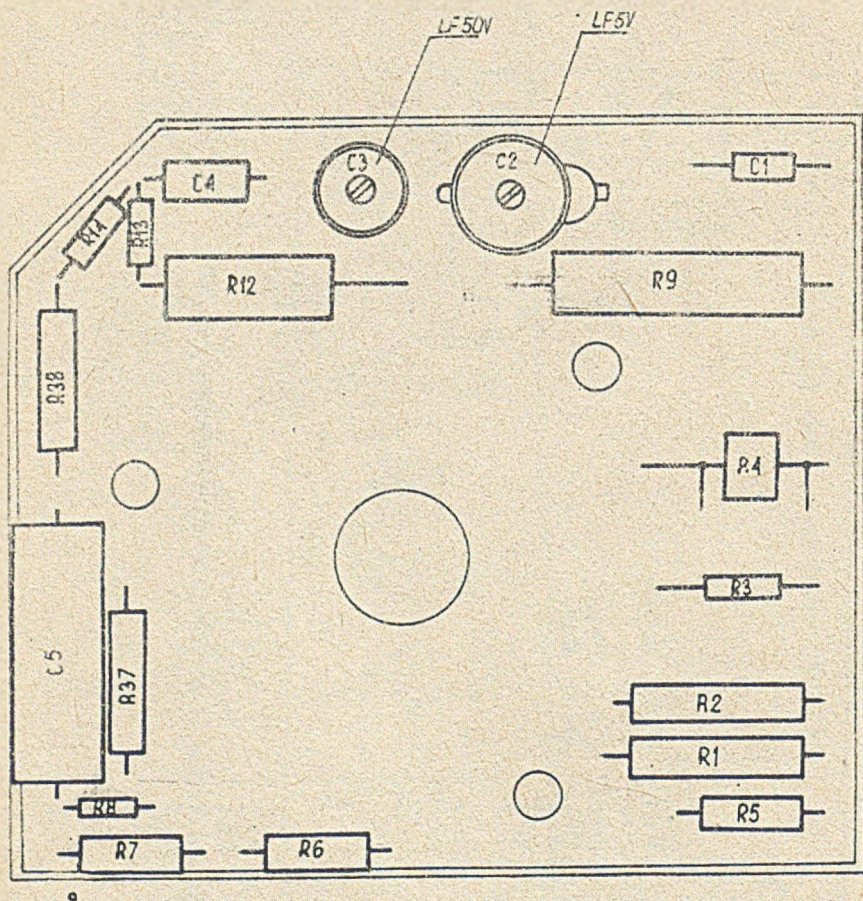
Rys. 9 Wzmacniacz (schemat montażowy) B-31-2063



Rys.10 Przetwornik (schemat montażowy) B-31-2062



Rys.11 Przełącznik (dzielnik sprzężenia) schemat montażowy B-30-2627A.



rys 12. Przełącznik /dzielnik wejściowy/ schemat montażowy B-32-1449

Symbol	Oznaczenie	Producent	
<u>Płytki wzmacniacza /wersja na elementach dyskretnych/</u>			
<u>B-31-2703</u>			
<u>REZYSTORY</u>			
R16	MFR-0,5W-332kΩ ± 2%	Omig	
R17	MFR-0,5-332kΩ ± 2%	Omig	
R18	RA 60-100Ω ± 5%	Elektronik	
R19	MLT-0,125-A-15 kΩ ± 5%	Omig	
R20	MLT-0,25-5,11kΩ ± 2%	Omig	
R21	MLT-0,125-A-1,5kΩ ± 5%	Omig	
R22	RMG-0,25-511Ω ± 2%	dobierane	Omig
	RMG-0,25-1kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-1,5kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-2kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-2,49kΩ ± 2%		
R23	RMG-0,25-511Ω ± 2%	dobierane	Omig
	RMG-0,25-1kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-1,5kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-2kΩ ± 2%		
	RMG-0,25-2,49kΩ ± 2%		
R24	AT/AW-0,125-33,2kΩ ± 1%	Omig	
R25	AT/AW-0,125-33,2kΩ ± 1%	Omig	
R26	MLT-0,125-A-15 kΩ ± 5%	Omig	
R27	MLT-0,125-A-2,7kΩ ± 5%	Omig	
R29	AT/E-0,125-10kΩ ± 1%	Omig	
R30	MLT-0,125-2,2kΩ ± 5%	"	
R31	AT-F-0,125-33,2kΩ ± 1%	Omig	
R32	AT-F-0,125-33,2kΩ ± 1%	"	
R33	MLT-0,125-220Ω ± 5%	"	
R34	MLT-0,125-5,1kΩ ± 5%	"	
R36	MLT-0,125-47Ω ± 5%	"	
R40	MLT-0,125-15kΩ ± 5%	"	
R41	MLT-0,125-3,6kΩ ± 5%	"	

Symbol	Obnaczenie	Producent
R42	MLT-0,125-10 k Ω \pm 5%	Omig
R43	MLT-0,125-10k Ω \pm 5%	"
R44	MLT-0,125-2,7k Ω \pm 5%	"
R45	MLT-0,25-100k Ω \pm 2%	"
R46	MLT-0,25-100k Ω \pm 2%	"
R50	MLT-0,125-24k Ω \pm 5%	"
	<u>REZYSTORY POTENCJOMETRYCZNE</u>	
R28	CN.15.1. - 1k Ω \pm 20%-1W	
	<u>KONDENSATORY</u>	
C7	typ 2 - 04/0-10 μ F - 25V	
C8	AKSE-015-02-0,1 μ F-250V	
C9	KSO-1-250V-W-180pF \pm 5%	
C10	KCK-N750-3x10-100pF-5-250V	Ceraud
C11	KCF-020-0,01 μ F \pm 5%-03V	Miflex
C15	typ 2 04/0-100pF 16V	
	<u>DIODY PCLPRZEWODNIKOWE</u>	
D1	BAYP95	Tewa
D2	BZP611-3V9	Tewa
D3	BAYP-95	Tewa
	<u>TRANZYSTORY</u>	
T1	2N5452	Union Carbide
T2	BC527 III	Tewa
T3	BC177A	"
T4	BC177A	"
T5	BC527 III	Tewa
T6	BC527III	"
T7	BC 177A	"
T9	BF520Y	"
T10	BC177A	"

Symbol	Oznaczenie	Producent
	<u>Płytki wzmacniacza /wersja B w układach hybrydowych/</u>	
	<u>B-31-2083</u>	
	<u>REZYSTORY</u>	
R16	MFR-0,5W-147k-2%	Omig
R17	MFR-0,5W-147k-2%	"
R18	RA 60-100 MΩ ± 5%	Elektronic
E21	MLT-0,125-A-1,5kΩ ± 5%	Omig
E33	MLT-0,125-A-62Ω ± 5%	Omig
R45	RMG-0,25-100kΩ ± 2%	Omig
R46	RMG-0,25-100kΩ ± 2%	Omig
R80	MLT-0,125-24kΩ ± 5%	"
	<u>REZYSTORY POTENCJOMETRYCZNE</u>	
R28	CN.15.1. - 1 MΩ ± 20% - 1W	
	<u>KONDENSATORY</u>	
C7	typ 2 047/U-10pF -25V	
C8	MKSE-018-02-0,1pF - 250V	Miflex
C9	KSO-1-250V-W-82pF ± 5%	"
C11	KSF-020-0,01 pF ± 5%-63V	"
C15	typ 2 04/U-100pF-16V	
	<u>DIODY PÓŁPRZEWODNIKOWE</u>	
D1	BAYP 95	Teled
D2	HZP611 C3V9	"
	<u>Scalony wzmacniacz operacyjny</u>	
	typ HLY 7006 B	PIE

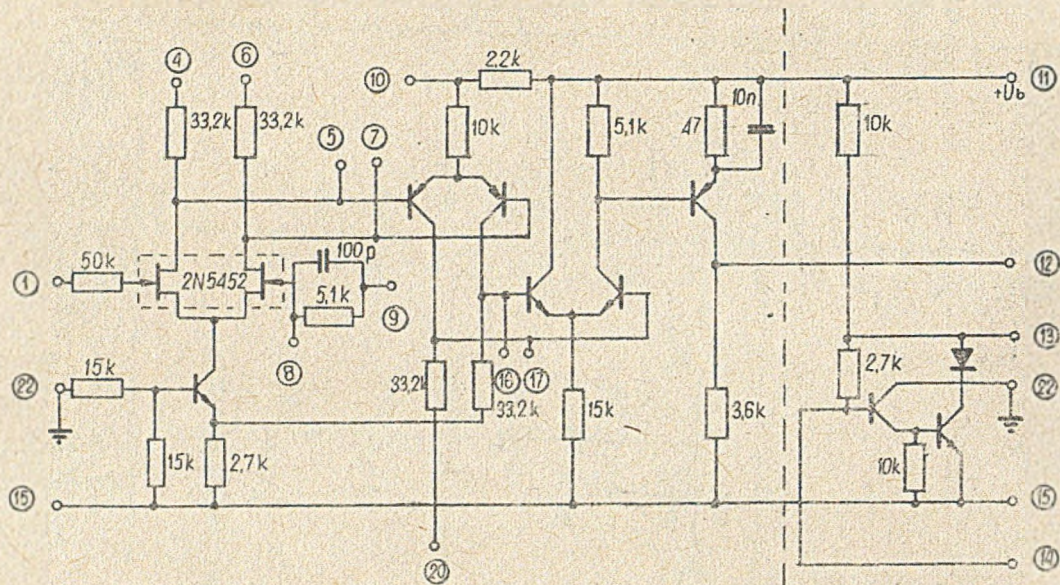
Symbol	Oznaczenie	Producent
	<u>Płytki przetwornika B-31-2062</u>	
	<u>REZYSTORY</u>	
R15	MLT-0,5-5,1M Ω \pm 5%	Omig
R15a	MLT-0,5-5,1 M Ω \pm 5%	"
R47	MLT-0,125-10 k Ω \pm 5%	"
R48	MLT-0,125-47 k Ω \pm 5%	"
R50	MLT-0,125-100k Ω \pm 5%	"
R51	AT-E-0,125-10 k Ω \pm 1%	"
R52	MLT-0,125-3,9k Ω \pm 5%	"
R53	MLT-0,125-27k Ω \pm 5%	"
R54	MLT-0,125-27 k Ω \pm 5%	"
R55	MLT-0,125-1M Ω \pm 5%	"
R56	MLT-0,125-2,2k Ω \pm 5%	"
R57	MLT-0,125-10k Ω \pm 5%	"
R58	AT-E-0,125-49,9k Ω \pm 1%	"
R59	AT-u-0,125-10 k Ω \pm 1%	"
R61	MLT-0,5-5,1 M Ω \pm 5%	"
R62	RMG-0,25-18 k Ω \pm 2%	"
R65	AT-E-0,125-5,62k Ω \pm 1%	"
R67	AT_E-0,125-4,59k Ω \pm 1%	"
R78	AT/E-0-125-1,85k Ω \pm 1%	"
R79	MLT-0,125-4-68 Ω \pm 5% 435	"

Symbol	Oznaczenie	Producent
	<u>REZYSTORY POTENCJOMETRYCZNE</u>	
R49	CN 15.1 - $100k\Omega \pm 20\%$ - 1W	
R60	CN.15.1 - $3,3k\Omega \pm 20\%$ - 1W	
R63	CN-1W-22k Ω - 12	
R64	CN.15.1. - $1k\Omega \pm 20\%$ - 1W	
R66	CN.15.1. - $22k\Omega \pm 20\%$ - 1W	
	<u>KONDENSATORY</u>	
C6	MKSE-018-01-0,033 μ F-250V	
C16	MKSE-018-02-0,33 μ F-250V $\pm 20\%$	Miflex
C17	TCF-10-d-N1500-10/60pF-250V	Cerad
C18	ESD-1-250-W-100p	"
C19	KCR-P-120-3xB-5,6pF-250V	"
C20	KFP/2E-5-r-100pF/-20+80/250V	"
C21	typ 2-04/U-100 μ F/25V	
C22	KCh-N750-3xB-51 pF-5-250V	Cerad
C23	typ 2-04/U-47 μ F /25V	
C24	158D-39 μ F-10V	
C25	typ 2 04/U-100 μ F/25V	
	<u>DIODY POLPRZEPRODNIKOWE</u>	
D4	BAYP 95	Tewa
D5	BAYP95	"
	<u>TRANZYSTORY</u>	
T11	BC527 III	Tewa
T12	BC527 III	"
T13	BC 177A	Tewa

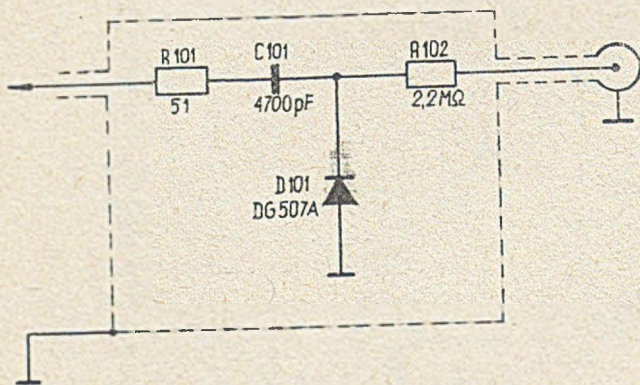
symbol	Oznaczenie	Producent
	<u>Płytki przełącznika rozróżnienia</u>	<u>B-30-2627A</u>
	<u>REZYSTORY</u>	
R68	$\Delta T/E-0,25-31,6\Omega \pm 0,2\%$	
R69	$\Delta T/E-0,25-88,4\Omega \pm 0,2\%$	"
R70	$\Delta T/E-0,25-216\Omega \pm 0,2\%$	"
R71	$\Delta T/E-0,25-684\Omega \pm 0,2\%$	"
R72	$\Delta T/E-C-25-2,16k\Omega \pm 0,2\%$	"
R73	$\Delta T/E-0,25-6,84k\Omega \pm 0,2\%$	"
U74	MCT-0,125-A- 10k $\Omega \pm 5\%$	"
U76	MCT-0,125-A- 10k $\Omega \pm 5\%$ E209C	"
	<u>KONDENSATORY</u>	
C26	TCP-10-d-N1500-10/60 pF-250V	Cerad
C27	KSO-1-250-B-150 pF $\pm 5\%$	Miflex
	KSO-1-250-W-220 pF $\pm 5\%$	Miflex
C28	TCP-10-d-N1500-10/60 pF-250V	Cerad
C29	KSO-1-250-B-51 pF $\pm 5\%$	Miflex
	KSO-1-250-B-100 pF \pm	"
C30	KCh-N47-3x8-36 pF-5-250V	Cerad
C31	KCh-N47-3x8-30 pF-400V	"
C32	KCh-N47-3x8-30 pF-5-400V	"
C33	KCh-N750-3x8-51 pF-5-400V	"

Symbol	Oznaczenie	Producent
	<u>Pł,tka przelącznika Kujacitwa 0 B-32-1449</u>	
	<u>REZYSTORY</u>	
R1	AT/E-0,5-31,6k \pm 0,5%	Omig
R2	AT/E-0,5-316 Ω \pm 0,5%	Omig
R3	AT/E-0,5-3,16 Ω \pm 0,5%	Omig
R4	Nawijany 0,0316 Ω \pm 0,5%	
R5	RMG-0,5-51,1 Ω \pm 0,5%	Omig
R6	RMG-0,5-49,9 Ω \pm 0,5%	Omig
R7	RMC-0,5-2,49k \pm 0,5%	Omig
R8	MLT-0,125-10 K \pm 5%	Omig
R9	PVC-70-99 Ω	
R10	MLT-0,125-1M Ω \pm 5%	Omig
	MLT-0,125-2M Ω \pm 5%	dobierany
R12	CASE/F-0,5-1M Ω \pm 0,2%	Omig
R13	RMG-0,25-114 k Ω \pm 1%	Omig
R14	RMC-0,25-20 Ω \pm 0,5%	Omig
R37	AT-E-0,25-101 Ω \pm .0,2%	Omig
R38	AT-E-0,25-10k Ω \pm 0,2%	Omig
	<u>CONDENSATORY</u>	
C1	KCP-NPO-6r-5,6pF \pm 0,5pF-2kV	
C2	12 S-Triko 004/EM-N750-10/45	Stettner
C3	TCP-10u-N1500-10/60pF-250V	Cerad
C4	KSF-020-390pF \pm 5%-100V	Miflex
C5	KSF-020-0047 μ F \pm 2%-100V	Miflex

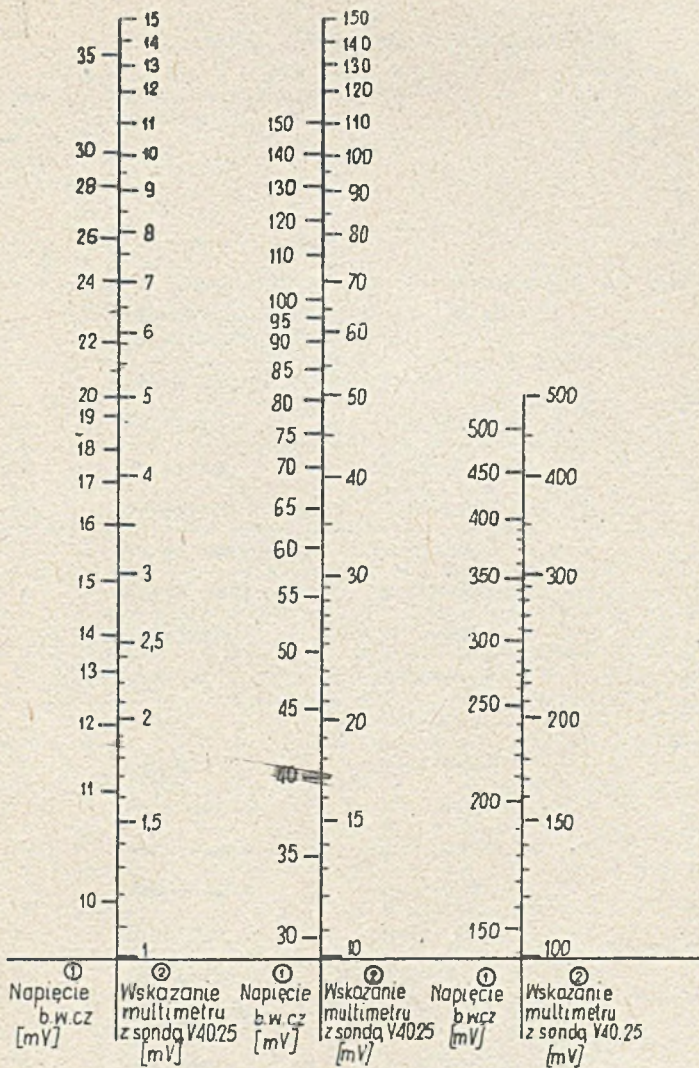
Symbol	Opisaczenie	Producent
	<u>rezystancje elementy</u>	
R75	OW-1K220 om - 1W	
R77	IM-102 - 1k51	
C34	typ 2-02/E-47pF/±3 V	
	Miernik magnetoelektryczny	
	0 - 100 μ A	ERA
	Sonda w.c.z. typ V40.25	
G101	KFP - 11P-10x-4700pF+20-20-250V	Cerud
R101	MLT-0,125-A-51 Ω ± 5%	Omig
R102	MLT-0,125-A-2,2 M Ω ± 5%	Omig
D101	DG507A	ZSRR



Rys.13 Schemat elektryczny wzmacniacza operacyjnego HLY - 7006R



Ays 14 Sonda typ V4025



Rys. 15.

Wykaz części zamiennych do multimetru V840

1	2	3	4	5
	Elementy elektryczne og wykazu podzespołów ark.33+ 40.	1 zest.	1	
1	Pokrętko zakresów C14-1159	1	1	
2	Pokrętko D D-30-2664-8	1	1	
3	Pokrętko D-30-2664-3	1	1	
4	Sprężynka D-12-3666	1	1	
5	Wkręt specjalny D-10-3610	4	2	
6	Płyta czułowa D-19-2117	1	1	
7	Podkładka D-11-2031	1	1	
8	Pokrywa 12-0995-3	1	1	
9	Kontakt D-11-2035-2	2	1	
10	Kontakt D-11-2035	2	1	
11	Przetwornik B-31-2062	1	1	
12	Wzmacniacz B-31-2703	1	1	
12x	Wzmacniacz B-31-2063			
13	Sprężyna D-11-2033	1	1	
14	Podkładka 2,2 8008811000	2	1	
15	Wkręt M2x10 8008514006	2	1	
16	Tulejka D-14-1156-2	2		
17	Miernik zestaw. B-33-909	1	1	

1	2	3	4	5
18	Ekran	C-12-3676	1	
19	Os	D-13-1014		
20	Kolumnianka	D-10-3806	3	
21	Motor	C-14-1154	4	1
22	Sprężynka	D-16-705	4	1
23	Zwieracz	C-12-4115	4	1
24	Podkładka	E-14-1157	8	
25	Ekran	D-11-2026	1	
26	Tulejka	D-14-1155-1	1	1
27	Tulejka	D-14-1156-3	2	1
28	Tulejka	A-14-1156	3	1
29	Ekran	D-11-2026	1	
30	Płytki przeł. wojściowego	B-31-1449	1	1
30x	Płytki przeł. A i B	C-31-2053	1	
31	Nakrętka specjalna	E-10-3605-2	2	
32	Tulejka	D-14-1155-3	1	
33	Śruba specjalna	D-10-3808	3	1
34	wkręt M3x8	8008511004	3	1
35	Ekran	C-12-3677B	1	
36	Obudowa dolna	A-14-1606	1	1
37	Nożka	B-30-2632	4	2
38	Nakładka	D-14-1163-1	1	
39	Os	D-14-1162-1	2	

1	2	3	4	5
40	Pierścień osadczy załącznik D-11-2503	2	2	
41	Podkładka B-11-2037	2		
42	Podkładka oporowa K-5861	2		
43	Pokrywa D-30-2648	1	2	
44	Ośłona C-30-2651	1	2	
45	Wkręt specjalny D-10-3809	1	1	
46	Tulejka C-14-1164	1		
47	Tulejka D-14-1156-4	3		
48	Podkładka 800883200	3		
49	Wkręt M3x8 8008511002	4		
50	Ramię D-12-3675	1	1	
51	Uszczelka D-14-1149	1	1	
52	Rollka D-10-3807	2	1	
53	Podkładka D-11-2027-2	1	1	
54	Podkładka D-11-2027-1	2	1	

Przykład zamówienia

Nazwa części	Numer rysunku	Ilość sztuk zamawianych
Podkładka	D-11-2027-2	5

ZASILACZ SIECIOWY

TYP V 40.28

Wyposażenie dodatkowe multimetru typ V640

Przeznaczenie

Zasilacz sieciowy typ V40.28 skonstruowany w obudowie identycznej jak zasobnik z bateriami, montowany do multimetru (V 640. Meratester, Masteranger mod. 639) w miejsce zasobnika umożliwia zasilanie multimetru z sieci zasilającej 115/230 V 50 ... 400 Hz.

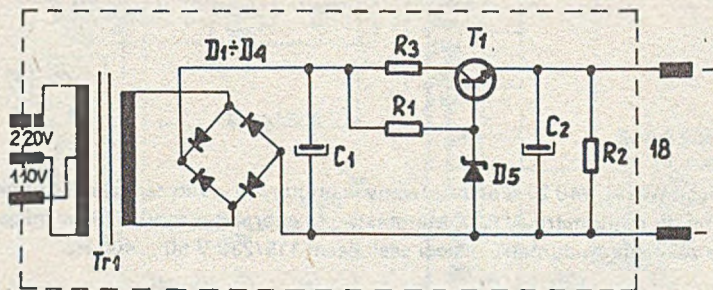
Parametry techniczne

Napięcie wyjściowe	Napięcie stałe na wyjściu zasilacza obciążonego prądem 5 mA zawiera się w granicach 16,2 ... 18,5 V.
Napięcie tętnień	Napięcie tętnień na wyjściu zasilacza obciążonego prądem 5 mA nie przekracza 25 mV pp.
Zmiana napięcia wyjściowego spowodowana zmianą napięcia zasilania o $\pm 15\%$ nie przekracza	350 mV
Zasilanie	230 lub 115 V $\pm 15\%$ 50 ... 400 Hz
Pobór mocy z sieci zasilającej: Izolacja pomiędzy bolcami gniazda sieciowego i obudową wytrzymuje bez przebicia napięcie:	1,5 VA 3 kV
Zakres temperatur pracy:	+5°C ... +50°C
Wymiary:	110×55×59 mm
dł. sznura sieciowego	ok. 1,7 mb.
Ciężar:	ok. 280 g

Sposób zamontowania

Schemat ideowy zasilacza przedstawiono na rys. 1.

Konstrukcja obudowy jest taka, że umożliwia zamontowanie zasilacza do multimetru w miejsce zasobnika z bateriami. Przed włączeniem do sieci, zależnie od napięcia sieciowego, należy wtyk przewodu sieciowego dołączyć do odpowiednich bolców wybieranych przez przesuwanie przesuwki z napisami 115/230 na płycie czołowej zasilacza.



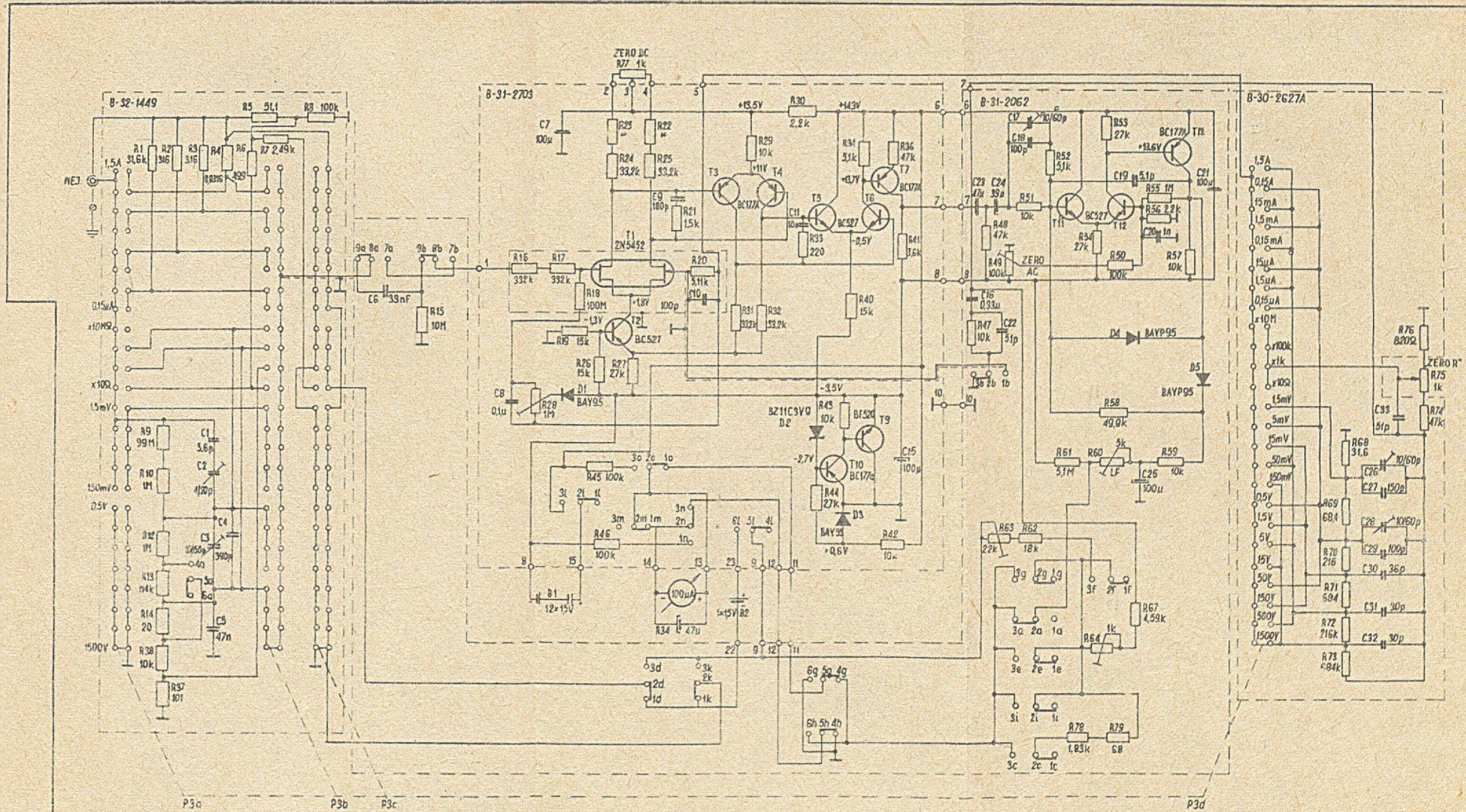
Rys. 1. Zasilacz sieciowy typ V40.28

- D₁ ... D₄ – dioda krzemowa BAY 55
- D₅ – dioda Zenera BZ 11 C 18
- T₁ – tranzystor BC 527
- R₁ – rezystor MłT-0,25-3,6 kΩ ±5%
- R₂ – rezystor MłT-0,25-12 kΩ ±5%
- R₃ – rezystor MłT-0,5-560 ±5%
- C₁ – kondensator elektrolityczny 0,4/U-11-IEC-100 μF/50 V
- C₂ – kondensator elektrolityczny 0,4/U-11-IEC-100 μF/25 V
- Tr₁ – transformator sieciowy rys. nr C-32-1368

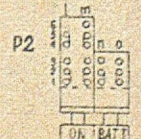
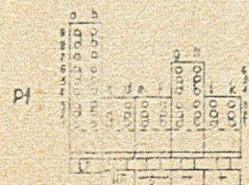
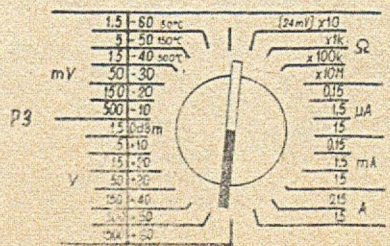
Producent przyrządu zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian konstrukcyjnych

MERA
TRONIK

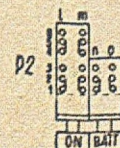
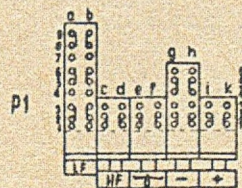
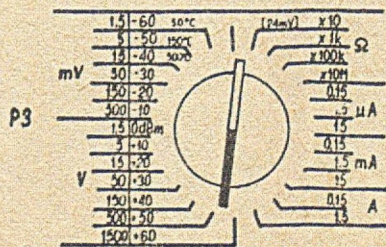
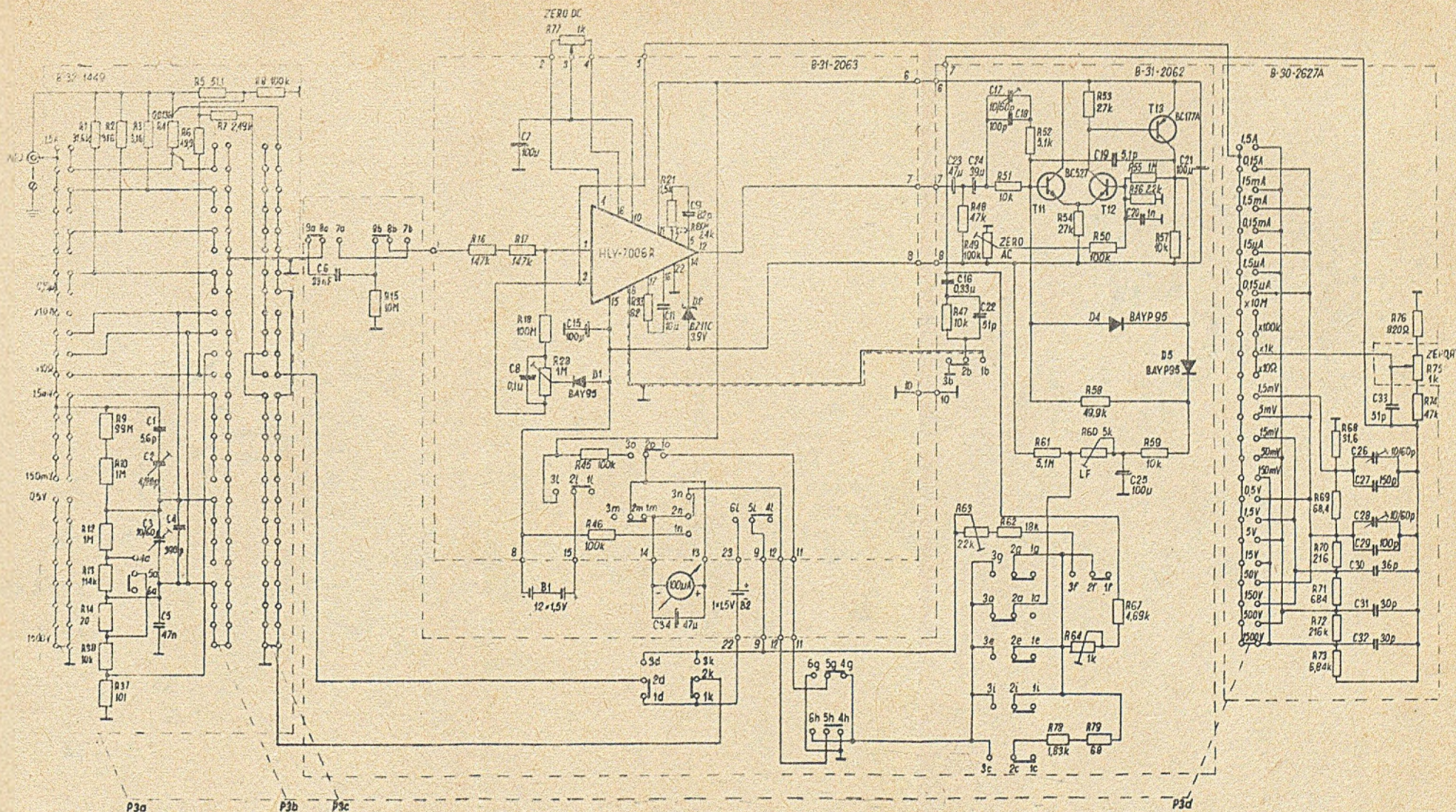
ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ
Warszawa ul. Białobrzeska 53



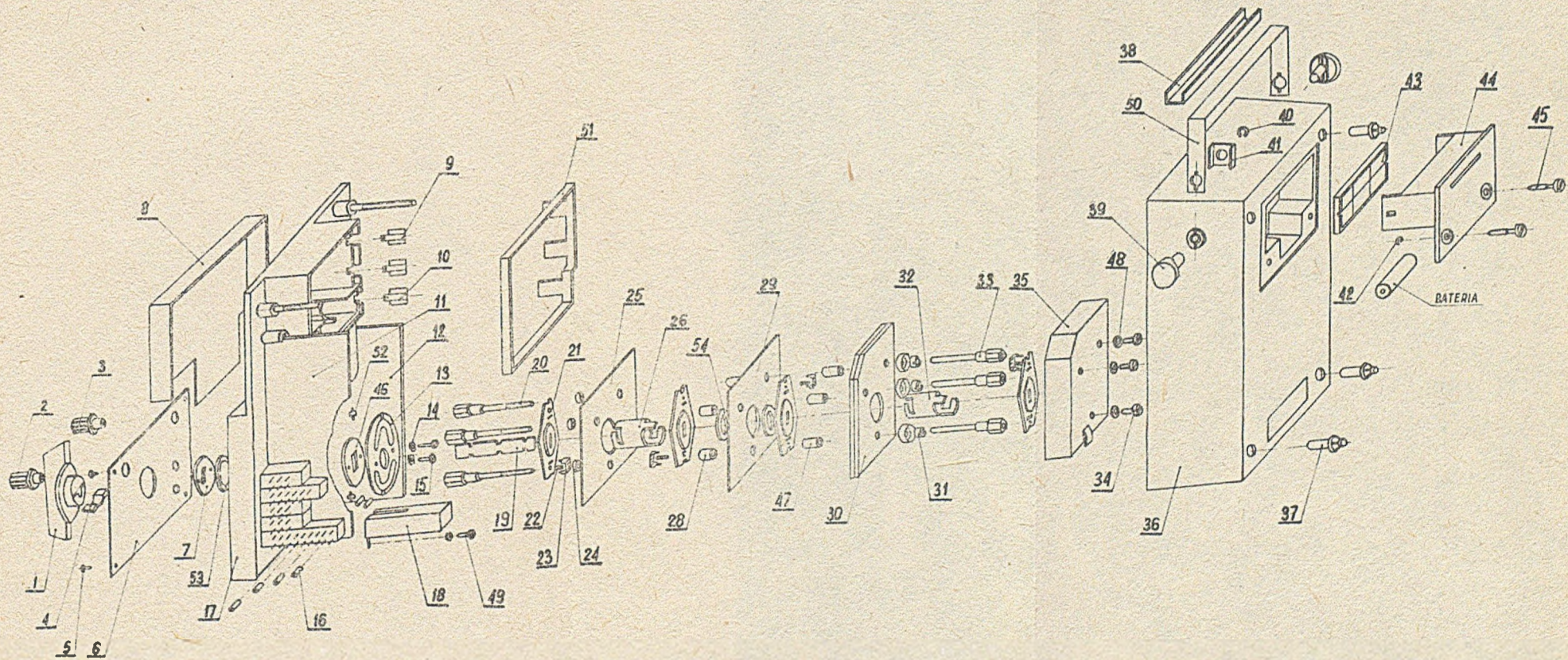
Elektronisches Multimeter Typ V-640
 x) gewählt im Bereich von 0 bis 25 x0hm



Multimetr elektroniczny
 typ V640
 HERATRONIK JS-040



Multimetr elektroniczny
 typ V640
 MERATRONIK JS-040
 Ark 45 1A 53-29



Multimetr elektroniczny
typ V640

HERATRONIK

JS-040

Ark 46 [A szu 45]

