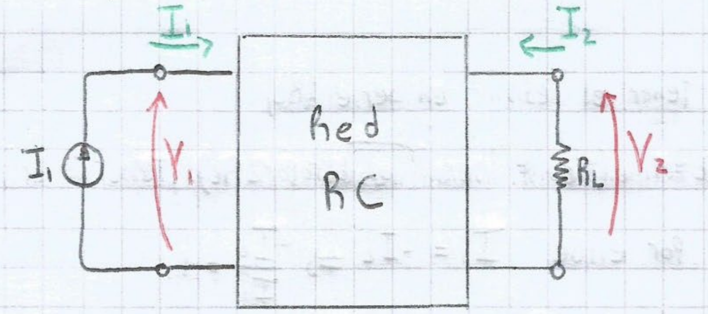
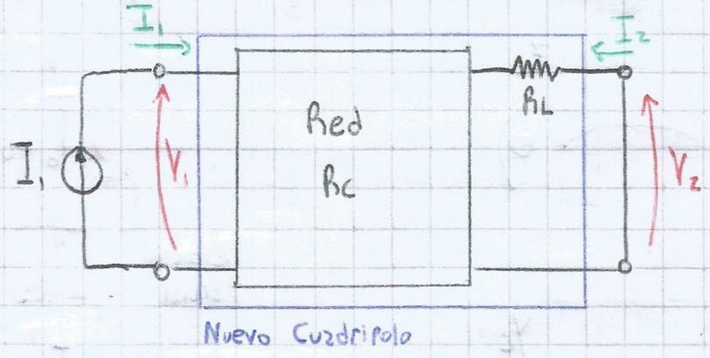
(Ej 5 TP7)



$$\begin{cases} -\dfrac{I_2}{I_1} = H\cdot\dfrac{s^2+5s+4}{s^2+8s+12} \\ Z_{21} = 6H \end{cases}$$

- Redefino el cuadripolo cargado en un nuevo cuadripolo descargado:

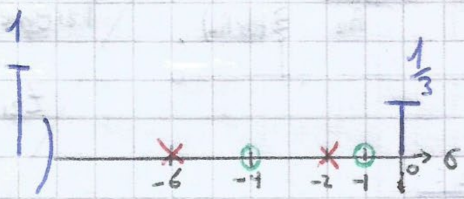


$$\therefore \; -\frac{I_2}{I_1}^{\text{(Antes) cargado}} = -\frac{I_2}{I_1}\Bigg|_{V_2=0}^{\text{(Ahora) (descargado)}}$$

- Al sintetizar me debo cuidar de tener R_L en serie al final del circuito.

a) Síntesis Gráfica:

$$-\frac{I_2}{I_1}\Bigg|_{V_2=0} = \frac{(s+1)(s+4)}{(s+2)(s+6)}\cdot H$$



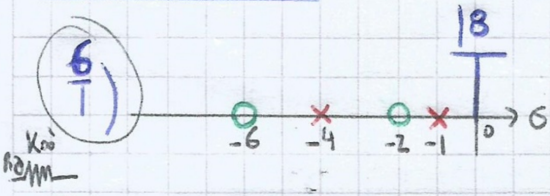
- Ceros de Transmisión en -4 y -1

- $-\dfrac{I_2}{I_1} = \dfrac{P}{Q} = \dfrac{P/D}{Q/D} \Rightarrow \dfrac{Q}{D} = \dfrac{(s+2)(s+6)}{D}$

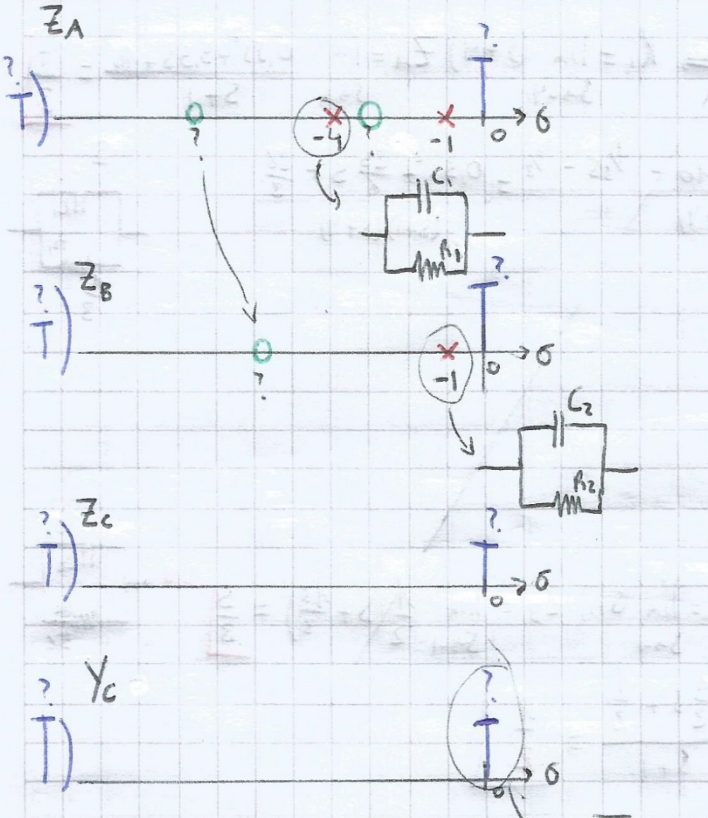
- $-\dfrac{I_2}{I_1}\Bigg|_{V_2=0} = -\dfrac{Y_{21}}{Y_{11}} = \dfrac{Z_{21}}{Z_{22}} \longrightarrow$ Como tengo Z_{21} de dato: $\cancel{H}\cdot\dfrac{s^2+5s+4}{s^2+8s+12} = \dfrac{6\cancel{H}}{Z_{22}}$

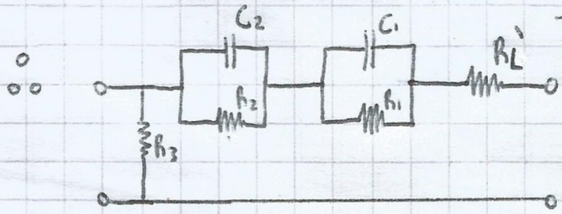
Sintetizo Z_{22}:

$$Z_{22} = 6 \cdot \frac{(s+2)(s+6)}{(s+1)(s+4)}$$



- Primero debo remover una constante de inf para tener el resistor en serie al final (R_L)
- Si removiera totalmente K_∞ y luego los polos en -4 y -1 no tendría un componente en derivación al comienzo de la red, lo cual es totalmente necesario dado que excito con una fuente de corriente ideal.
- Hago una remoción parcial de K_∞, luego remuevo los polos en -4 y -1, paso a admitancia y termino de remover la constante restante (que queda en derivación al principio del circuito)



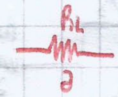


b) Síntesis analítica

∘ Remuevo Parcialmente de infinito:

¿Cuánto? • Por el momento no lo sé, así que lo dejo parametrizado: $K_\infty' = a = R_L$

• Como $Z_{22}(\infty) = 6$, $\underline{0 < a < 6}$



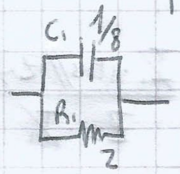
$$Z_A = Z_{22} - a = 6\,\frac{s^2+8s+12}{(s+1)(s+4)} - a = \frac{6s^2+48s+72-a(s^2+5s+4)}{(s+1)(s+4)}$$

$$Z_A = \frac{(6-a)s^2+(48-5a)s+72-4a}{(s+1)(s+4)}$$

∘ Remuevo Polo en -4:

$$Z_B = Z_A - \frac{K_1}{s+4} \Longrightarrow K_1 = \lim_{s\to -4}(s+4)\,Z_A = \frac{(6-a)16+(48-5a)(-4)+72-4a}{1-4}$$

$$K_1 = \frac{96-16a-192+20a+72-4a}{(-3)} = \boxed{8}$$



$$Z_B = Z_A - \frac{8}{s+4} = \frac{(6-a)s^2+(48-5a)s+72-4a-8(s+1)}{(s+1)(s+4)} = \frac{(6-a)s^2+(40-5a)s+64-4a}{(s+1)(s+4)}$$

Auxiliarmente:

$$\begin{array}{l|l}
(6-a)s^2+(40-5a)s+64-4a & s+4 \\
\hline
-(6-a)s^2+(24-4a)s & (6-a)s+16-a \\
\quad (16-a)s+64-4a & \\
\quad -(16-a)s+64-4a & \\
\quad\quad 0 &
\end{array}$$

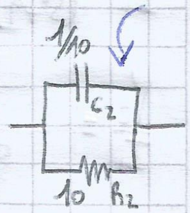
$$Z_B = \frac{[(6-a)s+16-a]\cancel{(s+4)}}{(s+1)\cancel{(s+4)}}$$

$$\therefore Z_B = \frac{(6-a)s+16-a}{s+1}$$

NOTA

- Remuevo Polo en -1:

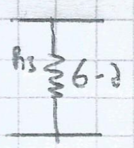
$$Z_C = Z_B - \frac{K_2}{s+1} \Longrightarrow K_1 = \lim_{s\to -1} (s+1)\, Z_B = (6-a)(-1)+16-a = \cancel{a}-6+16-\cancel{a} = \boxed{10}$$



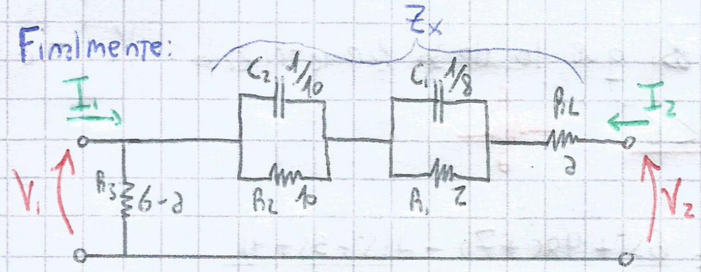
$$Z_C = \frac{(6-a)s+16-a-10}{s+1} = \frac{(6-a)\cancel{(s+1)}}{\cancel{s+1}} = \boxed{6-a}$$

- Remuevo Constante en el origen (admitancia):

$$\boxed{Y_C = \frac{1}{6-a}} = \frac{1}{R_3}$$



- Finalmente:



- Solo falta definir a, para lo cual se calcula Z_{21} del cuadripolo original (sin R_L) y $\left.\frac{-I_2}{I_1}\right|_{V_2=0}$ del cuadripolo contemplando R_L, que es equivalente a $-\frac{I_2}{I_1}$ del cuadripolo original cargado con R_L.

- $$Z_{21} = \left.\frac{V_2}{I_1}\right|_{I_2=0} = R_3 = 6-a = 6H \Longrightarrow H = \frac{6-a}{6}$$

- $$\left.-\frac{I_2}{I_1}\right|_{V_2=0} = \frac{V_1/Z_x}{I_1} = \frac{\cancel{I_1}\cdot(R_3 /\!/ Z_x)}{Z_x\cdot \cancel{I_1}} = \frac{R_3\cdot \cancel{Z_x}}{\cancel{Z_x}(R_3+Z_x)} = \frac{R_3}{R_3+Z_x}$$

$$\left.-\frac{I_2}{I_1}\right|_{V_2=0} = \frac{6-a}{6-\cancel{a}+\frac{8}{s+4}+\frac{10}{s+1}+\cancel{a}} = \frac{6-a}{\frac{6(s+1)(s+4)+8(s+1)+10(s+4)}{(s+1)(s+4)}}$$

$$\left.-\frac{I_2}{I_1}\right|_{V_2=0} = \frac{(6-a)(s^2+5s+4)}{6s^2+30s+24+8s+8+10s+40} = \boxed{\underbrace{\frac{6-a}{6}}_{H}\ \frac{s^2+5s+4}{s^2+8s+12}}$$

Verifica $\forall a$

- Elijo $a=1 \Longrightarrow \boxed{R_L = 1 \wedge R_3 = 5}$

NOTA