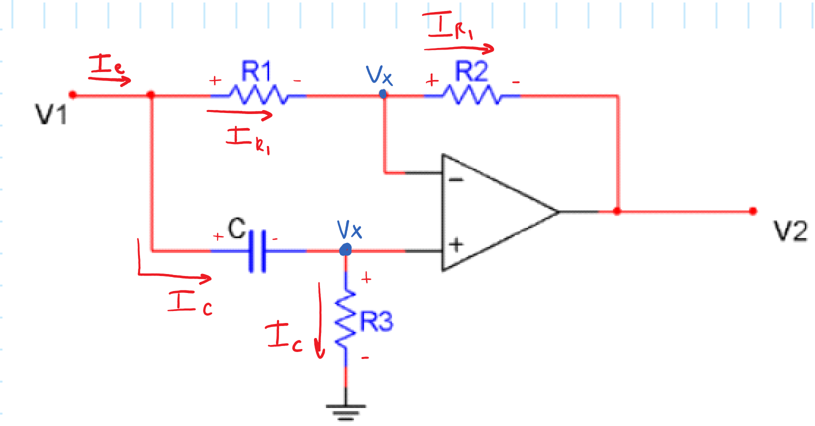
Ejercicio 7

martes, 12 de abril de 2022 8:35 p. m.

1. Obtener la función transferencia $\frac{V_2}{V_1}$ (módulo , fase y diagrama de polos y ceros).
2. Obtenga la función transferencia, pero normalizada. ¿Cuál sería en este caso la norma de frecuencia y qué interpretación circuital podría tener?
3. Simule la función transferencia normalizada (Python, Matlab, etc.).
4. 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 $C = 1\,\mu F$
5. ¿Qué utilidad podría tener este tipo de circuitos pasa-todo?



Vx: Divisor resistivo

$$V_x = \frac{V_1 . R_3}{Z_c + R_3} \quad (A)$$

$$I_{R_1} = \frac{V_1 - V_x}{R_1}$$

$$I_{R_2} = \frac{V_x - V_2}{R_2}$$

$$I_{R_1} = I_{R_2} \quad (B)$$

(A) en (B)

$$\frac{V_1}{R_1} - \frac{1}{R_1}\left(\frac{V_1 . R_3}{Z_c + R_3}\right) = \frac{1}{R_2}\left(\frac{V_1 . R_3}{Z_c + R_3}\right) - \frac{V_2}{R_2}$$

$$-\frac{R_2}{R_1} V_1 + \frac{R_2}{R_1}\left(\frac{V_1 . R_3}{Z_c + R_3}\right) + \frac{\cancel{R_2}}{\cancel{R_2}}\left(\frac{V_1 . R_3}{Z_c + R_3}\right) = V_2$$

$$V_1\left(\left(\frac{R_3}{Z_c + R_3}\right) + \frac{R_2}{R_1}\left(\frac{R_3}{Z_c + R_3}\right) - \frac{R_2}{R_1}\right) = V_2$$

$$A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_1 . R_3 + R_2 . R_3 - R_2 (Z_c + R_3)}{R_1 (Z_c + R_3)}$$

$$A_v(s) = \frac{R_1 . R_3 + R_2 . R_3 + R_2\left(\frac{1}{sC} + R_3\right)}{R_1\left(\frac{1}{sC} + R_3\right)}$$

$$A_v(s) = \frac{R_1 . R_3 + R_2 . R_3 + \frac{R_2 + R_3 . R_2\, sC}{sC}}{\frac{R_1 + R_3 . sCR_1}{sC}}$$

$$A_V(s) = \frac{sC\left(R_1 . R_3 + R_2 . R_3 + \frac{R_2 + R_3 . R_2\, sC}{\cancel{sC}}\right)}{R_1 + R_3 . sCR_1}$$

$$A_V(s) = \frac{s(R_3 R_2 C + R_1 R_3 C + R_2 R_3 C) + R_2}{R_1 R_3 C\left(s + \frac{1}{R_3 C}\right)}$$

$$AV(s) = \frac{s\left(\frac{R_2}{R_1} + 1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + \frac{R_2}{R_1R_3C}}{s + \frac{1}{R_3C}}$$

$$AV(s) = \frac{s\left(\frac{2R_2}{R_1} + 1\right) + \frac{R_2}{R_1R_3C}}{s + \frac{1}{R_3C}}$$

MODULO

$$|AV(j\omega)| = \frac{\sqrt{\left(\frac{R_2}{R_1R_3C}\right)^2 + \left(\omega\left(\frac{2R_2}{R_1} + 1\right)\right)^2}}{\sqrt{\frac{1}{R_3C}^2 + \omega^2}}$$

$\omega = 0$

$$\frac{\frac{R_2}{R_1R_3C}}{\frac{1}{R_3C}} = \frac{R_2}{R_1}$$

$\omega \Rightarrow \infty$ $\qquad |AV(j\omega)| \cong 1$

FASE

$$\angle AV(j\omega) = tg^{-1}(NUM) - tg^{-1}(DEN)$$

$$= tg^{-1}\left(\frac{\left(\frac{2R_2}{R_1} + 1\right)\omega}{\frac{R_2}{R_1R_3C}}\right) - tg^{-1}\left(\frac{\omega}{\frac{1}{R_3C}}\right)$$