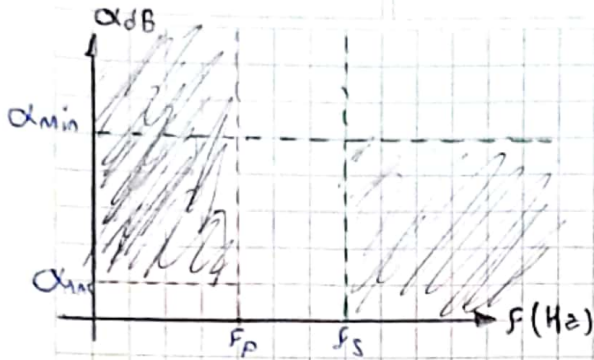


Tarea Semanal 3

FECHA

FECHA



$$\alpha_{max} = 1 \text{ dB} ; \alpha_{min} = 12 \text{ dB}$$

$$f_p = 1500 \Rightarrow \omega_s = 9,424 \text{ rad/s}$$

$$f_s = 3000 \text{ Hz} \Rightarrow \omega_p = 18,849, 550 \text{ rad/s}$$

$$\Omega \omega = \omega_s \Rightarrow 2\pi f_p \Rightarrow \omega_s' = 1 ; \omega_p' = 3$$

$$|T_{MPO}(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 \omega^{2n}} \Rightarrow |T_{MPO}(\omega')|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2}$$

$$\alpha(\omega_p)_{dB} = \alpha_{max} = 20 \log(\sqrt{1 + \epsilon^2}) \Rightarrow 10 \log(1 + \epsilon^2) = \alpha_{max}$$

$$1 \text{ dB} = 10 \log(1 + \epsilon^2) \Rightarrow \epsilon^2 = 10^{10/10} - 1 = 0,25$$

$$\alpha(\omega_s)_{dB} = 10 \log(1 + \epsilon^2 \omega_s^{2n}) \Rightarrow 12 \text{ dB} = 10 \log(1 + \epsilon^2 2^{2n})$$

Si $n=1 \Rightarrow \alpha(\omega_s) = 3,08 \text{ dB} \rightarrow$ descartado No cumple con α_{min}

Si $n=2 \Rightarrow \alpha(\omega_s) = 7,14 \text{ dB} \rightarrow$ " " " " "

Si $n=3 \Rightarrow \alpha(\omega_s) = 12,45 \text{ dB} \rightarrow$ cumple con $\alpha_{min} \rightarrow$ Elijo $n=3$

$$\epsilon^2 = 0,25 ; n=3$$

$$\epsilon = 0,5$$

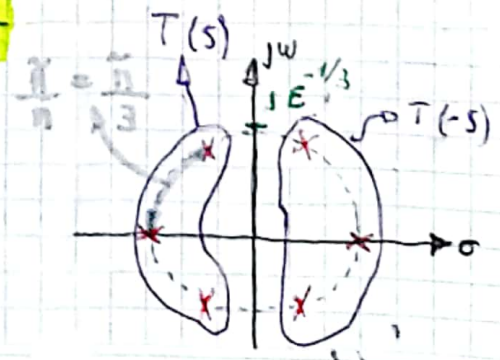
$$|T(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 \omega^6} \Rightarrow |T(s)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 (s/j)^6} = \frac{1}{1 - \epsilon^2 s^6}$$

$$|T(s)|^2 = \frac{-1/\epsilon^2}{s^6 + 1/\epsilon^2}$$

Polos:

$$s = \left(\frac{1}{\epsilon^2} \right)^{1/6} \cdot e^{j \frac{2k\pi}{6}} \text{ con } k=0,1,2,\dots,5$$

$$s = \epsilon^{-1/6} e^{j \frac{2k\pi}{6}}$$



NOTA

Recordando que: $|T(s)|^2 = T(s) \cdot T(-s)$

y eligiendo los polos del semiplano izquierdo

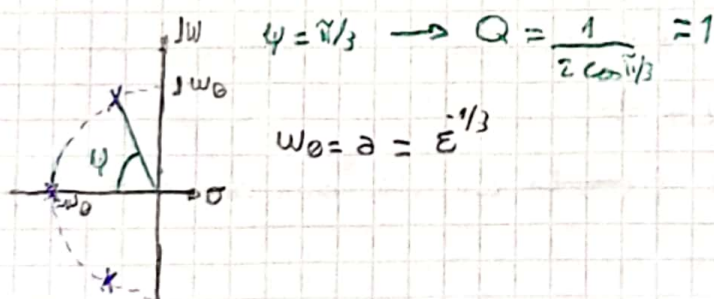
$$T(s) = \frac{1}{s+a} \cdot \frac{E}{s^2 + sb + c}$$

Los signos + se resaltan ya que los polos deben estar en el semiplano izquierdo

El polo simple es real y sabemos que el radio del círculo es $\sqrt{E^{-1/n}}$:

$$\frac{1}{s+a} = \frac{1}{s+E^{-1/3}} \Rightarrow a = E^{-1/3}$$

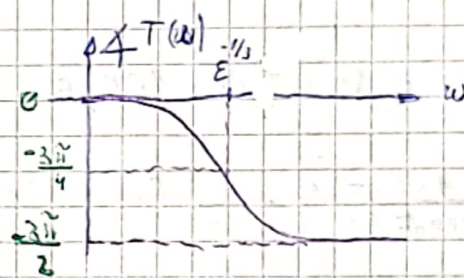
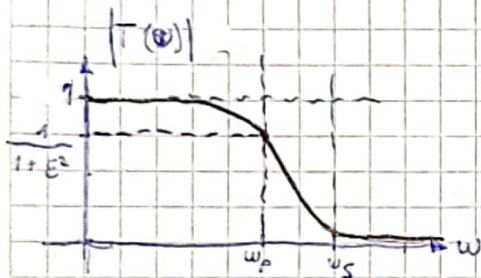
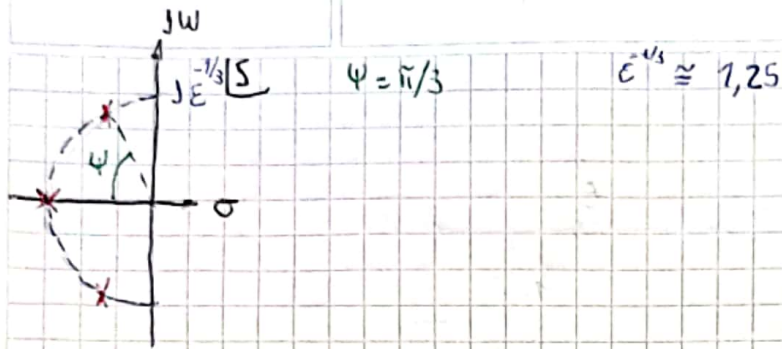
para el par de polos complejos conjugados también se obtienen por inspección gráfica, sabemos el radio en el que se encuentran los polos y su apertura



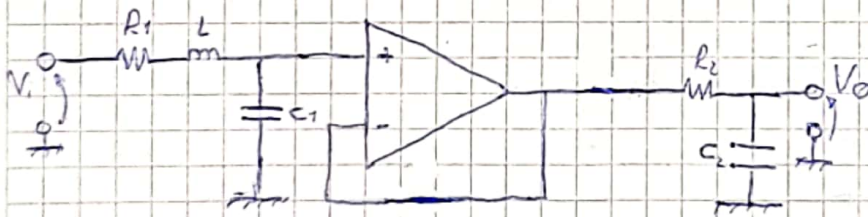
Entonces los polos comp. conjugados:

$$\frac{\omega_0^2}{s^2 + s \frac{\omega_0}{Q} + \omega_0^2} = \frac{\frac{E^{-2/3}}{1}}{s^2 + s \frac{E^{-1/3}}{1} + E^{-2/3}} = \frac{1,57}{s^2 + s \cdot 1,25 + 1,57}$$

$$\left[T(s) = \frac{1}{s+E^{-1/3}} \cdot \frac{E^{-2/3}}{s^2 + s E^{-1/3} + E^{-2/3}} = \frac{E^{-2/3}}{s^3 + s^2 (E^{-1/3} + E^{-1/3}) + s (E^{-2/3} + E^{-2/3}) + E^{-1}} \right]$$



Circuito pasivo:



Sabemos que

$$T(s) = \frac{1}{s+a} \cdot \frac{\omega_0^2}{s^2 + s \frac{\omega_0}{Q} + \omega_0^2}$$

$$a = \frac{1}{R_2 C_2} = E^{-1/3}$$

$$\frac{\omega_0}{Q} = \frac{R_1}{L} = E^{-1/3}$$

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC_1} = E^{-2/3}$$

Como no se afectan unas a otras:

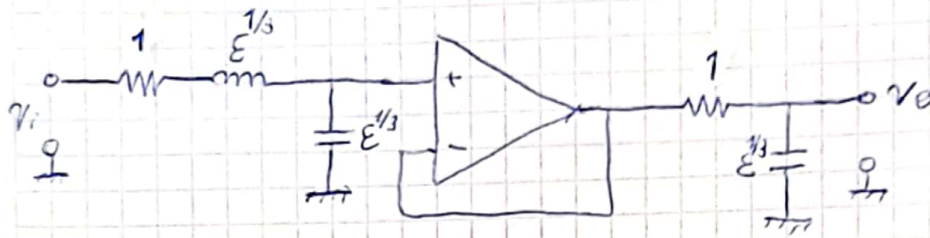
$$R_1 = R_2 = R \quad \text{y} \quad C_1 = C_2 = C$$

$$\frac{1}{RC} = E^{-2/3} \Rightarrow \left[C = \frac{E^{1/3}}{R} \right]; \quad \frac{1}{LC} = E^{-2/3} \Rightarrow \left[L = \frac{E^{1/3}}{C} = E^{1/3} R \right]$$

Tomando como norma de impedancia: $\Omega = R$

NOTA

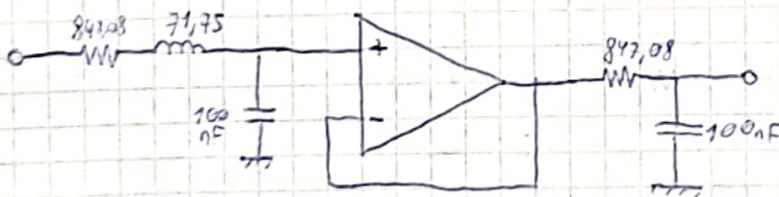
$$R' = 1 \quad ; \quad L' = \epsilon^{1/3} \quad ; \quad C' = \epsilon^{1/3}$$



Si tengo capacitores de 100nF

$$C = C' \Rightarrow \Omega_c = \frac{\epsilon^{1/3}}{\Omega_z \Omega_w} \quad ; \quad \Omega_w = 2\pi f_p \approx 9424,77$$

$$\Omega_c = R = 847,08 \Omega \quad ; \quad C = 100 \text{ nF} \quad ; \quad L = \frac{\epsilon^{1/3} \cdot \Omega_c}{\Omega_w} = 71,75 \text{ mH}$$



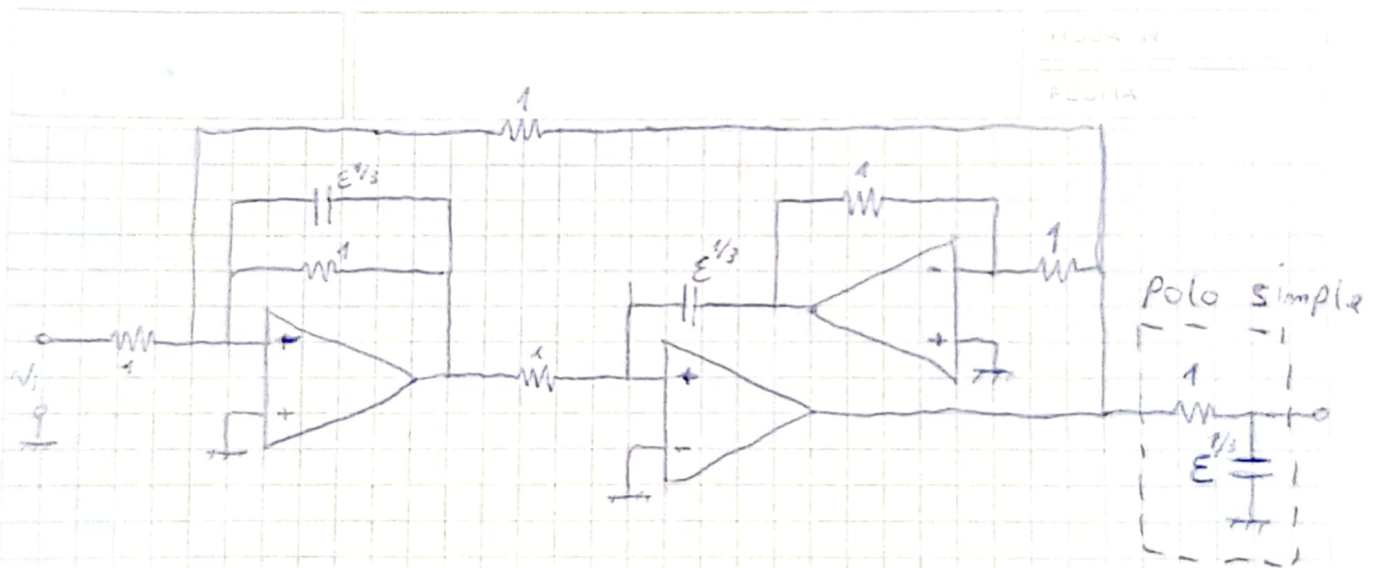
Recordando de la TS2, podemos utilizar la estructura ackerberg-Mosberg para generar los dos polos complejos conjugados:

En ackerberg-Mosberg:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{R_2}{R_3} \quad , \quad \omega_0 = \frac{1}{CR_3} \quad , \quad k = \frac{R_3}{R_1} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 1 &= \frac{R_2}{R_3} \quad \quad \epsilon^{1/3} = \frac{1}{CR_3} \quad \quad 1 = \frac{R_3}{R_1} \\ [R_2 = R_3] \quad \quad \left[AC = \frac{\epsilon^{1/3}}{R_3} \right] \quad \quad [R_1 = R_3] \end{aligned}$$

Es claro que todas las resistencias deben ser iguales $\Rightarrow R_i = R$

$$\Omega_c = R \Rightarrow R' = 1 \quad ; \quad C' = \epsilon^{1/3}$$



Desnormalizando para $\omega_s = 2\pi f_s$ y $C = 100\text{ nF}$

$$C = \frac{C'}{\omega_s \omega_z} \Rightarrow \omega_z = R = \frac{E^{1/3}}{3000\pi \cdot 100\text{ nF}} \approx 847,08$$

$$C = 100\text{ nF} ; R = 847,08\Omega$$