

Ćwiczenie nr 4

Sprawdzenie pierwszego prawa Kirchhoffa.

1. Cel ćwiczenia

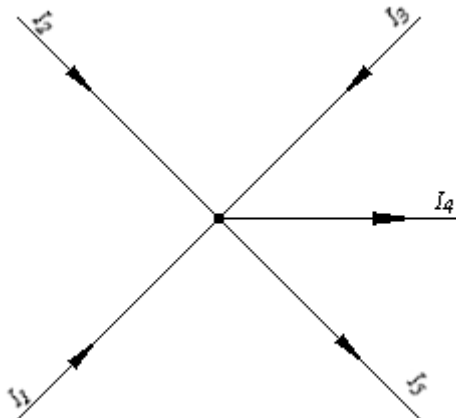
Celem ćwiczenia jest praktyczne poznanie i sprawdzenie zależności ujętych w pierwszym prawie Kirchhoffa.

2. Dane znamionowe

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia zapoznać się i odnotować w protokole dane znamionowe i zakresy pomiarowe przyrządów i sprzętu pomiarowego.

3. Wiadomości wprowadzające

Pierwsze prawo Kirchhoffa, dotyczące bilansu prądów w węźle obwodu elektrycznego prądu stałego, formułuje się następująco: dla każdego węzła obwodu elektrycznego suma algebraiczna prądów jest równa zero.



Rys.1. Węzeł obwodu elektrycznego z zaznaczonymi zwrotami prądów względem węzła.

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

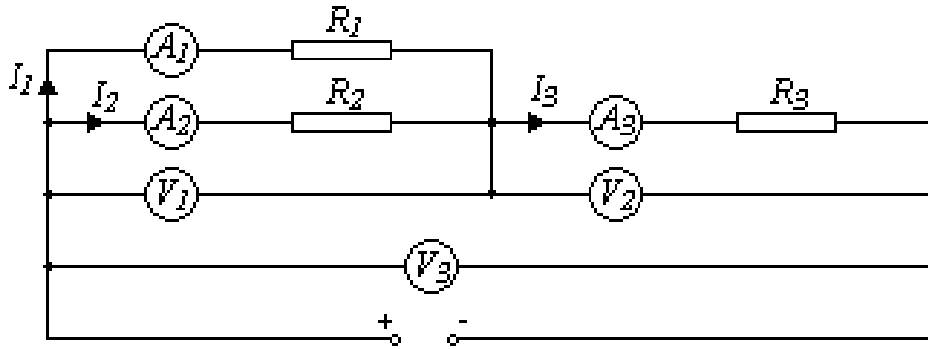
po przekształceniu

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

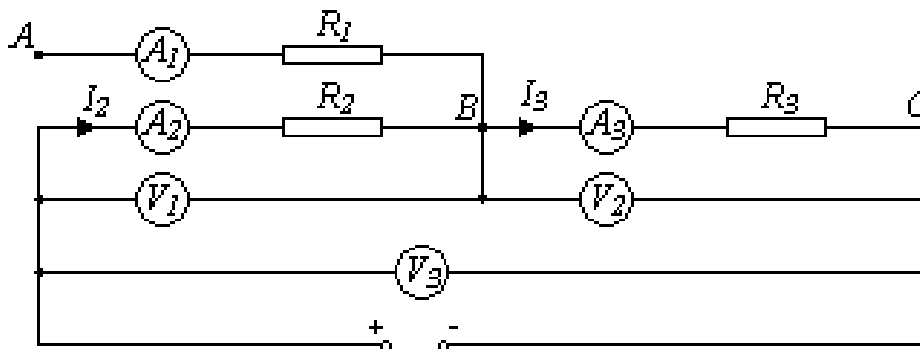
Zastosowanie tego prawa w praktyce znacznie ułatwia obliczanie prądów płynących przez poszczególne elementy obwodu, a zatem i obliczanie mocy pobranej przez układ.

4. Przebieg ćwiczenia

Zmontować kolejno układy pomiarowe według schematów jak na rys.2, 3, 4.

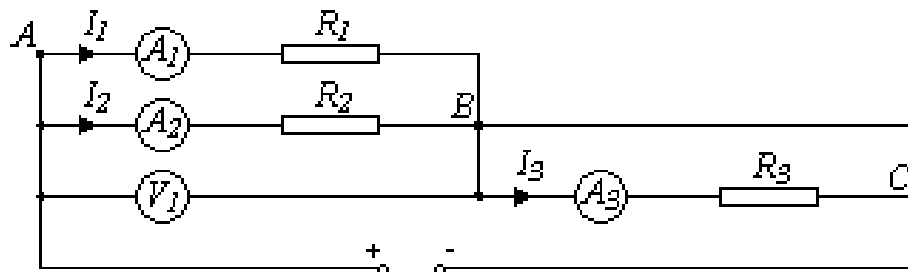


Rys.2 Schemat układu pomiarowego do sprawdzenia pierwszego prawa Kirchhoffa.



Rys.3 Schemat układu pomiarowego z odłączoną gałęzią z rezystorem R_1 .

UWAGA! Gałąź z rezystorem R_1 odłączyć poprzez rozłączenie zacisków w punkcie A.



Rys.4 Schemat układu pomiarowego z pozostawioną gałęzią z rezystorem R_3 ,
lecz połączeniem punktów B i C przewodem.

Po sprawdzeniu układów przez prowadzącego ćwiczenie, włączyć napięcie i odczytane wskazania mierników zanotować w tabeli 1.

Tabela 1

Układ z rysunku	I_1	I_2	I_3	U_1	U_2	U_3	Uwagi
	[mA]	[mA]	[mA]	[V]	[V]	[V]	
2							
3							
4							

Słuszność pierwszego prawa Kirchhoffa sprawdzić dokonując obliczeń na podstawie danych z pomiarów oraz teoretycznie, przyjmując jako dane R_1 , R_2 , R_3 .

5. Literatura

- Bolkowski S. „Podstawy elektrotechniki” WSiP Warszawa 1980.
- Bolkowski S. „Elektrotechnika teoretyczna” WNT Warszawa 1982.
- Koziej E., Sochoń B. "Elektrotechnika i elektronika" PWN Warszawa 1980.
- Pilawski M. „Pracownia elektryczna" WSiP Warszawa 1985.

6. Zagadnienia sprawdzające

- Podać i omówić pierwsze prawo Kirchhoffa.
- Podać i wyjaśnić inne prawa i twierdzenia dotyczące prądów i napięć w obwodach elektrycznych.
- Powiedzieć definicję jednego ampera.
- Jak dzielimy elementy obwodu elektrycznego? Czy wszystkie elementy można łączyć ze sobą w dowolny sposób?
- Wyjaśnić zasadę superpozycji.
- Jak wyznaczyć rezystancję dowolnej liczby rezystorów połączonych szeregowo?
- Wyznaczyć konduktancję dowolnej liczby rezystorów połączonych równolegle.
- Omówić sposób wyznaczania rezystancji gałęzi gwiazdy przy przekształceniu trójkąta w gwiazdę.
- Wymienić przykłady elementów rezystancyjnych nieliniowych i wykreślić kilka przykładowych charakterystyk napięciowo-prądowych tych elementów.
- Wyjaśnić przyczyny występowania różnic między wartościami zmierzonymi prądów i napięć, a odpowiednimi wartościami obliczonymi.
- Wytlumaczyć, dlaczego zasady superpozycji nie można stosować do obwodów nieliniowych?
- Powiedzieć, jaki zwrot ma strzałka przy dodatnich wartościach chwilowych prądu na schematach, według obowiązującego w literaturze polskiej systemu strzałkowania?