



Sprawdzanie praw Kirchhoffa

E8

Przyrządy:

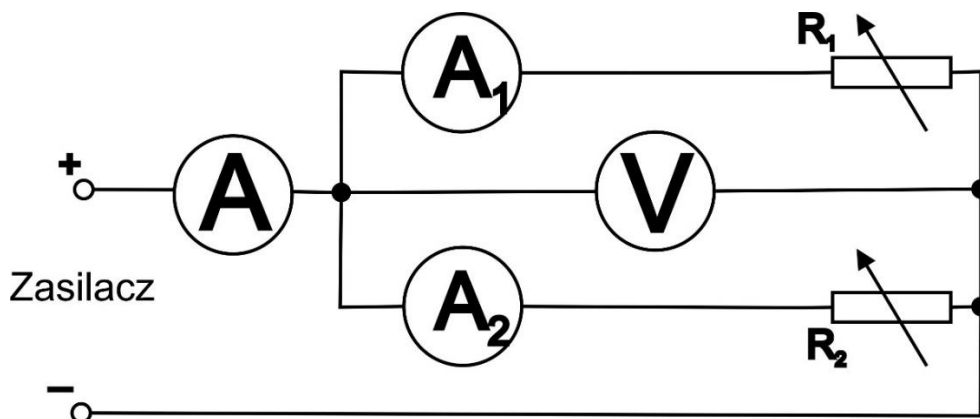
Stabilizowany zasilacz prądu stałego, opornice suwakowe, trzy amperomierze, dwa woltomierze (cztery multimetry uniwersalne).

Przepływem prądu stałego rządzą prawa Ohma i Kirchhoffa.

Pierwsze prawo Kirchhoffa dotyczy tzw. węzłów i mówi, że suma algebraiczna bezwzględnych wartości natężeń prądów wpływających do punktu węzłowego obwodu jest równa zeru.

$$\sum_{n=1}^N I_n = 0$$

Drugie prawo Kirchhoffa dotyczące obwodów zamkniętych lub tzw. oczek można wyrazić następująco: suma sił elektromotorycznych w obwodzie zamkniętym jest równa sumie omowych spadków napięć w tym obwodzie.



Rysunek 1

Kolejność wykonywanych czynności:

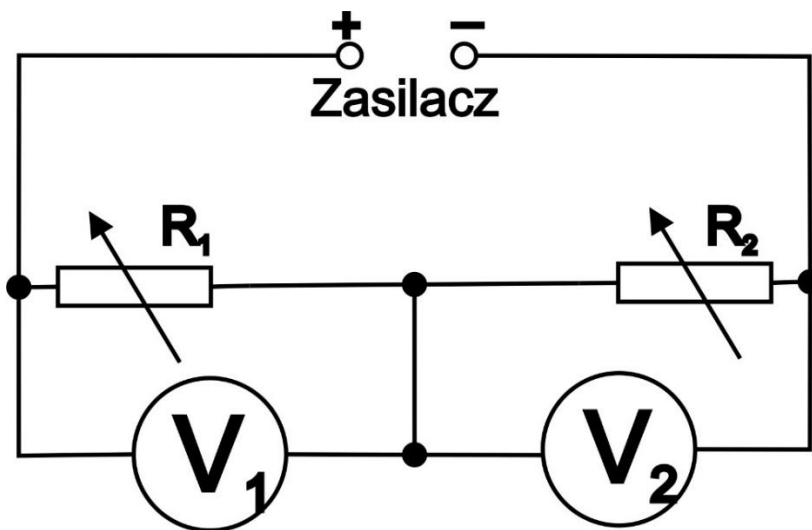
UWAGA: Na stronie internetowej I Pracowni Fizycznej i w samej Pracowni jest dostępna skrócona instrukcja obsługi multimetru (miernika uniwersalnego).

1. Połączyć obwód według schematu jak na rysunku 1.
2. Włączyć zasilacz stabilizowany prądu stałego (napięcie ustawione pokrętkiem zasilacza „U”=7V) i zmierzyć wartości prądów i napięcia w obwodzie dla aktualnych ustawień oporu R_1 i R_2 (przyrządy ustawić na pomiar prądu/napięcia stałego DC, lub „-”, zapisać klasę i zakresy mierników). Wyniki wpisać do tabeli I.

Tabela 1

L.p.	U	I	I_1	I_2	I_1+I_2	$R_1=U/I_1$	$R_2=U/I_2$	$R_w=U/I$
	[V]	[A]	[A]	[A]	[A]	[Ω]	[Ω]	[Ω]

3. Zmieniać jeszcze czterokrotnie wartość oporu R_1 a następnie R_2 i powtórzyć czynności jak w punkcie drugim.
4. Połączyć obwód według schematu jak na rysunku 2.



Rysunek 2

5. Włączyć źródło napięcia i zmierzyć wartości napięć w obwodzie zmieniając pięciokrotnie wartość oporu R_1 , a następnie R_2 (przyrządy ustawić na pomiar napięcia stałego DC, lub „-”, zapisać klasę i zakresy mierników). Wyniki wpisać do tabeli 2.

Tabela 2

L. p.	U_1	U_2	U_1+U_2	\mathcal{E}
	[V]	[V]	[V]	[V]

6. Zmierzyć woltomierzem (pomiar napięcia stałego DC, lub „-”) napięcie \mathcal{E} (SEM) na zaciskach źródła prądu.
7. Sprawdzić pierwsze prawo Kirchhoffa $I=I_1+I_2$ dla każdej pary oporów.
 Obliczyć R_1 i R_2 oraz opór zastępczy $R_w=U/I$.
 Obliczyć metodą różniczki zupełnej ΔR_1 , ΔR_2 i ΔR_w .
 Sprawdzić czy R_w z tabeli dla każdego przypadku jest równe:

$$R_w = \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)}$$

8. Sprawdzić drugie prawo Kirchhoffa $\mathcal{E}=U_1+U_2$.
9. Oszacować, czy należy uwzględnić poprawkę na opór wewnętrzny amperomierzy i woltomierzy.

Wymagania:

- siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny ogniwa [7]
- prawo Ohma [3, 7]
- prawo Kirchhoffa [3, 7]
- budowa i zasada działania mierników cyfrowych
- klasa cyfrowego przyrządu pomiarowego
- poprawka na opór wewnętrzny amperomierza i woltomierza