

①

$$V_1 = Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2$$

$$V_2 = Z_{22} I_1 + Z_{21} I_2$$

Tenemos un dipolo dissipativo. por lo tanto se puede incluir la resistencia de carga en el circuito.

Sabemos que:

$$Z_{21} = 6H.$$

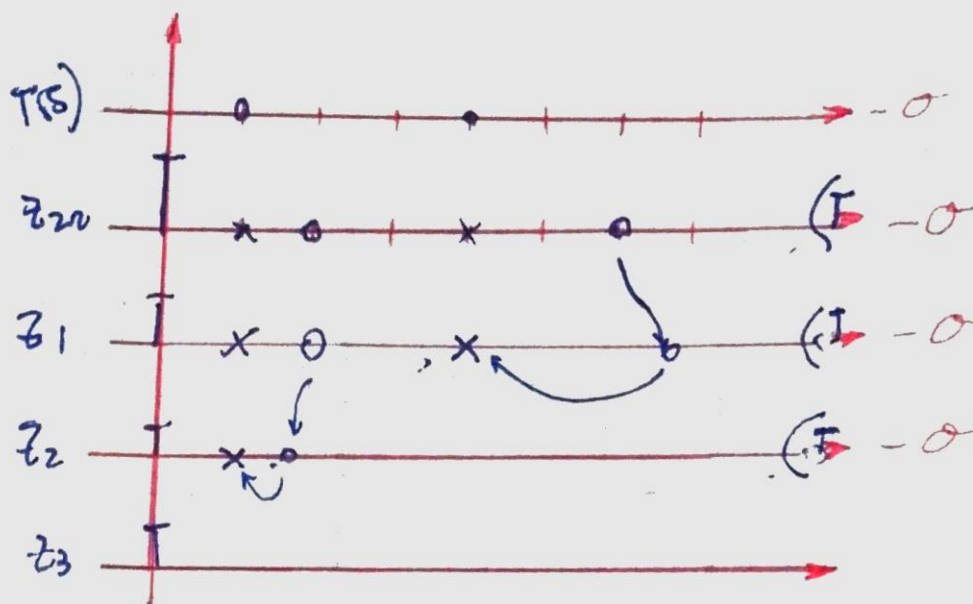
$$-\frac{I_2}{I_1} = H \frac{s^2 + 5s + 4}{s^2 + 8s + 12} = \frac{Z_{21}}{Z_{22}}$$

$$\therefore Z_{22} = 6 \frac{(s^2 + 8s + 12)}{s^2 + 5s + 4}$$

→ Comprobemos si  $Z_{22}$  es RC:

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{s \rightarrow 0} Z_{22} = 18 \\ \lim_{s \rightarrow \infty} Z_{22} = 6 \end{array} \right\} \text{Cumplen condición de RC.}$$

$Z_{12}$  es libre por lo tanto propongo una, en la cual los ceros coinciden con los polos de  $Z_{22}$ . Luego, para sintetizar la red vamos a sintetizar  $Z_{22}$  removiendo polos en los ceros de  $Z_{12}$ , que en nuestro caso están en el mismo lugar.



. Retiro  $z_1$  de  $z_2$

$$z_1 = z_{22} - 1 = \frac{6(s^2 + 8s + 2)}{s^2 + 5s + 4} - 1$$

$$z_1 = \frac{6s^2 + 48s + 72 - (s^2 + 5s + 4)}{s^2 + 5s + 4}$$

$$z_1 = \frac{5s^2 + 43s + 68}{s^2 + 5s + 4}$$

. Retiro polo en  $-4 = \sigma$

$$\lim_{s \rightarrow -4} z_1 = \lim_{s \rightarrow -4} \frac{K_1}{s+4}$$

$$\lim_{s \rightarrow -4} \frac{5s^2 + 43s + 68}{(s+1)} \rightarrow 8$$

. Retiro polo en  $-1$

$$\lim_{s \rightarrow -1} \frac{5s^2 + 43s + 68}{(s+4)} \rightarrow 10$$



Busco  $Z_3$ :

$$Z_3 = 20 - \frac{8}{s+4} - \frac{10}{s+1}$$

$$Z_3 = \frac{5s^2 + 43s + 68 - (8s+3) - (10s+40)}{(s+4)(s+1)}$$

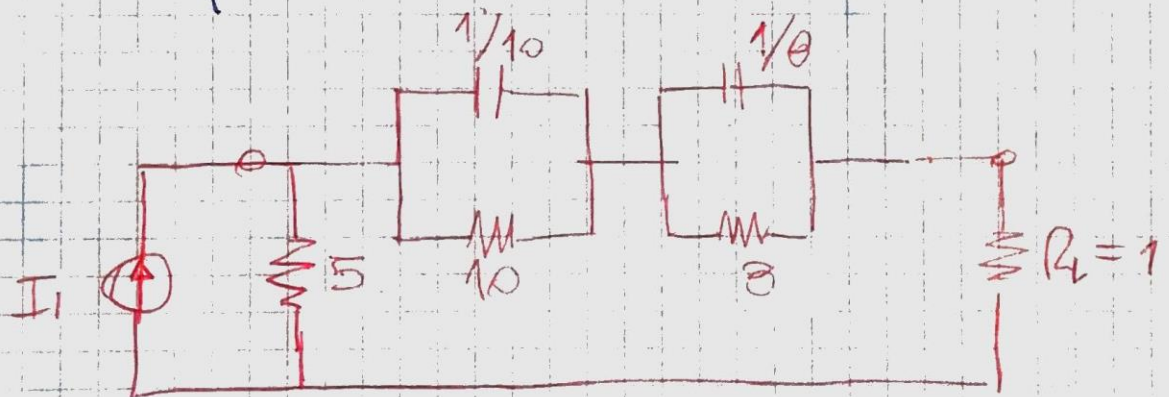
$$Z_3 = \frac{5s^2 + 25s + 20}{(s+4)(s+1)} = \frac{5(s+1)(s+4)}{(s+1)(s+4)}$$

$$Z_3 = 5$$

Para respetar la configuración necesito que el último elemento esté en derivación. Por lo tanto:

$$Y_3 = \frac{1}{5}$$

El circuito quedaría:



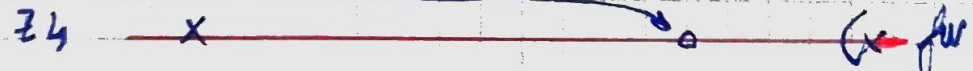
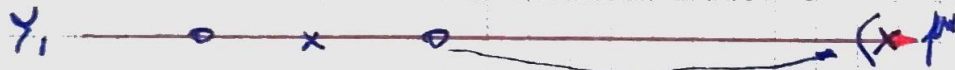
La red es LC simplemente conectada.

$$T(s) = \frac{V_2}{I_1} = \frac{\mu(s^2+9)}{s^3+2s^2+2s+1} = \frac{Z_{21}}{1 + \frac{Z_{22}}{Z_L}}$$

• P es par, elijo como denominador N.

$$\therefore Z_{21} = \frac{(s^2+9)}{s^3+2s} \quad Z_{22} = \frac{2s^2+1}{s^3+2s}$$

• Tenemos que sintetizar  $Z_{22}$  removiendo polos en los ceros de  $Z_{21}$ .



① Remuevo pds en infinito:

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{s(s^2+2)}{2(s^2+1/2)} = \lim_{s \rightarrow \infty} s K_{\infty}$$

$$\therefore K_{\infty} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{\frac{1}{2}}$$

$$Y_3 = Y_1 - \frac{s}{2} = \frac{s(s^2+2) - s(s^2+1/2)}{2(s^2+1/2)}$$

$$Y_3 = \frac{s^3+2s - s^3 - s/2}{2(s^2+1/2)} = \frac{3/2 s}{2(s^2+1/2)} = \frac{3s}{s^2+1/2}$$

$$Z_3 = Y_3^{-1} = \frac{s^2+1/2}{3s}$$

• Remuevo parcialmente para mover el cero a 3fu

$$\lim_{s \rightarrow -3} Z_3 = \lim_{s \rightarrow -3} Z_4 + \lim_{s \rightarrow -3} K' s$$

$$\lim_{s \rightarrow -3} \frac{s^2+1/2}{3s^2} = \frac{10}{18} \quad \text{---} \quad \frac{\infty}{5/18}$$

... a pa

$$\therefore Z_4 = Z_3 - \frac{5s}{18} = \frac{s^2+1/2 - 38(s^2)}{3s} = \frac{1/6 s^2+1/2}{3s}$$

$$Y_4 = \frac{1}{18} \frac{(s^2+3)}{s} \rightarrow Y_4 = \frac{18s}{s^2+3} \rightarrow \frac{1}{\frac{1}{18}}$$



