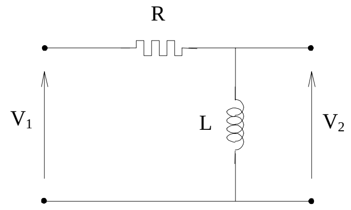
3.2 Filtro pasa-alta



Tomando en el circuito serie RL la tensión de salida $\overline{V}_2$ en la bobina, se comporta como un filtro pasa-alta.

La tensión de salida del circuito es: $\overline{V}_2 = \overline{I}_1 \cdot j\omega L$

y la tensión de entrada es: $\overline{V}_1 = \overline{I}_1(R + j\omega L)$

La ganancia en tensión es:

$$\overline{G}(j\omega) = \frac{\overline{V}_2}{\overline{V}_1} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L}$$

$$\boxed{\overline{G}(j\omega) = \frac{\omega L \underline{|90º}}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}\ \underline{|\operatorname{arctg}\frac{\omega L}{R}}}}$$

La magnitud o módulo de la ganancia es:

$$G(\omega) = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$$

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

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

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

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

$$\boxed{\Delta f = \infty - f_c}$$

La curva de la ganancia que se observa en la figura corresponde a unos valores de *R=100Ω* y *L=20mH*. La frecuencia de corte es por tanto:

$$f_c = \frac{100}{2\pi \cdot 20 \cdot 10^{-3}} = 795.77\ Hz$$

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

El ángulo de fase de la ganancia es:

$$\boxed{\alpha_G(\omega) = 90º - \operatorname{arctg}\frac{\omega L}{R}}$$

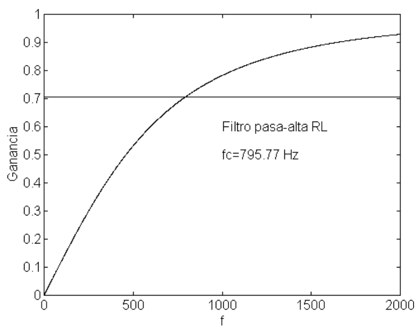
Dando valores a la frecuencia el ángulo es:

para $\omega = 0 \quad \Rightarrow \quad \alpha_G = 90º$

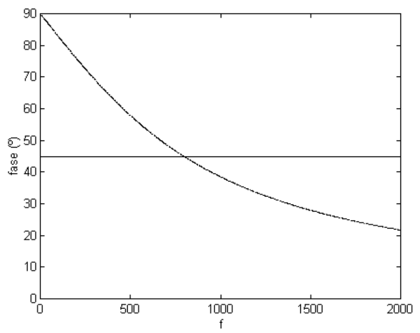
para $\omega = \omega_c \quad \Rightarrow \quad \alpha_G = 45º$

para $\omega = \infty \quad \Rightarrow \quad \alpha_G = 0º$

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

(Hacer los ejercicios 12.1 y 12.2)