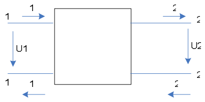
43 Четириполюсник. Общи положения

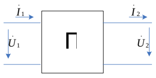
Това е устройство с две двойки изводи, между които липсват външни ел. връзки. 11' – вход, първична страна; 22' – изх., втор. Страна. i1=i1';i2=i2'.



Видове 4полюсници:
линейни, нелинейни; ;
-линейни – само от линейни елементи
пасивни, активни
-пасивни – няма независими източници на енергия или те се компенсират
Ако при едновременно прекъсване (късо) на вх. и изх. - вх. и изх. спад на напрежение (вх. и изх. ток) са равни на „0" – пасивни
взаимни и невзаимни
Взаимните имат еднкави R и G
симетрични и несиметрични
Симетричните имат симетрична структура, като оста на симетрия е вертикална. При тях, ако разменим входа и изхода, напреженията и токовете не се променят.
Теорията позволява да се използват зависимостите между входни и изходни параметри на четириполюсника, без да се изследват вътрешните процеси

Пасивни четириполюсници

Y система уравнения



Фиг. 1

$$\begin{cases} \dot I_1 = Y_{11}\dot U_1 - Y_{12}\dot U_2 \\ \dot I_2 = Y_{22}\dot U_1 - Y_{22}\dot U_2 \end{cases}$$

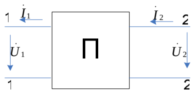
Y11, Y22 – собствена комплексна проводимост на четириполюсника
Y12, Y21 – взаимна
Y11, Y22 – параметри на късо
Матричен вид:

$$\{\dot I\} = \begin{bmatrix} \dot I_1 \\ \dot I_2 \end{bmatrix}; [Y] = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$$

$$\{\dot U\} = \begin{bmatrix} \dot U_1 \\ -\dot U_2 \end{bmatrix}; \{\dot I\} = [Y]\{\dot U\}$$

$$\begin{bmatrix} \dot I_1 \\ \dot I_2 \end{bmatrix} = [Y]\begin{bmatrix} \dot U_1 \\ -\dot U_2 \end{bmatrix} (1)$$

Симетричен 4П - Y12=Y21, Y11=Y22(Доказва се като се сменят посоките на токовете и съответно и знаците им, тъй като задаващите величини са във вторичната верига) Вторичната страна е вход.



$$\begin{cases} -\dot I_1 = Y_{11}\dot U_1 - Y_{12}\dot U_2 \\ -\dot I_2 = Y_{22}\dot U_1 - Y_{22}\dot U_2 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} \dot I_2 \\ \dot I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{22} & Y_{21} \\ Y_{12} & Y_{11} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dot U_2 \\ -\dot U_1 \end{bmatrix}$$

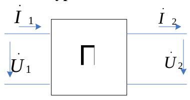
$$\begin{bmatrix} \dot I_2 \\ \dot I_1 \end{bmatrix} = [Y']\begin{bmatrix} \dot U_2 \\ -\dot U_1 \end{bmatrix} (2)$$

Равенство (1) при захранване от първичната страна (2) Y системата при захранване от вторичната страна – входът и изходът са неразличими при 4П [Y]=[Y'] и (1) и (2) са еднакви

$$\begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{22} & Y_{21} \\ Y_{12} & Y_{11} \end{bmatrix}$$

и Y12=Y21, Y11=Y22
Симетричните 4П са винаги и взаимни, но обратнто не е вярно винаги

Z система уравнения



Фиг.1

$$\begin{cases} \dot U_1 = Z_{11}\dot I_1 - Z_{12}\dot I_2 \\ -\dot U_2 = Z_{22}\dot I_1 - Z_{22}\dot I_2 \end{cases}$$

Z11, Z22 - собств. компл. съпротивление
Z12, Z21 – взаимни
Z11, Z22 – параметри на прекъсване

$$\{\dot U\} = \begin{bmatrix} \dot U_1 \\ -\dot U_2 \end{bmatrix}; \{\dot I\} = \begin{bmatrix} \dot I_1 \\ \dot I_2 \end{bmatrix}$$

$$[Z] = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}; \{\dot U\} = [Z]\{\dot I\}$$

$$\{\dot U\} = [Z][Y]\{\dot U\}; [Z] = [Y]^{-1}$$

$$[Y] = [Z]^{-1}$$

Условие за взаимност при изразяване чрез Z параметрите

$$\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{\det[Y]}\begin{bmatrix} Y_{11} & -Y_{12} \\ -Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$$

$$Z_{12} = \frac{-1}{\det[Y]}Y_{12}; Z_{21} = \frac{-1}{\det[Y]}Y_{21}$$

Y12=Y21, Y11=Y22

$$Z_{22} = \frac{1}{\det[Y]}Y_{11}\; Z_{11} = \frac{1}{\det[Y]}Y_{22}$$

$$Z_{12}' = Z_{21}$$