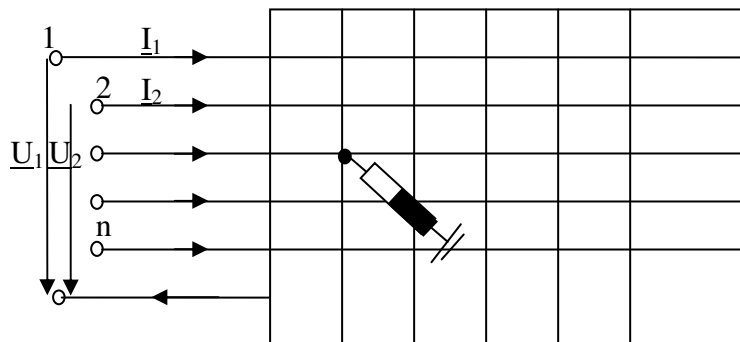


MATRICI NODALE DE REȚEA

Principii generale

O RE reprezintă din punct de vedere electric o configurație complexă, formată din elemente longitudinale și transversale, conectate între ele conform legăturilor reale între elementele fizice ale rețelei. Față de această rețea complexă, nodurile de interes apar ca legături spre exterior.



Legătura între U și I în nodurile rețelei este dată de parametrii Z și Y ai rețelei complexe pasive. Indiferent de formele de exprimare, matricea parametrilor conține $n \times n$ termeni (n – nr. de noduri independente).

RE se consideră liniară față de borne: $\underline{Z}_{ij} = \underline{Z}_{ji}; \underline{Y}_{ij} = \underline{Y}_{ji}$. Rezultă $\frac{n(n+1)}{2}$ parametri independenți.

Matricea impedanțelor nodale (matricea nodală a impedanțelor de mers în gol)

Z_n

Caracterizează comportarea sistemului din punct de vedere parametric față de bornele sale, dacă la acestea se injectează un set de n curenți. Toate elementele matricei se determină prin încercări de mers în gol la bornele rețelei.

Se consideră de. ex. tensiunea în nodul i .

$$\underline{U}_i = \underline{Z}_{i1}\underline{I}_1 + \underline{Z}_{i2}\underline{I}_2 + \dots + \underline{Z}_{in}\underline{I}_n$$

Dacă se consideră că toate nodurile, cu excepția nodului i , la care se aplică un curent, sunt în gol, rezultă:

$$\underline{U}_i = \underline{Z}_{ii}\underline{I}_i \Rightarrow \underline{Z}_{ii} = \frac{\underline{U}_{ii}}{\underline{I}_i} = \left. \frac{\underline{U}_i}{\underline{I}_i} \right|_{I_j=0, j \neq i} \quad - \text{ impedanța nodală de intrare (proprie a}$$

nodului i).

- reprezintă impedanța echivalentă a rețelei văzută dinspre borna i când toate celelalte sunt în gol;
- are semnificație reală (U, I măsurate în același nod)

Dacă în cadrul aceluiași experiment se măsoară tensiunea la o altă bornă j (în gol), rezultă:

$$\underline{Z}_{ji} = \frac{\underline{U}_{ji}}{\underline{I}_i} = \frac{\underline{U}_j}{\underline{I}_i} \Big|_{U_j=0, j \neq i} \quad - \text{ impedanță de transfer}$$

- reprezintă impedanța echivalentă a rețelei văzută dinspre bornele i și j la un regim de mers în gol la bornele rețelei, cu excepția bornei i;
- are caracter de calcul (U, I măsurate în noduri diferite)

Matricea admitanțelor nodale (matricea nodală a admitanțelor de s.c.) \underline{Y}_n

Caracterizează comportarea sistemului din punct de vedere parametric față de bornele sale, dacă la acestea se aplică un set de n tensiuni. Toate elementele matricei se determină prin încercări de s.c. la bornele rețelei.

Se consideră de. ex. curentul în nodul i .

$$\underline{I}_i = \underline{Y}_{i1} \underline{U}_1 + \underline{Y}_{i2} \underline{U}_2 + \dots + \underline{Y}_{in} \underline{U}_n$$

Dacă se consideră toate nodurile scurtcircuitate, cu excepția nodului i , la care se aplică tensiunea \underline{U}_i , rezultă:

$$\underline{I}_{ii} = \underline{Y}_{ii} \underline{U}_i \Rightarrow \underline{Y}_{ii} = \frac{\underline{I}_{ii}}{\underline{U}_i} = \frac{\underline{I}_i}{\underline{U}_i} \Big|_{U_j=0, j \neq i} \quad - \text{ admitanța nodală de intrare (proprie a}$$

nodului i).

- reprezintă admitanța echivalentă a rețelei văzută dinspre borna i când toate celelalte sunt s.c.;
- are semnificație reală (U, I măsurate în același nod)

Dacă în cadrul aceluiași experiment se măsoară curentul la o altă bornă j, rezultă:

$$\underline{Y}_{ji} = \frac{\underline{I}_{ji}}{\underline{U}_i} = \frac{\underline{I}_j}{\underline{U}_i} \Big|_{U_j=0, j \neq i} \quad \text{admitanța nodală de transfer}$$

- reprezintă admitanța echivalentă a rețelei văzută dinspre bornele i și j la un regim de s.c. la bornele rețelei, cu excepția bornei i ;
- are caracter de calcul (U, I măsurate în noduri diferite)

Structura matricei admitanțelor nodale \underline{Y}_n

- matrice pătratică (dimensiune = nr. nodurilor independente)
- simetrică în raport cu diagonala principală
- elementele de pe diagonala principală (admitanțele proprii) sunt date de suma admitanțelor tuturor laturilor conectate la nodul respectiv
- elementele din afara diagonalei principale (admitanțele de transfer) sunt date admitanțele laturilor de legătură dintre cele două noduri la care se referă elementul din matrice, luată cu semnul (-)
- matrice cu multe goluri
- chiar dacă nu interesează mărimile electrice din toate nodurile rețelei, trebuie totuși considerate toate laturile și nodurile ce le mărginesc
- $\underline{Z}_n = \underline{Y}_n^{-1}$; $\underline{Z}_{ij} \neq \frac{1}{\underline{Y}_{ij}}$