

Rozwiązanie obwodu elektrycznego z zastosowanie praw Kirchhoffa.

Wyznaczanie równań Kirchhoffa dla obwodu elektrycznego. Obwód elektryczny zbudowany jest z źródeł napięcia, źródeł prądu oraz rezystorów. Liczba równań Kirchhoffa niezbędna do rozwiązania obwodu elektrycznego jest następująca:

Liczbę węzłów oznaczamy jako n , stosując równania Kirchhoffa do rozwiązania obwodu elektrycznego liczba równań dla pierwszego prawa Kirchhoffa jest równa $(n - 1)$

$$I.K \rightarrow (n - 1)$$

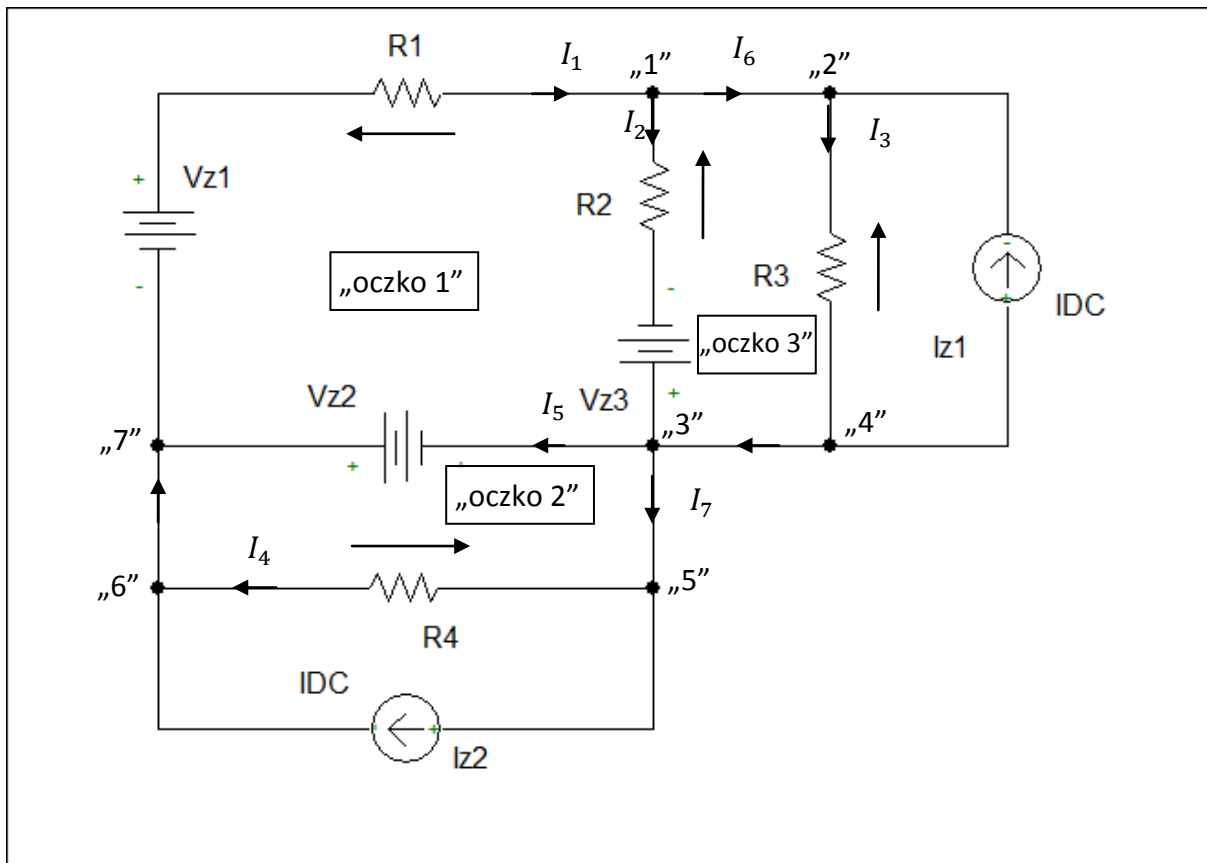
Liczba równań napięciowych Kirchhoffa jest zależna od liczby gałęzi i węzłów w obwodzie. Wzór ogólny dla liczby równań napięciowych jest postaci:

$$II.K \rightarrow m - (n - 1)$$

gdzie:

m – liczba gałęzi

n – liczba węzłów



Rozpatrywany w przykładzie obwód posiada liczbę węzłów $n = 3$ wobec tego do rozwiązania obwodu potrzebne będą dwa równania dla pierwszego prawa Kirchhoffa.

$$I.K \rightarrow (n - 1) = (3 - 1) = 2$$

Na schemacie obwodu elektrycznego ponumerowane są węzły od "1" do "7" należy jednak zwrócić uwagę na fakt że węzły oznaczone jako "1" i "2" są w rzeczywistości jednym węzłem. To samo dotyczy węzłów "3" i "4", "3" i "5", "6" i "7". Oznaczone na schemacie prądy I_6 oraz I_7 tak naprawdę nie istnieją.

Równanie prądowe Kirchhoffa dla węzła "1" i "2"

$$I_1 - I_2 - I_3 + I_{z1} = 0$$

Równanie prądowe Kirchhoffa dla węzła "3" i "4"

$$I_2 + I_3 - I_{z1} - I_5 - I_4 - I_{z2} = 0$$

Następnym krokiem jest zaznaczenie za pomocą strzałek napięć na elementach w obwodzie. Liczba równań dla drugiego prawa Kirchhoffa jest równa liczbie gałęzi w obwodzie minus liczba równań dla pierwszego prawa Kirchhoffa. Liczba gałęzi w obwodzie $m = 5$. Należy pamiętać, że prąd źródłowy nie jest gałęzią.

$$II.K \rightarrow m - (n - 1) = 5 - (3 - 1) = 2$$

Równanie napięciowe Kirchhoffa dla oczka nr 1:

$$V_{z1} - R_1 \cdot I_1 - R_2 \cdot I_2 + V_{z3} + V_{z2} = 0$$

Równanie napięciowe Kirchhoffa dla oczka nr 2:

$$-V_{z2} - R_4 \cdot I_4 = 0$$

Równanie napięciowe Kirchhoffa dla oczka nr 3:

$$-V_{z3} + R_2 \cdot I_2 - R_3 \cdot I_3 = 0$$

Zapisane zostały trzy równania dla drugiego prawa Kirchhoffa. Do rozwiązania obwodu jak wspomniano wyżej potrzebne są dwa równania. Jedno z równań napięciowych jest nadmiarowe.