

CECHOWANIE AMPEROMIERZA I WOLTOMIERZA

(WERSJA SKRÓCONA)

Zagadnienia:

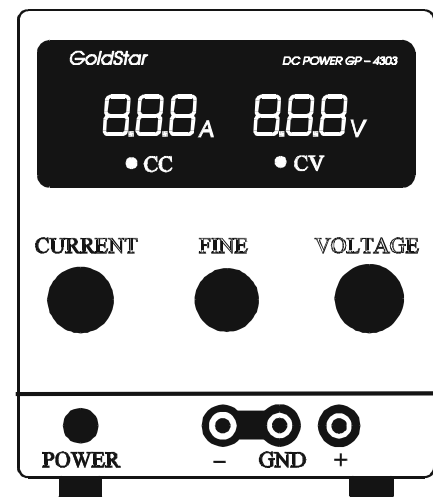
1. Rodzaje mierników i ich budowa (ustrój pomiarowy).
2. Oznaczenia na miernikach, uchyby mierników (błąd).
3. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.
4. Poszerzenie zakresu pomiarowego mierników.

Literatura:

1. Podręczniki kursowe.
2. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*.
3. S. Lebson, *Elektryczne przyrządy pomiarowe*.
4. M. Łapiński, *Miernictwo elektryczne*.

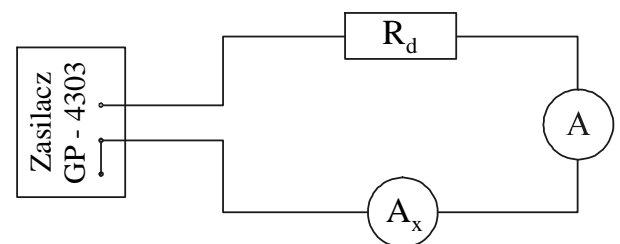
Wykonanie ćwiczenia:**Obsługa zasilacza GP – 4303**

Przed przystąpieniem do łączenia obwodów należy potencjometry Fine i Voltage ustawić w skrajnym lewym położeniu. Zasilacz włącza się za pomocą przycisku Power. Napięcie należy regulować za pomocą potencjometrów Voltage (regulacja zgrubna) i Fine (regulacja dokładna). Podczas pomiarów powinna się świecić dioda CV (kolor zielony). Zaświecenie się diody CC (kolor czerwony) oznacza przekroczenie zakresu prądowego – przyrząd utrzymuje stałą wartość natężenia prądu niezależnie od zmian wartości napięcia. W tym przypadku należy zwrócić się do prowadzącego zajęcia o ponowne sprawdzenie obwodu i ewentualne zwiększenie zakresu prądowego (potencjometr CURRENT).

**A. Cechowanie amperomierza**

1. Połączyć obwód według schematu 1.
Szeregowo z amperomierzami należy włączyć opornicę dekadową i ustalić wartość oporu zabezpieczającego $R_d = 500 \Omega$.
2. Pomiary przeprowadzić dla rosnących i malejących wartości natężenia prądu płynącego w obwodzie. Wybrać co najmniej 10 wartości natężenia prądu pokrywających równomiernie cały zakres pomiarowy badanego miernika A_x .
3. Na podstawie pomiarów wyznaczyć wartość działkową badanego amperomierza k :

$$k = \frac{I}{I_x} \text{ i oszacować niepewności pomiarowe.}$$

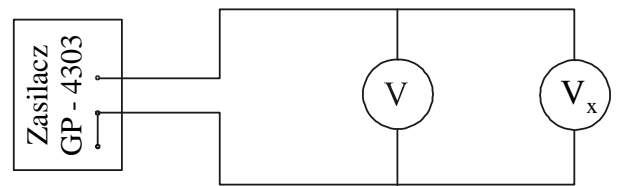


R_d – opornica dekadowa
 A – amperomierz wzorcowy
 A_x – amperomierz badany

schemat 1

B. Cechowanie woltomierza

1. Połączyć obwód według schematu 2.
2. Pomiary przeprowadzić dla rosnących i malejących wartości napięcia. Wybrać co najmniej 10 wartości napięć pokrywających równomiernie cały zakres pomiarowy badanego woltomierza.
3. Na podstawie uzyskanych pomiarów wyznaczyć wartość działkową badanego woltomierza k_1 : $k_1 = \frac{U}{U_x}$ i oszacować niepewności pomiarowe.

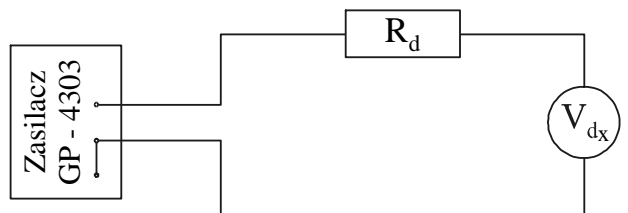


V – woltomierz wzorcowy
V_x – woltomierz badany

schemat 2

C. Wyznaczanie oporu wewnętrznego woltomierza

1. Połączyć obwód według schematu 3.
2. Pokrętką opornicy dekadowej ustawić w pozycji $R_d = 0$.
3. Ustalić takie napięcie zasilające układ aby wskazówka badanego woltomierza U_{dx} wychyliła się do końca skali. Zanotować wartość napięcia U_{0_x} [dz].
4. Przeprowadzić pomiary zależności $U_{dx} = f(R_d)$ przy ustalonej w punkcie 3 wartości napięcia zasilającego. Pomiary przeprowadzić dla co najmniej 10 oporów R_d z przedziału $1 \div 11 \text{ k}\Omega$.



R_d – opornica dekadowa;
V_{dx} – woltomierz badany

schemat 3

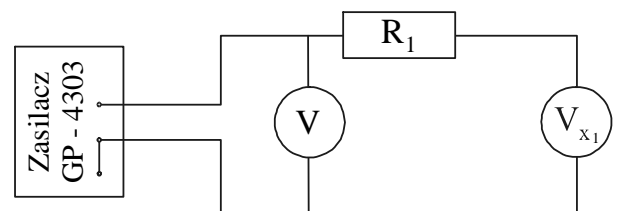
5. Sporządzić wykres zależności $\frac{U_{0_x}}{U_{dx}} - 1 = f(R_d)$. Na podstawie danych do wykresu wyznaczyć współczynnik kierunkowy prostej (α), a następnie obliczyć opór wewnętrzny woltomierza R_w :

$$R_w = R_d \left(\frac{U_{dx}}{U_{0_x} - U_{dx}} \right) \Rightarrow \left(\frac{U_{0_x}}{U_{dx}} - 1 \right) = \frac{R_d}{R_w} \Rightarrow R_w = 1/\alpha$$

6. Oszacować dokładność z jaką została wyznaczona wartość oporu wewnętrznego R_w .

D. Poszerzenie zakresu woltomierza

1. Połączyć obwód według schematu 4.
2. Pomiary przeprowadzić dla rosnących i malejących wartości napięcia. Wybrać co najmniej 10 wartości napięć pokrywających równomiernie cały zakres pomiarowy badanego woltomierza.
3. Na podstawie uzyskanych pomiarów wyznaczyć wartość działkową badanego woltomierza k_2 : $k_2 = \frac{U}{U_{x1}}$ i oszacować niepewności pomiarowe.



R₁ – opór dodatkowy;
V – woltomierz wzorcowy
V_{x1} – woltomierz badany

schemat 4

4. Znając wartość działkową badanego woltomierza k_1 (wyznaczoną w punkcie B) wyznaczyć krotność „n” poszerzenia skali woltomierza $n = k_2/k_1$.
5. Obliczyć wartość oporu dodatkowego R_1 z zależności $R_1 = (n - 1) R_w$
6. Oszacować dokładność z jaką została wyznaczona wartość oporu dodatkowego R_1 .

Imię i Nazwisko:.....

Rok i Kierunek:.....

CECHOWANIE AMPEROMIERZA I WOLTOMIERZA

A. Cechowanie amperomierza

L.p.	I []	I_x []	$k = \frac{I}{I_x}$ []
	$\Delta I =$	$\Delta I_x =$	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
$k_{sr.} =$			\pm

B. Cechowanie woltomierza

L.p.	U []	U_x []	$k_1 = \frac{U}{U_x}$ []
	$\Delta U =$	$\Delta U_x =$	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
$k_{1sr.} =$			\pm

C. Wyznaczanie oporu wewnętrznego woltomierza

L.p.	R_d [Ω]	U_{d_x} []	$\frac{U_{0_x} - 1}{U_{d_x}}$
	$\Delta U_{d_x} =$		
1.	0	$U_{0_x} =$	
2.	1000		
3.	2000		
4.	3000		
5.	4000		
6.	5000		
7.	6000		
8.	7000		
9.	8000		
10.	9000		
11.	10000		
12.	11000		
$\alpha =$		[]	
$R_w = 1/\alpha =$		[]	

D. Poszerzenie zakresu woltomierza

L.p.	U []	U_{x1} []	$k_2 = \frac{U}{U_{x1}}$ []
	$\Delta U =$	$\Delta U_{x1} =$	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
$k_{2sr.} =$			
$n = \frac{k_2}{k_1} =$			
$R_1 = (n-1)R_w =$		[]	

Wnioski

.....

