



**Zakłady  
Wytwórcze  
Przyrządów  
Pomiarowych**

# **MIERNIK UNIWERSALNY**

**typu UM-5B**

**Instrukcja eksploatacji**

**WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”**

---

**Warszawa 1969**

## SPIS RZECZY

1. Zastosowanie . . . . .	1
2. Warunki normalnej eksploatacji . . . . .	1
3. Dane techniczne . . . . .	2
4. Uchyby podstawowe . . . . .	5
5. Uchyby dodatkowe . . . . .	6
6. Opis miernika . . . . .	7
7. Pomiary napięć stałych . . . . .	12
8. Pomiary prądów stałych do 500 mA . . . . .	13
9. Pomiary prądów stałych od 0,5 do 25 A . . . . .	14
10. Pomiary napięć przemiennych . . . . .	15
11. Pomiary rezystancji do 2 M $\Omega$ . . . . .	16
12. Pomiary rezystancji od 2 do 20 M $\Omega$ . . . . .	18
13. Pomiary pojemności . . . . .	20
14. Pomiary napięcia stałego do 25 kV . . . . .	21
15. Schemat miernika typu UM-5B . . . . .	23

WPM „WEMA”. Warszawa 1969. Wyd. I. Nakład 10.000+55 egz. Ark. wyd. 0,8. Ark druk.  
0,75 Format A6. Papier druk. sat. kl. V, 70 g, A1. Podpisano do druku 11 listopada 1969 r.  
Druk ukończono w listopadzie 1969 r. Zam. 185/68-JZ/I

## 1. Zastosowanie

Miernik uniwersalny typu UM-5B jest przeznaczony do pomiarów:

- a) napięcia (w obwodach prądu stałego i przemiennego),
- b) prądu (w obwodach prądu stałego),
- c) rezystancji,
- d) pojemności.

Dzięki wielu zakresom pomiarowym, niewielkim wymiarom i prostej obsłudze miernik znajduje szerokie zastosowanie w laboratoriach pomiarowych, warsztatach naprawczych oraz wszędzie tam, gdzie są wymagane pomiary szybkie i o dużym zakresie wartości mierzonych.

Duża rezystancja wewnętrzna miernika przy pomiarach napięcia stałego oraz możliwość zastosowania sondy pomiarowej (rozszerzającej zakres pomiarowy do 25 kV) czyni go szczególnie przydatnym przy sprawdzaniu i naprawianiu sprzętu radiotechnicznego i telewizyjnego.

## 2. Warunki normalnej eksploatacji

Temperatura otoczenia . . . . .	od 283 do 303°K (od +10 do +30°C)
Wilgotność otaczającego powietrza . . . . .	do 85%

Ustawienie przy pracy . . . . . poziome  
Miernik nie może być narażony na wstrząsy ani drgania.

### 3. Dane techniczne

#### Zakresy pomiarowe napięć stałych

Zakres pomiarowy* mV, V	Zakres wskazań mV, V	Rezystancja wewnętrzna k $\Omega$	Klasa dokładności
0 — 100 mV	0 — 110 mV	5	1,5
0 — 0,5 V	0 — 0,55 V	25	
0 — 2,5	0 — 2,75	125	
0 — 10	0 — 11	500	
0 — 50	0 — 55	2 500	
0 — 250	0 — 275	12 500	
0 — 500	0 — 550	25 000	
0 — 1000	0 — 1100	50 000	

\* Z sondą pomiarową typu SWN-25 uzyskuje się dodatkowy zakres pomiarowy 0—25 kV.



### Zakresy pomiarowe napięć przemiennych

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Rezystancja wewnętrzna $k\Omega$	Klasa dokładności
0 — 10	0 — 11	20	2,5
0 — 50	0 — 55	100	
0 — 250	0 — 275	500	
0 — 500	0 — 550	1000	
0 — 1000	0 — 1100	2000	

### Zakresy pomiarowe prądów stałych

Zakres pomiarowy* $\mu A$ , mA	Zakres wskazań $\mu A$ , mA	Rezystancja wewnętrzna $\Omega$	Klasa dokładności
0 — 25 $\mu A$	0 — 27,5 $\mu A$	6400	1,5
0 — 0,1 mA	0 — 0,11 mA	3400	
0 — 0,25	0 — 0,275	1500	
0 — 1	0 — 1,1	394	
0 — 5	0 — 5,5	80	
0 — 25	0 — 27,5	16	
0 — 100	0 — 110	4,0	
0 — 500	0 — 550	0,8	

\* Z bocznikiem zewnętrznym typu TB-3 nr kat. P-71-03 uzyskuje się dodatkowo dwa zakresy pomiarowe: 0—2,5 A i 0—5 A, a z bocznikiem nr kat. P-71-04: 0—10 A i 0—25 A.

### Zakresy pomiarowe rezystancji

Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna	Napięcie zasilające	Klasa dokładności
$\Omega, k\Omega, M\Omega$	$k\Omega$	V	
10 $\Omega$ ... 20 $k\Omega$	0,5	1,5	1 ✓
1 $k\Omega$ ... 2 $M\Omega$	50	1,5	<del>1,5</del> ✓
10 $k\Omega$ ... 20 $M\Omega$	500	15	

### Zakres pomiarowy pojemności

Zakres pomiarowy	Wartość pojemności pośrodku podziałki	Napięcie zasilające prądu przemiennego	Uchyb maksymalny
nF, $\mu F$	$\mu F$	V	$\pm 1,5\%$
2 nF...2 $\mu F$	0,1	220	<del><math>\pm 2,5\%</math></del> długości podziałki

#### 4. Uchyby podstawowe

Przy pomiarze napięcia i prądu stałego uchyb miernika nie przekracza  $\pm 1,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego.

Przy pomiarze napięcia przemiennego praktycznie sinusoidalnego o częstotliwości 50 Hz uchyb miernika nie przekracza  $\pm 2,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego.

Przy pomiarze rezystancji uchyb miernika nie przekracza  ~~$\pm 1,5\%$~~  długości podziałki.

$\pm 1\%$

$\pm 1,5\%$

Przy pomiarze pojemności uchyb miernika nie przekracza  ~~$\pm 2,5\%$~~  długości podziałki.

Przy pomiarze napięcia stałego w zakresie 0—25 kV (z zastosowaniem sondy pomiarowej typu SWN-25) uchyb miernika nie przekracza  $\pm 5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego.

## 5. Uchyby dodatkowe

### Uchyby dodatkowe spowodowane temperaturą

Uchyb dodatkowy spowodowany temperaturą otoczenia różną od 293°K (+20°C) w granicach  $\pm 10$  deg nie przekracza:

przy napięciu i prądzie stałym  
(z wyjątkiem zakresu

0—100 mV) . . . . .  $\pm 1,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego

przy napięciu stałym w zakresie 0—100 mV . . . . .

$\pm 2,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego

przy napięciu przemiennym

$\pm 2,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego

### Uchyby dodatkowe spowodowane częstotliwością

Uchyb dodatkowy przy pomiarach napięć przemiennych o częstotliwości różnej od 50 Hz nie przekracza  $\pm 2,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego, jeśli częstotliwość mieści się w zakresie podanym w poniższej tabelicy:



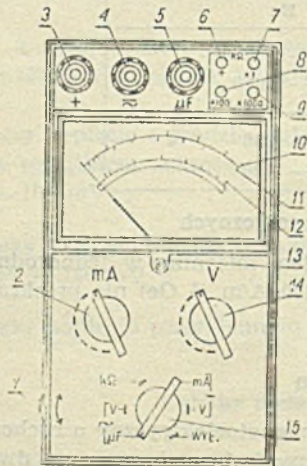
Zakres pomiarowy napięcia przemiennego V	Zakres użytkowy częstotliwości Hz
0 — 10	15 — 10000
0 — 50	15 — 8000
0 — 250	15 — 1200
0 — 500	15 — 700
0 — 1000	15 — 400

### Wpływ zewnętrznych pól magnetycznych

Uchyb dodatkowy spowodowany umieszczeniem miernika w jednorodnym zewnętrznym polu magnetycznym o natężeniu 400 A/m (5 Oe) nie przekracza  $\pm 0,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego.

## 6. Opis miernika

Miernik typu UM-5B ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i o magnesie rdzeniowym. Organ ruchomy jest zawieszony na dwóch sprężystych taśmach metalowych. Taśmy są naciągnięte przez sprężyny osadzone na części nieruchomej ustroju. Utrzymują one organ ruchomy we właści-



Rozmieszczenie ważniejszych elementów  
zewnętrznych miernika typu UM-5B

1 — gałka potencjometru do nastawiania wskazówki na  $0 \text{ k}\Omega$  przed pomiarem rezystancji oraz na  $0 \mu\text{F}$  przed pomiarem pojemności, 2 — gałka przełącznika lewego, prądowego, 3, 4 i 5 — zaciski przyłączeniowe (3 i 4 — do przyłączania napięć i prądów, 3 i 5 — do przyłączania pojemności, 3 — zacisk plusowy), 6, 7, 8 i 9 — gniazda wtykowe do przyłączania rezystancji (oznaczone kolejno: +,  $\times 1$ ,  $\times 100$ ,  $\times 1000$ ), 10 — podziałka dla napięć i prądów stałych oraz dla napięć przemiennych, 11 — podziałka dla rezystancji, 12 — podziałka dla pojemności, 13 — gałka nastawki zerowej, 14 — gałka przełącznika prawego, napięciowego, 15 — gałka przełącznika głównego

wym położeniu w czasie pracy miernika, doprowadzają prąd do cewki ruchomej i wytwarzają moment zwracający.

Obwód magnetyczny składa się z magnesu trwałego wykonanego ze stopu magnetycznego o wysokiej jakości oraz z jarzma wykonanego z materiału magnetycznie miękkiego. Magnes ma kształt walca, a jarzmo ma kształt cylindra i jest osadzone współosiowo z magnesem. Między magnesem a jarzmem jest szczelina powietrzna, w której istnieje praktycznie równomierne pole magnetyczne. W polu tym znajdują się boki cewki ruchomej zawieszonyj na taśmach współosiowo z magnesem i jarzmem. Uzwojenie cewki ruchomej jest połączone poprzez taśmy z pozostałą częścią układu pomiarowego. Wskazówka przytwierdzona do cewki ruchomej wskazuje na podziałce położenie organu ruchomego.

Organ ruchomy odchyła się od położenia spoczynkowego wskutek współdziałania pola magnetycznego w szczelinie z prądem w cewce ruchomej. Pełne odchylenie organu ruchomego następuje przy prądzie  $16,5 \mu\text{A}$ . Ustrój pomiarowy jest zabezpieczony układem diod Zenera przed nieumyślnym przeciążeniem.

Ustrój pomiarowy miernika reaguje tylko na prąd stały. Aby umożliwić pomiar napięcia przemiennego, zastosowano prostownik miedziowy, który prostuje prąd doprowadzany do cewki ruchomej.

Dla umożliwienia pomiarów napięć i prądów w szerokim zakresie miernik jest zaopatrzony w rezystory szeregowy i bocznik uniwersalny. Dostosowania

miernika do odpowiedniego zakresu pomiarowego dokonuje się w prosty sposób przełącznikami pokrętnymi. Przełącznik główny (15) służy do dostosowania układu pomiarowego miernika do rodzaju wielkości mierzonej. Przełącznik lewy (2) służy do nastawiania zakresów prądowych miernika, a przełącznik prawy (14) służy do nastawiania zakresów napięciowych.

Dla pomiarów rezystancji miernik jest wyposażony w układ omomierza szeregowego. Zmiany zakresu pomiarowego dokonuje się przez przyłączenie badanego rezystora do odpowiednich gniazd wtykowych (6, 7 i 9).

Do zasilania układu omomierza służy wbudowane ogniwo typu R10, 1,5 V (przy pomiarach do  $2\text{ M}\Omega$ ) oraz dodatkowo bateria zewnętrzna 13,5 V (przy pomiarach powyżej  $2\text{ M}\Omega$ ).

Dla pomiarów pojemności zastosowano specjalny układ pomiarowy, w którym odchylenie organu ruchomego jest uzależnione od wartości pojemności mierzonej. Układ pomiarowy zasila się z sieci napięciem przemienne 200—240 V.

Podziałówka jest zaopatrzona w zwierciadło zwiększające dokładność odczytywania wskazań. Podziałówka jest lekko nachylona, co ułatwia odczytywanie wskazań przy pracy w pozycji siedzącej.



Na podziałówce wykreślono trzy podziałki:

- 1) dla napięcia i prądu stałego oraz napięcia przemiennego (10),
- 2) dla rezystancji (11),
- 3) dla pojemności (12).

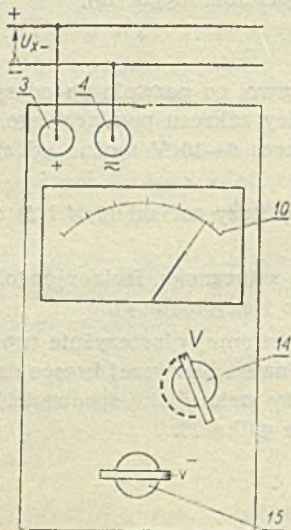
Podziałka pierwsza (10) jest przedłużona w prawo, co pozwala na odczytywanie wskazań większych o 10% od górnej granicy zakresu pomiarowego. Na przykład przy nastawieniu przełączników na zakres 0—10 V można odczytywać wskazania do 11 V.

Do przyłączenia przewodów do miernika służą trzy zaciski (3, 4 i 5) oraz cztery gniazda wtykowe (6, 7, 8 i 9).

Obudowa miernika jest wykonana z tworzywa sztucznego, izolacyjnego. Na denku są umieszczone ważniejsze dane techniczne i eksploatacyjne.

Przed pomiarami należy miernik ustawić na poziomej płaszczyźnie (np. na stole) oraz sprawdzić czy wskazówka jest ustawiona na pierwszej kresce działkowej oznaczonej cyfrą 0. W razie potrzeby należy wskazówkę sprowadzić do położenia zerowego przez odpowiednie pokręcenie gałką 13.

## 7. Pomiary napięć stałych



Gałkę 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „V—”.

Gałkę 14 przełącznika prawego nastawić na żądany zakres pomiarowy (gdy wartość napięcia nie jest znana nawet w przybliżeniu, należy nastawić najpierw na zakres 1000 V).

Połączyć miernik z obwodem badanym według rysunku obok.

Wartość wskazaną odczytać na podziałce 10.

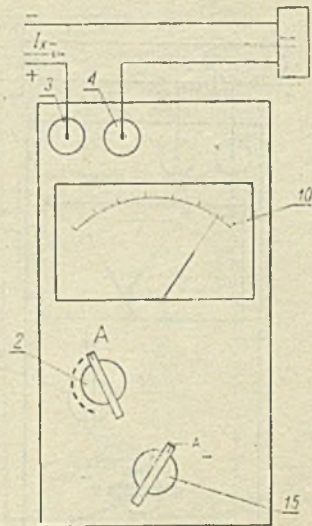
## 8. Pomiary prądów stałych do 500 mA

Galę 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „mA—”.

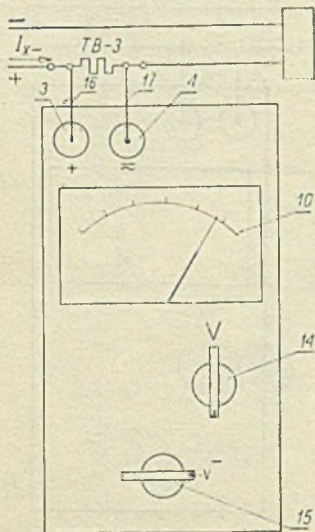
Galę 2 przełącznika lewego nastawić na żądany zakres pomiarowy (gdy wartość prądu nie jest znana nawet w przybliżeniu, należy nastawić najpierw na zakres 500 mA).

Połączyć miernik z obwodem badanym według rysunku obok.

Wartość wskazaną odczytać na podziałce 10.



## 9. Pomiary prądów stałych od 0,5 do 25 A



Gałkę 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „V—”.

Gałkę 14 przełącznika prawego ustawić w położeniu „0,1—”.

Połączyć miernik z bocznikiem typu TB-3 (nr kat. P-71-03 o zakresach 0—2,5/5 A lub nr kat. P-71-04 o zakresach 0—10/25 A) oraz z obwodem badanym według rysunku obok (rezystancja przewodów 16 i 17 nie powinna przekraczać łącznie 100 m $\Omega$ ).

Odczytać wartość wskazaną na podziałce 10 i obliczyć prąd mierzony, uwzględniając, że jednej działce odpowiada wartość:

0,05 A	w zakresie	0—2,5 A,
0,1 A	„	0—5 A,
0,2 A	„	0—10 A,
0,5 A	„	0—25 A.



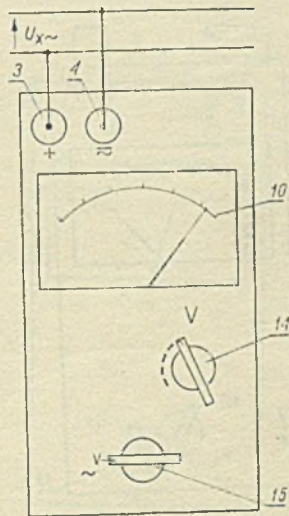
## 10. Pomiary napięć przemiennych

Galę 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „V~”.

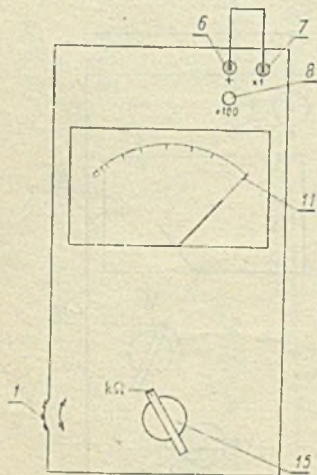
Galę 14 przełącznika prawego ustawić na żądany zakres pomiarowy (gdy wartość napięcia nie jest znana nawet w przybliżeniu, należy nastawić najpierw na zakres 1000 V).

Połączyć miernik z obwodem badanym według rysunku obok.

Wartość wskazaną odczytać na podziałce 10.



## 11. Pomiary rezystancji do $2\text{ M}\Omega$

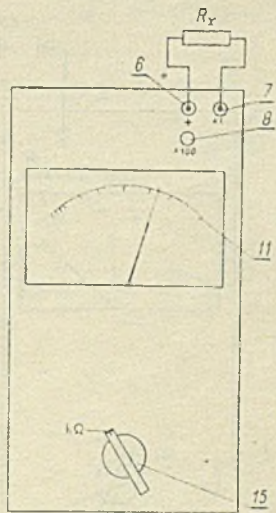


Przed pomiarami należy zewrzeć gniazdo 6 z gniazdem 7 lub 8, zależnie od tego, z którego zakresu zamierza się korzystać przy pomiarze (zob. rys. obok).

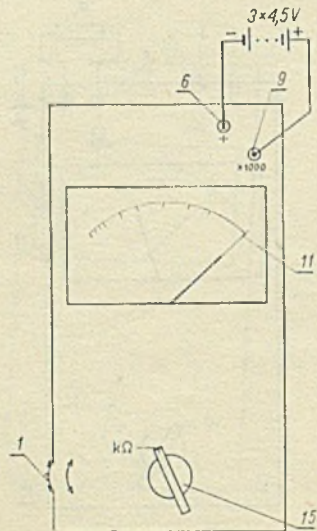
Wskazówkę nastawić na wartość  $0\text{ k}\Omega$  przez pokręcenie gałką 1. Jeśli nie można nastawić wskazówki na zero, oznacza to, że ogniwo zasilające obwód omomierza jest zużyte i należy wymienić je na nowe.

Po nastawieniu wskazówki na 0 kΩ włączyć badany rezystor  $R_x$ .

Wartość wskazaną na podziale 11 mnoży się przez mnożnik wygrawerowany przy gnieździe wtykowym, otrzymując wartość  $R_x$  w kiloomach.



## 12. Pomiary rezystancji od 2 do 20 M $\Omega$



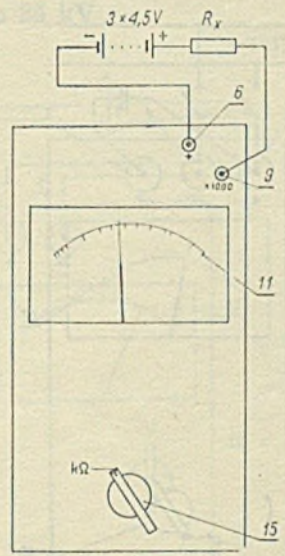
Układ pomiarowy omomierza w zakresie  $\times 1000$  jest przystosowany do zasilania napięciem 15 V. Ogniwo R10 daje napięcie 1,5 V, należy więc użyć dodatkowo trzech baterii 4,5-woltowych typu 3R12 połączonych szeregowo.

Przed pomiarem należy baterie przyłączyć do gniazd 6 i 9 (według rysunku obok) i nastawić wskazówkę na 0 k $\Omega$  przez pokręcenie galką 1.

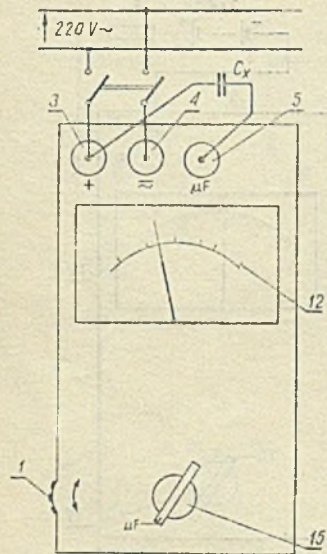


Następnie należy odłączyć jeden przewód od baterii i w szereg z nią włączyć rezystancję badaną  $R_x$  (zob. rys. obok).

Wartość wskazaną na podziałce 11 mnoży się przez 1000, otrzymując wartość  $R_x$  w kiloomach.



### 13. Pomiary pojemności



Gałą 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „ $\mu F$ ”.

Do zacisków 3 i 4 doprowadzić napięcie zasilające przemienne o wartości 200—240 V.

Nastawić wskazówkę na wartość 0  $\mu F$  (na podziałce 12) przez pokręcenie gałą 1 potencjometru.

Wyłączyć napięcie zasilające (nie zmieniać jego wartości), przyłączyć pojemność badaną  $C_x$  do zacisków 3 i 5, a następnie włączyć ponownie napięcie zasilające i odczytać wartość  $C_x$  wskazaną na podziałce 12.

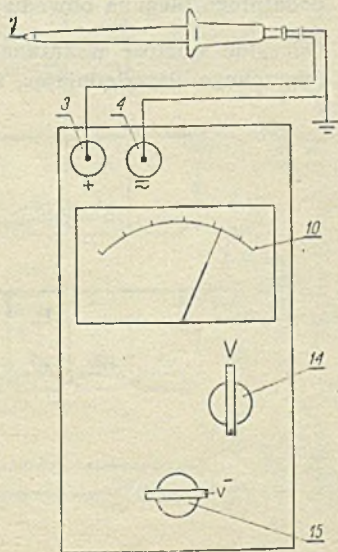
## 14. Pomiary napięcia stałego do 25 kV

Pomiary napięcia stałego w zakresie 1—25 kV można dokonać tylko wtedy, gdy są spełnione następujące warunki:

- źródło napięcia mierzonego powinno mieć jeden biegun połączony z uziemieniem,
- największy prąd zwarciaowy źródła napięcia mierzonego nie powinien przekraczać 10 mA.

Kolejność czynności przy pomiarze powinna być następująca:

- Gałkę 15 przełącznika głównego ustawić w położeniu „V—”.
- Gałkę 14 przełącznika prawego ustawić w położeniu „0,1—”.
- Przewód sondy typu SWN-25 oznaczony „+” przyłączyć do zacisku  $\times 3$  a przewód sondy oznaczony „ $\pm$ ” oraz zacisk mier-



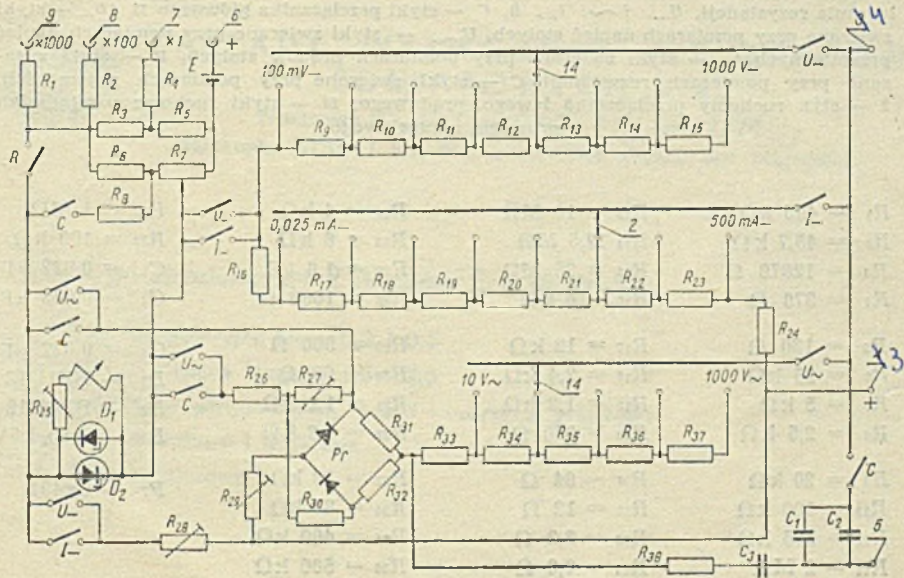
nika  $\lambda$  połączyć z uziemieniem (wszystkie połączenia powinny być pewne).

4. Uchwycić sondę za rękojeść izolacyjną, a iglicą pomiarową dotknąć do dodatniego bieguna obwodu badanego.
5. Odczytać wartość wskazaną na podziałce 10 i obliczyć wartość napięcia mierzonego, uwzględniając, że jednej działce odpowiada wartość 500 V.





## 15. Schemat miernika typu UM-5B



3, 4 i 5 — zaciski przyłączeniowe (3 i 4 — do przyłączania napięć i prądów, 4 i 5 — do przyłączania pojemności, 4 — zacisk plusowy), 6, 7, 8 i 9 — gniazda wtykowe do przyłączania rezystancji,  $U_{-}$ ,  $U_{\sim}$ ,  $I_{-}$ ,  $R$ ,  $C$  — styki przełącznika głównego 15 ( $U_{-}$  — styki zwierane przy pomiarach napięć stałych,  $U_{\sim}$  — styki zwierane przy pomiarach napięć przemiennych,  $I_{-}$  — styki zwierane przy pomiarach prądów stałych,  $R$  — styki zwierane przy pomiarach rezystancji,  $C$  — styki zwierane przy pomiarach pojemności), 2 — styk ruchomy przełącznika lewego, prądowego, 11 — styki ruchome przełącznika prawego, napięciowego

$R_1 = 495 \text{ k}\Omega$	$R_{13} = 10 \text{ M}\Omega$	$R_{25} = 4 \text{ k}\Omega$	$R_{37} = 1 \text{ M}\Omega$
$R_2 = 45,7 \text{ k}\Omega$	$R_{14} = 12,5 \text{ M}\Omega$	$R_{26} = 8 \text{ k}\Omega$	$R_{38} = 100 \text{ k}\Omega$
$R_3 = 12870 \text{ }\Omega$	$R_{15} = 25 \text{ M}\Omega$	$R_{27} = 1,6 \text{ k}\Omega$	$C_1 = 0,022 \text{ }\mu\text{F}$
$R_4 = 370 \text{ }\Omega$	$R_{16} = 4 \text{ k}\Omega$	$R_{28} = 1666 \text{ }\Omega$	$C_2 = 0,033 \text{ }\mu\text{F}$
$R_5 = 130 \text{ }\Omega$	$R_{17} = 12 \text{ k}\Omega$	$R_{29} = 500 \text{ }\Omega$	$C_3 = 0,022 \text{ }\mu\text{F}$
$R_6 = 25 \text{ k}\Omega$	$R_{18} = 2,4 \text{ k}\Omega$	$R_{30} = 60 \text{ }\Omega$	$D_1 = \text{BZ1D12}$
$R_7 = 5 \text{ k}\Omega$	$R_{19} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$R_{31} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$D_2 = \text{BZ1D12}$
$R_8 = 2,5 \text{ k}\Omega$	$R_{20} = 320 \text{ }\Omega$	$R_{32} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$E = \text{R } 10, 1,5\text{V}$
$R_9 = 20 \text{ k}\Omega$	$R_{21} = 64 \text{ }\Omega$	$R_{33} = 18 \text{ k}\Omega$	$Pr = \text{Gr451}$
$R_{10} = 100 \text{ k}\Omega$	$R_{22} = 12 \text{ }\Omega$	$R_{34} = 80 \text{ k}\Omega$	
$R_{11} = 375 \text{ k}\Omega$	$R_{23} = 3,2 \text{ }\Omega$	$R_{35} = 400 \text{ k}\Omega$	
$R_{12} = 2 \text{ M}\Omega$	$R_{24} = 0,8 \text{ }\Omega$	$R_{36} = 500 \text{ k}\Omega$	



Wytwórca

# ZAKŁADY WYTWÓRCZE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH „Era”

Warszawa 97, ul. Łopuszańska 117, tel.: 237611,  
dalekopis: 813617 Era Wa, adres telegraficzny: era Warszawa

Program produkcyjny Zakładów Era obejmuje:

1. Mierniki laboratoryjne klasy 0,2 i 0,5
2. Mierniki przenośne klasy 1, 1,5 i 2,5
3. Kompensatory, galwanometry, mostki i rezystory dekadowe
4. Mierniki aparaturowe i tablicowe
5. Przybory pomiarowe

