

Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych Laboratorium Techniki Informacyjno - Pomiarowej		
Grupa:	Data:	Nr ćwiczenia:
1. 2. 3. 4.	POMIARY NAPIĘCIA STAŁEGO	

I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie wybranych metod stosowanych do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych oraz opanowanie zasad opracowywania wyniku pomiaru.

II. Zagadnienia

1. Zasady opracowywania wyniku pomiaru, który jest obciążony błędem systematycznym metody.
2. Pomiar napięcia stałego woltomierzem analogowym / woltomierzem cyfrowym.

III. Program ćwiczenia

1. Wyznaczanie rezystancji wewnętrznej źródła napięcia stałego

Zestawić układ pomiarowy przedstawiony na rys.1. Do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego należy zastosować przyrządy cyfrowe. Przy otwartym wyłączniku **W** odczytać wskazanie woltomierza (tj. U_1), a następnie zamknąć wyłącznik **W** i odczytać wskazania woltomierza oraz amperomierza (tj. U_2 oraz I).

Wartość rezystora dekadowego R nie może być równa 0Ω . Przed pomiarem należy oszacować, jaką wartość rezystora dekadowego należy ustawić, aby nie uszkodzić opornika dekadowego (trzeba uwzględnić prądy dopuszczalne dla każdej z wykorzystywanych dekad) oraz dobrać odpowiedni zakres pomiarowy dla amperomierza. Np. zakładając, że napięcie źródła wynosi ok. 9 V , a prąd płynący po zamknięciu wyłącznika **W nie powinien przekraczać np. 10 mA , otrzymujemy z prawa Ohma:**

$$R = \frac{9 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 0,9 \text{ k}\Omega = 900 \Omega .$$

A zatem przed pomiarem na rezystorze dekadowym trzeba ustawić np. $R = 932 \Omega$ (dekady wyższe, które nie są wykorzystywane są ustawione na zero, natomiast wykorzystywane dekady nie powinny być równe 0Ω).

Następnie należy sprawdzić, czy dla przyjętej wartości R można uzyskać widoczną różnicę wskazań woltomierza cyfrowego przed i po zamknięciu wyłącznika **W**.

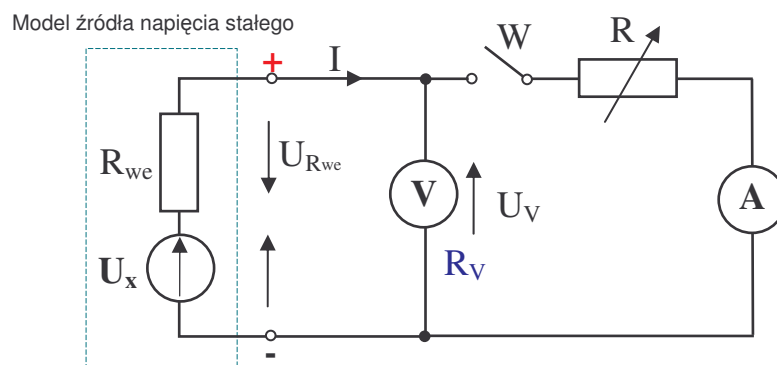
Obliczyć wartość rezystancji wewnętrznej źródła napięcia stałego wg podanego wzoru.

2. Pomiar napięcia stałego woltomierzem

Zmierzyć wartość napięcia stałego woltomierzem analogowym uwzględniając biegunowość źródła napięcia stałego i oznaczenia na zaciskach woltomierza. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy woltomierza. Następnie pomiar wykonać woltomierzem cyfrowym. Obliczyć błąd systematyczny spowodowany rezystancją wewnętrzną źródła napięcia oraz maksymalny błąd dopuszczalny wskazania woltomierza. Porównać uzyskane wyniki i zapisać wnioski.

IV. Wyniki pomiarów

1. Wyznaczanie rezystancji wewnętrznej źródła napięcia stałego

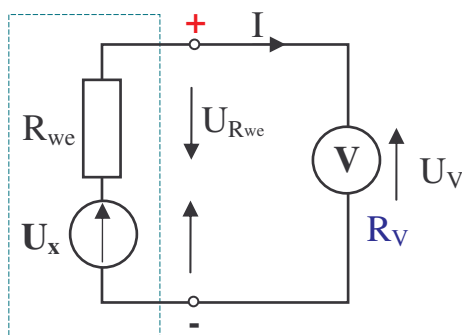


Rys.1. Schemat układu do wyznaczania rezystancji wewnętrznej źródła napięcia stałego

$$R_{we} = \frac{U_1 - U_2}{I - \frac{U_1 - U_2}{R_v}} \quad \text{gdy } R_v \rightarrow \infty \quad R_{we} = \frac{U_1 - U_2}{I}$$

$U_1 = \dots\dots\dots \text{ V}$, $U_2 = \dots\dots\dots \text{ V}$, $I = \dots\dots\dots \text{ A}$

2. Pomiar napięcia stałego woltomierzem



Rys.2. Pomiar napięcia stałego U_x za pomocą woltomierza (metoda bezpośrednia)

Pomiar woltomierzem:	analogowym	cyfrowym
Zakres pomiarowy, V	$U_n =$	$U_n =$
Stała podziałki, V/dz	$C =$	-----
Rezystancja woltomierza dla wybranego zakresu U_n	Rezystancja wewnętrzna $R_V =$	Rezystancja wejściowa $R_V =$
Dokładność deklarowana przez producenta	Klasa dokładności kl =	a = b =
Wskazanie woltomierza, V	w działkach $\alpha =$ $U_V = \alpha \cdot C =$	$U_V =$
Błąd metody, V $\Delta_s = -I_V \cdot R_{we}$ $= -\frac{U_V}{R_V} \cdot R_{we}$	$\Delta_s =$	$\Delta_s =$
Poprawka, V $p = -\Delta_s$	$p =$	$p =$
Maksymalny błąd dopuszczalny wskazania woltomierza, V	$\Delta_U = \pm kl \frac{U_n}{100} =$	$\Delta_U = \pm \left[\left \frac{a}{100} \right U_V + \left \frac{b}{100} \right U_n \right] =$
Zaokrąglony wynik pomiaru $(U_V + p) \pm \Delta_U$		

V. Wnioski

VI. Pytania kontrolne

1. Omówić zasadę pomiaru napięcia stałego za pomocą woltomierza.
2. Jak określić błąd metody w przypadku pomiaru napięcia stałego źródła o rezystancji wewnętrznej?
3. Jak określić maksymalny błąd dopuszczalny wskazania woltomierza analogowego/ cyfrowego?