

gałęzi w sieci, c — liczba węzłów — punktów rozgałęzienia sieci.

Jeżeli SEM $\underline{\mathcal{E}}_j$ działa tylko w jednym obwodzie j , to prąd obwodowy dowolnego obwodu i określa się według wzoru Kramera

$$\underline{I}_i = \frac{D_{ji}}{D} \underline{\mathcal{E}}_j$$

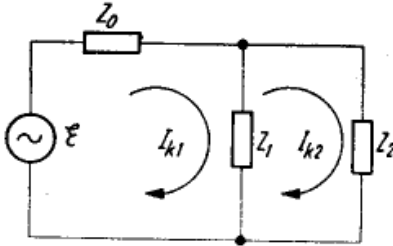
gdzie: D — główny wyznacznik układu równań;

D_{ji} — jego algebraiczne dopełnienie równe iloczynowi $(-1)^{j+i}$ przez minor otrzymany przez usunięcie z wyznacznika D j -go wiersza oraz i -tej kolumny.

Jeżeli SEM działa w kilku obwodach, to prąd w obwodzie i

$$\underline{I}_i = \sum_{j=1}^l \frac{D_{ji}}{D} \underline{\mathcal{E}}_j$$

Przykład 2. Dla układu przedstawionego na rys. 5—4 spośród niezależnych obwodów można wybrać dwa przylegające do siebie obwody, a kierunek prądów obwodowych wybrać zgodny z kierunkiem wskazówek zegara.



Rys. 5-4. Układ do przykładu 2

W tym przypadku układ równań według drugiego prawa Kirchhoffa będzie miał postać:

$$Z_0 \underline{I}_{k1} + Z_1 (\underline{I}_{k1} - \underline{I}_{k2}) = \underline{\mathcal{E}}$$

$$Z_2 \underline{I}_{k2} + Z_1 (\underline{I}_{k2} - \underline{I}_{k1}) = 0$$

Rozwiązując ten układ równań względem prądów obwodowych otrzymamy:

$$\underline{I}_{k1} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1 + Z_2}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2}$$

$$\underline{I}_{k2} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2}$$

Rzeczywiste prądy przepływające przez impedancje Z_0 , Z_1 i Z_2 określone są równaniami:

$$\underline{I}_0 = \underline{I}_{k1} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1 + Z_2}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2}$$

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_{k1} - \underline{I}_{k2} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_2}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2}$$

$$\underline{I}_2 = \underline{I}_{k2} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2}$$

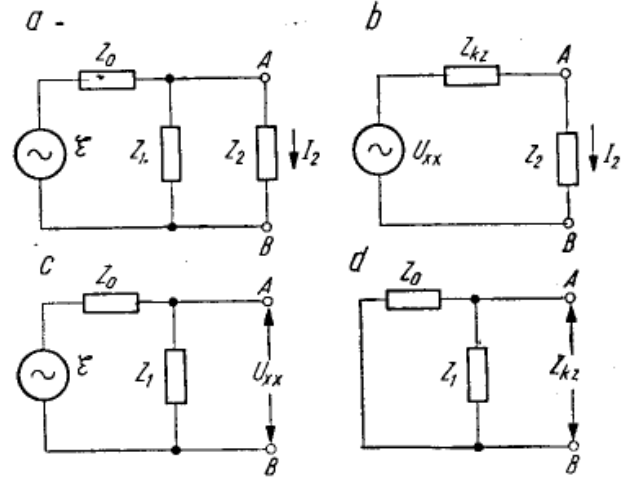
Jeżeli w sieci mamy n węzłów i m niezależnych obwodów, to metodę prądów obwodowych należy stosować przy $(n-1) > m$, natomiast metodę węzłowych potencjałów — przy $(n-1) < m$.

Metoda generatora zastępczego

Dowolna rozgałęziona sieć zawierająca jedno lub kilka źródeł i mająca dwa wyjściowe zaciski A i B może być zastąpiona jednym nie mającym wewnętrznej impedancji generatorem dającym napięcie \underline{U}_{xx} i jedną szeregową impedancję Z_{kz} . Napięcie \underline{U}_{xx} generatora zastępczego jest równe napięciu pomiędzy zaciskami A i B przy biegu jałowym, to znaczy przy odłączonym obciążeniu. Impedancja Z_{kz} jest równa impedancji mierzonej na zaciskach A i B przy odłączonym obciążeniu oraz przy zwartych generatorach SEM i przy rozwartych generatorach prądu (wewnętrzne impedancje lub admitancje źródeł powinny przy tym być włączone do układu).

Przykład 3. W celu określenia prądu \underline{I}_2 płynącego przez impedancję Z_2 (rys. 5—5a) można przyjąć zaciski tej impedancji za zaciski wyjściowe i znaleźć napięcie biegu jałowego (rys. 5—5c)

$$\underline{U}_{xx} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1}{Z_0 + Z_1}$$



Rys. 5-5. Układ do przykładu 3

i impedancję przy zwarciu (rys. 5—5d)

$$Z_{kz} = \frac{Z_0 Z_1}{Z_0 + Z_1}$$

Ze schematu zastępczego (rys. 5—5b) obliczamy:

$$\begin{aligned} \underline{I}_2 &= \frac{\underline{U}_{xx}}{Z_{kz} + Z_2} = \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1}{(Z_0 + Z_1) \frac{Z_0 Z_1}{Z_0 + Z_1} + Z_2} = \\ &= \underline{\mathcal{E}} \frac{Z_1}{Z_0 Z_1 + Z_0 Z_2 + Z_1 Z_2} \end{aligned}$$

W analogiczny sposób może być wyznaczony prąd płynący przez dowolną impedancję sieci.