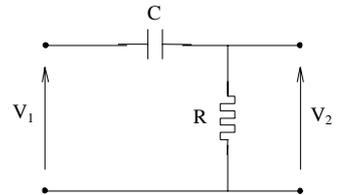


2.2 Filtro pasa-alta

Si en el circuito serie del apartado anterior se toma la tensión de salida en la resistencia, el circuito se comporta como un filtro pasa-alta, dejando pasar las altas frecuencias y atenuando las señales de baja frecuencia.



La tensión de salida del circuito es: $\bar{V}_2 = \bar{I}_1 \cdot R$

y la tensión de entrada es: $\bar{V}_1 = \bar{I}_1 \left(R - j \frac{1}{\omega C} \right)$

La ganancia en tensión del circuito es:

$$\bar{G}(j\omega) = \frac{\bar{V}_2}{\bar{V}_1} = \frac{R}{R - j \frac{1}{\omega C}}$$

$$\bar{G}(j\omega) = \frac{R \angle 0^\circ}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} \right)^2} \angle \arctg \frac{-1}{\omega RC}}$$

La magnitud o módulo de la ganancia es:

$$G(\omega) = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} \right)^2}}$$

$$G(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega RC} \right)^2}}$$

Como $G_{vmax} = 1$, la frecuencia de corte del circuito es:

$$G_c = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega_c RC} \right)^2}} \quad 2 = 1 + \left(\frac{1}{\omega_c RC} \right)^2 \quad \omega_c = \frac{1}{RC} \quad \boxed{f_c = \frac{1}{2\pi RC}}$$

El ancho de banda de un filtro pasa-alta abarca desde la frecuencia de corte hasta el infinito.

$$\Delta f = \infty - f_c$$

La curva de la ganancia que se observa en la figura corresponde a unos valores de $R=100\Omega$ y $C=2\mu F$. La frecuencia de corte es por tanto:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 795.77 \text{ Hz}$$

a partir de la cual la ganancia supera el valor 0.707.

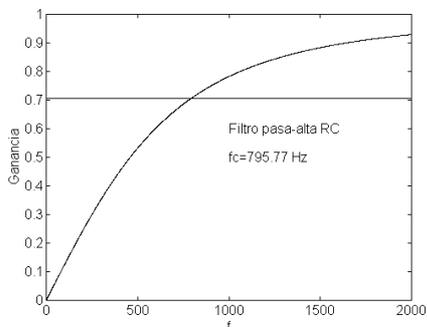
El ángulo de fase de la ganancia es:

$$\alpha_G(\omega) = \arctg \frac{1}{\omega RC}$$

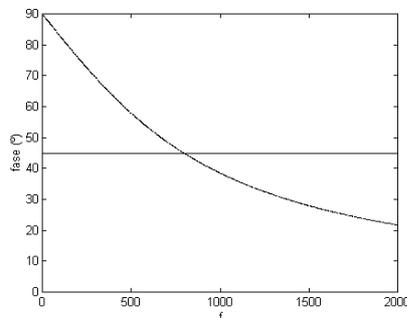
Dando valores a la frecuencia el ángulo es:

para $\omega = 0 \Rightarrow \alpha_G = 90^\circ$
 para $\omega = \omega_c \Rightarrow \alpha_G = 45^\circ$
 para $\omega = \infty \Rightarrow \alpha_G = 0^\circ$

La curva correspondiente al ángulo de la ganancia en función de la frecuencia es la mostrada en la figura.



Módulo de la ganancia en tensión



Ángulo de fase de la ganancia en tensión