



**ĆWICZENIE
43A**

POMIAR OPORU METODĄ TECHNICZNĄ

Instrukcja wykonawcza

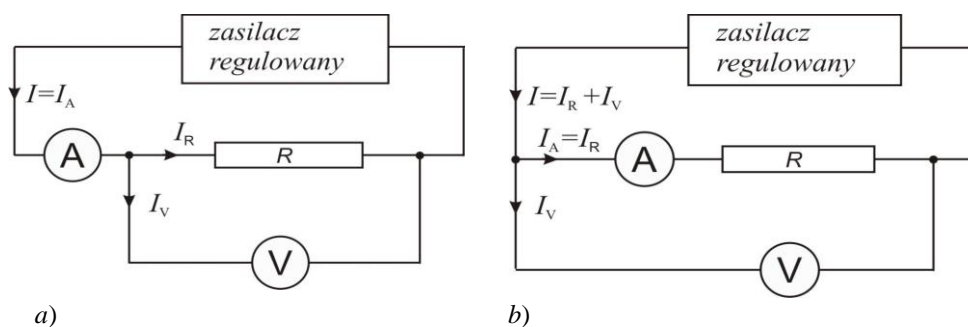
1. Wykaz przyrządów

- 1) Miliamperomierz prądu stałego
- 2) Woltomierz prądu stałego
- 3) Zasilacz stabilizowany
- 4) Zestawy oporów

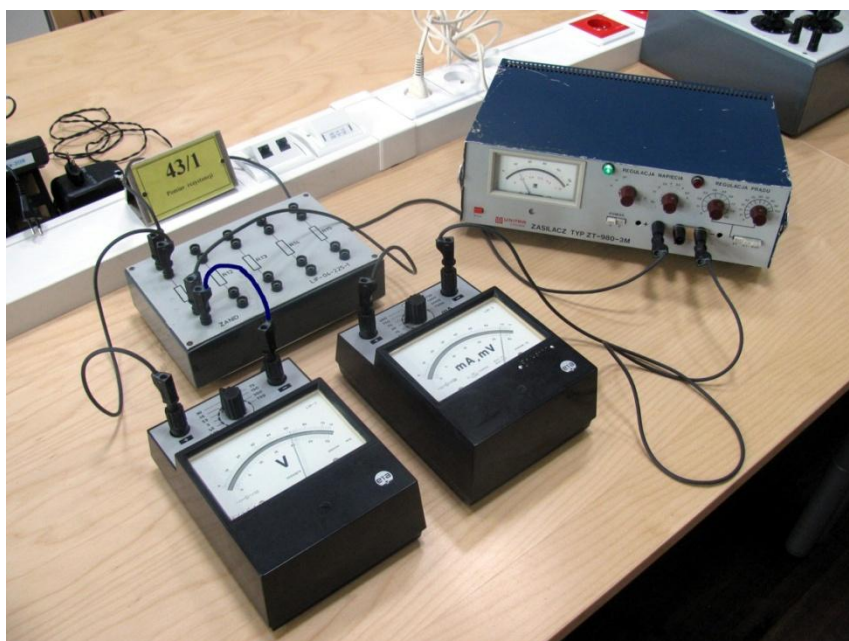
2. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z technicznymi metodami pomiaru oporu.

3. Schemat układu pomiarowego



Rys. 1. Schematy pomiarowe układów do pomiaru oporu metodą techniczną



Rys. 2. Przykładowy wygląd układu a) po zamontowaniu.

4. Przebieg pomiarów

1. Zestawić układ pomiarowy wg rys. 1a.
2. Po sprawdzeniu układu przez prowadzącego kurs włączyć zasilacz stabilizowany. Zmierzyć zależność $I_A = f(U_V)$ dla kilku wartości napięcia. Zakresy mierników wybrać, tak aby wskazówka wychyliła się poza połowę skali.
3. Pomiary powtórzyć dla wszystkich wybranych oporów wybranych do pomiaru na tym układzie.
4. Zestawić układ pomiarowy wg rys. 1b. Dla oporów wybranych do pomiarów w tym układzie przeprowadzić pomiary zależności prądu od napięcia, $I_A = f(U_V)$.
5. Zapisać wyniki w tabeli (Tab. 1.).

5. Opracowanie wyników

- 1) Dla wszystkich pomiarów obliczyć opór według wzoru.

$$R = \frac{U}{I} [\Omega] \quad (1)$$

- 2) Obliczyć ponownie opór z uwzględnieniem oporów wewnętrznych mierników

$$R_a = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}} [\Omega]; \text{ dla układu z rys. 1a.} \quad (2)$$

oraz

$$R_b = \frac{U - I R_A}{I} [\Omega]; \text{ dla układu z rys. 1b.} \quad (3)$$

- 3) Wyznaczyć niepewności wyznaczonych wartości oporów.
- 4) Pomiary i wyniki umieścić w tabeli (Tab. 2.).
- 5) Sformułować wniosek dotyczący kryterium stosowalności układów pomiarowych.
- 6) Analizę niepewności pomiarów i obliczeń przedstawić w oddzielnym punkcie.

6. Informacje dodatkowe

Opór wewnętrzny woltomierza LM-3 obliczamy ze wzoru:

$$R_V = Z_V [V] \cdot 1000 \left[\frac{\Omega}{V} \right]$$

gdzie: Z_V oznacza zakres woltomierza (wyrażony w voltach), na którym mierzono napięcie;
a opór wewnętrzny miliamperomierza LM-3 ze wzoru:

$$R_A = \frac{23 [\text{mA} \cdot \Omega]}{Z_A [\text{mA}]} + 0,004 [\Omega]$$

gdzie: - Z_A oznacza zakres miliamperomierza (wyrażony w miliamperach), na którym mierzono natężenie prądu.

7. Proponowane tabele (do zatwierdzenia u prowadzącego)

Tabela 1. Wyniki pomiarów napięcia i natężenia prądu płynącego przez opornik dla różnych układów pomiarowych. (Protokół)

lp.	Opornik numer	Układ pom.	U [V]	I [A]
1		(a)		
2				
3				
⋮				
n				
1		(b)		
2				
3				
⋮				
n				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Tabela 2. Wyniki pomiarów napięcia i natężenia oraz obliczone wartości oporów. (Sprawozdanie)

lp.	Opornik numer	Układ pom.	U [V]	$u(U)$ [V]	I [A]	$u(I)$ [A]	R [Ω]	$u(R)$ [Ω]	R_a [Ω]	$u_c(R_a)$ [Ω]	R_b [Ω]	$u_c(R_b)$ [Ω]
1		(a)										
2												
3												
⋮												
n												
1		(b)										
2												
3												
⋮												
n												
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮	