1 Lezione del 14-11-24

1.1 Legge di Ohm per circuiti a due porte

Abbiamo visto come, su circuiti a due porte, *tensione* e *corrente* sono **vettori** e *impedenza* e *ammettenza* sono **matrici**, ergo valgono le equazioni:

$$\begin{cases} \dot{V} = \overline{Z}\dot{I} \\ \dot{I} = \overline{Y}\dot{V} \end{cases}$$

con $\overline{Y} = \overline{Z}^{-1}$.

1.2 Sintesi a parametri ibridi

Finora abbiamo scelto le variabili indipendenti come entrambe le tensioni o entrambe le correnti. Nessuno ci nega però di scegliere come variabili indipendenti una tensione e una corrente. Chiamiamo la parametrizzazione che otteniamo da questa scelta **sintesi a parametri ibridi**, o **a parametri h**.

La forma generale di una sintesi a parametri ibridi è:

$$\begin{cases} \dot{V}_1 = \overline{h_{11}}\dot{I}_1 + \overline{h_{12}}\dot{V}_2 \\ \dot{I}_2 = \overline{h_{21}}\dot{I}_1 + \overline{h_{22}}\dot{V}_2 \end{cases}$$

o come matrice:

$$\begin{pmatrix} \dot{V}_1 \\ \dot{I}_2 \end{pmatrix} = \overline{h} \begin{pmatrix} \dot{I}_1 \\ \dot{V}_2 \end{pmatrix}$$

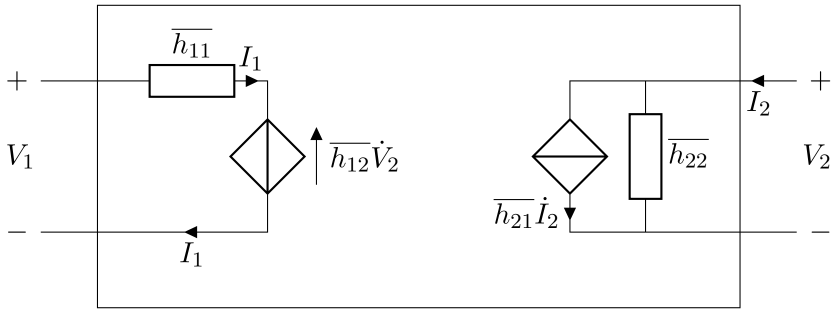
Le componenti di $\overline{h}$ si ricavano quindi come:

$$\begin{cases} \overline{h_{11}} = \frac{\dot{V}_1}{\dot{I}_1}\Big|_{\dot{V}_2=0} \\ \overline{h_{12}} = \frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}\Big|_{\dot{I}_1=0} \\ \overline{h_{21}} = \frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_1}\Big|_{\dot{V}_2=0} \\ \overline{h_{22}} = \frac{\dot{I}_2}{\dot{V}_2}\Big|_{\dot{I}_1=0} \end{cases}$$

Questo tipo di sintesi ha un significato interessante sui vari parametri:

- $\overline{h_{11}}$: impedenza in entrata;
- $\overline{h_{12}}$: inverso dell'amplificazione di tensione;
- $\overline{h_{21}}$: amplificazione di corrente;
- $\overline{h_{22}}$: inverso dell impedenza in uscita.

Il circuito equivalente che possiamo formare da una sintesi a parametri ibridi è il seguente:



riguarda tutti i circuiti sono sbagliati

1.2.1 Condizioni di reciprocità

Vediamo quindi quando ci troviamo in condizioni di reciprocità. Si ha dalle formule della rappresentazione:

$$\begin{cases} \dot{V}_1 = \overline{h_{11}}\dot{I}_1 + \overline{h_{12}}\dot{V}_2 \\ \dot{I}_2 = \overline{h_{21}}\dot{I}_1 + \overline{h_{22}}\dot{V}_2 \end{cases}$$

Dalla seconda equazione possiamo scrivere:

$$\overline{h_{22}}\dot{V}_2 = -\overline{h_{21}}\dot{I}_1 + \dot{I}_2 \Rightarrow \dot{V}_2 = -\frac{\overline{h_{21}}}{\overline{h_{22}}}\dot{I}_1 + \frac{1}{\overline{h_{22}}}\dot{I}_2$$

dove $\frac{\overline{h_{21}}}{\overline{h_{22}}} = \overline{z_{21}}$ e $\frac{1}{\overline{h_{22}}} = \overline{z_{22}}$ sono effettivamente i parametri Z del circuito. Analogamente, dalla prima equazione possiamo scrivere:

$$\dot{V}_1 = \overline{h_{11}}\dot{I}_1 + \overline{h_{12}}\left(-\frac{\overline{h_{21}}}{\overline{h_{22}}}\dot{I}_1 + \frac{1}{\overline{h_{22}}}\dot{I}_2\right) \Rightarrow \dot{V}_1 = \left(\overline{h_{11}} - \frac{\overline{h_{12}h_{21}}}{\overline{h_{22}}}\right)\dot{I}_1 + \frac{\overline{h_{12}}}{\overline{h_{22}}}\dot{I}_2$$

dove ancora una volta $\overline{h_{11}} - \frac{\overline{h_{12}h_{21}}}{\overline{h_{22}}} = z_{11}$ e $\frac{\overline{h_{12}}}{\overline{h_{22}}} = z_{12}$ sono i parametri Z del circuito. risvolgi tutti sti calcoli

Dalle equazioni si ha che il circuito è *reciproco* quando la matrice dei parametri h è **antisimmetrica**, cioè negata attorno alla diagonale rivedi la definizione di matrice antisimmetrica.