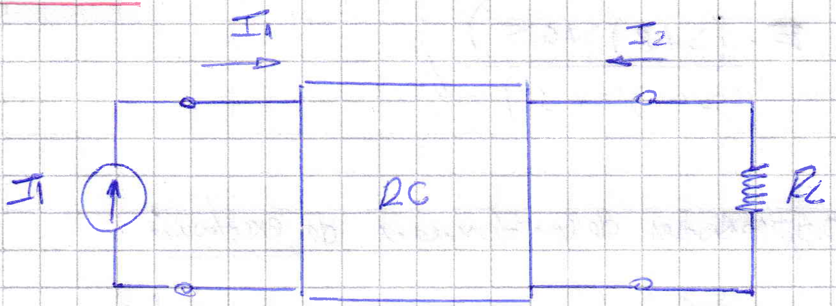
HOJA N°

FECHA

TRABAJO SEMANAL N°12:

PUNTO (1)



$$\frac{(-I_2)}{I_1} = H \cdot \frac{s^2+5s+4}{s^2+8s+12} \qquad \wedge \qquad z_{21} = 6 \cdot H$$

$$T(s) = H \cdot \frac{(s+1)(s+4)}{(s+2)(s+6)}$$

a) síntesis gráfica

Lo primero que debemos notar es que $\frac{(-I_2)}{I_1}$ está medida para la condición de carga, y el parámetro z_{21} está medido para $V_2 = 0$.

Como se encuentra en condición de carga:

$V_2 = z_{21} I_1 + z_{22}(-I_2)$ ahora será:

$$(-I_2) \cdot R_L = z_{21} \cdot I_1 + z_{22}(-I_2)$$

$$(-I_2) \cdot (R_L + z_{22}) = z_{21} \cdot I_1$$

$$\left(\frac{(-I_2)}{I_1} = \frac{z_{21}}{R_L + z_{22}} \right)$$

Si $R_L = 1 \Rightarrow \frac{(-I_2)}{I_1} = \frac{z_{21}}{1 + z_{22}} = T(s)$

$z_{22} = \frac{z_{21}}{T(s)} - 1$ | Esto me permite hallar todo lo demás

NOTA

Entonces:

$$Z_{22} = 6\cancel{H} \cdot \frac{1}{\cancel{H}} \cdot \frac{s^2+8s+12}{s^2+5s+4} - 1$$

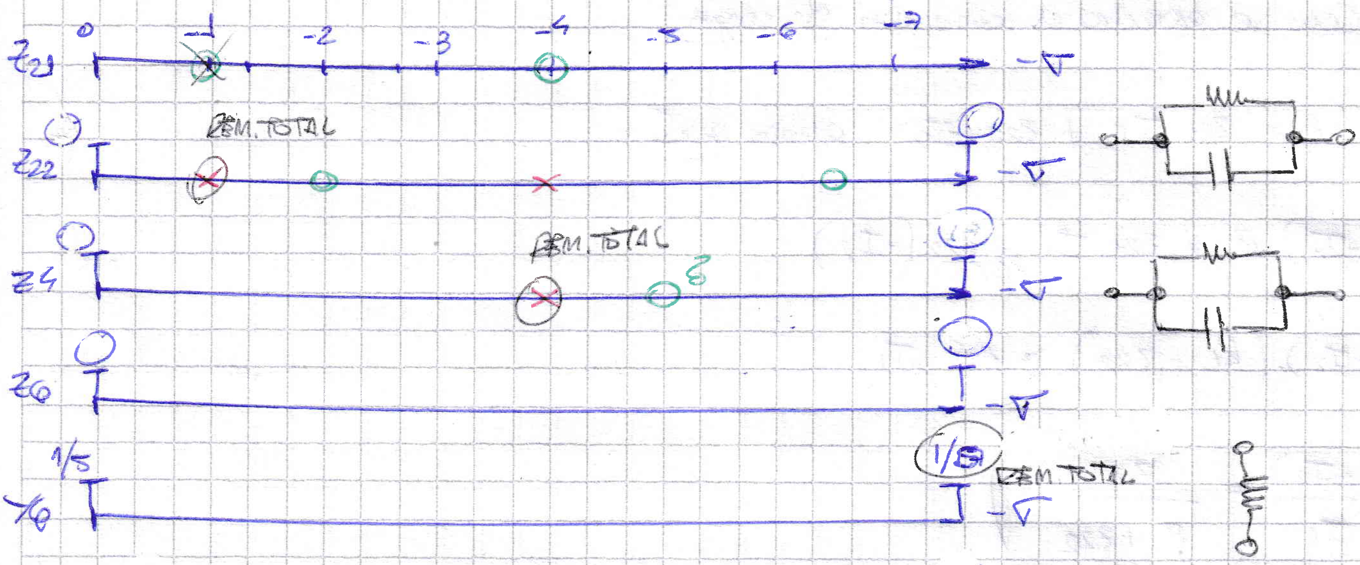
$$Z_{22} = \frac{5s^2+43s+68}{s^2+5s+4} = 5 \cdot \frac{(s+2)(s+6,5)}{(s+4)(s+1)} \quad //$$

Verifico que cumple con las propiedades de las funciones de excitación:

- Alternancia de singularidades $\boxed{\checkmark}$
- Eje $-\sigma$ (disipativo) $\boxed{\checkmark}$
- Como sintetizo una $Z_{RC} \Rightarrow Z_{22}(0) > Z_{22}(\infty)$ $\boxed{\checkmark}$

$$\Downarrow \qquad\qquad \Downarrow$$
$$= 5 \qquad\qquad = 17$$

Ahora sintetizo Z_{22} respetando los ceros de transmisión de Z_{21} o la transferencia: Al final de la red no importa el elemento, al principio debe ser el derivación. Sintetizo desde atrás hacia adelante:

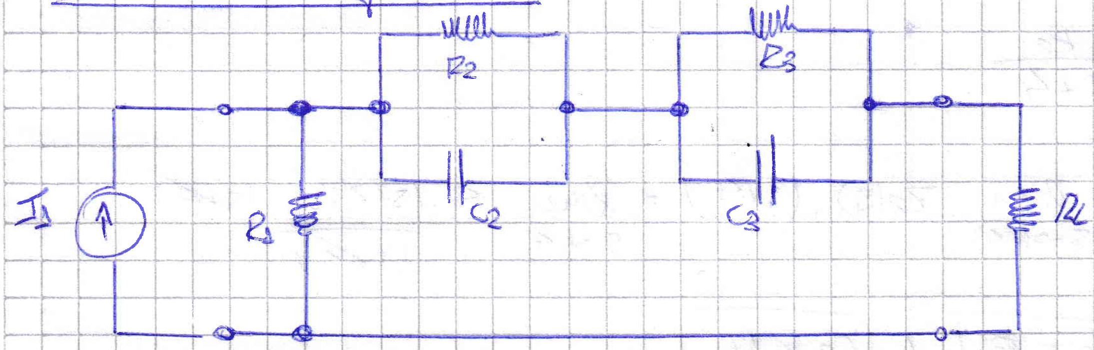


NOTA

HOJA Nº

FECHA

La red sin valores quedaría así:



b) Síntesis analítica

$$Z_2 = Z_{22} - \frac{K_1}{s+1}$$

$$K_1 = \lim_{s\to(-1)} Z_{22}\cdot(s+1) = \lim_{s\to(-1)} \frac{5\cdot(s+2)(s+6,5)}{(s+4)\cancel{(s+1)}}\cdot\cancel{(s+1)}$$

$$K_1 = \frac{5\cdot(-1+2)(-1+6,5)}{(-1+4)}$$ o más exacto:

$$K_1 = \frac{5\cdot s^2+43s+68}{(s+4)} = \frac{5\cdot(-1)^2+43(-1)+68}{(-1+4)} \Rightarrow \boxed{K_1 = 10}$$

$\boxed{G_3 = 1/10}$ ∧ $\boxed{C_3 = 1/10}$

$\hookrightarrow \boxed{R_3 = 10}$

$$Z_2 = \frac{5s^2+43s+68}{s^2+5s+4} - \frac{10}{s+1} = \frac{5s^2+43s+68-10(s+4)}{(s+4)(s+1)}$$

$$Z_2 = \frac{5s^2+33s+28}{(s+4)(s+1)} = \frac{5\cancel{(s+1)}(s+28/5)}{(s+4)\cancel{(s+1)}} \quad //$$

NOTA

$$Z_2 = 5 \cdot \frac{(s+28/5)}{(s+4)}$$

$$Z_4 = Z_2 - \frac{k_2}{s+4}$$

$$Z_4 \Rightarrow k_2 = \lim_{s \to (-4)} Z_2(s) \cdot (s+4) = \lim_{s \to (-4)} 5 \cdot \frac{(s+28/5)}{\cancel{(s+4)}} \cancel{(s+4)}$$

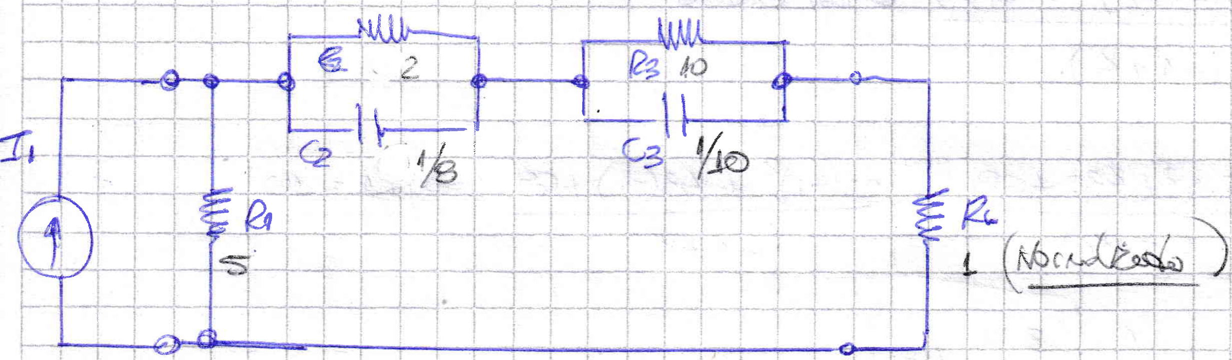
$\boxed{k_2 = 8}$ $\boxed{R_2 = 2}$ $\wedge$ $\boxed{C_2 = 1/8}$

$$Z_4 = 5 \cdot \frac{(s+28/5)}{(s+4)} - \frac{8}{(s+4)} = \frac{5s + 28 - 8}{(s+4)}$$

$$Z_4 = \frac{5s+20}{s+4} = \frac{5 \cdot \cancel{(s+4)}}{\cancel{(s+4)}} \Rightarrow \boxed{Z_4(s) = 5}$$

$\boxed{R_1 = 5}$ en derivación.

Finalmente, la red con valores queda de la siguiente forma:



NOTA

HOJA Nº

FECHA

c) Verificación

Para poder verificarlo vamos a pasar a los parámetros (T).

Sin embargo, vamos a elegir aquel parámetro que nos resulte útil para hallar la transferencia deseada.

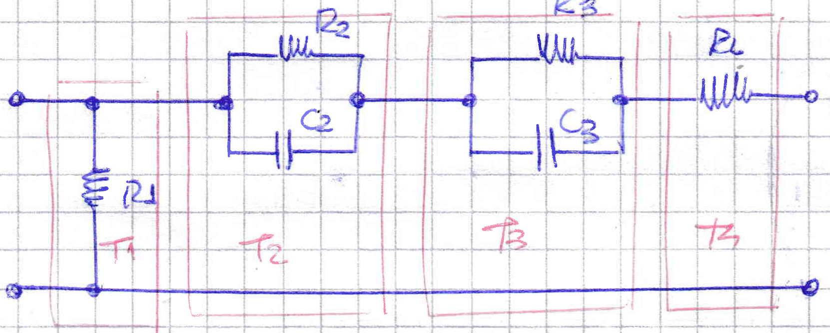
$$I_1 = C \cdot V_2 + D(-I_2)$$

Entonces:

$$D = \frac{I_1}{(-I_2)}\Bigg|_{V_2=0} \rightarrow \boxed{\frac{1}{D} = \frac{(-I_2)}{I_1}\Bigg|_{V_2=0}}$$

Si introducimos a la R_L dentro del cuadripolo (en serie) la condición de medición verifica correctamente y también la transferencia a hallar.

$$T_T = T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4$$



$$T_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1/R_1 & 1 \end{pmatrix} ; \quad T_2 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{sC_2 + 1/R_2} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} ; \quad T_3 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{sC_3 + 1/R_3} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} ; \quad T_4 = \begin{pmatrix} 1 & R_L \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1/5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{8s + 1/2} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{10s + 1/10} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

NOTA

$$\cancel{T = \begin{pmatrix} 1 & N/A \\ 1/5 & \frac{1}{5}\cdot\frac{1}{8s+\frac{1}{2}}+1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{10s+\frac{1}{10}} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & R_L \\ 0 & 1 \end{pmatrix}}$$

$$\cancel{\left(\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{\frac{16s+1}{2}}+1\right)}$$

$$\cancel{\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{s+1}}$$

$$\cancel{T =}$$

$$T_T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1/5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \frac{10}{s+1} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & \frac{8}{s+4} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T_T = \begin{pmatrix} 1 & \frac{10}{s+1}+0 \\ 1/5 & \frac{2}{s+1}+1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & \frac{8}{s+4} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T_T = \begin{pmatrix} N/A & N/A \\ 1/5 & \frac{8/5}{s+4}+\frac{2}{s+1}+1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T_T = \begin{pmatrix} N/A & N/A \\ N/A & D \end{pmatrix}$$

$$D = \frac{1}{5} + \frac{8/5}{s+4} + \frac{2}{s+1} + 1 = \frac{(s+4)(s+1) + 5\cdot\frac{8}{5}\cdot(s+1) + 2\cdot 5\cdot(s+4) + 5(s+4)(s+1)}{5\cdot(s+4)(s+1)}$$

$$D^{-1} = \left(\frac{-I_2}{I_1}\bigg|_{V_2=0}\right)^{-1} = \frac{s^2+5s+4+8s+8+10s+40+5s^2+25s+20}{5\cdot(s+4)(s+1)}$$

$$D = \frac{6s^2+48s+72}{5\cdot(s+4)(s+1)} \Rightarrow \boxed{\frac{-I_2}{I_1} = \frac{1}{D} = \frac{5}{6}\cdot\frac{(s^2+5s+4)}{(s^2+8s+12)}} \checkmark$$

NOTA

$$\boxed{H = \frac{5}{6}} \checkmark$$