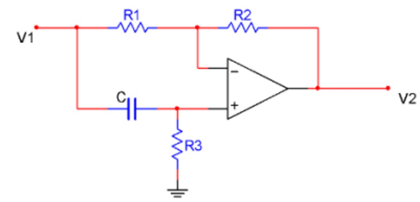
TP1 Eje 7

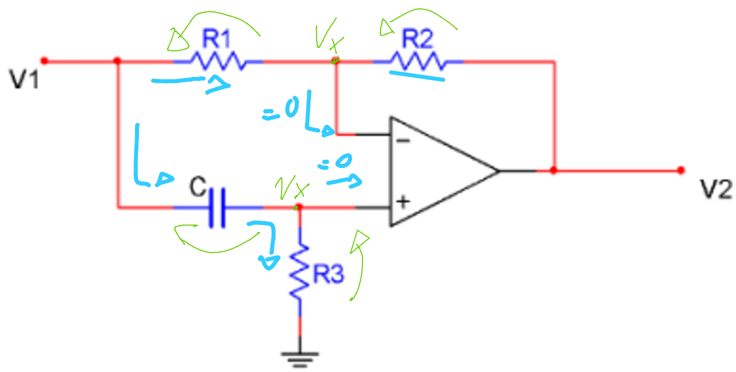
martes, 13 de abril de 2021 15:35

Ejercicio #7
Para los siguientes circuitos conocidos como ***Filtro Pasa Todo*** o ***Rotador de fase***, se pide:
Obtener la función transferencia V2/V1 (módulo , fase y diagrama de polos y ceros) si R2/R1= 1 y RA/RB =5

Utilizar un simulador para obtener la respuesta de fase de ambos circuitos, adoptando R=R3= 1 kΩ ; C=1 µF. Obtener conclusiones.



$$T_{(s)} = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$$



Busco → $V_2(s, V_1)$

$$I_{R_1} = I_{R_2} \rightarrow \frac{V_1 - V_x}{R_1} = \frac{V_x - V_2}{R_2} \rightarrow -\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_x}{R_1} + \frac{V_x}{R_2} = +\frac{V_2}{R_2}$$

(1) $$V_2 = R_2 \cdot V_x \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) - V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

→ V_x divisor con C y R_3

(2) $$V_x = V_1 \cdot \frac{R_3}{R_3 + \frac{1}{sC}} = V_1 \frac{sCR_3}{sCR_3 + 1}$$

(1) y (2)

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{sCR_3}{(sCR_3 + 1)} \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) - V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

$$= V_1 \cdot \left(\frac{sCR_3}{(sCR_3 + 1)} \cdot \frac{(R_2 + R_1)}{R_1} - \frac{R_2}{R_1} \right)$$

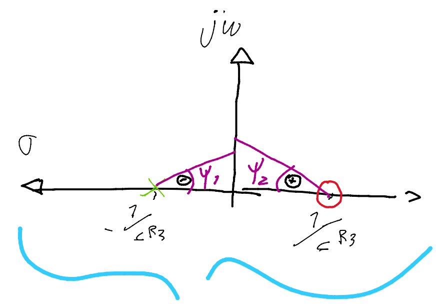
$$T_{(s)} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\cancel{V_1} \cdot \left(\frac{sCR_3}{(sCR_3+1)} \cdot \frac{(R_2+R_1)}{R_1} - \frac{R_2}{R_1} \right)}{\cancel{V_1}}$$

$$= \frac{sCR_3(R_2+R_1) - (sCR_3+1) \cdot R_2}{(sCR_3+1)\,R_1} = \frac{sCR_3(\cancel{R_2}+R_1) - \cancel{sCR_3R_2} - R_2}{sCR_3R_1 + R_1}$$

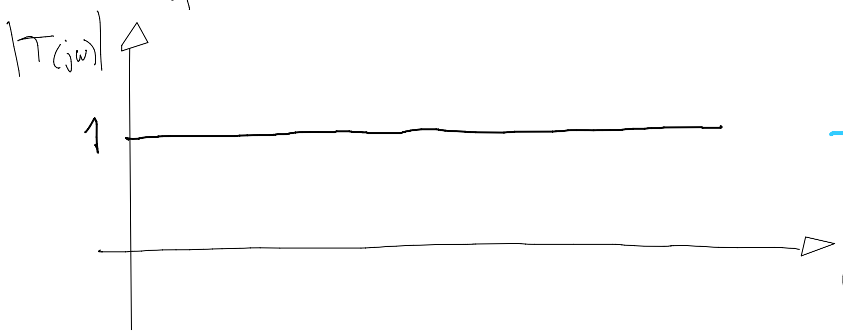
$$= \frac{sCR_3R_1 - R_2}{sCR_3R_1 + R_1} = \frac{\cancel{CR_3R_1}}{\cancel{CR_3R_1}} \cdot \frac{s - \frac{R_2}{CR_3R_1}}{s + \frac{R_1}{CR_3R_1}}$$

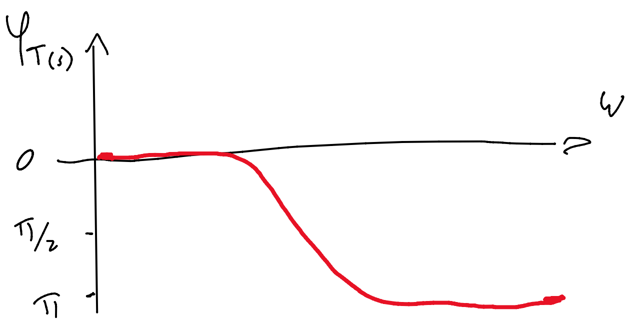
$$T_{(s)} = \frac{s - \frac{R_2}{CR_3R_1}}{s + \frac{\cancel{R_1}}{CR_3\cancel{R_1}}} \Rightarrow \frac{\text{Cero } \mathbb{R}\oplus}{\text{Polo } \mathbb{R}\ominus} \qquad \frac{R_2}{R_1} = 1$$

$$T_{(s)} = \frac{s - \frac{1}{CR_3}}{s + \frac{1}{CR_3}} \longrightarrow$$



Por inspección



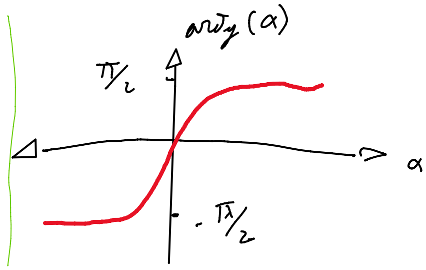


Pasa todo

Matemática

$$T_{(s)} = \frac{s - \frac{1}{CR_3}}{s + \frac{1}{CR_3}} \rightarrow \left|T_{(s)}\right|_{s=j\omega} = \left|\frac{j\omega - 1/CR_3}{1/CR_3 + j\omega}\right| = \text{Se cancela TODO} = 1$$

$$\varphi_{T(j\omega)} = \operatorname{arctg}\left(-\frac{\omega \cdot CR_3}{1}\right) - \operatorname{arctg}\left(\frac{\omega \cdot CR_3}{1}\right)$$



$$\varphi_{T(j\omega)} = -2 \operatorname{arctg}\left(\frac{\omega \cdot C \cdot R_3}{1}\right)$$