



**Zakłady  
Wytwórcze  
Przyrządów  
Pomiarowych**

**MIERNIK  
UNIWERSALNY  
WIELOZAKRESOWY  
TYPU**

**UM-3B**

**INSTRUKCJA EKSPLOATACJI**

**WARSZAWA**

**POLSKA**





**Zakłady  
Wytwórcze  
Przyrządów  
Pomiarowych**

**Miernik uniwersalny  
wielozakresowy  
typu UM-3B  
Instrukcja eksploatacji**

**Warszawa**

**POLSKA**



579

POLSKA

Warszawa



### Spis rzeczy

1. Zastosowanie . . . . .	5
2. Warunki eksploatacji . . . . .	5
3. Dane techniczne . . . . .	5
4. Uchyby . . . . .	10
5. Zasada działania . . . . .	12
6. Budowa . . . . .	13
7. Wyposażenie . . . . .	20
8. Uwagi ogólne . . . . .	21
9. Pomiar napięcia stałego do 150 mV . . . . .	25
10. Pomiar napięcia stałego do 600 V . . . . .	26
11. Pomiar prądu stałego do 200 $\mu$ A . . . . .	27
12. Pomiar prądu stałego do 6 A . . . . .	28

13. Pomiar prądu stałego do 30 A . . . . .	29
14. Pomiar napięcia stałego do 600 V i prądu stałego do 6 A w jednej gałęzi . . . . .	30
15. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V . . . . .	31
16. Pomiar prądu przemiennego do 6 A . . . . .	32
17. Pomiar prądu przemiennego ponad 6 A . . . . .	33
18. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V i prądu przemiennego do 6 A w jednej gałęzi . . . . .	34
19. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V i prądu przemiennego ponad 6 A w jednej gałęzi . . . . .	35
20. Pomiar rezystancji . . . . .	37



## 1. Zastosowanie

Miernik uniwersalny typu UM-3B jest przeznaczony do pomiarów napięcia stałego, prądu stałego, napięcia przemiennego, prądu przemiennego oraz rezystancji w 37 zakresach pomiarowych.

## 2. Warunki eksploatacji

Temperatura otoczenia znamionowa . . . . .	+20°C
Zakres użytkowy temperatury otoczenia . . . . .	+10...+30°C
Wilgotność otaczającego powietrza . . . . .	do 85%
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

Numer katalogowy . . . . .	P-08-45
Długość podziałki . . . . .	83 mm
Długość wskazówki . . . . .	56 mm
Napięcie probiercze izolacji . . . . .	3 kV
Wymiary gabarytowe . . . . .	205×117×78 mm
Masa . . . . .	1,1 kg

### UM-3B. Zakresy pomiarowe napięcia stałego

Zakres pomiarowy mV, V	Zakres wskazań mV, V	Wartość działki mV, V	Rezystancja wejściowa* kΩ	Klasa dokładności
0 ... 150 mV	0 ... 165 mV	2,5 mV	0,75	1
0 ... 1,5 V	0 ... 1,65 V	0,025 V	7,5	
0 ... 6	0 ... 6,6	0,1	30	
0 ... 15	0 ... 16,5	0,25	75	
0 ... 30	0 ... 33	0,5	150	
0 ... 60	0 ... 66	1	300	
0 ... 150	0 ... 165	2,5	750	
0 ... 300	0 ... 330	5	1500	
0 ... 600	0 ... 660	10	3000	

\* Rezystancja wejściowa wynosi 5000 Ω/V.



### UM-3B. Zakresy pomiarowe prądu stałego

Zakres pomiarowy $\mu\text{A}$ , mA, A	Zakres wskazań $\mu\text{A}$ , mA, A	Wartość działki $\mu\text{A}$ , mA	Rezystancja wejściowa* $\Omega$	Klasa dokładności
0 ... 200 $\mu\text{A}$	0 ... 220 $\mu\text{A}$	10/3 $\mu\text{A}$	750	
0 ... 1,5 mA	0 ... 1,65 mA	0,025 mA	184	
0 ... 6	0 ... 6,6	0,1	49	
0 ... 15	0 ... 16,5	0,25	19,9	
0 ... 60	0 ... 66	1	5	1
0 ... 150	0 ... 165	2,5	2	
0 ... 600	0 ... 660	10	0,5	
0 ... 1,5 A	0 ... 1,65 A	25	0,2	
0 ... 6	0 ... 6,6	100	0,05	

\* Spadek napięcia wynosi około 300 mV.



### UM-3B. Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Wartość działki V	Rezystancja wejściowa* kΩ	Klasa dokładności
0,25 ... 1,5	0 ... 1,65	0,025	0,25	1,5
1 ... 15	0 ... 0,0	0,1	6	
2,5 ... 15	0 ... 16,5	0,25	15	
5 ... 30	0 ... 33	0,5	30	
10 ... 60	0 ... 66	1	60	
25 ... 150	0 ... 165	2,5	150	
50 ... 300	0 ... 330	5	300	
100 ... 600	0 ... 660	10	600	

\* Rezystancja wejściowa wynosi 1000 Ω/V, z wyjątkiem zakresu 0 ... 1,5 V, w którym rezystancja wejściowa wynosi 166 Ω/V.

UM-3B. Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Zakres pomiarowy mA, A	Zakres wskazań mA, A	Wartość działki mA	Rezystancja wejściowa* $\Omega$	Klasa dokładności
0,25 ... 1,5 mA	0 ... 1,65 mA	0,025	440	1,5
1 ... 6	0 ... 6,6	0,1	149	
2,5 ... 15	0 ... 16,5	0,25	59	
10 ... 60	0 ... 66	1	15	
25 ... 150	0 ... 165	2,5	5,6	
100 ... 600	0 ... 660	10	1,5	
0,25 ... 1,5 A	0 ... 1,65 A	25	0,6	
1 ... 6	0 ... 6,6	100	0,15	

\* Spadek napięcia wynosi około 900 mV.



## UM-3B. Zakresy pomiarowe rezystancji

Zakres pomiarowy $\Omega$	Oznaczenie zacisku i gniazda wtykowego	Wartość pośrodku podziałki $\Omega$	Napięcie zasilające V	Klasa dokładności
0 ... 1 000	„+” i „ $\times 1$ ”	55		
0 ... 10 000	„+” i „ $\times 10$ ”	550	1,5	1
0 ... 100 000	„+” i „ $\times 100$ ”	5 500		

## 4. Uchyby

### 4. 1. Uchyby miernika w warunkach znamionowych

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

Przy pomiarach napięcia przemiennego lub prądu przemiennego praktycznie sinusoidalnego o częstotliwości leżącej w zakresie 45...55 Hz uchyb miernika nie przekracza  $\pm 1,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego.

Przy pomiarach prądu stałego lub przemiennego w zakresie 4.... 6 A uchyb miernika nie przekracza powyższych wartości, jeżeli pomiar trwa nie dłużej niż 10 min.

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

#### **4. 2. Wpływ częstotliwości**

Przy pomiarach napięcia lub prądu o częstotliwości innej niż 45...55 Hz, lecz mieszczącej się w zakresie użytkowym podanym w tabeli na str. 12, może wystąpić uchyb dodatkowy miernika nie przekraczający  $\pm 3\%$  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  $10^{\circ}\text{C}$  różnicy temperatury otoczenia względem  $+20^{\circ}\text{C}$  uchyb ten nie przekracza:

$\pm 1\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego (przy prądzie stałym),  $\pm 1,5\%$  górnej granicy zakresu pomiarowego (przy prądzie przemiennym).



### UM-3B. Zakresy użytkowe częstotliwości

Zakres pomiarowy V	Zakres użytkowy częstotliwości Hz	Zakres pomiarowy mA, A	Zakres użytkowy częstotliwości Hz
0,25 ... 1,5	20 ... 7 000	0,25 ... 1,5 mA	20 ... 10 000
1 ... 6	20 ... 7 000	1 ... 6	20 ... 10 000
2,5 ... 15	20 ... 7 000	2,5 ... 15	20 ... 10 000
5 ... 30	20 ... 7 000	10 ... 60	20 ... 10 000
10 ... 60	20 ... 7 000	25 ... 150	20 ... 3 000
25 ... 150	20 ... 5 000	100 ... 600	20 ... 3 000
50 ... 300	20 ... 5 000	0,25 ... 1,5 A	20 ... 3 000
100 ... 600	20 ... 3 000	1 ... 6	20 ... 3 000

### 5. Zasada działania

Odchylenie wskazówki miernika jest wynikiem współdziałania pola magnetycznego wytworzonego przez magnes trwały w szczelinie powietrznej nieru-



chomego obwodu magnetycznego a prądem stałym w uzwojeniu cewki ruchomej umieszczonej w tym polu. Maksymalne odchylenie wynosi około  $90^\circ$  (1,57 rad). Moment siły odchylający organ ruchomy, czyli moment napędowy, jest proporcjonalny do prądu w cewce, a moment siły zwracający organ ruchomy do położenia spoczynkowego, czyli moment zwracający, jest proporcjonalny do kąta odchylenia organu ruchomego i jest skierowany przeciwnie do momentu napędowego. W chwili zrównoważenia obu momentów odchylenie organu ruchomego ustala się i wskazówka z określoną dokładnością wskazuje na podziałce wartość mierzoną.

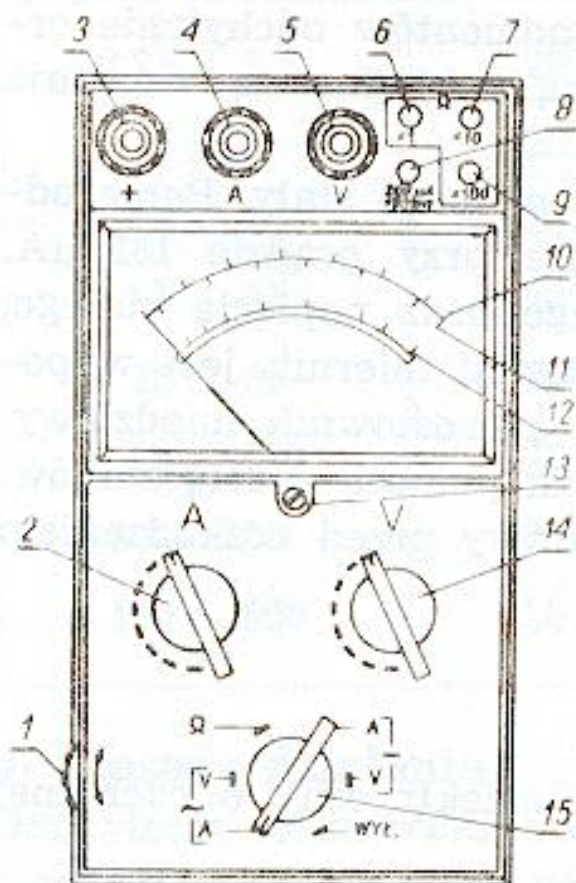
Ustrój pomiarowy magnetoelektryczny reaguje tylko na prąd stały. Pełne odchylenie organu ruchomego (o 66 działek) następuje przy prądzie  $132 \mu\text{A}$ . Dla umożliwienia pomiarów większego prądu stałego oraz napięcia stałego, napięcia przemiennego, prądu przemiennego i rezystancji miernik jest wyposażony w bocznik uniwersalny, rezystory szeregowo i prostownik miedziowy, które włącza się odpowiednio w układ pomiarowy za pomocą przełączników. Układ dwóch diod Zenera zabezpiecza ustrój pomiarowy przed uszkodzeniem w przypadku nieumyślnego przeciążenia.

## 6. Budowa

Miernik typu UM-3B ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i o magnesie rdzeniowym.



Organ ruchomy jest ułożyskowany na czopach stalowych w łożyskach szafirowych. Cewka ruchoma jest połączona galwanicznie z układem pomiarowym za pośrednictwem dwóch sprężyn spiralnych, które wytwarzają także moment zwracający organ ruchomy do położenia spoczynkowego.



Rozmieszczenie ważniejszych elementów zewnętrznych miernika typu UM-3B

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



Obwód magnetyczny składa się z magnesu trwałego wykonanego ze stopu magnetycznego o wysokiej jakości. Magnes ma kształt walca i jest otoczony jarzmem o kształcie cylindra, wykonanym ze stali magnetycznej miękkiej. Między magnesem a jarzmem jest utworzona szczelina powietrzna, w której istnieje praktycznie jednostajne, silne pole magnetyczne. W polu tym znajdują się wzdluzne boki cewki ruchomej. Wskazówka nożowa połączona mechanicznie z ramką cewki wskazuje na podziałce odchylenie organu ruchomego od położenia spoczynkowego.

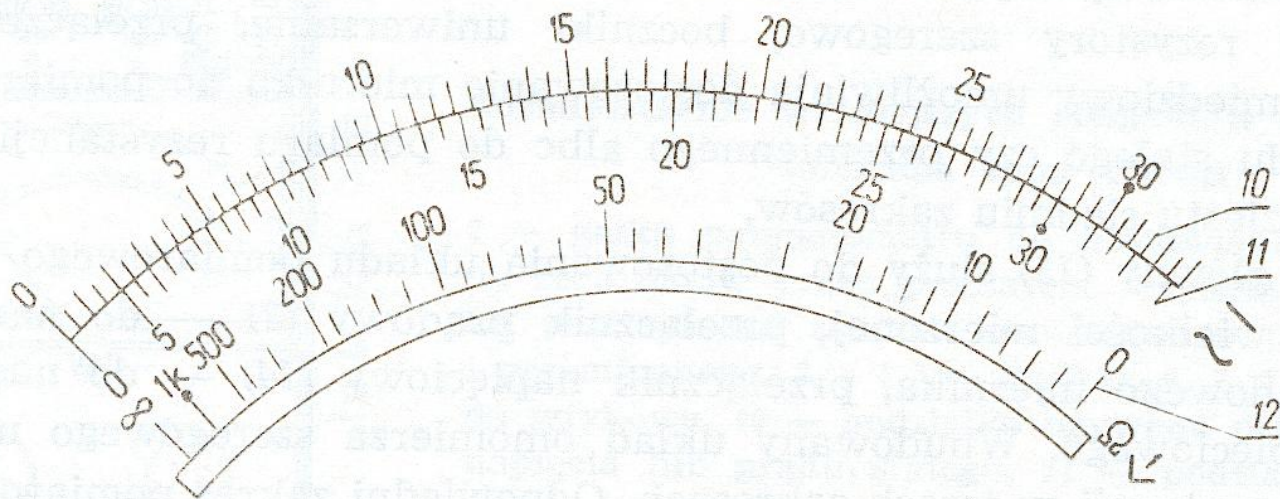
Wbudowane rezystory szeregowy, boczniki uniwersalne, przełączniki oraz prostownik miedziowy umożliwiają dostosowanie miernika do pomiaru napięcia lub prądu stałego czy przemiennego albo do pomiaru rezystancji, w jednym z trzydziestu siedmiu zakresów.

Przełącznik główny (15) służy do dostosowania układu pomiarowego miernika do rodzaju wielkości mierzonej, przełącznik prądowy (2) — do nastawiania zakresu prądowego miernika, przełącznik napięciowy (14) — do nastawiania zakresu napięciowego. Wbudowany układ omomierza szeregowego umożliwia mierzenie rezystancji w trzech zakresach. Odpowiedni zakres pomiarowy uzyskuje się przez przyłączenie rezystancji badanej do zacisku plusowego (3) i jednego z gniazd wtykowych (6, 7 lub 9). Obwód omomierza jest zasilany z ogniwa suchego typu R10 o wymiarach  $\phi 21,5 \times 37$  mm i o napięciu 1,5 V. Ogniwo to jest łatwo wymienialne. Umieszcza się je w komorze dostępnej od



spodu miernika. Wbudowany potencjometr (1) umożliwia nastawienie wskazówki na kreskę zerową w przypadku zmiany napięcia ogniwa zasilającego w granicach 1,55...1,35 V.

**UWAGA.** Przed włożeniem ogniwa R10 do komory bateryjnej 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.



Podziałki miernika typu UM-3B (wielkość naturalna)

Do odczytywania wskazań miernika służą trzy podziałki; podziałka 10 jest używana przy pomiarach napięcia lub prądu stałego, podziałka 11 — przy po-



miarach napięcia lub prądu przemiennego, a podziałka 12 — przy pomiarach rezystencji. Dwie pierwsze podziałki są przedłużone w prawo, co pozwala na odczytywanie wskazań o 10% większych od górnych granic poszczególnych zakresów. Na przykład przy nastawieniu przełącznika napięciowego na zakres 0...6 V można odczytywać wartości napięć od 0 do 6,6 V.

Tło podziałówki jest białe, a podziałki i napisy na niej — czarne. Podziałówka jest lekko nachylona, co ułatwia odczytywanie wskazań przy pracy w pozycji siedzącej. Zwierciadło umieszczone pod podziałką umożliwia odczytywanie wskazań bez uchybu od paralaksy.

Do przyłączania przewodów pomiarowych i przyborów pomiarowych do miernika służą trzy zaciski śrubowe o izolowanych nakrętkach (3, 4 i 5) oraz cztery gniazda wtykowe (6, 7, 8 i 9). 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 o wymiarach  $228 \times 140 \times 118$  mm, która zabezpiecza go w czasie transportu i służy jako futerał do przechowywania miernika oraz przewodów pomiarowych.

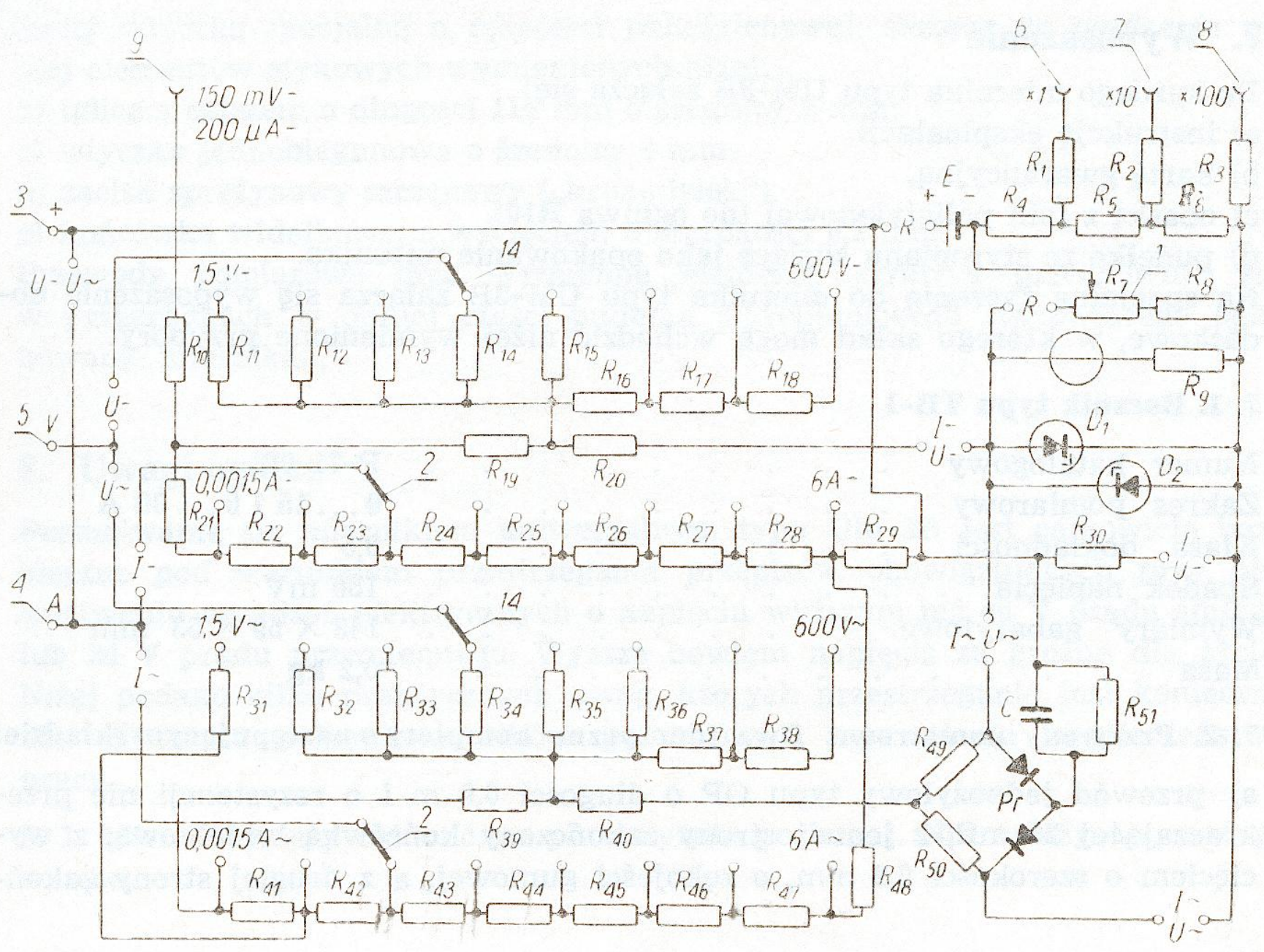


1 — potencjometr w obwodzie omomierza, 2 — styki ruchome przełącznika zakresu pomiarowego prądu stałego i przemiennego, 3, 4 i 5 — zaciski, 6, 7, 8 i 9 — gniazda wtykowe, 14 — styki ruchome przełącznika zakresu pomiarowego napięcia stałego i przemiennego, I — — zestyki przełącznika 15 zamknięte przy pomiarze prądu stałego, I ~ — zestyki przełącznika 15 zamknięte przy pomiarze prądu przemiennego, R — zestyki przełącznika 15 zamknięte przy pomiarze rezystancji, U — — zestyki przełącznika 15 zamknięte przy pomiarze napięcia stałego, U~ — zestyki przełącznika 15 zamknięte przy pomiarze napięcia przemiennego.

#### WYKAZ ELEMENTÓW

$C = 40 \text{ nF}$	$R_{11} = 7 \text{ k}\Omega$	$R_{25} = 3 \text{ }\Omega$	$R_{39} = 306,75 \text{ }\Omega$
$D_1 — \text{BZ1D12}$	$R_{12} = 30 \text{ k}\Omega$	$R_{26} = 1,5 \text{ }\Omega$	$R_{40} = 18 \text{ }\Omega$
$D_2 — \text{BZ1D12}$	$R_{13} = 75 \text{ k}\Omega$	$R_{27} = 0,3 \text{ }\Omega$	$R_{41} = 450 \text{ }\Omega$
$P_r — \text{GR405}$	$R_{14} = 150 \text{ k}\Omega$	$R_{28} = 0,15 \text{ }\Omega$	$R_{42} = 90 \text{ }\Omega$
$R_1 = 17,5 \text{ }\Omega$	$R_{15} = 300 \text{ k}\Omega$	$R_{29} = 0,05 \text{ }\Omega$	$R_{43} = 45 \text{ }\Omega$
$R_2 = 200 \text{ }\Omega$	$R_{16} = 750 \text{ k}\Omega$	$R_{30} = 208,5 \text{ }\Omega$	$R_{44} = 9 \text{ }\Omega$
$R_3 = 4,11 \text{ k}\Omega$	$R_{17} = 750 \text{ k}\Omega$	$R_{31} = 110,5 \text{ }\Omega$	$R_{45} = 4,5 \text{ }\Omega$
$R_4 = 27 \text{ }\Omega$	$R_{18} = 1,5 \text{ M}\Omega$	$R_{32} = 5,5 \text{ k}\Omega$	$R_{46} = 0,9 \text{ }\Omega$
$R_5 = 243 \text{ }\Omega$	$R_{19} = 22,5 \text{ }\Omega$	$R_{33} = 14,5 \text{ k}\Omega$	$R_{47} = 0,45 \text{ }\Omega$
$R_6 = 2,43 \text{ k}\Omega$	$R_{20} = 30 \text{ }\Omega$	$R_{34} = 30 \text{ k}\Omega$	$R_{48} = 0,1 \text{ }\Omega$
$R_7 = 250 \text{ }\Omega$	$R_{21} = 1289 \text{ }\Omega$	$R_{35} = 60 \text{ k}\Omega$	$R_{49} = 750 \text{ }\Omega$
$R_8 = 750 \text{ }\Omega$	$R_{22} = 150 \text{ }\Omega$	$R_{36} = 150 \text{ k}\Omega$	$R_{50} = 750 \text{ }\Omega$
$R_9 = 230 \text{ }\Omega$	$R_{23} = 30 \text{ }\Omega$	$R_{37} = 300 \text{ k}\Omega$	$R_{51} = 350 \text{ }\Omega$
$R_{10} = 150 \text{ }\Omega$	$R_{24} = 15 \text{ }\Omega$	$R_{38} = 300 \text{ k}\Omega$	







## 7. Wyposażenie

Do każdego miernika typu UM-3B załącza się:

- a) instrukcję eksploatacji,
- b) kartę gwarancyjną,
- c) opaskę z folii polietylenowej (do ogniwa R10),
- d) pudełko ze styropianu służące jako opakowanie miernika.

Na specjalne życzenie do miernika typu UM-3B załącza się wyposażenie dodatkowe, w którego skład mogą wchodzić niżej wymienione przybory:

### 7. 1. Bocznik typu TB-1

Numer katalogowy	P-71-00
Zakres pomiarowy	0 ... 15 i 0 ... 30 A
Klasa dokładności	0,5
Spadek napięcia	150 mV
Wymiary gabarytowe	143 × 59 × 53 mm
Masa	0,2 kg

### 7. 2. Przewody pomiarowe. Dwa identyczne komplety o następującym składzie:

- a) przewód jednożyłowy typu OP o długości 0,9 m i o rezystencji nie przekraczającej 25 mΩ, z jednej strony zakończony końcówką widełkową, z wycięciem o szerokości 6,2 mm, o rękojeści gumowej, a z drugiej strony zakoń-



czony wtyczką specjalną o rękojeści polietylenowej, służącą do osadzania na niej elementów stykowych wymienionych niżej,

b) iglica z ostrzem o długości 115 mm o średnicy 2 mm,

c) wtyczka jednobiegunowa o średnicy 4 mm,

d) zacisk sprężynowy szczękowy („krokodylek”),

e) końcówka widełkowa, z wycięciem o szerokości 6,2 mm.

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

## 8. Uwagi ogólne

Posługiwanie się miernikiem uniwersalnym typu UM-3B 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.

8. 1. Miernik należy ustawić na płaszczyźnie poziomej. Nie należy trzymać go w ręce.



8. 2. Przewody pomiarowe, miernik, miejsce na którym on stoi oraz ręce obsługującego miernik powinny być czyste i suche.

8. 3. 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.

8. 4. 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 przeciążenia miernika. Przeciążenia napięciowe większe niż dwukrotne lub przeciążenia prądowe większe niż dziesięciokrotne mogą spowodować trwałe uszkodzenie miernika. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ustawienie gałki przełącznika głównego, aby nie włączyć omyłkowo napięcia, gdy przełącznik jest nastawiony na pomiar prądu.

8. 5. Obwód 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 obwodu badanego z miernikiem.



W przypadku konieczności badania obwodu bez odłączania go od źródła napięcia (przekraczającego 40 V prądu stałego lub 24 V prądu przemiennego) należy zachować szczególną ostrożność. Do połączeń należy używać przewodów pomiarowych zaopatrzonych w rękojeści izolacyjne. Połączenia należy starannie sprawdzić, aby zapobiec przypadkowemu rozłączeniu ich w czasie pomiaru. Do połączenia miernika z obwodem badanym lub z przyborami pomiarowymi najlepiej używać przewodów pomiarowych dostarczanych na żądanie wraz z miernikiem (zob. punkt 7. 2.).

Po wykonaniu połączeń należy sprawdzić, czy są one prawidłowe pod względem elektrycznym, czy przewody są mocno zaciśnięte w zaciskach lub w gniazdach wtykowych oraz czy miernik jest nastawiony na pomiar odpowiedniej wartości wielkości mierzonej. Po sprawdzeniu tego można dołączyć obwód badany do źródła napięcia i dokonać pomiaru.

8. 6. W czasie pomiaru nie należy dotykać do zacisków miernika ani do innych części będących pod napięciem. Można jedynie zmieniać zakresy pomiarowe za pomocą przełączników.

8.7. Odczytywanie wskazań i obliczanie wartości mierzonej należy przeprowadzić z największą uwagą, aby uniknąć błędów 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 odchylenia wskazówki w działkach, a następnie pomnożenie odczytanej liczby działek przez wartość działki podaną w tablicy z danymi technicznymi.

**Przykład.** Odczytano odchylenie wskazówki o 57 działek. Przyłączniki są nastawione na zakres 0 . . . 150 V, w którym wartość działki wynosi 2,5 V. Wartość mierzona wynosi więc:

$$57 \cdot 2,5 = 142,5 \text{ V}$$

Przy pomiarach rezystencji wartość wskazaną należy pomnożyć przez mnożnik umieszczony obok gniazda użytego przy pomiarze.

Należy również uwzględnić zmianę zakresu spowodowaną zastosowaniem bocznika lub przekładnika, jak również uchyby tych przyborów.

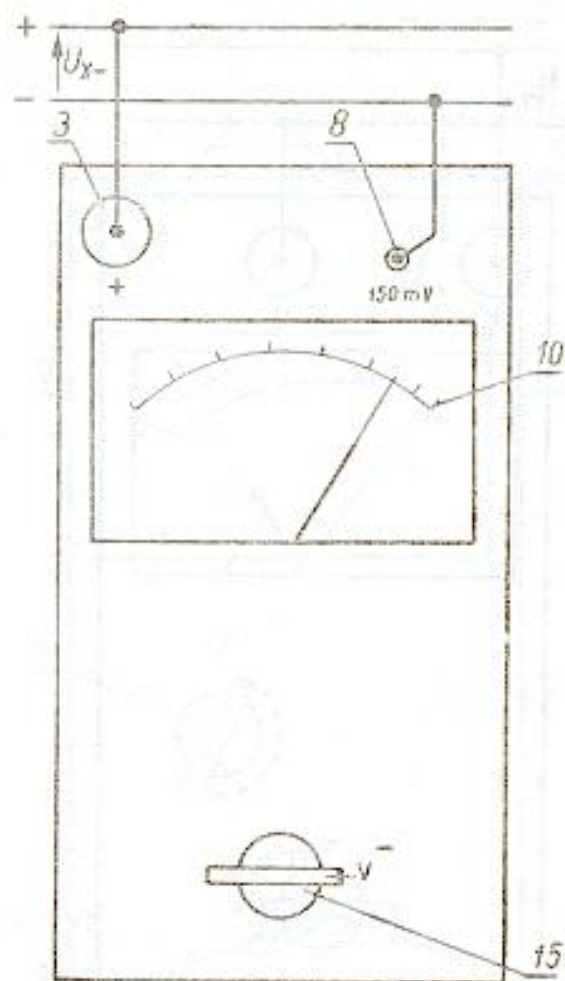
**3.8.** Przed odłączeniem miernika od obwodu badanego należy najpierw odłączyć obwód od źródła napięcia.

## 9. Pomiar napięcia stałego do 150 mV

Gałkę 15 ustawić w pozycji „V—” albo „A—”  
(dowolnie).

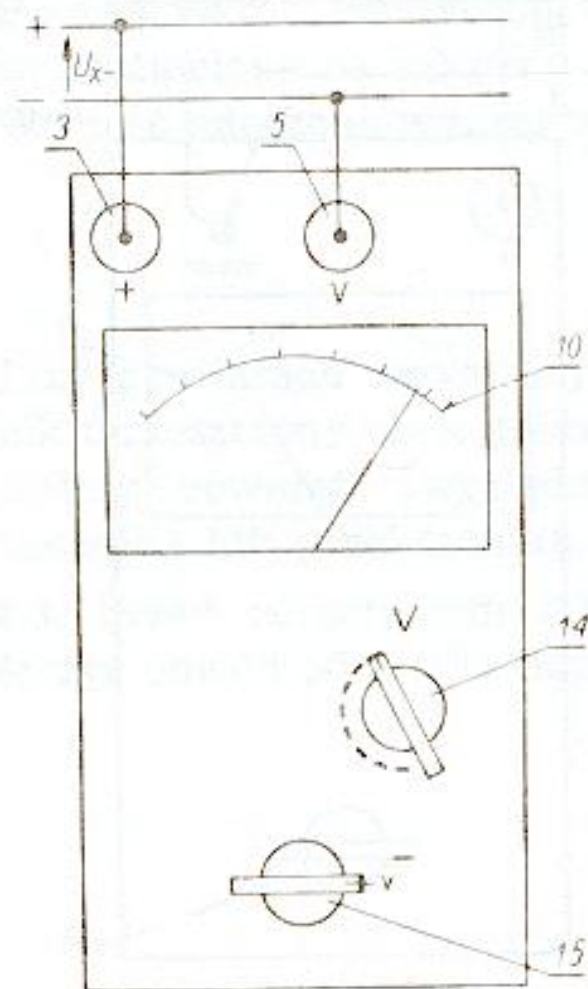
Obwód badany przyłączyć do zacisku 3 i gniazda 8 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).





## 10. Pomiar napięcia stałego do 600 V



Gałkę 15 ustawić w pozycji „V—”.

Gałkę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 5 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

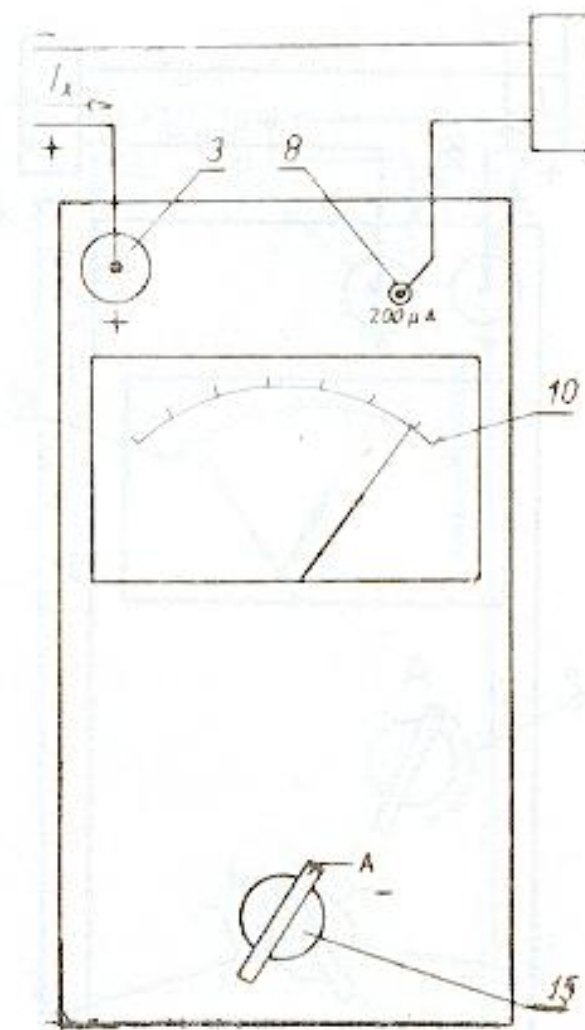
Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).

## 11. Pomiar prądu stałego do $200 \mu\text{A}$

Gałkę 15 ustawić w pozycji „A—” albo „V—”  
(dowolnie).

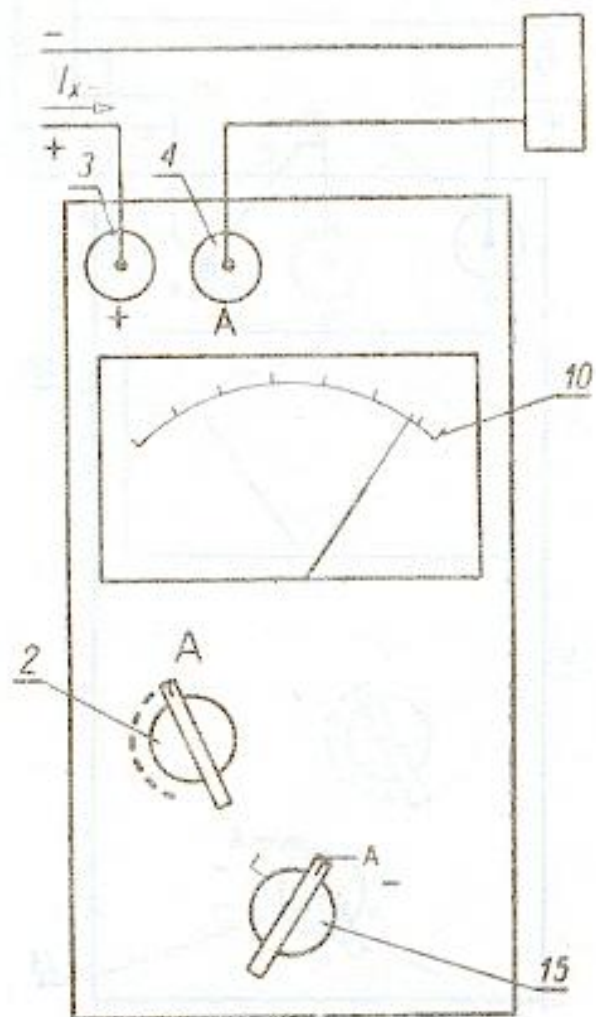
Obwód badany przyłączyć do zacisku 3 i gniazda 8 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).





## 12. Pomiar prądu stałego do 6 A



Gałkę 15 ustawić w pozycji „A—”.

Gałkę 2 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).

### 13. Pomiar prądu stałego do 30 A

Gałkę 15 ustawić w pozycji „A—” albo „V—” (dowolnie).

Obwód badany przyłączyć — za pośrednictwem oddzielnego bocznika typu TB-1 — do zacisku 3 i gniazda 8 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5.).

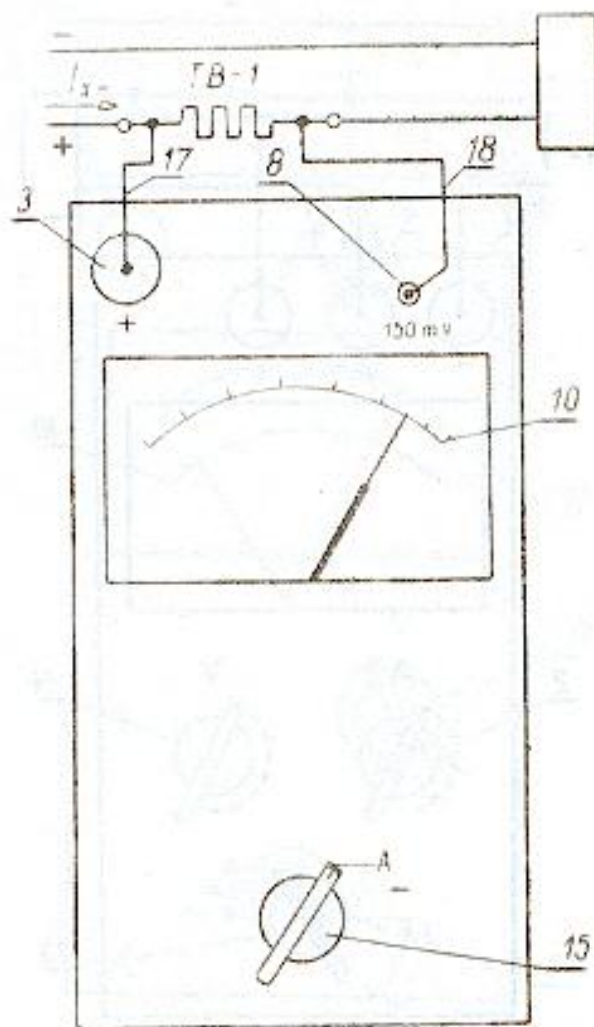
UWAGA. Rezystancja przewodów 16 i 17 łączących miernik z bocznikiem nie powinna przekraczać łącznie 100 m $\Omega$ .

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7.), uwzględniając, że wartość działki wynosi:

0,25 A w zakresie 0 . . . 15 A,

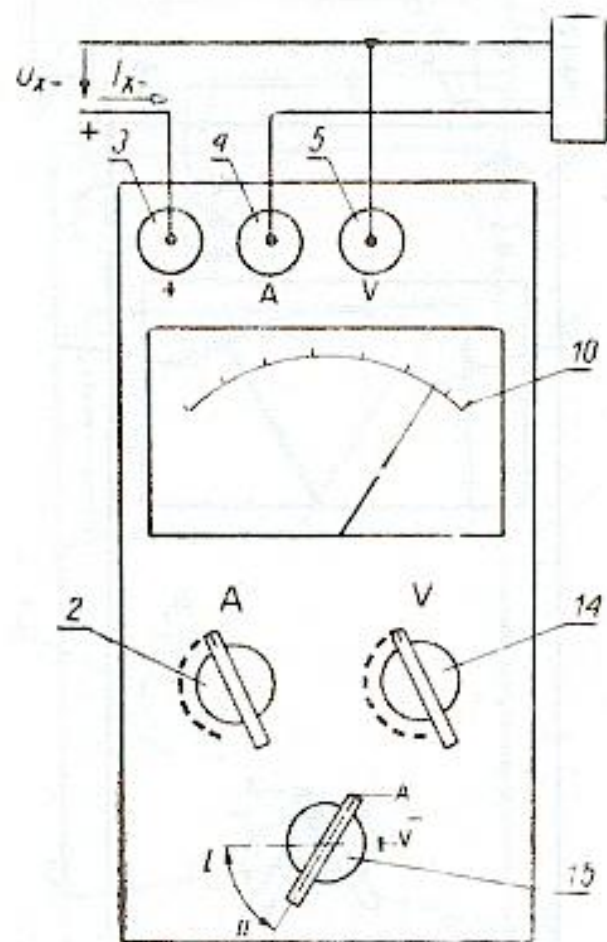
~~1~~ A w zakresie 0 . . . 30 A.

0,5 A





## 14. Pomiar napięcia stałego do 600 V i prądu stałego do 6 A w jednej gałęzi



### 14.1. Pomiar napięcia $U_x$

Gałąkę 15 ustawić w pozycji „V—”.

Gałąki 2 i 14 nastawić na odpowiednie zakresy pomiarowe (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3, 4 i 5 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).

### 14.2. Pomiar prądu $I_x$

Gałąkę 15 przestawić w pozycję „A—”.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 10 (zob. punkt 8.7).



UWAGA. Na podstawie wyników powyższych pomiarów można obliczyć moc czynną pobieraną przez odbiornik, korzystając ze wzoru:

$$P_x = U_x \cdot I_x,$$

gdzie:

$P_x$  — moc czynna w watach,

$U_x$  — napięcie w woltach,

$I_x$  — prąd w amperach.

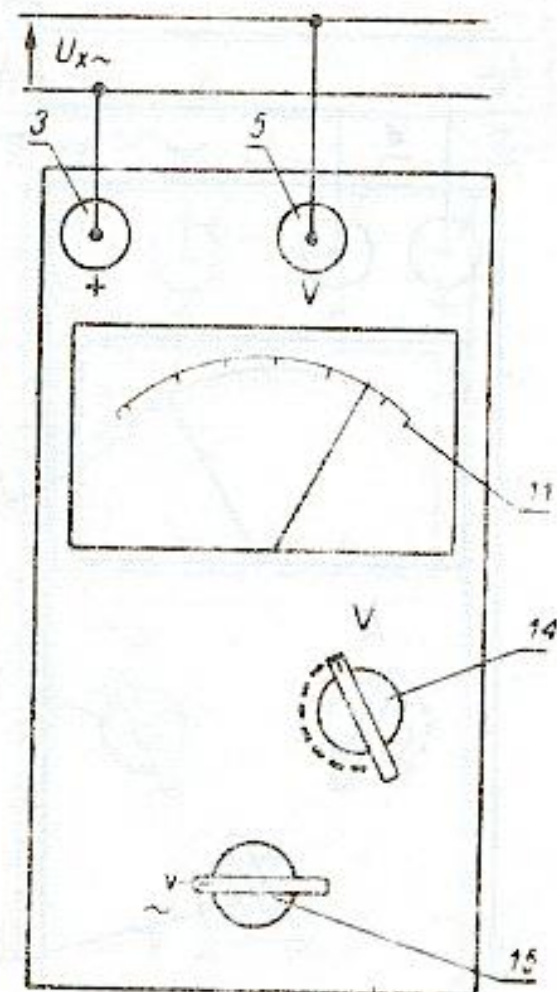
## 15. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V

Gałkę 15 ustawić w pozycji „V~”.

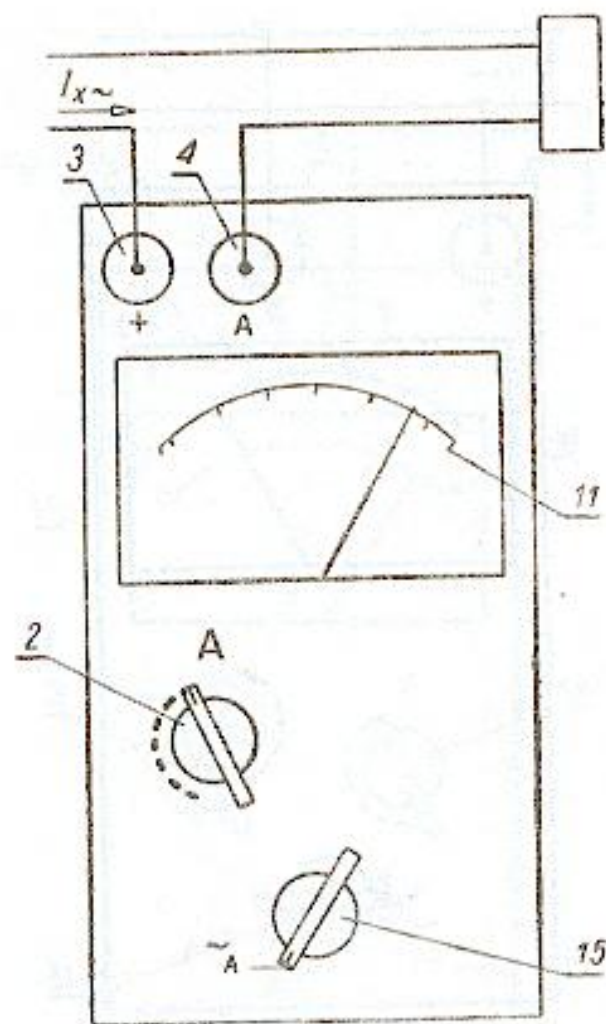
Gałkę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 8.4).

Obiekt badany przyłączyć do zacisków 3 i 5 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7).



## 16. Pomiar prądu przemiennego do 6 A



Galę 15 ustawić w pozycji „A~”.

Galę 2 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7).



## 17. Pomiar prądu przemiennego ponad 6 A

Gałkę 15 ustawić w pozycji „A~”.

Gałkę 2 nastawić na „6 A” lub „1,5 A” (odpowiednio do prądu wtórnego zastosowanego przekładnika prądowego).

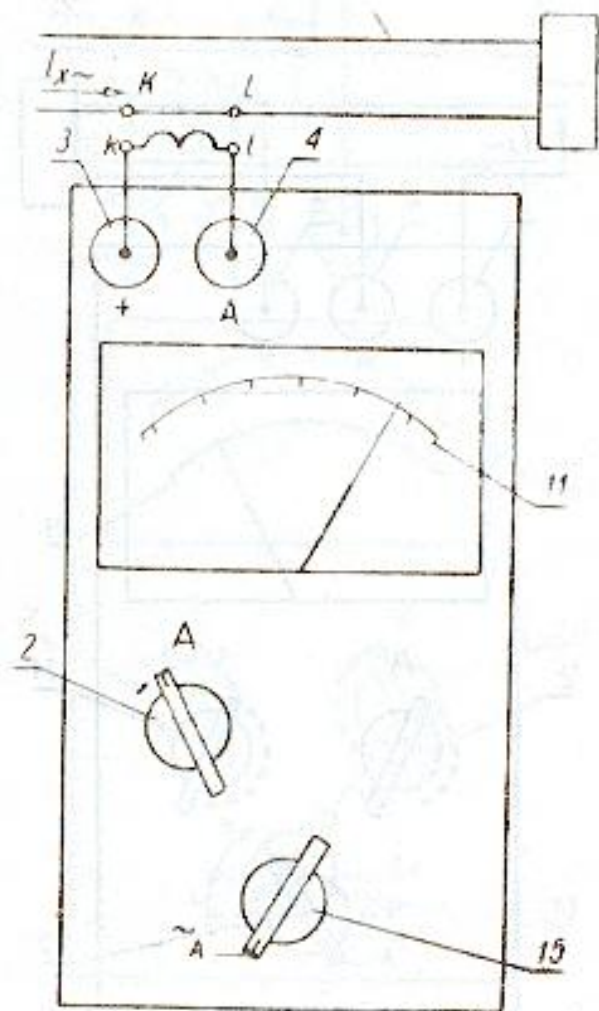
Obwód badany przyłączyć — za pośrednictwem oddzielnego przekładnika prądowego — do zacisków 3 i 4 według rysunku umieszczonego obok.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7.) i obliczyć wartość prądu mierzonego  $I_x$ , uwzględniając przekładnię przekładnika.

Przykład. Gdy z podziałki odczytano wartość 4,5 A, a przekładnia przekładnika wynosi 100/5 A, wówczas prąd mierzony ma wartość:

$$I_x = \frac{4,5 \cdot 100}{5} = 90 \text{ A.}$$

UWAGA. Dobierając przekładnik należy pamiętać, że miernik typu UM-3B przy prądzie 1 A w zakresie 0 ... 1,5 A pobiera moc 0,6 VA, a przy 5 A w zakresie 0 ... 6 A — 3,75 VA.



## 18. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V i prądu przemiennego do 6 A w jednej gałęzi

### 18.1. Czynności wstępne

Gałkę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy napięcia  $U_x$ , a gałkę 2 — na zakres prądu  $I_x$  (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do zacisków 3, 4 i 5 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

### 18.2. Pomiar napięcia $U_x$

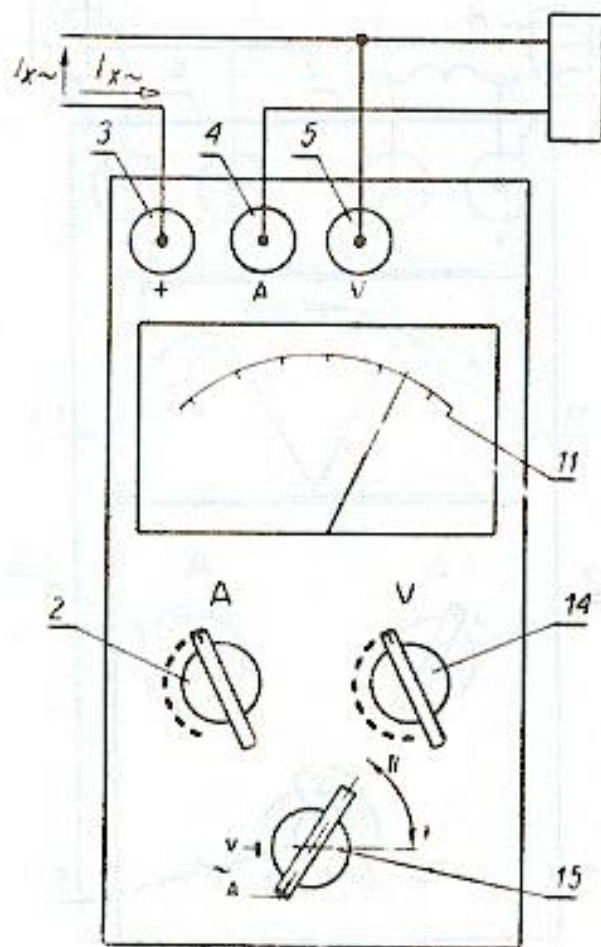
Gałkę 15 ustawić w pozycji „V~”.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7).

### 18.3. Pomiar prądu $I_x$

Gałkę 15 przestawić w pozycję „A~”.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7).





UWAGA. Na podstawie wyników powyższych pomiarów można obliczyć moc pozorną pobieraną przez odbiornik, korzystając ze wzoru:

$$S_x = U_x \cdot I_x,$$

gdzie:

$S_x$  — moc pozorna w woltoamperach,

$U_x$  — napięcie w woltach,

$I_x$  — prąd w amperach.

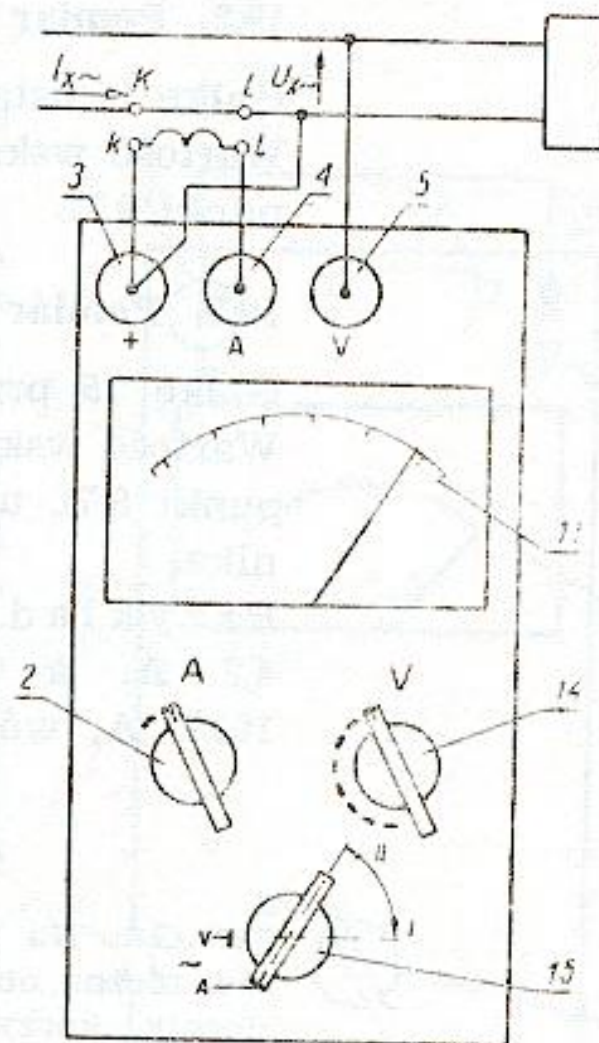
## 19. Pomiar napięcia przemiennego do 600 V i prądu przemiennego ponad 6 A w jednej gałęzi

### 19.1. Czynności wstępne

Gałkę 2 nastawić na „6 A” lub „1,5 A”, odpowiednio do prądu wtórnego zastosowanego przekładnika prądowego.

Gałkę 14 nastawić na odpowiedni zakres pomiarowy napięcia (zob. punkt 8.4).

Obwód badany przyłączyć do przekładnika prą-



dowego oraz do zacisków 3 i 5 według rysunku umieszczonego obok (zob. punkt 8.5).

### 19.2. Pomiar napięcia $U_{x\sim}$ .

Gałkę 15 ustawić w pozycji „V $\sim$ ”.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7).

### 19.3. Pomiar prądu $I_x$

Gałkę 15 przestawić w pozycję „A $\sim$ ”.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 11 (zob. punkt 8.7), uwzględniając przekładnię przekładnika.

Przykład. Gdy prąd wtórny ma wartość 4,3 A, a przekładnia przekładnika wynosi 100/5 A, wówczas prąd mierzony ma wartość:

$$I_x = 4,3 \cdot \frac{100}{5} = 86 \text{ A.}$$

UWAGA. Na podstawie wyników powyższych pomiarów można obliczyć moc pozorną pobieraną przez odbiornik, korzystając ze wzoru podanego na stronie 35.



## 20. Pomiar rezystancji

### 20.1. Czynności wstępne

Gałkę 15 ustawić w pozycji „ $\Omega$ ”.

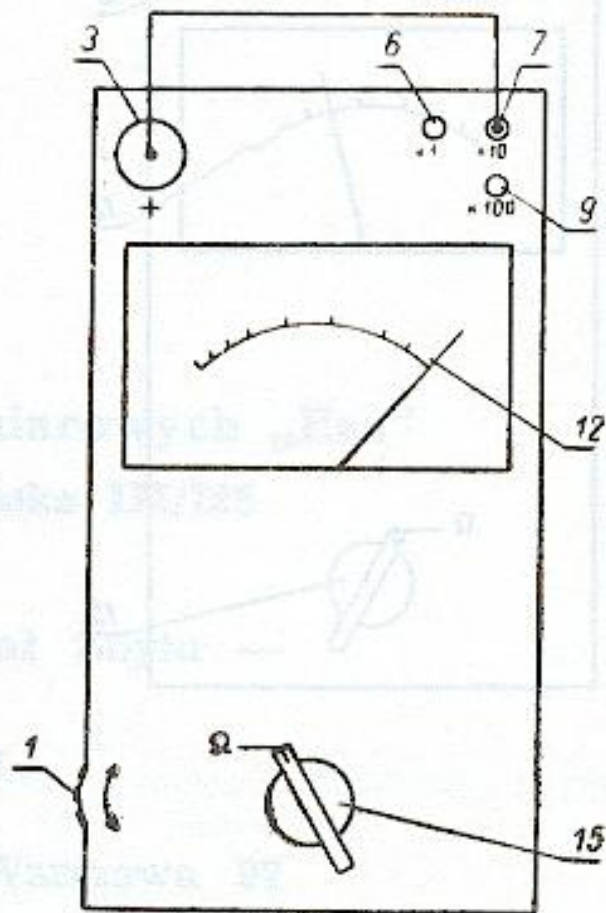
W komorze bateryjnej (pod spodem miernika) umieścić ogniwo R10.

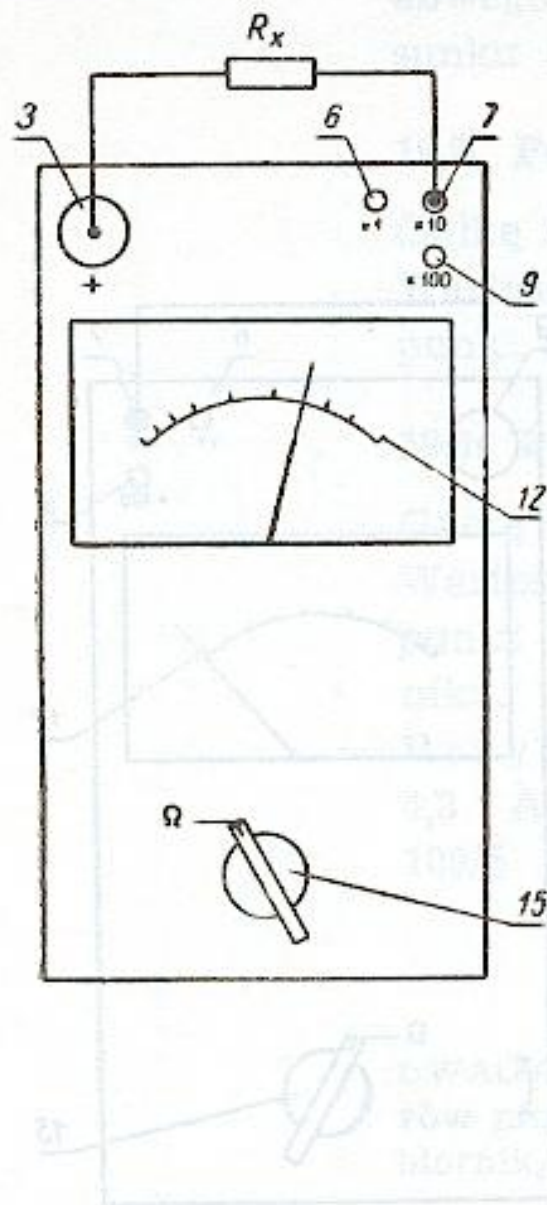
**UWAGA.** Przed włożeniem ogniwa należy nałożyć na nie opaskę polietylenową znajdującą się w komorze bateryjnej. Opaska ta ułatwia wyjęcie ogniwa z komory bateryjnej.

Do zacisku 3 oraz gniazda wtykowego 6, 7 lub 9 (odpowiednio do zakresu, z którego zamierza się skorzystać; zob. tablicę na stronie 10) przyłączyć przewody pomiarowe.

Zewrzeć wolne końce przewodów pomiarowych i nastawić wskazówkę na zero omów (według podziałki 12) przez odpowiednie pokręcenie gałką 1, po czym rozewrzeć przewody pomiarowe.

**UWAGA.** Jeżeli nie można nastawić wskazówki na zero omów, należy sprawdzić i ewentualnie wymienić ogniwo zasilające obwód omomierza.





## 20.2. Pomiary rezystancji $R_x$

Wolne końce przewodów pomiarowych przyłączyć do obiektu, którego rezystancja  $R_x$  ma być zmierzona.

Wartość wskazaną odczytać z podziałki 12.

**UWAGA.** Na podziałce 12 oznaczeniu 1k odpowiada wartość 1000  $\Omega$ . Przy korzystaniu z gniazda 7 lub 9 należy odczytaną wartość pomnożyć przez mnożnik podany obok użytego gniazda. Wynik pomiaru otrzymuje się w omach.