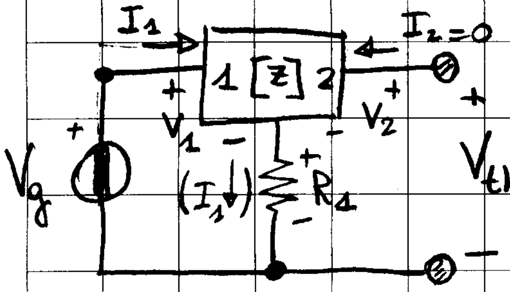
SEMPLIFICAZIONE DI UNA RETE 2 PORTE CON THEVENIN



Nel ramo di R_1 scorrerà solo I_1, poiché $I_2 = \emptyset$

$I_2 = \emptyset$

$$z = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \qquad R_1 = 2$$

A) Bisogna calcolare V_{th}:

RETE 2 PORTE
$$\begin{cases} V_1 = z_{11} I_1 + \cancel{z_{12} I_2} \\ V_2 = z_{21} I_1 + \cancel{z_{22} I_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = z_{11} I_1 \\ V_2 = z_{21} I_1 \end{cases}$$

① $V_{th} = V_2 + V_{R_1} = V_2 + I_1 R_1 = z_{21} I_1 + I_1 R_1$

② $R_1 I_1 = V_g - V_1 \Rightarrow R_1 I_1 = V_g - \underbrace{z_{11} I_1} \Rightarrow$

$\Rightarrow (R_1 + z_{11}) I_1 = V_g \Rightarrow I_1 = \dfrac{V_g}{R_1 + z_{11}}$

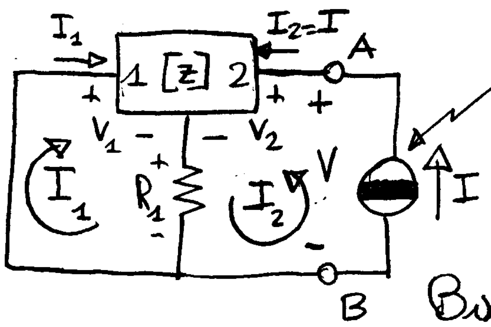
Adesso basta sostituire la ② nella ① per ottenere facilmente V_{th}

$$V_{th} = z_{21} I_1 + I_1 R_1 = I_1 (z_{21} + R_1) = \frac{V_g}{R_1 + z_{11}} (z_{21} + R_1) =$$

$$= \frac{V_g (2+2)}{2+1} = \frac{4 V_g}{3} = \frac{4}{3} V_g$$

B) È necessario calcolare R_{th}

Si inserisce un generatore di corrente di prova tra A e B



GENERATORE DI PROVA

$$R_{th} = \frac{V}{I}$$

Bisogna applicare il metodo delle maglie:

È comodo scegliere le correnti di maglia in accordo con I_1 e I_2 della rete 2 porte

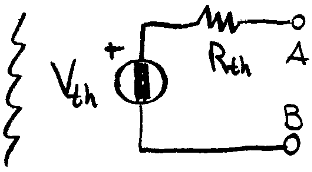
$$\begin{pmatrix} R_1 & R_1 \\ R_1 & R_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_1 \\ I \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -V_1 \\ -V_2 + V \end{pmatrix}$$

I_1 entra dal $\oplus$ ed esce dal $\ominus$!

I_2 va dal $\ominus$ al $\oplus$

Sfruttando le relazioni della rete 2 porte:

$$\begin{cases} V_1 = z_{11} I_1 + z_{12} I \\ V_2 = z_{21} I_1 + z_{22} I \end{cases}$$



IL CIRCUITO SEMPLIFICATO SARÀ COSÌ

Posso ricavare il rapporto $\frac{V}{I} = R_{th}$: passo dalla matrice al sistema ...

$$\begin{cases} R_1 I_1 + R_1 I = -V_1 \\ R_1 I_1 + R_1 I = -V_2 + V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 (I_1 + I) = -z_{11} I_1 - z_{12} I \\ R_1 (I_1 + I) = -z_{21} I_1 - z_{22} I + V \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2(I_1 + I) = -I_1 + I \\ 2(I_1 + I) = -2 I_1 - I + V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2I_1 + 2I = -I_1 + I \\ 2I_1 + 2I = -2I_1 - I + V \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3I_1 = -I \Rightarrow I_1 = -\frac{I}{3} \\ 4I_1 + 3I = V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = -\frac{I}{3} \\ -\frac{4}{3} I + 3I = V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = -\frac{I}{3} \\ \frac{V}{I} = \frac{5}{3} \end{cases}$$

Quindi $R_{th} = \frac{5}{3}$