

3. Pasa a ancho de banda del filtro

A) Si  $\omega \rightarrow 0 \Rightarrow$  el capacitor actúa como circuito abierto y no pasa señal

Si  $\omega \rightarrow \infty \Rightarrow$  la inductancia actúa como circuito abierto y no pasa señal

Entrar

por la banda

(admitir un rango de frecuencias)

Δ Ancho de banda: Rango de frecuencias donde la RTA en módulo se mantenga igual o por encima de -3 dB.

Entonces,  $20 \log(|H(j\omega)|) = -3 \text{ dB} \Rightarrow |H(j\omega)| = 10^{-3/20} \approx 0,7079$  (para pasar circuitos A y B)

Se sabe:

$$0,7079 = \frac{\omega^2}{[(1-\omega^2)^2 + \omega^2]^{1/2}} \Rightarrow 0,5 = \frac{\omega^2}{(1-\omega^2)^2 + \omega^2} \Rightarrow$$

$$\omega^2 + \omega^4 - 2\omega^2 + 1 = 2\omega^2 \Rightarrow \omega^4 - 3\omega^2 + 1 = 0 \Rightarrow \text{si } X = \omega^2 \Rightarrow$$

$$X^2 - 3X + 1 = 0 \Rightarrow X = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \omega_1^2 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3 + \sqrt{5}}{2}} \approx 1,61 \text{ rad/s} \quad \omega_2^2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3 - \sqrt{5}}{2}} \approx 0,61 \text{ rad/s}$$

De esta forma, el ancho de banda es  $\omega_1 - \omega_2 = 1,61 \text{ rad/s} - 0,61 \text{ rad/s} = 1 \text{ rad/s}$

B) Si  $\omega \rightarrow 0 \Rightarrow$  el capacitor actúa como circuito abierto y no pasa señal

Si  $\omega \rightarrow \infty \Rightarrow$  la inductancia actúa como circuito abierto y el capacitor como cortocircuito, por lo tanto, pasa la señal

Entrar

por

el otro

(admitir

frecuencias

por debajo

de la de

corte)

Posteriormente:

$$0,7079 = \frac{\omega^4}{[(1-\omega^2)^2 + \omega^2]^{1/2}} \Rightarrow 0,5 = \frac{\omega^4}{(1-\omega^2)^2 + \omega^2} \Rightarrow$$

$$0,5\omega^2 + 0,5\omega^4 - \omega^2 + 0,5 = \omega^4 \Rightarrow 0,5\omega^4 + 0,5\omega^2 - 0,5 = 0 \Rightarrow$$

$$\text{si } X = \omega^2 \Rightarrow 0,5X^2 + 0,5X - 0,5 = 0 \Rightarrow X = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow$$

$$\omega = \sqrt{\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}} \approx 0,786$$

En resumen, el ancho de banda es el rango  $[0,786; +\infty] \text{ rad/s}$