

Politechnika Rzeszowska Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych Laboratorium Podstaw Metrologii	Grupa	1	Data
Pomiary napięć i prądów stałych	Nr ćwicz.	2	Ocena
	5	3	
		4	

I. CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest zaznajomienie się z przyrządami do pomiaru napięcia i prądu stałego oraz ocena wpływu ich budowy i zasady działania na wyniki pomiarów. Zakres ćwiczenia obejmuje pomiary napięcia stałego, prądu stałego i rezystancji wewnętrznej źródła napięcia.

II. PRZEBIEG ĆWICZENIA

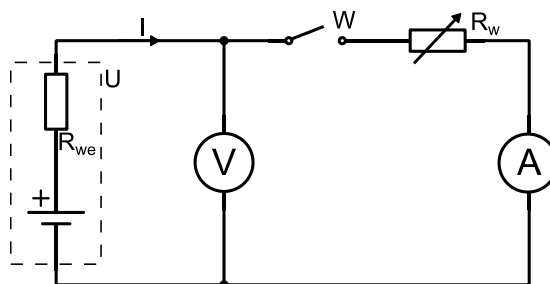
SPIS PRZYRZĄDÓW:

WOLTOMIERZ CYFROWY V₁	
PRODUCENT	
MODEL	
ZAKRES POMIAROWY $U_{n,V1}$	
REZYSTANCJA WEJŚCIOWA	
PARAMETRY DOKŁADNOŚCI	
ROZDZIELCZOŚĆ	
WOLTOMIERZ CYFROWY V₂ / AMPEROMIERZ CYFROWY A	
PRODUCENT	
MODEL	
ZAKRES POMIAROWY $U_{n,V2}$	
ZAKRES POMIAROWY $I_{n,A}$	
REZYSTANCJA WEWNĘTRZNA V_2	
PARAMETRY DOKŁADNOŚCI	
ROZDZIELCZOŚĆ	

1. ZADANIA POMIAROWE

- 1.1. Zestawić układ pomiarowy zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 1. Do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego należy wykorzystać przyrządy cyfrowe.
UWAGA! Wartość rezystora dekadowego (R_w) nie może być równa 0Ω . Przed pomiarem należy oszacować jaką wartość rezystancji należy ustawić aby nie uszkodzić rezystora dekadowego.
- 1.2. Przy otwartym wyłączniku W odczytać wartość napięcia U_1 z woltomierza cyfrowego V_1 . Zamknąć wyłącznik i odczytać z amperomierza cyfrowego wartość prądu I oraz z woltomierza cyfrowego wartość napięcia U_2 . Wartość rezystora dekadowego R_w należy tak dobrać, aby uzyskać widoczną różnicę wskazań woltomierza w obu przypadkach. Obliczyć wartość rezystancji wewnętrznej źródła R_{we} z podanego wzoru.

1.3. Dobrać najkorzystniejszy zakres pomiarowy woltomierza cyfrowego V_1 i zmierzyć napięcie U (rys. 2). Obliczyć błąd graniczny pomiaru oraz podać wynik końcowy.



Rys. 1. Schemat układu do wyznaczania rezystancji wewnętrznej źródła

POMIAR NR 1

$$R_w = \frac{U}{I} = \frac{9V}{10mA} =$$

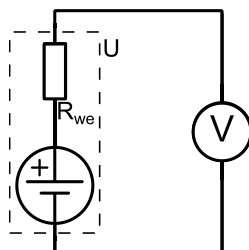
$$U_1 =$$

$$U_2 =$$

$$I =$$

$$R_{we} = \frac{U_1 - U_2}{I - \frac{U_1 - U_2}{R_V}} \approx \frac{U_1 - U_2}{I}$$

Pomiar napięcia woltomierzem cyfrowym:



Rys. 2. Schemat układu do pomiaru napięcia woltomierzem cyfrowym

$$U_N =$$

$$R_V =$$

Wskazanie przyrządu:

$$U_V =$$

Błąd systematyczny metody:

$$\Delta_S = -\frac{U}{R_V} R_{we} =$$

Poprawka:

$$p = -\Delta_S =$$

Eliminowanie błędu systematycznego:

$$U_x = U_V + p =$$

Niepewność standardowa typu B:

$$u_B(U_V) =$$

$$u_B(U_V) = \frac{a \cdot U_{V1} + b \cdot U_{N,V1}}{\sqrt{3} \cdot 100\%}$$

$$\text{lub} \quad u_B(U_V) = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(\frac{a \cdot U_{V1}}{100\%} + c \cdot d \right)$$

Końcowy wynik pomiaru:

$$U = U_x \pm 2 \cdot u_B(U_V) =$$

POMIAR NR 2

$$R_w = \frac{U}{I} = \frac{9V}{10mA} =$$

$$U_1 =$$

$$U_2 =$$

$$I =$$

$$R_{we} = \frac{U_1 - U_2}{I - \frac{U_1 - U_2}{R_V}} \approx \frac{U_1 - U_2}{I} =$$

Pomiar napięcia woltomierzem cyfrowym:

$$U_N =$$

$$R_V =$$

Wskazanie przyrządu:

$$U_V =$$

Błąd systematyczny metody:

$$\Delta_S = -\frac{U}{R_V} R_{we} =$$

Poprawka:

$$p = -\Delta_S =$$

Eliminowanie błędu systematycznego:

$$U_x = U_V + p =$$

Niepewność standardowa typu B:

$$u_B(U_V) =$$

$$u_B(U_V) = \frac{a \cdot U_{V1} + b \cdot U_{N,V1}}{\sqrt{3} \cdot 100\%}$$

$$\text{lub} \quad u_B(U_V) = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(\frac{a \cdot U_{V1}}{100\%} + c \cdot d \right)$$

Końcowy wynik pomiaru:

$$U = U_x \pm 2 \cdot u_B(U_V) =$$

III. WNIOSKI

IV. PYTANIA KONTROLNE

1. Jak R_V wpływa na dokładność pomiaru napięcia stałego?
2. Jak R_{we} źródła napięcia stałego wpływa na dokładność pomiaru?
3. Jak wyznaczyć i wyeliminować błąd systematyczny przy pomiarze napięcia stałego?
4. Błąd graniczny pomiaru napięcia stałego woltomierzem cyfrowym.

LITERATURA

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa, 1997.
2. Dyszyński J.: Metrologia elektryczna i elektroniczna - laboratorium cz. I. WPRz, Rzeszów, 1997.
3. Szadkowski B. (red): Laboratorium metrologii elektrycznej i elektronicznej. Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 1998.
4. Furmankiewicz L. (red): Laboratorium metrologii elektrycznej (materiały pomocnicze cz. III). Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 2000.
5. Marcyniuk A., Pasecki E., Pluciński M., Szadkowski B.: Podstawy metrologii elektrycznej, Warszawa: WNT, 1984.