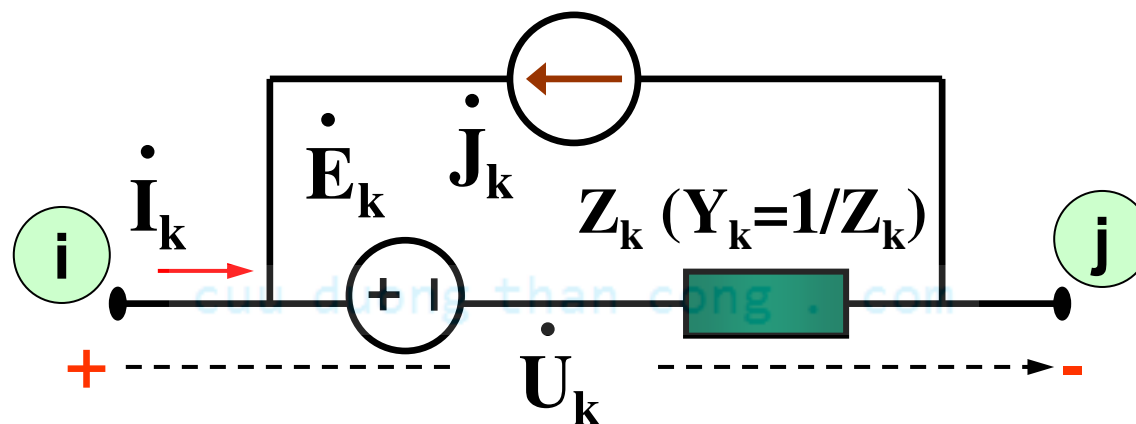


3.2 Phương pháp thế nút (nodal analysis):

a) Cấu trúc tổng quát nhánh của mạch : nối giữa 2 nút i và j.



❖ \dot{E}_k ; \dot{J}_k : sđđ và nguồn dòng nhánh .

❖ Z_k ; Y_k : trở kháng, dẫn nạp nhánh .

❖ \dot{U}_k ; \dot{I}_k : áp nhánh và dòng nhánh .

} Thông số nhánh

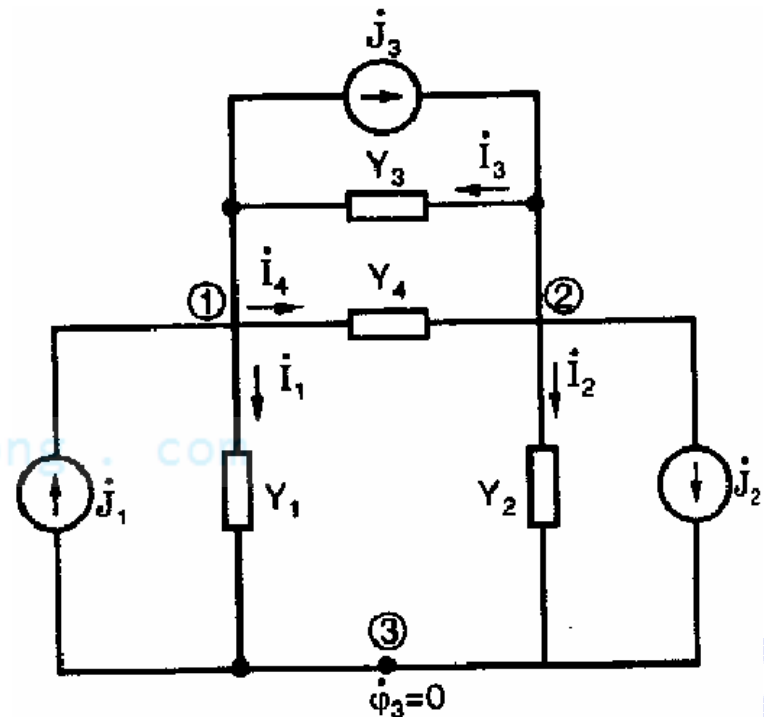
} Đại lượng nhánh

b) Tư tưởng phương pháp thế nút:

❖ Cho mạch như hình bên :

❖ Nếu ta chọn điện thế một nút bằng 0 (gọi là nút chuẩn) và biết điện thế các nút còn lại .

→ Tất cả các dòng nhánh.



❖ Thế nút là PP cho xác định điện thế các nút, sau khi đã chọn 1 nút chuẩn .

c) Phương trình ma trận thế nút :

❖ Dạng : $[Y]^n \cdot [\dot{\varphi}] = [\dot{J}]^n$

❖ Thiết lập :

$[Y]^n$: ma trận dẫn nạp nút , ma trận vuông , bậc (n-1). Mỗi hàng tương ứng một nút .

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_{ii} = \sum Y_{k(i)} : \text{tổng dẫn nạp các nhánh nối tới nút } i. \\ Y_{ij} = -\sum Y_{k(ij)} : \text{tổng dẫn nạp giữa 2 nút } i \text{ và } j. \\ Y_{ji} = Y_{ij} : \text{ma trận đối xứng.} \end{array} \right.$$

c) Phương trình ma trận thế nút (tt) :

$[J]^n$: Ma trận cột nguồn dòng tại các nút , do nhánh có nguồn.

Nhánh chứa nguồn dòng: $\pm J_k$

+ : J_k đi vào nút .
- : J_k ra khỏi nút .

Nhánh chứa nguồn áp : $\pm \frac{E_k}{Z_k}$

+ : cực dương E_k gần nút .
- : cực dương E_k xa nút .

$[\varphi]$: Ma trận cột thế các nút cần tìm .

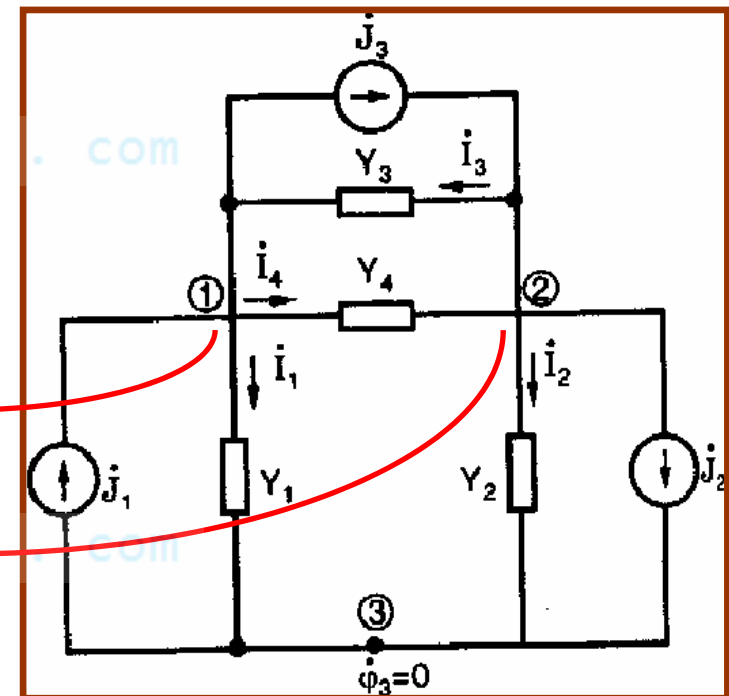
d) Nhận xét phương pháp thế nút :

- ❖ Số biến : $(n - 1)$, với n : số nút của mạch.
- ❖ Ta có: $(n - 1) < b$: số nhánh . ➡ hiệu quả hơn dòng nhánh .

❖ Ví dụ : viết ma trận thế nút :

- Chọn nút 3 là nút chuẩn .

$$\begin{bmatrix} Y_1 + Y_3 + Y_4 & -(Y_3 + Y_4) \\ -(Y_3 + Y_4) & Y_2 + Y_3 + Y_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{J}_1 - \dot{J}_3 \\ -\dot{J}_2 + \dot{J}_3 \end{bmatrix}$$



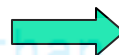
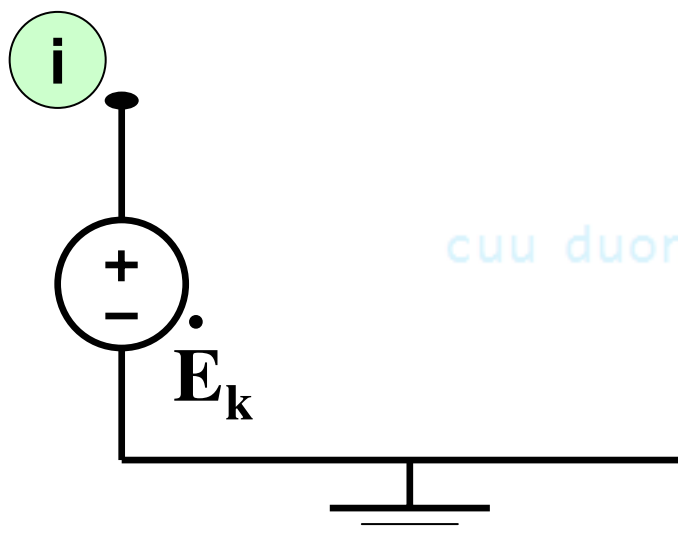
- Lưu ý: mỗi hàng tương ứng một nút

e)

Các TH đặc biệt của PP thế nút:

Nhánh chứa nguồn áp lý tưởng

i. Là nhánh nối từ nút i đến nút chuẩn :



$$\dot{\varphi}_i = \dot{E}_k$$

➤ Một ẩn số đã biết

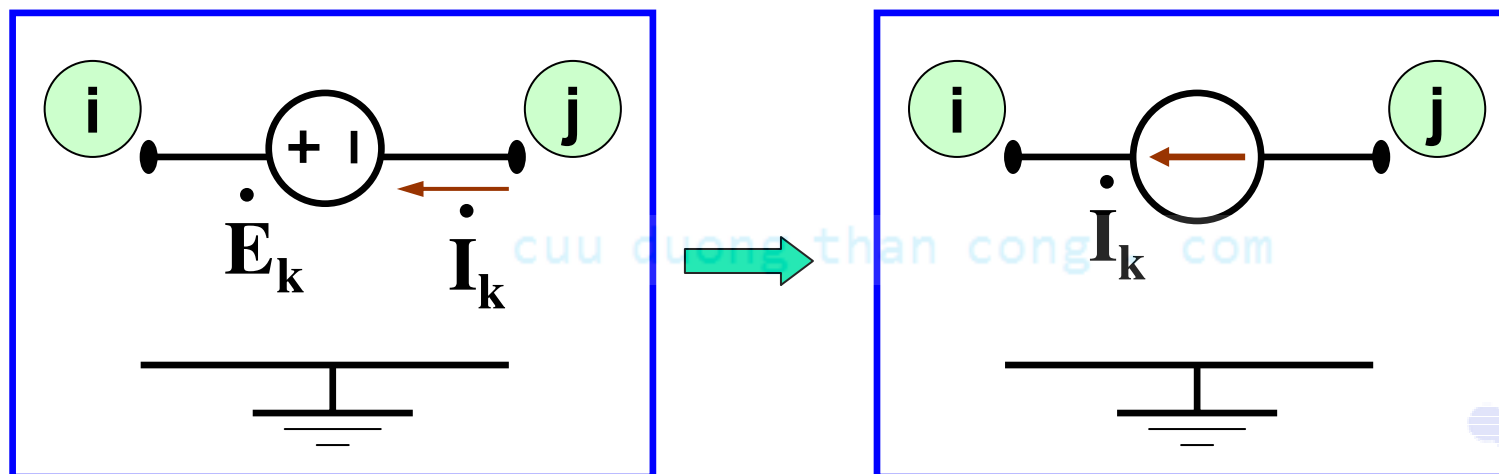
➤ Bỏ đi một hàng tương ứng trong phương trình ma trận .

e)

Các TH đặc biệt của PP thế nút:

Nhánh chứa nguồn áp lý tưởng

ii. Là nhánh nối giữa 2 nút i và j không là nút chuẩn :



- Ký hiệu dòng qua nhánh nguồn áp.
- Thay thế nhánh nguồn áp bằng nhánh nguồn dòng .
- Viết hệ phương trình thế nút (n+1) ẩn.
- Bổ xung vào hệ một phương trình nữa :

$$\dot{\varphi}_i - \dot{\varphi}_j = \dot{E}_k$$