

CECHOWANIE AMPEROMIERZA I WOLTOMIERZA

I. 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.

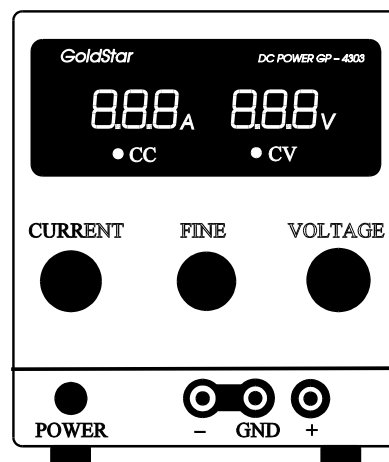
II. Literatura:

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

III. 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).

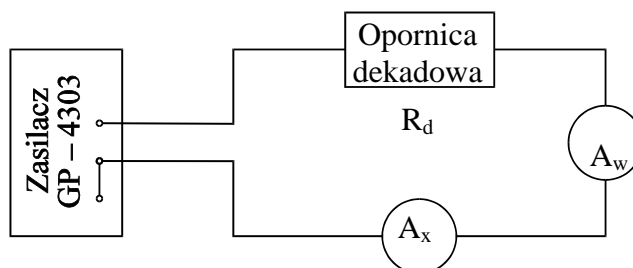


A. Cechowanie amperomierza

1. Połączyć obwód według schematu 1. Szeregowo z amperomierzami należy włączyć opornicę dekadową i ustalić wartość oporu zabezpieczającego $R_d = 500 \Omega$.
1. 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 .
2. Wykreślić krzywą zależności $I_x = f(I_w)$ i wyznaczyć wartość działkową badanego amperomierza.
3. Tablica pomiarowa.

I_w – wskazania amperomierza wzorcowego,
 I_x – wskazania amperomierza badanego,
 k – wartość działkowa

L.p.	I_w [mA]	I_x [dz]	k [mA/dz]



A_w – amperomierz wzorcowy
 A_x – amperomierz badany

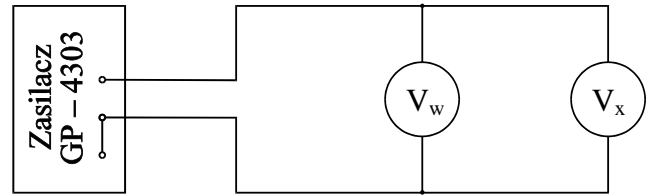
schemat 1

B. Cechowanie woltomierza

- Połączyć obwód według schematu 2.
- Pomiary przeprowadzić dla rosnących i malejących wartości napięcia. Wybrać co najmniej 10 wartości napięć pokrywających równomiernie cały zakres pomiarowy badanego woltomierza.

- Wykreślić krzywą cechowania badanego woltomierza $U_x = f(U_w)$ i wyznaczyć jego wartość działkową.
- Tablica pomiarowa
 U_w – wskazania woltomierza wzorcowego,
 U_x – wskazania woltomierza badanego,
 k_1 – wartość działkowa

L.p.	U_w [V]	U_x [dz]	k_1 [V/dz]

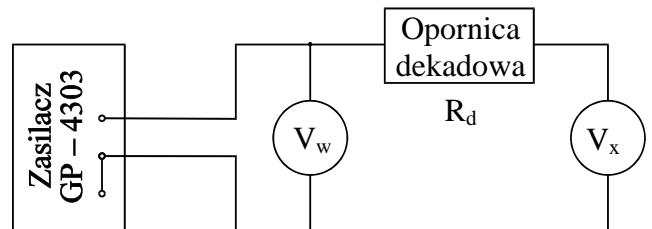


V_w – woltomierz wzorcowy
 V_x – woltomierz badany

schemat 2

C. Wyznaczanie oporu wewnętrznego woltomierza

- Połączyć obwód według schematu 3.
- Pokrętką opornicy dekadowej ustawić w pozycji $R_d = 0$.
- Ustalić takie napięcie zasilające układ aby wskazówka badanego woltomierza U_x wychyliła się do końca skali. Zanotować wartość napięcia U_{0x} [dz].



schemat 3

- Przeprowadzić pomiary zależności $U_x = f(R_d)$ przy ustalonej w punkcie 3 wartości napięcia zasilającego. Pomiary przeprowadzić dla co najmniej 10 oporów R_d z przedziału 1 ÷ 11 kΩ.

- Sporządzić wykres zależności $\frac{U_{0x}}{U_x} - 1 = f(R_d)$. Na podstawie danych do wykresu wyznaczyć metodą najmniejszych kwadratów (regresji liniowej) współczynnik kierunkowy prostej (α), a następnie obliczyć opór wewnętrzny woltomierza R_w :

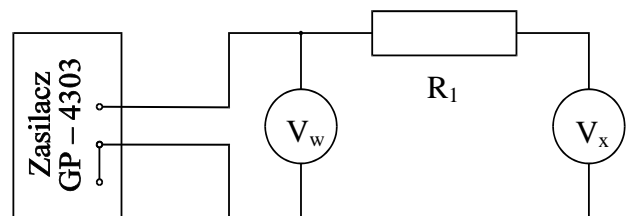
$$R_w = R_d \left(\frac{U_x}{U_{0x} - U_x} \right) \Rightarrow \left(\frac{U_{0x}}{U_x} - 1 \right) = \frac{R_d}{R_w} \Rightarrow R_w = 1/\alpha.$$

- Tablica pomiarowa

L.p.	R_d [Ω]	U_x [dz]	$\frac{U_{0x}}{U_x} - 1$	α [Ω ⁻¹]	R_w [Ω]

D. Poszerzenie zakresu woltomierza

- Połączyć obwód według schematu 4.
- wykonać analogiczne pomiary jak przy cechowaniu woltomierza.
- W jednym układzie współrzędnych prostokątnych wykreślić krzywą cechowania woltomierza bez dodatkowego oporu (B.3) i z oporem dodatkowym.



schemat 4

- Znając wartość działkową badanego woltomierza wyznaczyć krotność „n” poszerzenia skali woltomierza $n = k_2/k_1$.
- Obliczyć wartość oporu dodatkowego R_1 z zależności $R_1 = (n - 1) R_w$.
- Tablica pomiarowa analogiczna jak w punkcie B4. Zamiast k_1 należy wpisać k_2 .