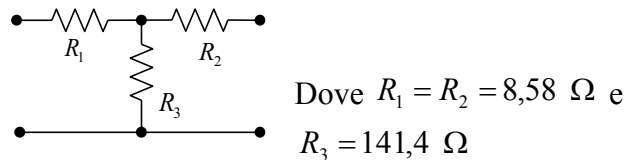
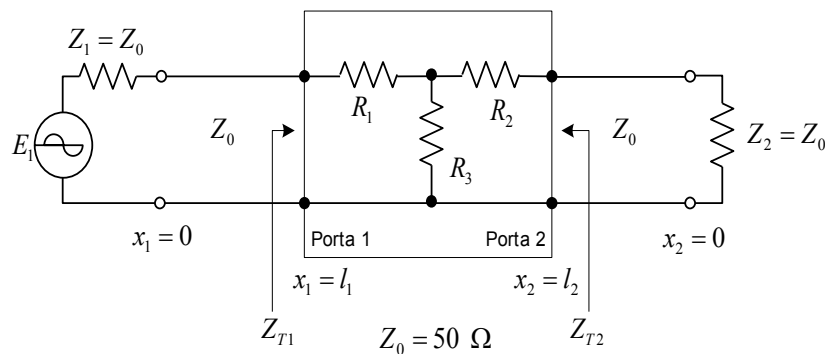


**Esercizio 1**

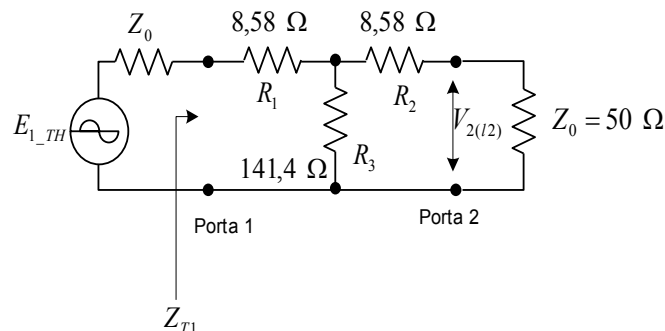
Calcolare la matrice S di un attenuatore a T. Considerare l'attenuatore come una rete a due porte inserita in un sistema di impedenza caratteristica  $Z_0 = 50 \Omega$

*Svolgimento*

L'attenuatore si può considerare come una rete a due porte inserita in una linea di impedenza  $Z_0 = 50 \Omega$ , alimentata da un generatore e chiusa su di un carico.



si disegna il circuito equivalente di Thevenin



I parametri S si calcolano sul piano di riferimento definito dalle porte 1 e 2.

Si calcola  $S_{11}$  calcolando prima  $Z_{T1}$

$$Z_{T1} = R_1 + \frac{R_3(R_2 + Z_0)}{R_3 + R_2 + Z_0} = 8,58 + \frac{141,4(8,58 + 50)}{141,4 + 8,58 + 50} = 8,58 + 41,4 = 50 \Omega$$

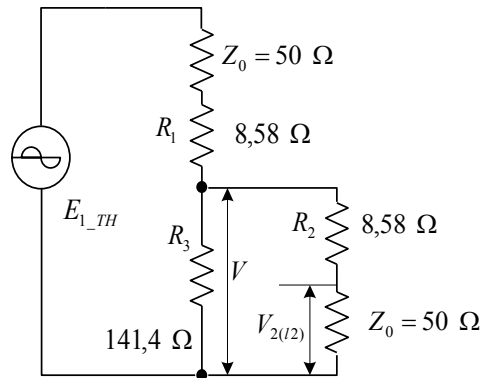
$$S_{11} = \Gamma_{in-1} = \frac{Z_{T1} - Z_0}{Z_{T1} + Z_0} = 0 \quad \text{essendo il circuito simmetrico si avrà } S_{11} = S_{22} = 0$$

Si calcola  $S_{21}$  dalla

Università di Trieste- Laurea in Ingegneria delle telecomunicazioni  
 Corso di Elettronica per le Telecomunicazioni  
 AA 2004 2005  
 Quarta prova scritta  
 1° appello 13 giugno 2005

$$S_{21} = \frac{2\sqrt{Z_{O1}}}{\sqrt{Z_{O2}}} \frac{V_{2(l2)}}{E_{1\_TH}} \text{ che per } Z_{O1} = Z_{O2} \text{ diventa } S_{21} = \frac{2 V_{2(l2)}}{E_{1\_TH}}$$

si calcola  $V_{2(l2)}$  con il metodo del partitore di tensione



$$V_{2(l2)} = \frac{V}{R_2 + Z_0} Z_0 \quad V = \frac{E_{1\_TH}}{R_1 + Z_0 + \frac{R_3(R_2 + Z_0)}{R_3 + R_2 + Z_0}} \frac{R_3(R_2 + Z_0)}{R_3 + R_2 + Z_0}$$

$$V = \frac{E_{1\_TH}}{8,58 + 50 + \frac{141,4(8,58 + 50)}{141,4 + 8,58 + 50}} \frac{141,4(8,58 + 50)}{141,4 + 8,58 + 50}$$

$$V = \frac{E_{1\_TH} 41,4}{8,58 + 50 + 41,4} \quad V = E_{1\_TH} 0,414 \text{ V}$$

$$V_{2(l2)} = \frac{V}{R_2 + Z_0} Z_0 = \frac{E_{1\_TH} 0,414}{8,58 + 50} 50 = E_{1\_TH} 0,3534$$

$$S_{21} = \frac{2 V_{2(l2)}}{E_{1\_TH}} = \frac{2 E_{1\_TH} 0,3534}{E_{1\_TH}} \quad S_{21} = 0,707$$

Il circuito è simmetrico, per cui  $S_{21} = S_{12} = 0,707$

$$G_T = |S_{21}|^2 = 0,707^2 = 0,5 \text{ in dB} \quad G_{T\_dB} = 10 \log |S_{21}|^2 = 10 \log 0,5 = -3 \text{ dB}$$

La matrice S

$$[S] = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,3534 \\ 0,3534 & 0 \end{bmatrix}$$