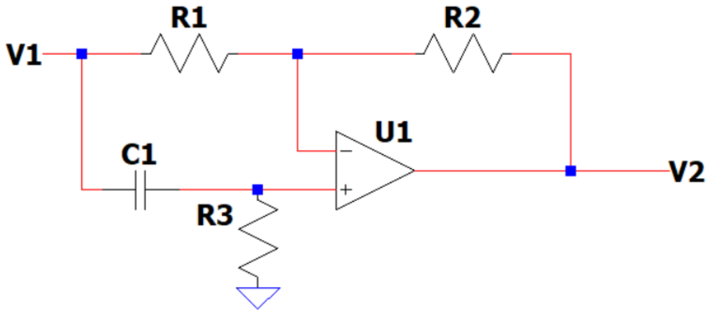


1. Obtener la función transferencia $\frac{V_2}{V_1}$ (módulo , fase y diagrama de polos y ceros).
2. ¿Qué tipo de filtro es?
3. Obtenga la función transferencia, pero normalizada. ¿Cuál sería en este caso la norma de frecuencia y qué interpretación circuital podría tener?
4. Simule la función transferencia normalizada (Python, Matlab, etc.).
5. Simule el circuito y obtenga la respuesta en frecuencia pedida en **1)**, para los valores: $\frac{R_2}{R_1} = 1$; $R_3 = 1\,k\Omega$ y $C = 1\,\mu F$
6. ¿Qué utilidad podría tener este tipo de circuitos?

$$\begin{cases} V_1 - V_A = I_1 R_1 \\ V_A - V_2 = I_1 R_2 \\ V_1 - V_A = I_2 \, 1/sC_1 \\ V_A - \varnothing = I_2 R_3 \end{cases}$$

$$\frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_A - V_2}{R_2} \Rightarrow V_1 R_2 - V_A R_2 = V_A R_1 - V_2 R_1$$

$$V_A = \frac{V_1 R_2 + V_2 R_1}{R_1 + R_2}$$

$$(V_1 - V_A)\, sC_1 = \frac{V_A}{R_3}$$

$$(V_1 - V_A)\, sC_1 = \frac{V_A}{R_3}$$

$$(V_1 - V_A)\, sC_1 R_3 = V_A$$

$$V_1 sC_1 R_3 = V_A (1 + sC_1 R_3)$$

$$V_1 \frac{sC_1 R_3}{1 + sC_1 R_3} = V_A$$

$$\frac{V_1 R_2 + V_2 R_1}{R_1 + R_2} = V_1 \frac{sC_1 R_3}{1 + sC_1 R_3}$$

$$(V_1 R_2 + V_2 R_1)(1 + sC_1 R_3) = V_1 sC_1 R_3 (R_1 + R_2)$$

$$V_1 R_2 + \cancel{V_1 R_2 sC_1 R_3} + V_2 R_1 + V_2 R_1 sC_1 R_3 = V_1 sC_1 R_3 R_1 + \cancel{V_1 sC_1 R_3 R_2}$$

$$V_2 (R_1 + R_1 sC_1 R_3) = V_1 (sC_1 R_3 R_1 - R_2)$$

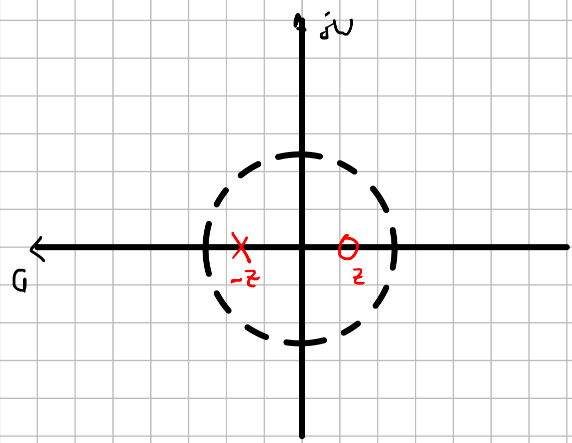
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{sC_1 R_3 R_1 - R_2}{R_1 + R_1 sC_1 R_3}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{s - \frac{R_2}{C_1 R_3 R_1}}{s + \frac{1}{C_1 R_3}} \quad ; \; k = \frac{R_2}{R_1}$$

$$\boxed{\frac{V_2}{V_1} = \frac{s - \frac{k}{C_1 R_3}}{s + \frac{1}{C_1 R_3}}}$$

$$T(s)\Big|_{s=j\omega} = \frac{j\omega - \frac{k}{C_1R_3}}{j\omega + \frac{1}{C_1R_3}} \qquad z = \frac{1}{C_1R_3}$$

$$T(s)\Big|_{s=j\omega} = \frac{j\omega - kz}{j\omega + z} \overset{\text{si } k=1}{=} \frac{j\omega - z}{j\omega + z}$$



$$|T(j\omega)| = \frac{\sqrt{(-kz)^2 + \omega^2}}{\sqrt{z^2 + \omega^2}}$$

$$\varphi(\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{-kz}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{z}\right)$$

2) Es un Filtro Pasa-Todo con $R_1 = R_2$

3) Normalizando → $k = \frac{R_2}{R_1} = 1$

Tenemos → $\boxed{T(s) = \frac{s - z}{s + z}}$