

LAVO-3

**MIERNIK UNIWERSALNY
MULTIRANGE METER**

SPIS RZECZY

	Str.
Opis miernika	3
Dane techniczne	4
Zakresy pomiarów napięć	5
Zakresy pomiarów prądów	5
Zakresy pomiarów rezystancji	5
Warunki normalnej eksploatacji	6
Podziały	6
Określenie wartości mierzonej wielkości	6
Przygotowanie miernika do pomiarów	9
Pomiary prądów i napięć	11
Pomiary rezystancji	14
Wyposażenie	15
Uwagi eksploatacyjne	15
Wykaz elementów	17

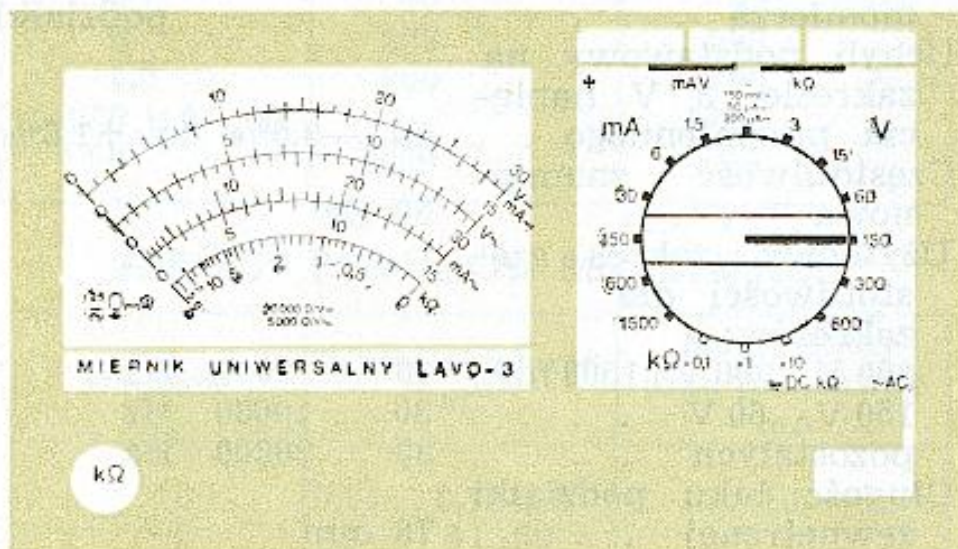
LAVO-3
MIERNIK UNIWERSALNY
MULTIRANGE METER

INSTRUKCJA OBSŁUGI

OPIS MIERNIKA

Miernik uniwersalny Lavo-3 jest wielozakresowym przyrządem służącym do pomiaru prądów i napięć stałych, przemiennych oraz rezystancji (oporu czynnego). Wygląd miernika oraz rozmieszczenie głównych elementów przedstawiono na rys. 1.

Miernik ma magnetoelektryczny ustrój pomiarowy o rdzeniowym magnesie, zamkniętym w szczelną osłonę. Zastosowanie nabiegunników na magnesie pozwala na uzyskanie równomiernego przebiegu podziałki. Wszystkie podzespoły są zmontowane na dwóch płytkach i połączone techniką obwodów drukowanych. Do zmiany



Rys. 1. Rozmieszczenie głównych elementów miernika

zakresów pomiarowych służy przełącznik obrotowy, a do zmiany rodzaju prądu przełącznik przesuwny.

Przyłączenie obwodu zewnętrznego do miernika odbywa się przez gniazda wtykowe o stykach sprężystych, umożliwiającym podłączenie przewodów o średnicy od 0,4 do 4 mm, wtyczek bananowych lub wtyczki sieciowej (6 A, 220 V).

Obudowa miernika jest wykonana z barwnego, wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego. Na spodniej stronie obudowy znajduje się pokrywa gniazda baterii i nastawka zerowa wskazówki (korektor).

DANE TECHNICZNE

Rezystancja wewnętrzna:

— dla napięć stałych	20 000 Ω/V
— dla napięć przemien- niennych	5 000 Ω/V
Klasa dokładności	2,5
Uchyb podstawowy o- mierza	$\pm 2,5\%$ długości łuku podziałki
Uchyb podstawowy na zakresie 3 V napię- cia przemiennego	od $-3,5\%$ do $+1,5\%$
Częstotliwość znamio- nowa	50 Hz
Użytkowy zakres czę- stotliwości dla zakresów:	
600 V, 300 V i 1500 mA.	30 . . . 2000 Hz
150 V, 60 V	30 . . . 10000 Hz
pozostałych	30 . . . 20000 Hz
Długość łuku podziałki zewnętrznej	78 mm
Wymiary gabarytowe	48×92×160 mm
Ciężar	430 G

ZAKRESY POMIARÓW NAPIĘĆ

Zakresy pomiarów V, μ V	Rezystancja wewnętrzna M Ω k Ω	
	prąd stały	prąd przemienny
0... 600 V	12 M Ω	3 M Ω
300	6	1,5
150	3	750 k Ω
60	1,2	300
15	300 k Ω	75
3	60	15
150 mV	3	

ZAKRESY POMIARÓW PRĄDÓW

Zakresy pomiarów mA, μ A	Rezystancja Ω	
	prąd stały	prąd przemienny
1500 mA	0,8	0,8
600	2	2
150	8	8
30	40	40
6	200	195
1,5	800	700
200 μ A	—	5200
50	3000	—

ZAKRESY POMIARÓW REZYSTANCJI

Mnożnik	Zakres pomiarów k Ω	Maksymalny prąd pomiarowy mA
$\times 0,1$	0,01 .. 0,15 .. 5	10
$\times 1$	0,1 .. 1,5 .. 50	1
$\times 10$	1 .. 15 .. 500	0,1

WARUNKI NORMALNEJ EKSPLOATACJI

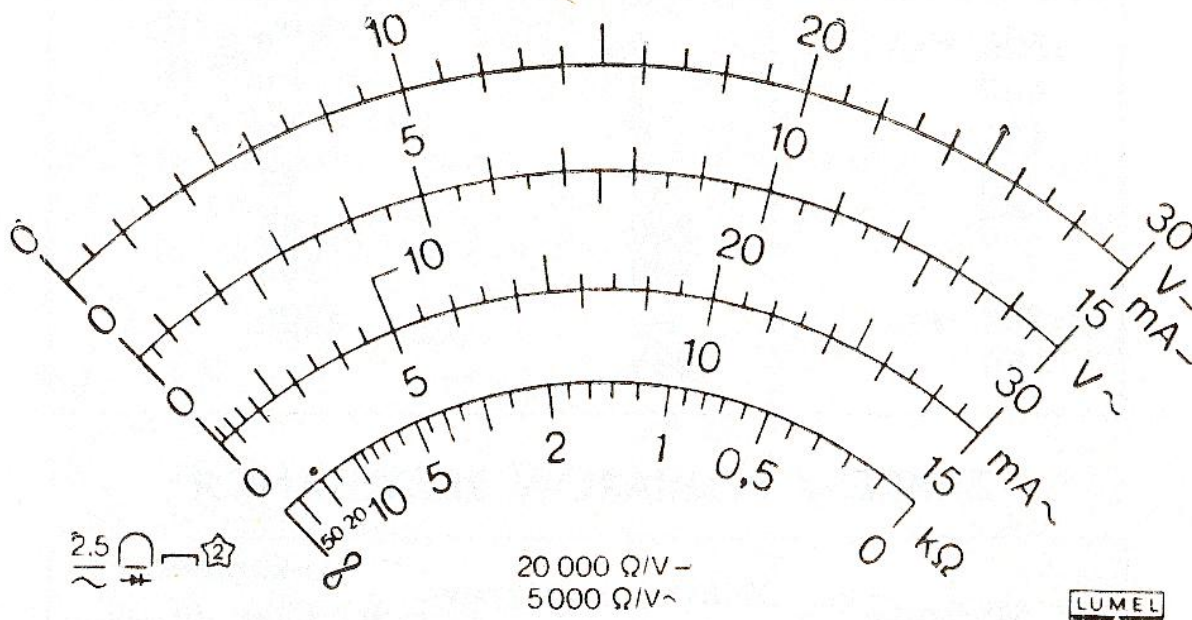
Temperatura otoczenia od $+10$ do $+35^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna o-
taczającego powietrza od 60 do 80%
Ustawienie przy pracy poziome
Miernik nie może być narażony na wstrząsy
i drgania.

PODZIAŁKI

Miernik ma grupy podziałek w układzie pokazanym na rys. 2.

Zastosowanie poszczególnych podziałek:

- podziałki oznaczone symbolem „mA V—” do pomiarów prądów i napięć stałych,
- podziałki oznaczone symbolem „V~” — do pomiarów napięć przemiennych i prądu $200\ \mu\text{A}$.
- podziałki oznaczone symbolem „mA~” — do pomiaru prądów przemiennych,
- podziałka oznaczona symbolem „k Ω ” — do pomiarów rezystancji.



Rys. 2. Układ podziałek w wielkości naturalnej

OKREŚLENIE WARTOŚCI MIERZONEJ WIELKOŚCI

Wartość mierzonego prądu lub napięcia określa się mnożąc odczytane odchylenie wskazówki

w działkach przez liczbę stałą C , określoną dla każdego zakresu, zgodnie ze wzorami:

$$I = \alpha \cdot C \text{ gdzie } C = \frac{I_n}{\alpha_n}$$

$$U = \alpha \cdot C \text{ gdzie } C = \frac{U_n}{\alpha_n}$$

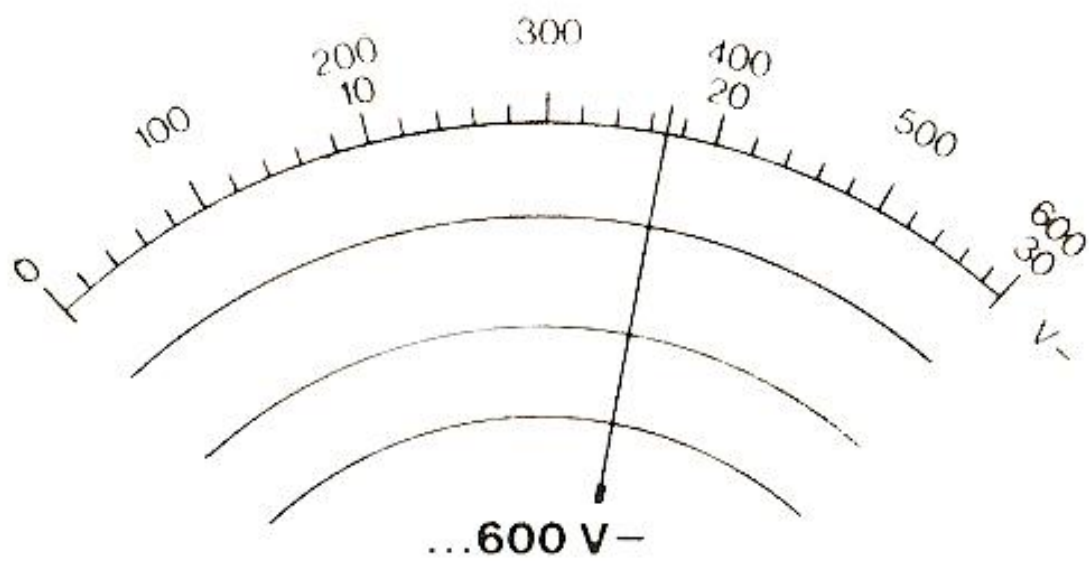
W powyższych wzorach poszczególne litery oznaczają:

- I — mierzony prąd,
- U — mierzone napięcie,
- α — odchylenie wskazówki w działkach,
- α_n — znamionowa ilość działek,
- I_n, U_n — znamionowy zakres pomiarowy.

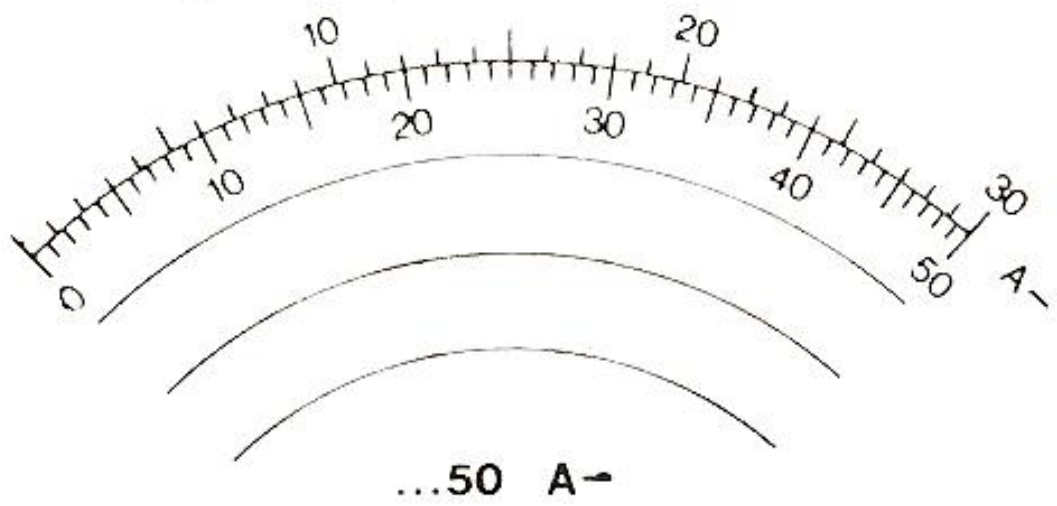
Dzięki zastosowaniu podziałek podwójnych o 30 i 15 działkach w większości zakresów stała C wynosi 0,1, 1, 10 lub 100.

Dla zakresów z szeregu 6, 60 lub 600 odchylenie wskazówki najwygodniej odczytać na podziałce o 30 działkach i pomnożyć przez 0,2, 2 lub 20. Mniej wprawnym użytkownikom określenie mierzonej wartości może ułatwić wyobrażenie sobie opisu podziałki o wartościach odpowiadających danemu zakresowi. Mierząc napięcie na zakresie 600 V prądu stałego opis podziałki wyglądałby jak na rys. 3. Zaznaczone odchylenie wskazówki odczytuje się bezpośrednio jako 370 V.

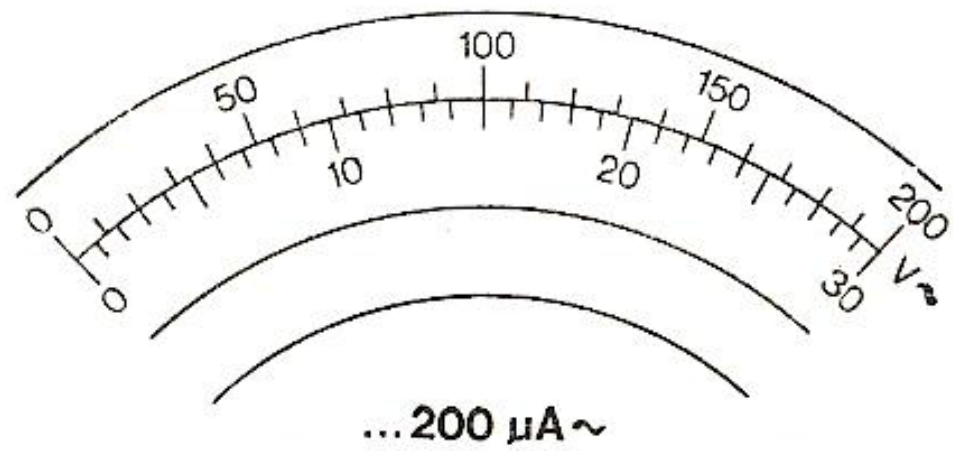
Zakresy 50 μA prądu stałego i 200 μA prądu przemiennego wykorzystują maksymalną czułość układu pomiarowego i mają charakter pomocniczy. Dla tych zakresów stała C nie jest liczbą całkowitą. Odchylenie na tych zakresach należy odczytywać na podziałkach o 30 działkach i przejść na wartość prądu za pośrednictwem rysunków pomocniczych: dla zakresu 50 μA prądu stałego — rys. 4, dla zakresu 200 μA prądu przemiennego — rys. 5.



Rys. 3. Odczyt wskazań na zakresie 600 V



Rys. 4. Odczyt wskazań na zakresie 50 A

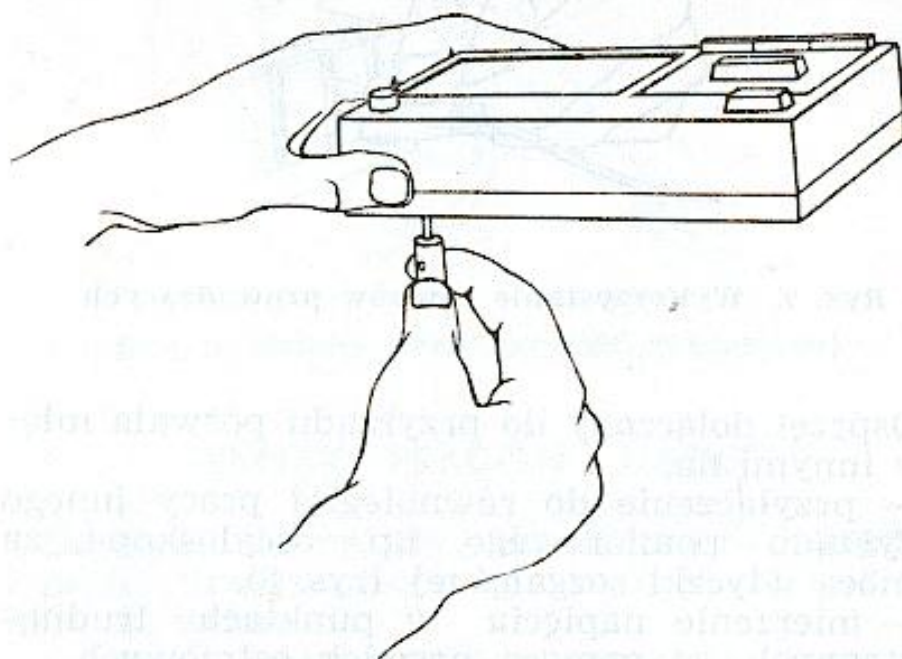


Rys. 5. Odczyt wskazań na zakresie 200 μA

Wartość rezystancji odczytaną bezpośrednio w kiloomach należy pomnożyć przez mnożnik zakresu $\times 0,1$; $\times 1$ lub $\times 10$.

PRZYGOTOWANIE MIERNIKA DO POMIARÓW

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić czy wskazówka pokrywa kreskę zerową. W przypadku ewentualnego odchylenia należy sprowadzić wskazówkę nad kreskę zerową obracając nastawkę zerową (korektorem), umieszczoną na spodniej stronie miernika. Najwygodniej uczynić to, stawiając miernik na krawędzi stołu i obracać nastawkę zerową wkrętkiem lub dołączoną do miernika wtyczką rozgałęźną, jak przedstawiono na rys. 6.

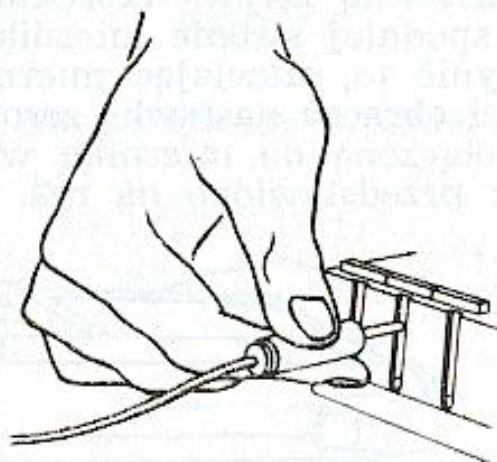


Rys. 6. Ustawienie wskazówki na zero

Przyłączenie przewodów do miernika jest możliwe po naciśnięciu klawiszowych przycisków umieszczonych nad przełącznikiem. Zostają wówczas odsłonięte otwory gniazd wtykowych, znajdujące się na bocznej ścianie miernika.

Po włożeniu do gniazda wtykowego odizolowanego końca przewodu, wtyczki bananowej lub sieciowej i zwolnieniu przycisku następuje połączenie elektryczne przewodu z miernikiem.

Dla łatwego umieszczenia wtyczek we właściwych otworach wykonane są na bocznej ścianie obudowy rowki prowadzące wtyczkę od górnej krawędzi ścianki do gniazda wtykowego (rys. 7).



Rys. 7. Wykorzystanie rowków prowadzących

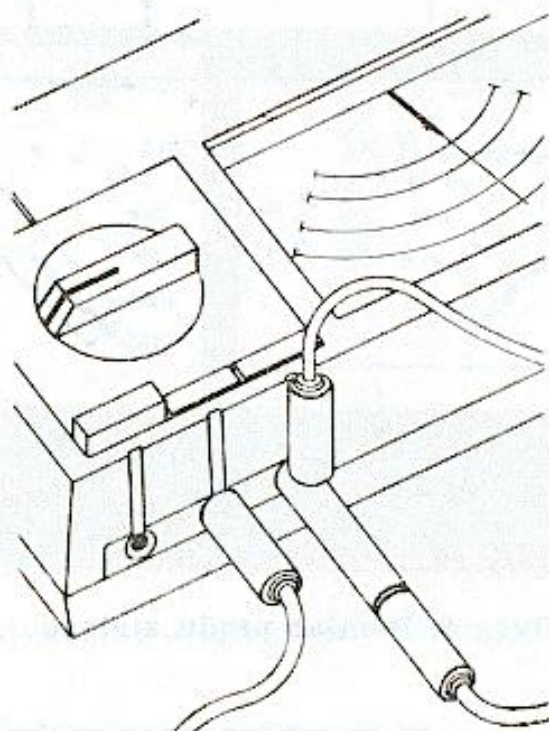
Osprzęt dołączony do przyrządu pozwala między innymi na:

- przyłączenie do równoległej pracy innego przyrządu pomiarowego, np. oscyloskopu, za pomocą wtyczki rozgałęznej (rys. 8),
- mierzenie napięcia w punktach trudno-dostępnych, za pomocą nasadek ostrzowych.

Przy pomiarach napięć lub prądów przewody należy przyłączyć do zacisków oznaczonych symbolem „mAV”, a przy pomiarach rezystancji do zacisków oznaczonych symbolem „k Ω ”.

Dla zabezpieczenia miernika przed przeciążeniem i ewentualnym uszkodzeniem należy zawsze przed pomiarem sprawdzić, czy przełączniki

są ustawione na właściwy zakres i rodzaj prądu. Przy pomiarach napięć i prądów jest wskazane nastawienie najwyższego zakresu i w trakcie pomiaru przełączanie na zakresy niższe.



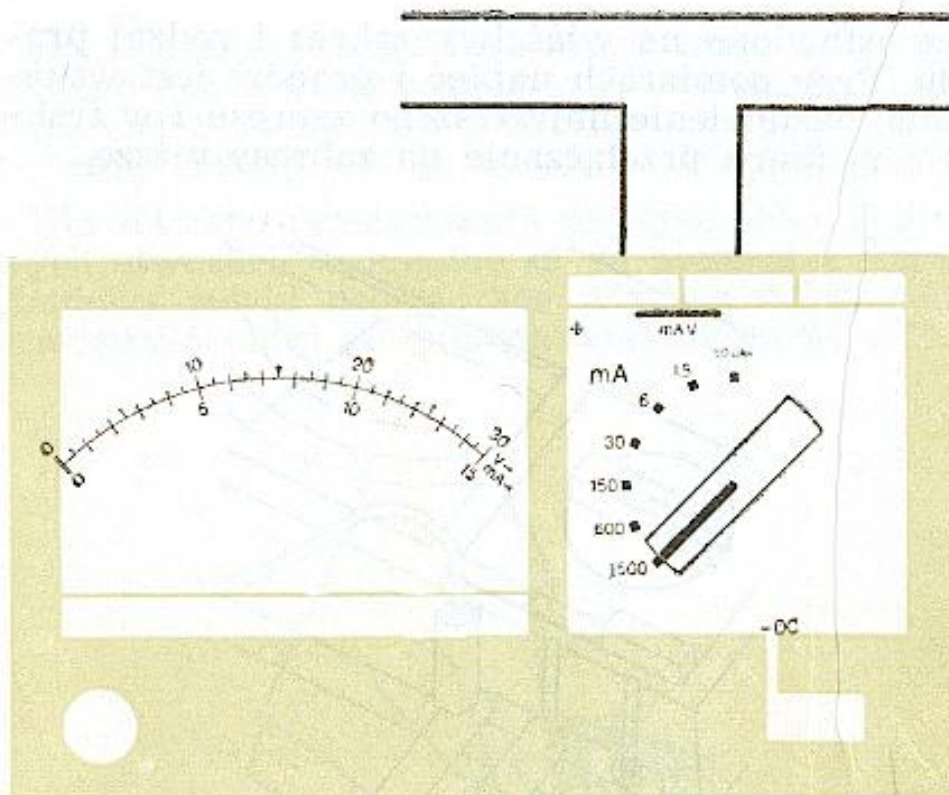
Rys. 8. Zastosowanie wtyczki rozgałęznej

POMIARY PRĄDÓW I NAPIĘĆ

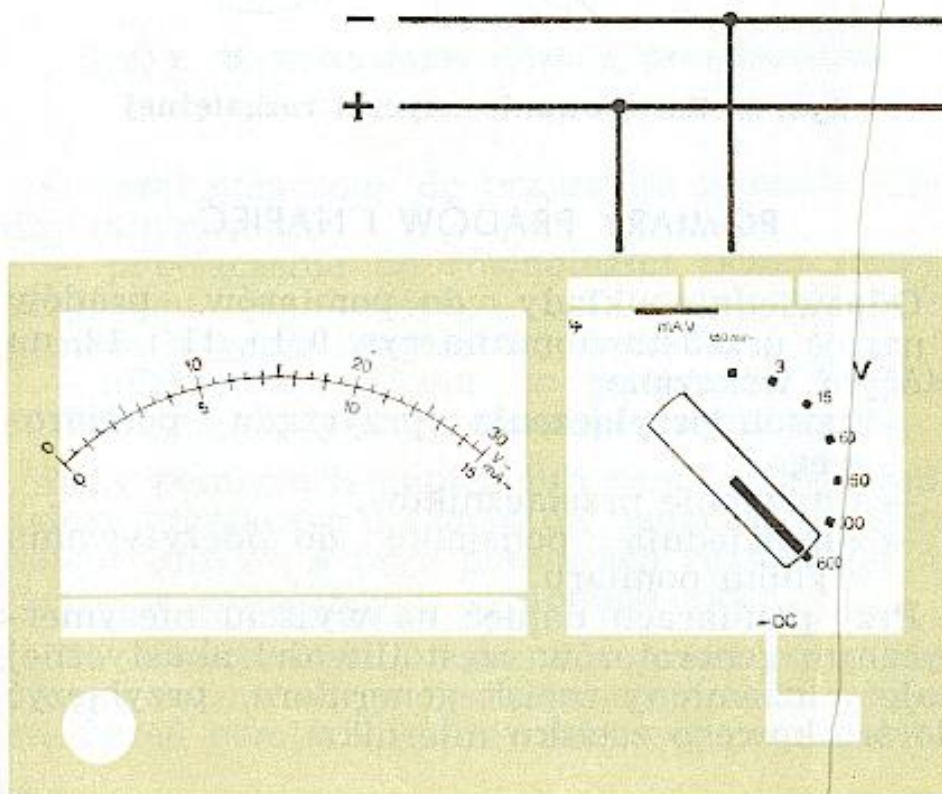
Odpowiednie układy do pomiarów prądów i napięć przedstawiono na rys. 9, 10, 11 i 12, na których wskazano:

- sposób przyłączenia przyrządu pomiarowego,
- ustawienie przełączników,
- odpowiednią podziałkę do odczytywania wyniku pomiaru.

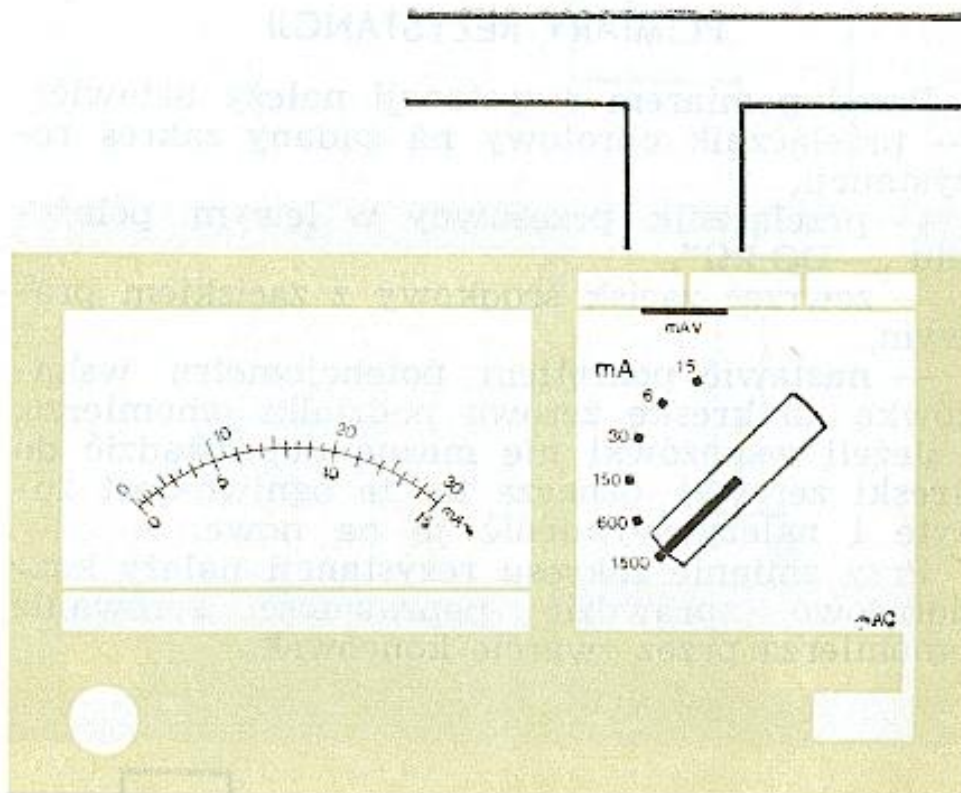
Przy pomiarach napięć na wyjściu niesymetrycznym generatorów częstotliwości akustycznej należy uziemiony zacisk generatora przyłączyć do środkowego zacisku miernika.



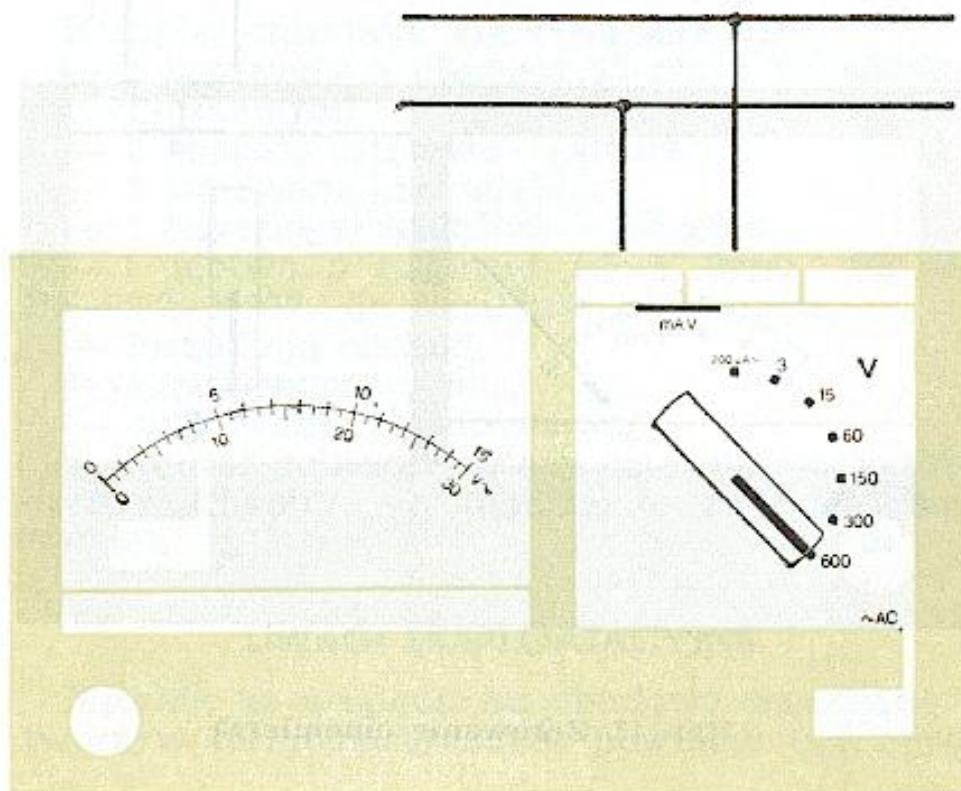
Rys. 9. Pomiar prądu stałego



Rys. 10. Pomiar napięcia stałego



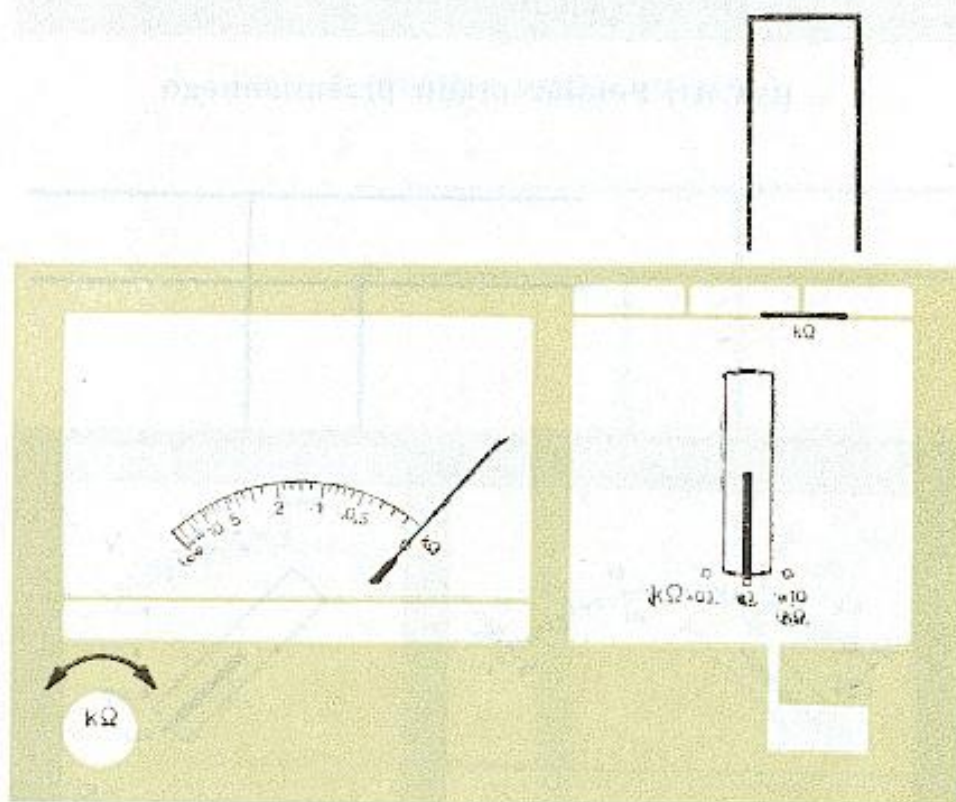
Rys. 11. Pomiar prądu przemiennego



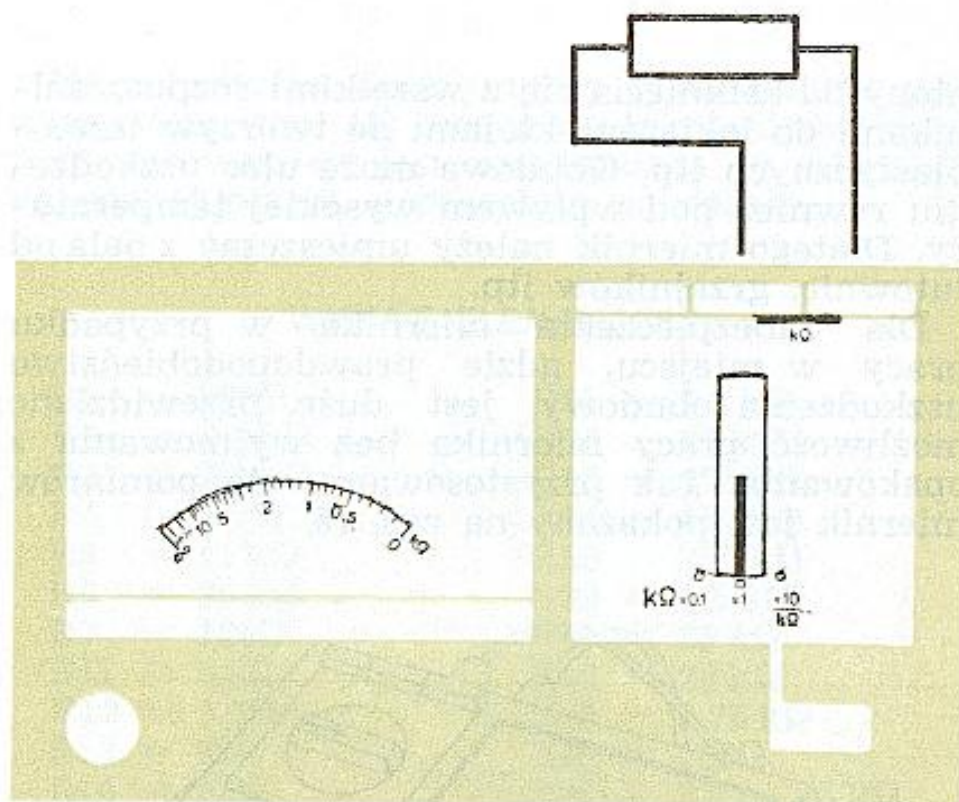
Rys. 12. Pomiar napięcia przemiennego

POMIARY REZYSTANCJI

- Przed pomiarem rezystancji należy ustawić:
- przełącznik obrotowy na żądany zakres rezystancji,
 - przełącznik przesuwny w lewym położeniu „—DC k Ω ”,
 - zewrzeć zacisk środkowy z zaciskiem prawym,
 - nastawić pokrętkiem potencjometru wskazówkę na kreskę zerową podziałki omomierza.
- Jeżeli wskazówki nie można doprowadzić do kreski zerowej, oznacza to, że ogniwo jest zużyte i należy wymienić je na nowe.
- Przy zmianie zakresu rezystancji należy każdorazowo sprawdzić poprawność zerowania omomierza przez zwarcie końcówek.



Rys. 13. Zerowanie omomierza



Rys. 14. Pomiar rezystancji

WYPOSAŻENIE

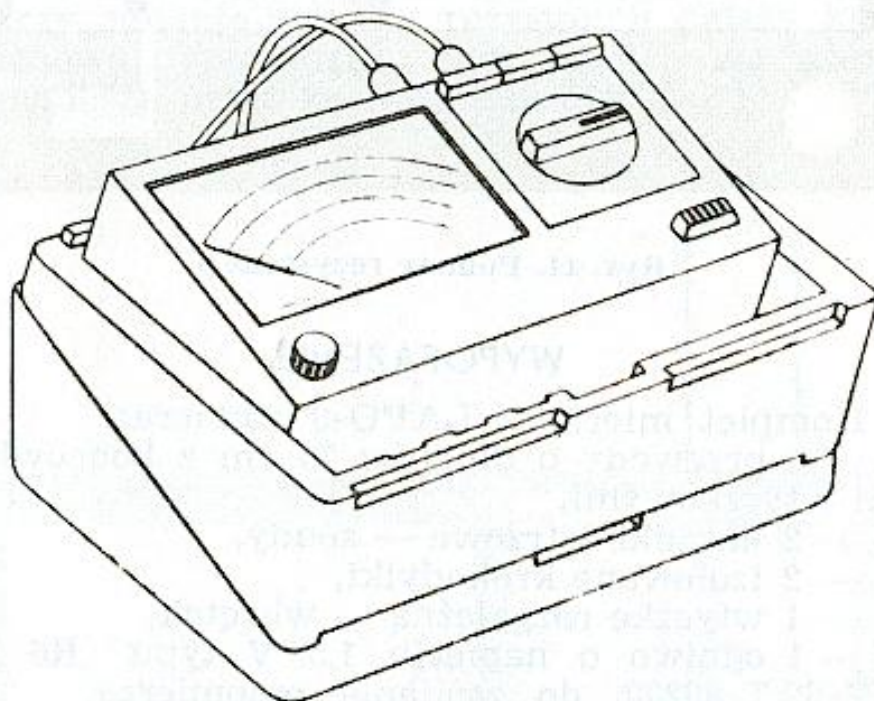
- Komplet miernika LAVO-3 zawiera:
- 2 przewody o długości 75 cm z końcówkami wtyczkowymi,
 - 2 nasadki ostrzowe — sondy,
 - 2 izolowane krokodylki,
 - 1 wtyczkę rozgałęźną — wkrętak,
 - 1 ogniwo o napięciu 1,5 V typu R6 wg PN-62/T-89200, do zasilania omomierza,
 - instrukcję obsługi,
 - kartę gwarancyjną,
 - opakowanie styropianowe,
 - futerał zabezpieczający miernik od uszkodzeń mechanicznych (oddzielnie za dodatkową opłatą).

UWAGI EKSPLOATACYJNE

Miernik ze względu na obudowę wykonaną z tworzyw termoplastycznych powinien być chro-

niony od zetknięcia się z wszelkimi rozpuszczalnikami do lakierów, klejami do tworzyw termoplastycznych itp. Obudowa może ulec uszkodzeniu również pod wpływem wysokiej temperatury. Dlatego miernik należy umieszczać z dala od lutownic, grzejników itp.

Dla zabezpieczenia miernika w przypadku pracy w miejscu, gdzie prawdopodobieństwo uszkodzenia obudowy jest duże, przewidziano możliwość pracy miernika bez wyjmowania z opakowania. Tak przystosowany do pomiarów miernik jest pokazany na rys. 15.



Rys. 15. Użycie pokrywy pudełka do pochylenia miernika

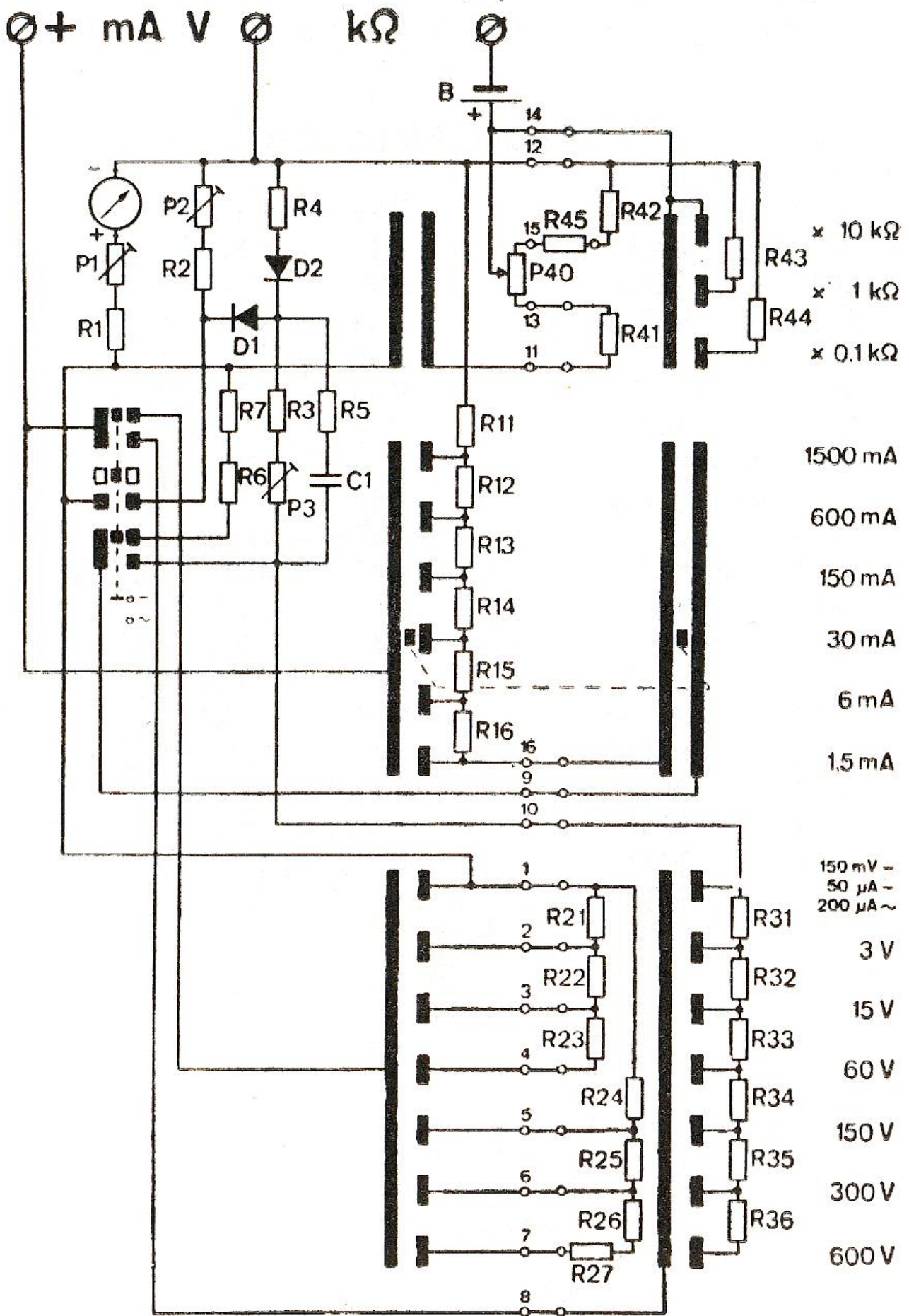
Opakowanie umożliwia także przechowywanie w nim miernika bez konieczności demontażu osprzętu i wyjmowania wtyczek z gniazd.

Po zakończeniu pracy miernik należy przełączyć na zakres 600 V prądu przemiennego, co zabezpieczy go przed skutkami przypadkowego włączenia pod napięcie.

Na schemacie elektrycznym część układu pomiarowego (rys. 16) leżąca na lewo od punktów ponumerowanych jest zmontowana w mierniku na górnej płycie, a pozostała na dolnej.

WYKAZ ELEMENTÓW

R1	=	920 Ω	R31	=	9,8 k Ω
R2	=	3,6 k Ω	R32	=	60 k Ω
R3	=	2,4 k Ω	R33	=	225 k Ω
R4	=	3 k Ω	R34	=	450 k Ω
R5	=	15 k Ω	R35	=	750 k Ω
R6	=	20 k Ω	R36	=	1,5 M Ω
R7	=	160 Ω	R41	=	25 k Ω
R11	=	0,8 Ω	R42	=	20 k Ω
R12	=	1,2 Ω	R43	=	1,75 k Ω
R13	=	6 Ω	R44	=	160 Ω
R14	=	32 Ω	R45	=	3,9 — 7,5 k Ω
R15	=	160 Ω	P1	=	1 k Ω
R16	=	600 Ω	P2	=	1 k Ω
R21	=	57 k Ω	P3	=	1 k Ω
R22	=	240 k Ω	P40	=	10 k Ω
R23	=	900 k Ω	C1	=	3000 pF
R24	=	3 M Ω	D1, D2	=	diody germanowe
R25	=	3 M Ω	B	=	ogniwo typu
R26	=	3 M Ω	R6	=	1,5 V
R27	=	3 M Ω			



Rys. 16. Schemat elektryczny miernika LAVO-3