



**Zakłady
Wytwórcze
Przyrządów
Pomiarowych**

**MIERNIK
UNIWERSALNY
WIELOZAKRESOWY
TYPU**

UM-5B

INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

WARSZAWA POLSKA



**Zakłady
Wytwórcze
Przyrządów
Pomiarowych**

**Miernik uniwersalny
wielozakresowy
typu UM-5B**

Instrukcja eksploatacji

Warszawa

Polska

Spis rzeczy

1. Zastosowanie	3
2. Warunki eksploatacji	3
3. Dane techniczne	4
4. Uchyby	7
5. Zasada działania	9
6. Budowa	12
7. Zasilanie	16
8. Wyposażenie	17
9. Uwagi ogólne	19
10. Pomiar napięcia stałego do 1000 V	23
11. Pomiar napięcia stałego do 25 kV	24
12. Pomiar prądu stałego do 500 mA	25
13. Pomiar prądu stałego do 25 A	26
14. Pomiar napięcia przemiennego do 1000 V	27
15. Pomiar rezystancji do 2 MΩ	28
16. Pomiar rezystancji do 20 MΩ	30
17. Pomiar pojemności do 2 μF	32

1. Zastosowanie

Miernik uniwersalny typu UM-5B jest przeznaczony do pomiarów napięcia stałego, prądu stałego, napięcia przemiennego, rezystancji lub pojemności, w 25 zakresach pomiarowych.

2. Warunki eksploatacji

Temperatura otoczenia znamionowa	+20°C
Zakres użytkowy temperatury otoczenia	+10... +30°C
Wilgotność otaczającego powietrza	do 85%
Zakres znamionowy częstotliwości	
Ustawienie przy pracy	poziome

Miernik nie może być narażony na wstrząsy ani na drgania. Powietrze otaczające go nie może zawierać zanieczyszczeń powodujących korozję.

3. Dane techniczne

UM-5B. Zakresy pomiarowe napięcia stałego

Zakres pomiarowy* V	Zakres wskazań V	Wartość działki mV, V	Rezystancja wejściowa** kΩ	Klasa dokładności
0...0,1	0...1,1	2 mV	5	1,5
0...0,5	0...0,55	10	25	
0...2,5	0...2,75	50	125	
0...10	0...11	0,2 V	500	
0...50	0...55	1	2 500	
0...250	0...275	5	12 500	
0...500	0...550	10	25 000	
0...1 000	0...1 100	20	50 000	

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

** Rezystancja wejściowa wynosi 50 000 /V.

UM-5B. Zakresy pomiarowe prądu stałego

Zakres pomiarowy* μA , mA	Zakres wskazań μA , mA	Wartość działki μA , mA	Rezystancja wejściowa Ω	Klasa dokładności
0 ... 25 μA	0 ... 27,5 μA	0,5 μA	6 400	1,5
0 ... 0,1 mA	0 ... 0,11 mA	2	3 400	
0 ... 0,25	0 ... 0,275	5	1 500	
0 ... 1	0 ... 1,1	20	394	
0 ... 5	0 ... 5,5	0,1 mA	80	
0 ... 25	0 ... 27,5	0,5	16	
0 ... 100	0 ... 110	2	4,0	
0 ... 500	0 ... 550	10	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.

UM-5B. Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Wartość działki V	Rezystancja wejściowa* kΩ	Klasa dokładności
0...10	0...11	0,2	20	2,5
0...50	0...55	1	100	
0...250	0...275	5	500	
0...500	0...550	10	1 000	
0...1 000	0...1 100	20	2 000	

* Rezystancja wejściowa wynosi 2 000 Ω/V.

UM-5B. Zakresy pomiarowe rezystancji

Zakres pomiarowy kΩ, MΩ	Oznaczenie gniazd wtykowych	Wartość pośrodku podziałki kΩ	Napięcie zasilające V	Klasa dokładności
0...20 kΩ	+ i × 1	0,5	1,5	1
0...2 MΩ	+ i × 100	50	1,5	
0...20 MΩ	+ i × 1000	500	15	

UM-5B. Zakres pomiarowy pojemności

Zakres pomiarowy μF	Wartość pośrodku podziałki μF	Napięcie zasilające prądu przemiennego V	Uchyb maksymalny
0...2	0,1	220	$\pm 1,5\%$ długości podziałki

Numer katalogowy	P-08-47
Długość podziałki	83 mm
Długość wskazówki	56 mm
Napięcie probiercze izolacji	5 kV
Wymiary gabarytowe	205×117×78 mm
Masa	1,1 kg

4. Uchyby

4.1. Uchyby miernika w warunkach znamionowych

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

Przy pomiarze wysokiego napięcia z użyciem sondy typu SWN-25 uchyb mier-

nika nie przekracza $\pm 5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego.

Przy pomiarze napięcia przemiennego praktycznie sinusoidalnego o częstotliwości leżącej w zakresie 45...55 Hz uchyb miernika nie przekracza $\pm 2,5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego.

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

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

4.2. Wpływ częstotliwości

Przy pomiarze napięcia przemiennego o częstotliwości innej niż 45...55 Hz,

Zakres pomiarowy napięcia przemiennego V	Zakres użytkowy częstotliwości Hz
0...10	15...10 000
0...50	15...8 000
0...250	15...1 200
0...500	15...700
0...1 000	15...400

lecz leżącej w zakresie użytkowym podanym w powyższej tabeli, może wystąpić uchyb dodatkowy miernika nie przekraczający $\pm 2,5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego.

4.3. Wpływ temperatury otoczenia

Przy temperaturze otoczenia innej niż $+20^{\circ}\text{C}$ może wystąpić uchyb dodatkowy miernika. Na każde 10°C różnicy temperatury otoczenia względem $+20^{\circ}\text{C}$ uchyb ten nie przekracza:

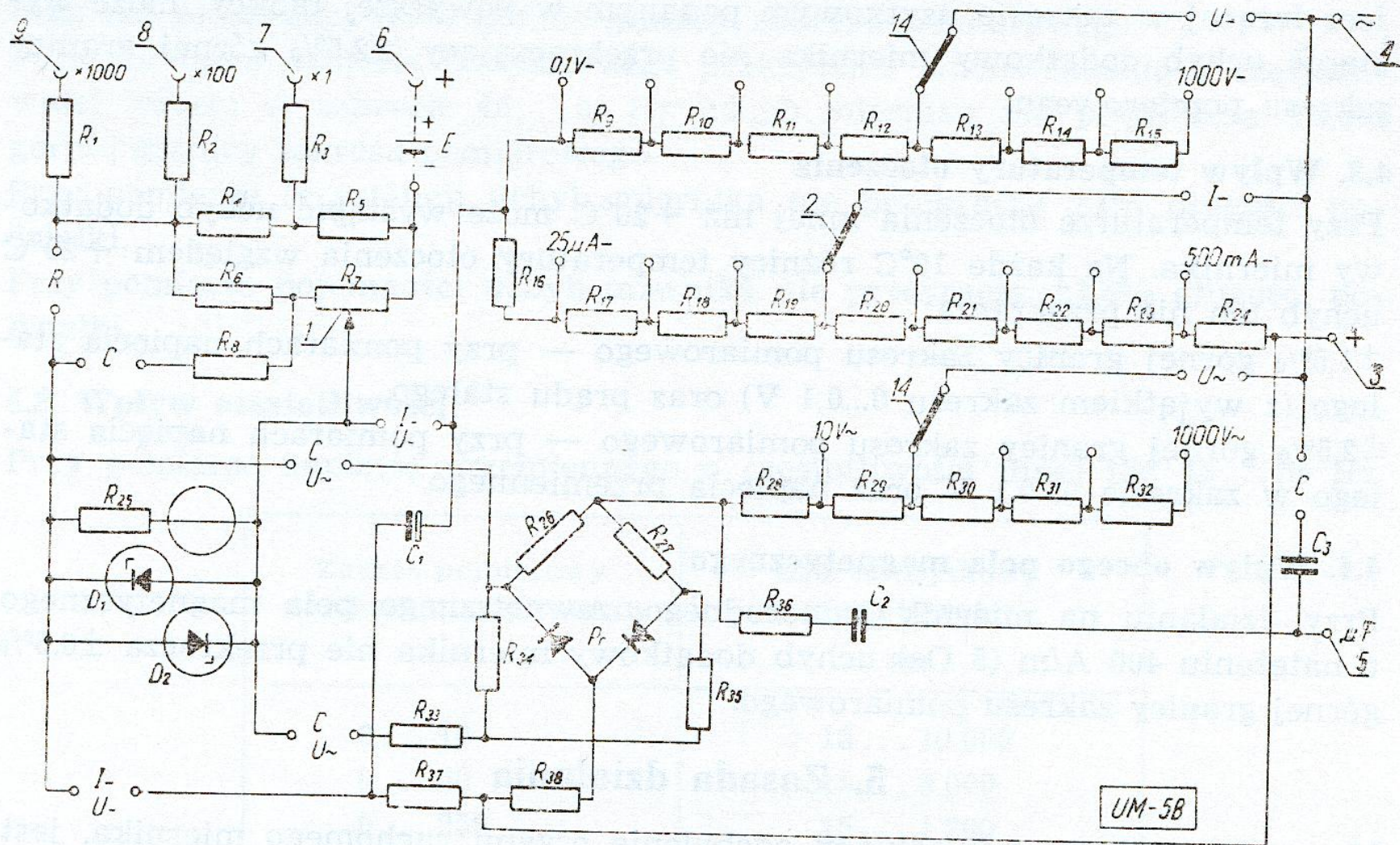
$\pm 1,5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego — przy pomiarach napięcia stałego (z wyjątkiem zakresu $0 \dots 0,1 \text{ V}$) oraz prądu stałego,
 $\pm 2,5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego — przy pomiarach napięcia stałego w zakresie $0 \dots 0,1 \text{ V}$ oraz napięcia przemiennego.

4.4. Wpływ obcego pola magnetycznego

Przy działaniu na miernik jednorodnego, zewnętrznego pola magnetycznego o natężeniu 400 A/m (5 Oe) uchyb dodatkowy miernika nie przekracza $\pm 0,5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego.

5. Zasada działania

Moment napędowy, powodujący odchylenie organu ruchomego miernika, jest wynikiem współdziałania pola magnetycznego — wytworzonego przez magnes trwały w szczelinie powietrznej nieruchomego obwodu magnetycznego —



Schemat miernika typu UM-5B

1 — potencjometr do nastawiania wskazówki miernika na zero przed pomiarem rezystancji lub pojemności, 2 — styk ruchomy przełącznika zakresu pomiarowego prądu

stałego, 3, 4 i 5 — zaciski, 6, 7, 8 i 9 — gniazda wtykowe, 14 — styki ruchome przełącznika zakresu pomiarowego napięcia stałego i przemiennego, C — styki przełącznika 15 zwarte przy pomiarze pojemności, I — styki przełącznika 15 zwarte przy pomiarze prądu stałego, R — styki przełącznika 15 zwarte przy pomiarze rezystancji, U₋ — styki przełącznika 15 zwarte przy pomiarze napięcia stałego, U_~ — styki przełącznika 15 zwarte przy pomiarze napięcia przemiennego.

Wykaz elementów

$C_1 = 10 \mu\text{F}$	$R_6 = 25 \text{ k}\Omega$	$R_{18} = 2,4 \text{ k}\Omega$	$R_{30} = 400 \text{ k}\Omega$
$C_2 = 22 \text{ nF}$	$R_7 = 5 \text{ k}\Omega$	$R_{19} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$R_{31} = 500 \text{ k}\Omega$
$C_3 = 55 \text{ nF}$	$R_8 = 2,5 \text{ k}\Omega$	$R_{20} = 320 \Omega$	$R_{32} = 1 \text{ M}\Omega$
$D_1 - \text{BZ1D12}$	$R_9 = 20 \text{ k}\Omega$	$R_{21} = 64 \Omega$	
$D_2 - \text{BZ1D12}$	$R_{10} = 100 \text{ k}\Omega$	$R_{22} = 12 \Omega$	$R_{33} = 8 \text{ k}\Omega$
$E - \text{R10, 1,5 V}$	$R_{11} = 375 \text{ k}\Omega$	$R_{23} = 3,2 \Omega$	$R_{34} = 1,7 \text{ k}\Omega$
$Pr - \text{Gr451}$	$R_{12} = 2 \text{ M}\Omega$	$R_{24} = 0,8 \Omega$	$R_{35} = 60 \Omega$
$R_1 = 497 \text{ k}\Omega$	$R_{13} = 10 \text{ M}\Omega$	$R_{25} = 4 \text{ k}\Omega$	
$R_2 = 45,7 \text{ k}\Omega$	$R_{14} = 12,5 \text{ M}\Omega$	$R_{26} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$R_{36} = 100 \text{ k}\Omega$
$R_3 = 12,87 \text{ k}\Omega$	$R_{15} = 25 \text{ M}\Omega$	$R_{27} = 1,2 \text{ k}\Omega$	$R_{37} = 1 \text{ 666 } \Omega$
$R_4 = 370 \Omega$	$R_{16} = 4 \text{ k}\Omega$	$R_{28} = 18 \text{ k}\Omega$	$R_{38} = 500 \Omega$
$R_5 = 130 \Omega$	$R_{17} = 12 \text{ k}\Omega$	$R_{29} = 80 \text{ k}\Omega$	

z prądem stałym płynącym przez cewkę ruchomą umieszczoną w tym polu. Moment zwracający powstaje wskutek skręcania taśm metalowych, na których jest zawieszony organ ruchomy, przy odchyleniu organu ruchomego od położenia spoczynkowego. Momenty te są skierowane przeciwsobnie. Po ich zrównoważeniu odchylenie organu ruchomego ustala się i wskazówka z określoną dokładnością wskazuje na podziałce wartość mierzona.

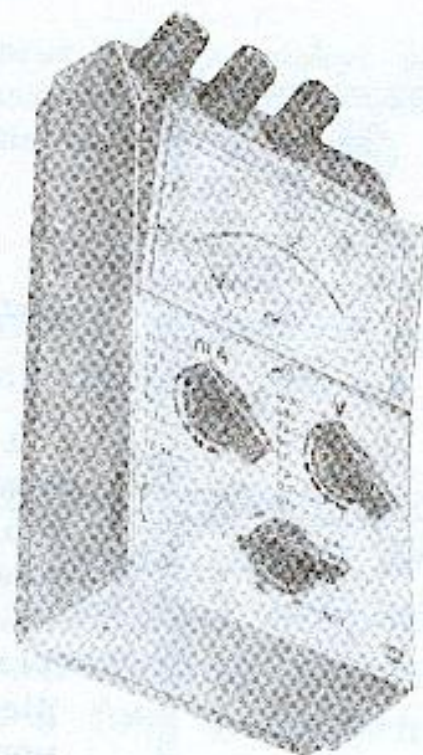
Ustrój pomiarowy reaguje prawidłowo tylko na prąd stały płynący przez cewkę ruchomą. Pełne odchylenie wskazówki miernika o 55 działek następuje przy prądzie $16,5 \mu\text{A}$. Ustrój pomiarowy jest zabezpieczony dwiema diodami krzemowymi przed nieumyślnym przeciążeniem. Wbudowany bocznik uniwersalny, prostownik miedziowy i rezystory szeregowo — włączane odpowiednio za pomocą przełączników pokrętnych — umożliwiają łatwe dostosowanie układu pomiarowego miernika do rodzaju i wartości wielkości mierzonej.

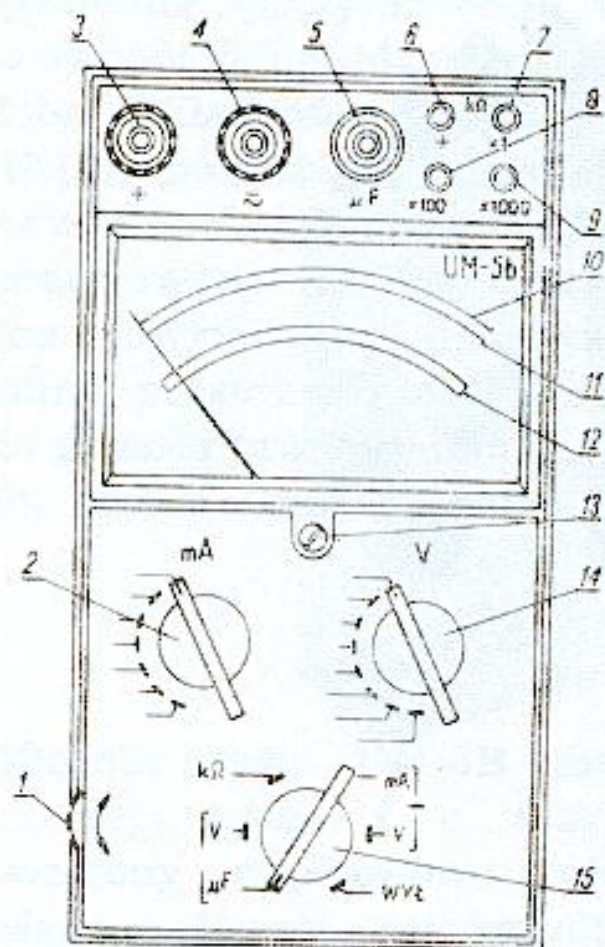
6. Budowa

Miernik typu UM-5B ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i o magnesie rdzeniowym. Organ ruchomy jest zawieszony wspólnie między dwiema napiętymi taśmami metalowymi. Magnes trwały ma kształt walca i jest wykonany ze stopu magnetycznego o wysokiej jakości. Otacza go jarzmo o kształcie cylindra wyko-

nane ze stali magnetycznie miękkiej. W szczelinie powietrznej utworzonej między magnesem a jarzmem istnieje bardzo silne pole magnetyczne, w którym znajdują się wzdłużne boki cewki ruchomej. Wskazówka połączona mechanicznie z ramką cewki ruchomej wskazuje na podziałce odchylenie organu ruchomego od położenia spoczynkowego.

Przełączniki pokrętne 2 i 14 służą do nastawiania zakresu pomiarowego napięcia lub prądu. Przełącznikiem 15 nastawia się rodzaj wielkości mierzonej. Zaciski śrubowe 3, 4 i 5 o izolowanych nakrętkach służą do przyłączania przewodów pomiarowych przy pomiarze napięcia, prądu lub pojemności. Gniazda wtykowe 6, 7, 8 i 9 służą do przyłączania przewodów pomiarowych przy pomiarze rezystancji.





Rozmieszczenie ważniejszych elementów zewnętrznych miernika typu UM-5B

1 — pokrętko potencjometru do nastawiania wskazówki miernika na zero przed pomiarem rezystancji lub pojemności, 2 — gałka przełącznika zakresu pomiarowego prądu stałego, 3, 4, i 5 — zaciski, 6, 7, 8 i 9 — gniazda wtykowe, 10 — podziałka używana przy pomiarze napięcia lub prądu stałego oraz napięcia przemiennego, 11 — podziałka używana przy pomiarze rezystancji, 12 — podziałka używana przy pomiarze pojemności, 13 — pokrętko do nastawiania wskazówki na kreskę zerową podziałki 10, 14 — gałka przełącznika zakresu pomiarowego napięcia stałego i przemiennego, 15 — gałka przełącznika rodzaju wielkości mierzonej.

Obwód omomierza jest zasilany napięciem 1,5 V z ogniwa suchego typu R10 o wymiarach $\varnothing 21,5 \times 37$ mm. Ogniwo to jest łatwo wymienne. Umieszcza się je w komorze dostępnej od spodu miernika.

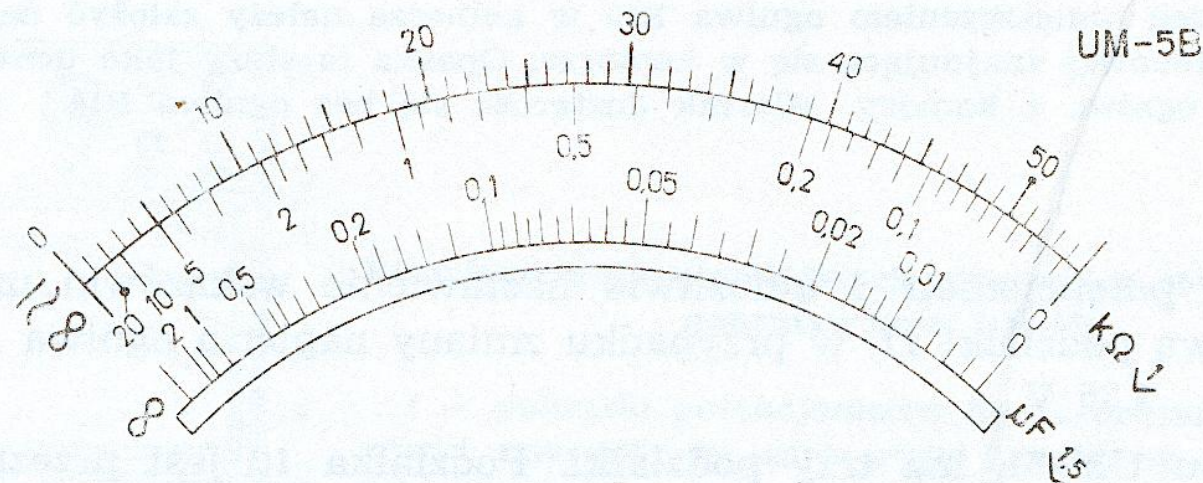
U w a g a. Przed umieszczeniem ogniwa R10 w komorze należy założyć na nie opaskę z folii polietylenowej znajdującą się w komorze. Opaska ta służy jako uchwyt ułatwiający wyjęcie ogniwa z komory. Miernik dostarcza się bez ogniwa R10.

Wbudowany potencjometr 1 umożliwia nastawienie wskazówki miernika na kreskę zerową podziałki 11, w przypadku zmiany napięcia ogniwa R10 w granicach 1,55...1,35 V.

Miernik typu UM-5B ma trzy podziałki. Podziałka 10 jest przeznaczona do odczytywania wskazań przy pomiarze napięcia i prądu stałego oraz napięcia przemiennego, podziałka 11 — przy pomiarze rezystancji, a podziałka 12 — przy pomiarze pojemności. Podziałka 10 jest przedłużona w prawo o pięć działek, co pozwala na odczytywanie wskazań o 10% większych niż górna granica zakresu pomiarowego. Podziałki i napisy są wykonane czarną farbą na białym tle podziałówki. Podziałówka jest pochyła, co ułatwia odczytywanie wskazań przy pracy w pozycji siedzącej. Zwierciadło umieszczone pod podziałówką umożliwia dokładne odczytywanie wskazań bez uchybu od paralaksy. Obudowa miernika, o nowoczesnych i estetycznych kształtach, jest wykonana

ze sztucznego tworzywa izolacyjnego. Na denku miernika jest umieszczona skrócona instrukcja eksploatacji i ważniejsze dane techniczne.

Miernik dostarcza się w dwuczęściowej, dopasowanej osłonie ze styropianu



Podziałki miernika typu UM-5B (wielkość naturalna)

o wymiarach $228 \times 140 \times 118$ mm, która zabezpiecza go w czasie transportu i służy jako futerał do przechowywania miernika oraz przewodów pomiarowych.

7. Zasilanie

Przy pomiarze rezystancji w zakresie do $2 \text{ M}\Omega$ obwód omomierza jest zasilany napięciem $1,5 \text{ V}$ z ogniwa typu R10 umieszczonego w komorze pod spodem miernika.

Przy pomiarze rezystancji w zakresie do 20 M Ω obwód omomierza wymaga zasilania napięciem 15 V. Ogniwo typu R10 umieszczone w komorze pod spodem miernika daje 1,5 V. Oprócz niego należy więc zastosować dodatkowo trzy baterie 4,5-woltowe typu 3R12 połączone szeregowo z rezystancją badaną (zobacz punkt 15.). Można też użyć innej baterii o równoważnym napięciu. Przy pomiarze pojemności miernik zasila się napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz doprowadzonym z sieci do zacisków 3 i 4. Przewody zasilające powinny być zaopatrzone w wyłącznik dwubiegunowy.

Przy pomiarze napięcia lub prądu zasilanie miernika nie jest potrzebne.

8. Wyposażenie

8.1. Do każdego miernika typu UM-5B załącza się:

- instrukcję eksploatacji,
- kartę gwarancyjną,
- pudełko styropianowe,
- opaskę z folii polietylenowej (do ogniwa R10).

Na specjalne życzenie do miernika typu UM-5B załącza się wyposażenie dodatkowe, w którego skład mogą wchodzić przybory wymienione niżej.

8.2. Boczniki typu TB-3

Numer katalogowy . . .	P-71-03	P-71-04
Zakres pomiarowy . . .	0...2,5 i 0...5 A	0...10 i 0...25 A

Klasa dokładności	0,5	0,5
Spadek napięcia	100 mV	100 mV
Wymiary gabarytowe	143×59×53 mm	143×59×53 mm
Masa	0,2 kg	0,2 kg

8.3. Przewody pomiarowe. Dwa identyczne komplety o następującym składzie:

— przewód jednożyłowy typu OP o napięciu znamionowym izolacji 750 V, o długości 0,9 m i o rezystancji nie przekraczającej 25 mΩ, z jednej strony zakończony końcówką widełkową, z wycięciem o szerokości 6,2 mm, o rękojeści gumowej, a z drugiej strony zakończony wtyczką specjalną o rękojeści polietylenowej służącą do osadzania na niej elementów stykowych wymienionych niżej,

- iglica z ostrzem o długości 115 mm, o średnicy 2 mm,
- wtyczka jednobiegunowa o średnicy 4 mm,
- zacisk sprężynowy szczękowy („krokodylek”),
- końcówka widełkowa z wycięciem o szerokości 6,2 mm.

Przewody pomiarowe oraz wymienne elementy stykowe przechowuje się w przegródkach w dolnej części pudełka styropianowego.

8.4. Sonda pomiarowa typu SWN-25

Numer katalogowy	P-70-00
Zakres pomiarowy (miernika z sondą)	0...25 kV—

Uchyb maksymalny (miernika z sondą)	$\pm 5\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego
Rezystancja wewnętrzna	750 M Ω
Długość przewodów	ok. 1200 mm
Wymiary gabarytowe	\varnothing 58 \times 280 mm
Masa	ok. 0,3 kg

9. Uwagi ogólne

Posługiwanie się miernikiem uniwersalnym typu UM-5B jest całkowicie bezpieczne pod warunkiem przestrzegania przepisów obowiązujących przy obsłudze urządzeń elektrycznych o napięciu wyższym niż 40 V prądu stałego lub 24 V prądu przemiennego. Wyższe bowiem napięcia są groźne dla życia. Niżej podano kilka praktycznych uwag, których przestrzeganie jest konieczne dla uzyskania dobrych wyników pomiarów i zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

9.1. Miernik należy ustawić na płaszczyźnie poziomej. Nie należy trzymać go w ręce. Przewody pomiarowe, miernik, miejsce, na którym on stoi, oraz ręce obsługującego miernik powinny być czyste i suche.

9.2. Wskazówka miernika nie pracującego powinna pokrywać się z kreską

oznaczoną na podziałce 10 cyfrą zero. W razie potrzeby należy sprowadzić wskazówkę na kreskę zerową za pomocą pokrętła 13.

9.3. Gałki przełączników powinny być nastawione na zakres odpowiadający spodziewanej wartości wielkości mierzonej. Jeżeli wartość ta nie jest znana nawet w przybliżeniu, należy nastawić gałki najpierw na zakres największy. Przy mierzeniu napięcia lub prądu należy tak dobrać zakres pomiarowy, aby odchylenie wskazówki było jak największe, gdyż wówczas dokładność pomiaru jest największa. Przy mierzeniu rezystancji największą dokładność pomiaru osiąga się wówczas, gdy wartość wskazana leży w środkowej części podziałki. Należy unikać przeciążania miernika. Przeciążenia napięciowe większe niż dwukrotne lub przeciążenia prądowe większe niż dziesięciokrotne mogą spowodować trwałe uszkodzenie miernika.

Szczególne uwagi należy zwrócić na właściwe ustawienie gałki przełącznika głównego, aby nie włączyć omyłkowo napięcia, gdy przełącznik jest nastawiony na pomiar prądu.

9.4. Obiekt badany powinien być odłączony od źródła napięcia (jeżeli jest ono wyższe niż 40 V prądu stałego lub 24 V prądu przemiennego) przed przystąpieniem do połączenia obiektu z miernikiem. W przypadku konieczności badania obiektu bez odłączania go od źródła napięcia należy zachować szczególną ostrożność. Do połączeń należy używać przewodów pomiarowych zaopatrzonych w rękojeści izolacyjne.

Do połączeń miernika z obiektem badanym lub z przyborami pomiarowymi najlepiej używać przewodów pomiarowych dostarczanych na żądanie wraz z miernikiem (zob. pkt. 8.3.).

Po wykonaniu połączeń należy sprawdzić czy są one prawidłowe pod względem elektrycznym oraz czy przewody są mocno zaciśnięte w zaciskach lub w gniazdach wtykowych. Po sprawdzeniu tego można dołączyć obiekt badany do źródła napięcia i dokonać pomiaru.

9.5. W czasie mierzenia nie należy dotykać do zacisków miernika ani do innych części będących pod napięciem. Można jedynie zmieniać zakresy pomiarowe za pomocą przełączników 2 lub 14.

W przypadku napięcia wyższego niż 750 V nie należy dotykać również izolowanych przewodów pomiarowych typu OP.

Po ukończeniu pomiaru należy najpierw odłączyć obiekt badany od napięcia, a potem miernik od obiektu badanego.

9.6. Odczytywanie wskazań i obliczanie wartości mierzonej należy przeprowadzać z największą uwagą, aby uniknąć omyłek zdarzających się przy korzystaniu z mierników uniwersalnych wielozakresowych. Wartości wskazane należy odczytywać jednym okiem i z takiego miejsca, aby wskazówka pokrywała się ze swym odbiciem w zwierciadle.

Przy wielokrotnych, kolejnych pomiarach różnych wartości napięcia lub prądu zaleca się odczytywanie odchyleń wskazówki w działkach, a następnie po-

mnożenie odczytanej liczby działek przez wartość działki podaną w tablicy z danymi technicznymi.

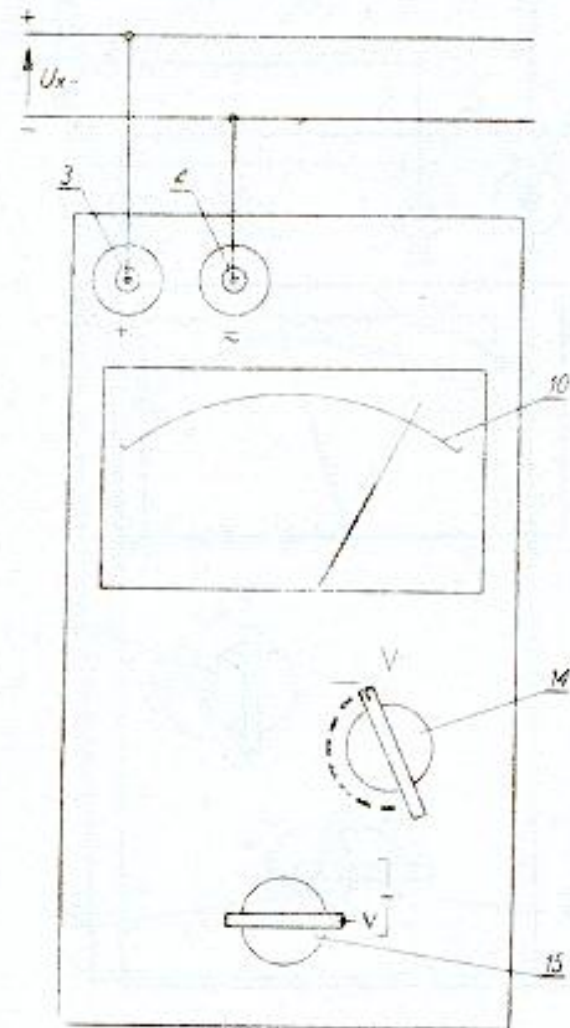
Przykład. Odczytano odchylenie wskazówki o 43,5 działki. Przełączniki są nastawione na zakres 0...250 V, w którym wartość działki wynosi 5 V. Wartość mierzona wynosi więc:

$$43,5 \cdot 5 \text{ V} = 217,5 \text{ V}.$$

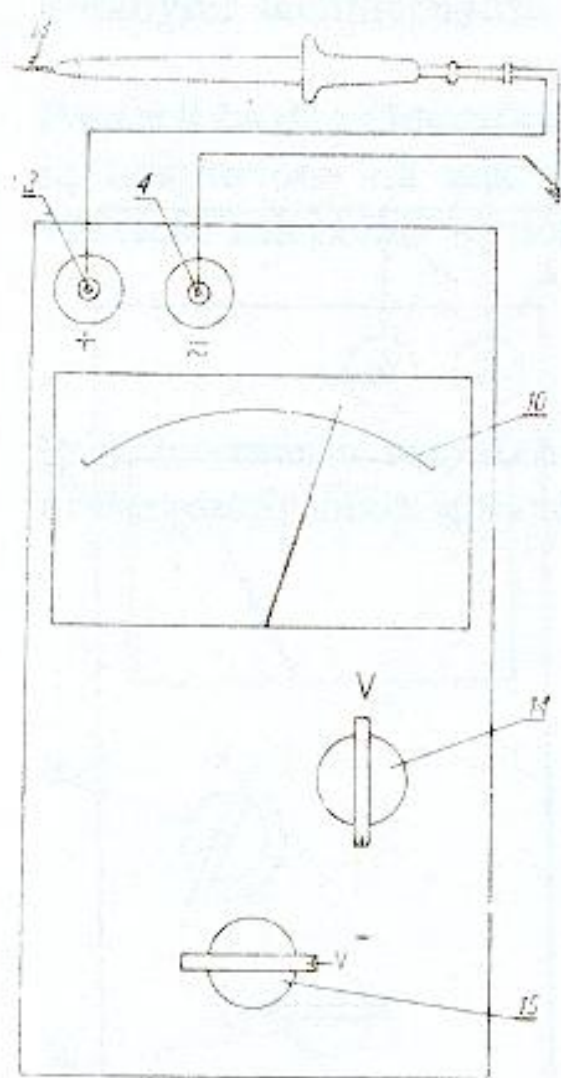
Przy mierzeniu rezystancji wartość wskazaną należy pomnożyć przez mnożnik umieszczony obok gniazda 7, 8 lub 9 użytego przy pomiarze.

10. Pomiar napięcia stałego do 1000 V

- Galę 15 ustawić w pozycji „V—”.
- Galę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 9.3).
- Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 9.4).
- Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10.



11. Pomiar napięcia stałego do 25 kV



U w a g a. Pomiaru napięcia stałego do 25 kV można dokonać tylko wówczas, gdy są spełnione następujące warunki:

- jeden biegun źródła napięcia mierzonego jest połączony z uziemieniem,
- największy prąd zwarciový źródła napięcia mierzonego nie przekracza 10 mA.

Gałkę 15 ustawić w pozycji „V—”.

Gałkę 14 ustawić w pozycji „0,1—”.

Przewód sondy typu SWN-25 (zob. punkt 8.4.) oznaczony „+” przyłączyć do zacisku 3, a przewód „ $\frac{1}{-}$ ” oraz zacisk 4 połączyć z uziemieniem według rysunku umieszczonego obok (wszystkie połączenia powinny być niezawodne).

Uchwycić sondę za rękkość izolacyjną.

Iglicą pomiarową sondy dotknąć do dodatniego bieguna obwodu badanego.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 i obliczyć wartość napięcia mierzonego, uwzględniając wartość działki wynoszącą 500 V.

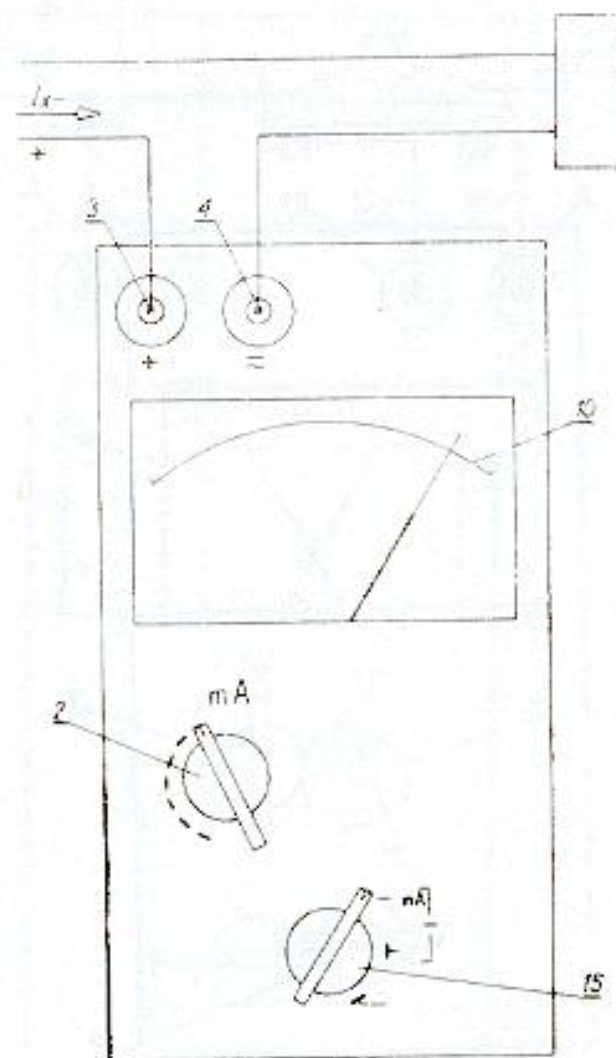
12. Pomiar prądu stałego do 500 mA

Gałkę 15 ustawić w pozycji „mA-”.

Gałkę 2 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 9.3).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 9.4).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10.



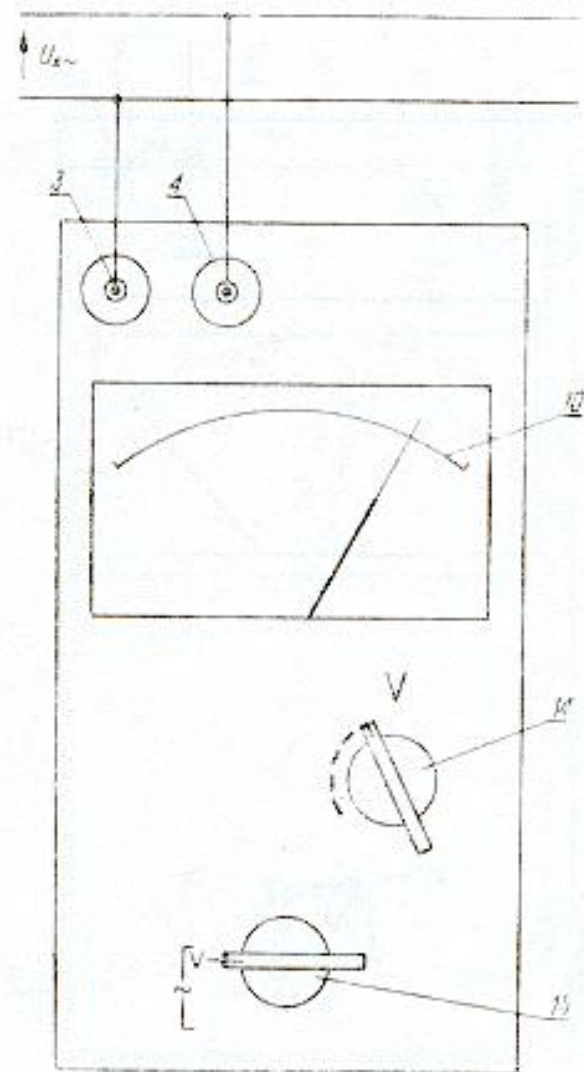
14. Pomiar napięcia przemiennego do 1000 V

Gałkę 15 ustawić w pozycji „V \sim ”.

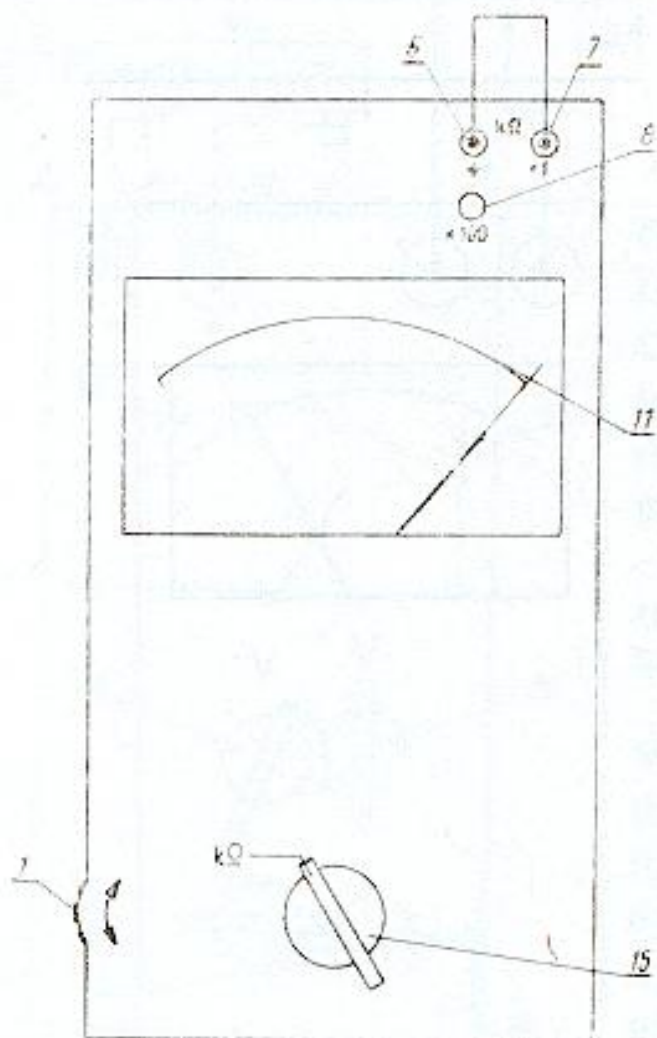
Gałkę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 9.3).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 9.4).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10.



15. Pomiar rezystancji do 2 MΩ



Gałkę 15 ustawić w pozycji „kΩ”.

Ogniwo 1,5-woltowe typu R10 umieścić w komorze dostępnej od spodu miernika.

Gniazdo 6 połączyć z gniazdem 7 lub 8, odpowiednio do potrzebnego zakresu pomiarowego (zob. tablicę na str. 6), za pomocą dwóch przewodów pomiarowych, których wolne końce należy zewrzeć, według rysunku umieszczonego obok.

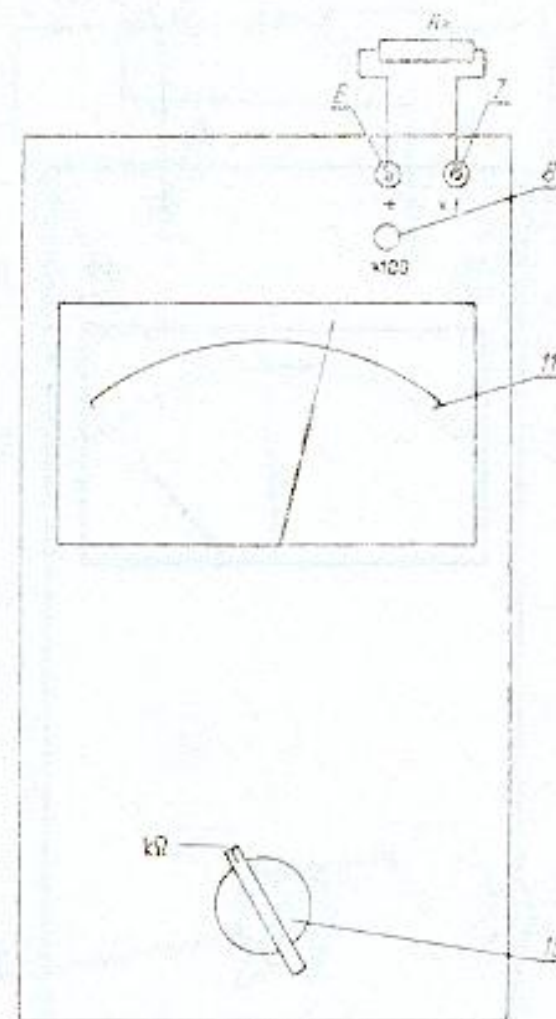
Wskazówkę miernika nastawić na kreskę zerową podziałki 11 za pomocą pokrętła 1. Jeżeli nie można tego dokonać, należy sprawdzić i ewentualnie wymienić ogniwo typu R10 zasilające obwód omomierza.

Po dokonaniu powyższej regulacji przewody pomiarowe należy rozewrzeć i przyłączyć je do obiektu badanego według rysunku umieszczonego obok.

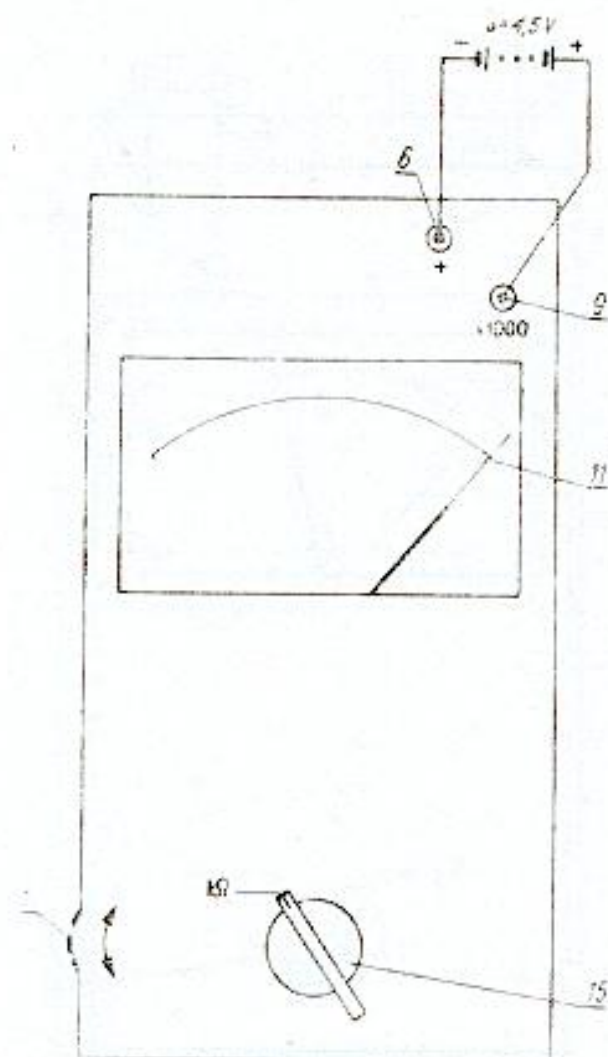
U w a g a. Obiekt badany musi być odłączony od źródła napięcia.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 i pomnożyć ją przez mnożnik umieszczony obok gniazda wtykowego 7 lub 8 użytego przy pomiarze.

Wynik pomiaru otrzymuje się w kiloomach.



16. Pomiar rezystancji do 20 MΩ



Gałkę 15 ustawić w pozycji „kΩ”.

Ogniwo 1,5-woltowe typu R10 umieścić w komorze dostępnej od spodu miernika.

Do gniazd 6 i 9 przyłączyć przewody pomiarowe oraz trzy baterie 4,5-woltowe typu 3R12 połączone szeregowo, według rysunku umieszczonego obok.

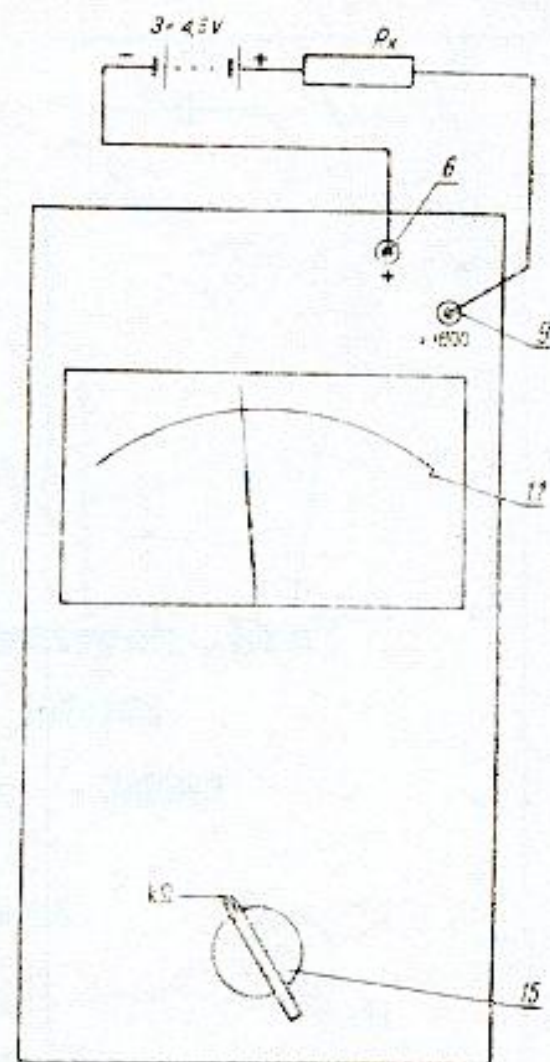
Wskazówkę miernika nastawić na kreskę zeroową podziałki 11 za pomocą pokrętki 1.

U w a g a. Jeżeli nie można tego dokonać, należy sprawdzić i ewentualnie wymienić baterie.

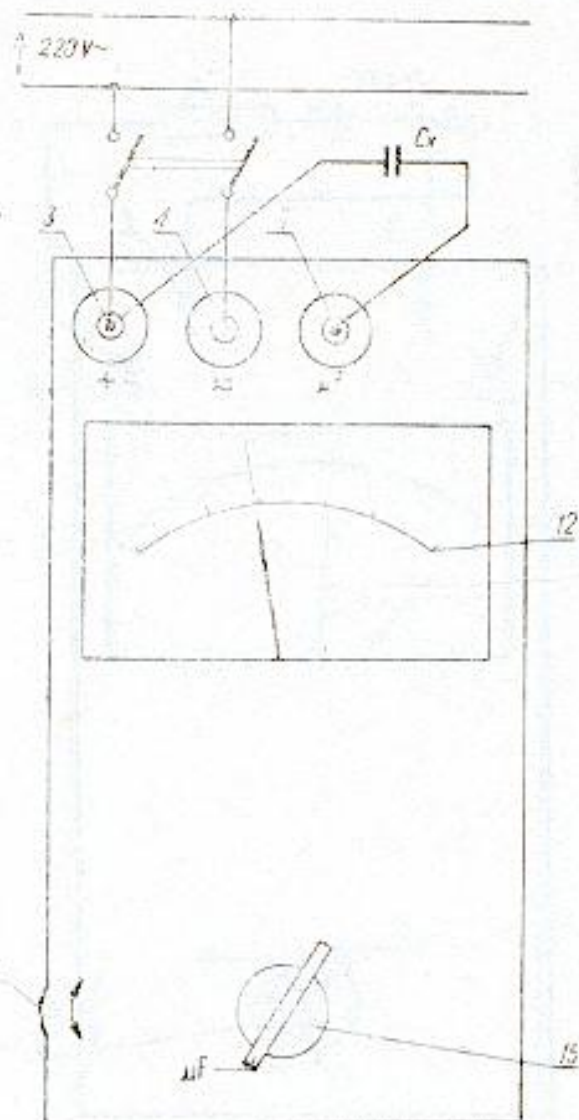
Po dokonaniu powyższej regulacji należy odłączyć jeden przewód pomiarowy od baterii i w szereg z nimi włączyć rezystancję badaną R_x według rysunku umieszczonego obok.

U w a g a. Obiekt badany musi być odłączony od obcego źródła napięcia.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 i pomnożyć ją przez 1000. Wynik pomiaru otrzymuje się w kiloomach.



17. Pomiar pojemności do $2 \mu\text{F}$



Gałkę 15 ustawić w pozycji „ μF ”.

Zaciski 3 i 4 połączyć z siecią o napięciu 200...240 V, 50 Hz, za pośrednictwem przewodów i wyłącznika dwubiegunowego (lub wtyczki i gniazda) według rysunku umieszczonego obok.

U w a g a. Przed połączeniem wyłącznika z siecią należy wykręcić bezpieczniki lub w inny sposób odłączyć najbliższy odcinek sieci od napięcia, aby zabezpieczyć się przed porażeniem.

Włączyć zasilanie z sieci.

Wskazówkę miernika nastawić na kreskę zeroową podziałki 12 za pomocą pokrętła 1, po czym wyłączyć zasilanie przez otwarcie wyłącznika (lub wyjęcie wtyczki z gniazda).

U w a g a. Wartość napięcia zasilającego nie może ulec zmianie przed zakończeniem pomiaru.

Pojemność badaną C_x przyłączyć do zacisków 3 i 5 według rysunku umieszczonego obok.

Włączyć zasilanie i odczytać wartość C_x wskazaną na podziałce 12.