

Katedra Energetyki

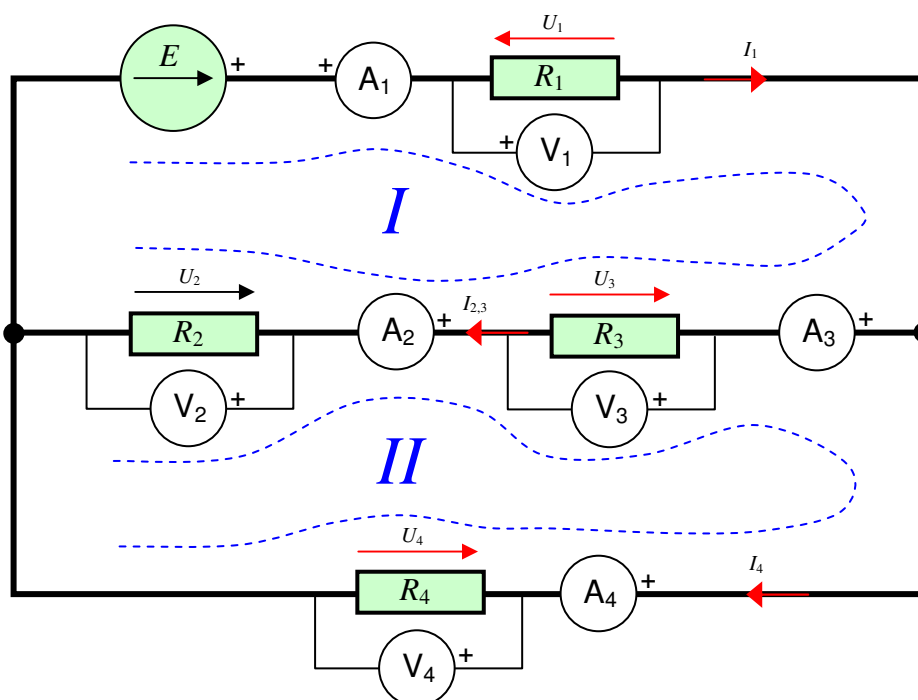
Laboratorium Podstaw Elektrotechniki i Elektroniki

Temat ćwiczenia:

POMIARY W OBWODACH PRĄDU STAŁEGO

(dr inż Konrad Zajkowski 2022r.)

1. POMIARY PRĄDÓW I NAPIĘĆ W OBWODZIE DWUOCZKOWYM



Rys.1. Schemat ideowy układu do pomiaru w obwodzie dwuoczkowym

1. Włączyć zestaw pomiarowy. Przy pomocy wielobrotowego pokręła wybrać gałąź do pomiaru napięcia U_1 i prądu I_1 . Dane pomiarowe zanotować w tabeli (Tab.1).
2. Dokonać pomiarów napięć i prądów dla pozostałych oporników.
3. Obliczyć rezystancje oraz moce wszystkich elementów w obwodzie.

Tab.1. Pomiar w obwodzie dwuoczkowym

E	R_1	R_2	R_3	R_4
$U =$	$U_1 =$	$U_2 =$	$U_3 =$	$U_4 =$
$I =$	$I_1 =$	$I_2 =$	$I_3 =$	$I_4 =$
$P =$	$P_1 =$	$P_2 =$	$P_3 =$	$P_4 =$
	$R_1 =$	$R_2 =$	$R_3 =$	$R_4 =$

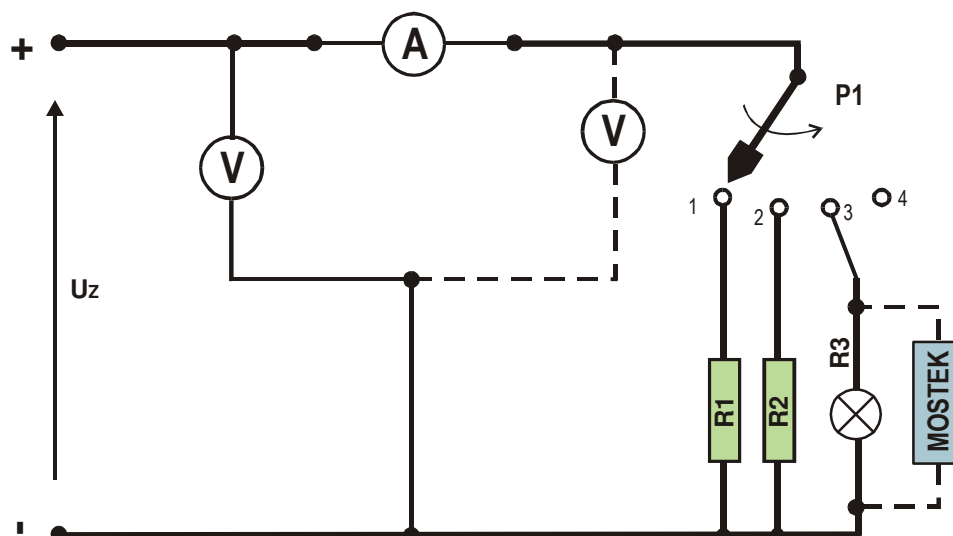
4. Sprawdzić liczbowo słuszność I prawa Kirhchoffa.
5. Sprawdzić liczbowo słuszność II prawa Kirhchoffa dla obydwu oczek.
6. Ułożyć układ równań dla badanego obwodu.

W sprawozdaniu:

7. Dla podanej przez prowadzącego wartości napięcia E (rezystancje z Tab.1) z układu równań obliczyć prądy ($I_1, I_{2,3}, I_4$), następnie z prawa Ohma spadki napięć (U_1, U_2, U_3, U_4), oraz moce (P, P_1, P_2, P_3, P_4). Obliczenia przedstawić w sprawozdaniu, a wyniki zanotować w tabelce (analogicznej do Tab.1).
8. Sprawdzić proporcjonalność pomiędzy wartościami zmierzonymi a obliczonymi.

2. POMIARY REZYSTANCJI

2.1. Metody techniczne



Rys.2. Schemat ideowy układu do pomiaru rezystancji

- Połączyć układ z poprawnie mierzonym napięciem i zmierzyć U oraz I kolejno dla rezystorów R_1, R_2 . Dla każdego rezystora wykonać pomiary przy dwóch różnych napięciach zasilających.
- Odczytać zakres pomiarowy woltomierza i jego rezystancję wewnętrzną (R_V).

Tab.2. Pomiary rezystancji w układzie poprawnie mierzonego napięcia

	U	I	Zakres woltomierza	R_V	R_X	R'_X	δ
	V	mA	V	Ω	Ω	Ω	--
R_1							
R_1							
R_2							
R_2							

- Połączyć układ z poprawnie mierzonym prądem i zmierzyć U oraz I kolejno dla rezystorów R_1, R_2 . Dla każdego rezystora wykonać pomiary przy dwóch różnych napięciach zasilających.
- Odczytać zakres pomiarowy i obliczyć rezystancję amperomierza (R_A) dla poszczególnych zakresów.

Tab.3. Pomiary rezystancji w układzie poprawnie mierzonego prądu

	U	I	Zakres amperomierza	R_A	R_X	R'_X	δ
	V	mA	mA	Ω	Ω	Ω	--
R_1							
R_1							
R_2							
R_2							

W sprawozdaniu:

- Z prawa Ohma wyznaczyć wartości rezystancji (R_X).
- Wyznaczyć wartości rzeczywistych rezystancji (R'_X) odpowiednio ze wzorów (2.20) i (2.17).

- Obliczyć błędy metody pomiaru dla wszystkich pomiarów odpowiednio ze wzorów (2.19) i (2.18). Przeprowadzić dyskusję dokładności pomiarów rezystancji dla obu typów metody technicznej.

2.2. Metody mostkowe

- Rezystor R_3 (żarówka) powinna być odłączona od napięcia zasilania (przełącznik P_1 w pozycji 4).
- Zmierzyć mostkiem Wheastone'a wartość oporności żarówki w temperaturze pokojowej i odłączyć mostek od układu.
- Ustalić na wejściu zasilacza napięcie równe napięciu znamionowemu żarówki ($U_Z = 12\text{ V}$). Podłączyć żarówkę do jej nominalnego napięcia (przełącznik P_1 w pozycji 3), zasilać ją przez czas określony przez prowadzącego.
- Odłączyć zasilanie od żarówki (przełącznik P_1 w pozycji 4) i powtórzyć pomiary mostkiem Wheastone'a.

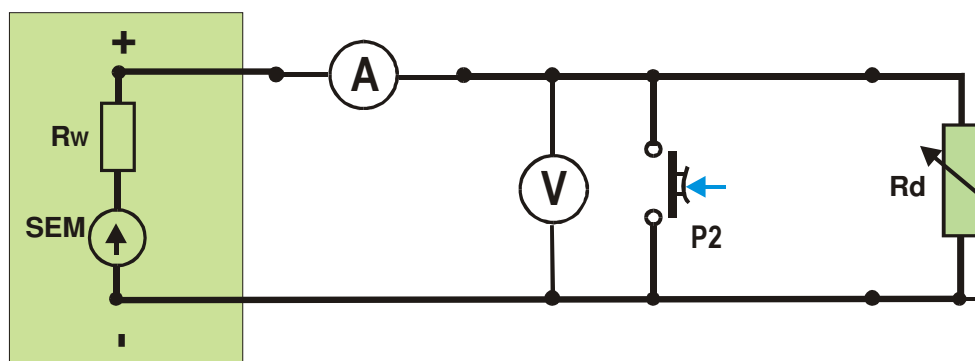
Tab.4. Pomiary rezystancji metodą mostkową

		Rezystancja żarówki w temperaturze pokojowej	Rezystancja rozgrzanej żarówki
R	Ω		

W sprawozdaniu:

- Porównać wyznaczone eksperymentalnie wartości rezystancji żarówki. Dokonać interpretacji uzyskanych wyników.

3. WYZNACZANIE PARAMETRÓW ŹRÓDŁA



Rys.3. Schemat ideowy układu pomiarowego do wyznaczenia parametrów źródła

- Podłączyć do układu pomiarowego woltomierz i amperomierz.
- Włączyć zasilacz i ustalić napięcie zasilania $U_Z = 12\text{ V}$.
- Podłączyć napięcie zasilania do układu pomiarowego i dokonać pomiaru napięcia U bez obciążenia (stan jałowy).
- Dokonać pomiaru prądu w stanie zwarcia (wcisnąć przycisk P_2 i przytrzymać go przez cały czas pomiaru). Bezpośrednio po dokonaniu pomiarze wyłączyć napięcie zasilania.

Tab.5. Pomiar w układzie jałowym i zwarcia

		Pomiar w stanie	
		jałowym	zwarcia
U	V		0
I	mA	0	

5. Podłączyć na wyjście układu obciążenie w postaci oporu dekadowego z ustawioną maksymalną wartością oporności (R_{ob}).
6. Włączyć zasilanie i zmniejszając wartość oporności oporu dekadowego należy dokonać pomiarów prądu i napięcia:
 - a) dla dwóch wskazań woltomierza spełniających zależność $U > \frac{1}{2} U_Z$,
 - b) przy mierzonym napięciu równym połowie napięcia zasilania ($U = \frac{1}{2} U_Z$),
 - c) dla dwóch wskazań woltomierza spełniających zależność $U < \frac{1}{2} U_Z$.

Tab.6. Tabela pomiarów źródła napięcia

$U_z = \dots\dots\dots V$		$U > \frac{1}{2} U_Z$	$U = \frac{1}{2} U_Z$	$U < \frac{1}{2} U_Z$
R_{ob}	Ω			
U	V			
I	mA			
P	W			

W sprawozdaniu:

7. Z uzyskanych pomiarów wyznaczyć:
 - a) wartość oporności wewnętrznej badanego źródła napięcia
 - b) wartość oporności dopasowania do źródła,
 - c) wartość maksymalnej mocy jaką badane źródło napięcia może wydać do odbiornika.
8. Przedstawić graficznie zależność wydatkowanej przez źródło mocy P w zależności od wartości obciążenia R_{ob} .