

Simulación de distintos filtros pasabajos

Joaquín Sequeira
joaquinetsequeira@gmail.com

2 de Octubre, 2023

En este trabajo se realizaron simulaciones de tres circuitos distintos que operaron como filtros pasabajos, los primeros dos de orden 1, y el tercero de orden 2. Se buscó obtener en todos los casos una frecuencia angular de corte $\omega_0 = 1200 \text{ Hz}$, que corresponde a $f_0 = 190 \text{ Hz}$. En todos los casos se realizó un barrido de frecuencias entre $f_0 * 10^{-2} = 1,9 \text{ Hz}$ y $f_0 * 10^4 = 1,9 \text{ MHz}$.

Primero se propuso el circuito de la figura 1, un RC con una resistencia $R = 833,33 \Omega$ y una capacitancia $C = 1 \mu\text{F}$. Se midió el voltaje a través del capacitor. Los valores fueron elegidos según el valor teórico de $\omega_0 = \frac{1}{RC}$. Tras simular, se obtiene la curva de atenuación vista en la figura 2. Se puede ver que la disminución

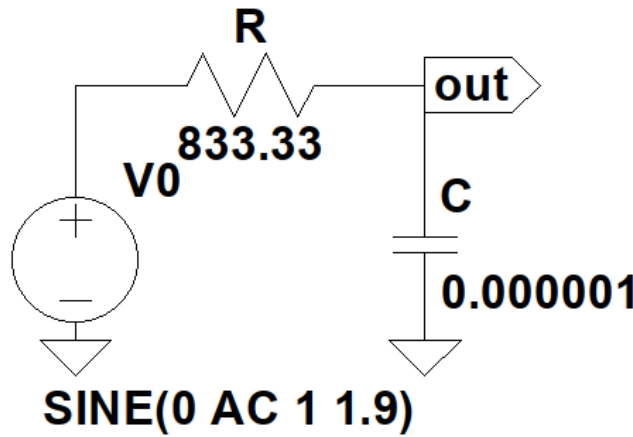


Figura 1: Esquema del circuito RC en LTspice.

a lo largo de una década es de 20 dB (marcado por las líneas punteadas en el intervalo $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$), por lo que es un filtro de orden 1.

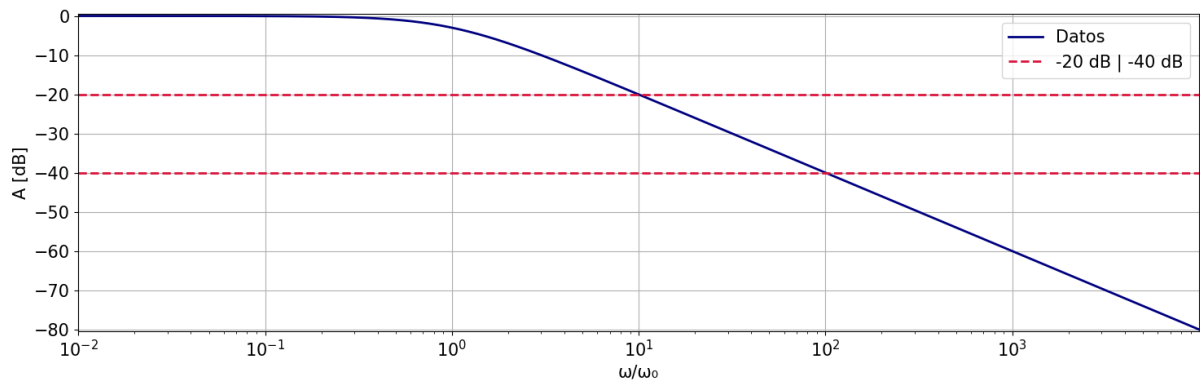


Figura 2: Curva de atenuación del filtro pasabajos RC. Las líneas punteadas marcan los valores correspondientes al comienzo y al final de la década $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$

En la figura 3 se puede ver el segundo circuito, un RL con una resistencia $R = 1,200 \text{ k}\Omega$ y una inductancia $L = 1 \text{ H}$. Se midió la caída de tensión de la resistencia. Se eligieron los valores según la frecuencia de corte teórica $\omega_0 = \frac{R}{L}$. Tras simular, se obtiene la curva de atenuación vista en la figura 4. La atenuación por década

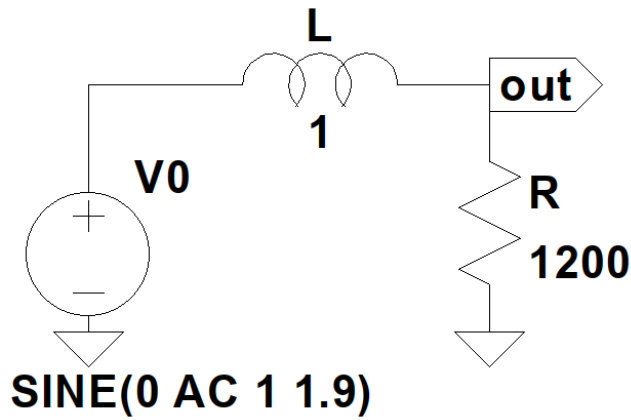


Figura 3: Esquema del circuito RL en LTspice.

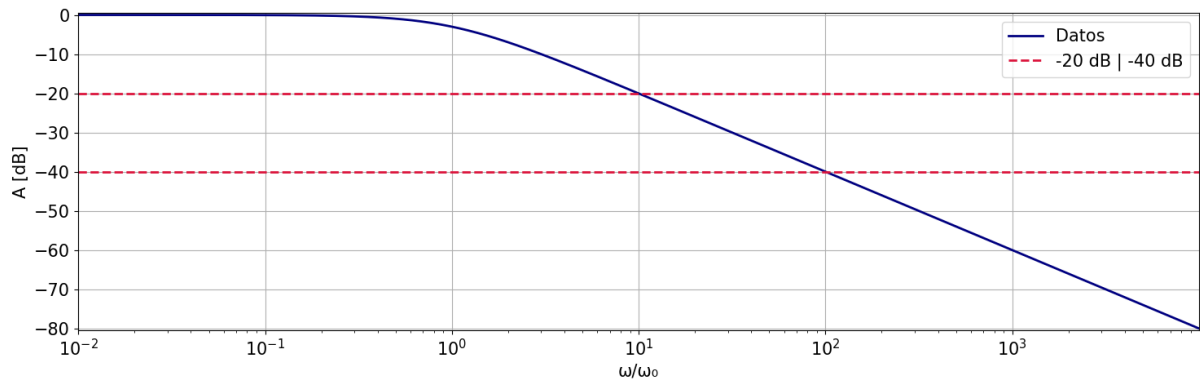


Figura 4: Curva de atenuación del filtro pasabajos RL. Las líneas punteadas marcan los valores correspondientes al comienzo y al final de la década $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$

es de 20 dB (dada por las líneas punteadas en el intervalo $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$), por lo que es un filtro de orden 1.

Para obtener un filtro pasabajos de orden 2 se puede utilizar un circuito RLC como el de la figura 5. Se usó una resistencia $R = 1 \text{ k}\Omega$, una inductancia $L = 0,69 \text{ H}$ una capacitancia $C = 10 \mu\text{F}$. Se midió la diferencia de potencial en el capacitor. Los valores fueron elegidos según la frecuencia de corte teórica $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Tras

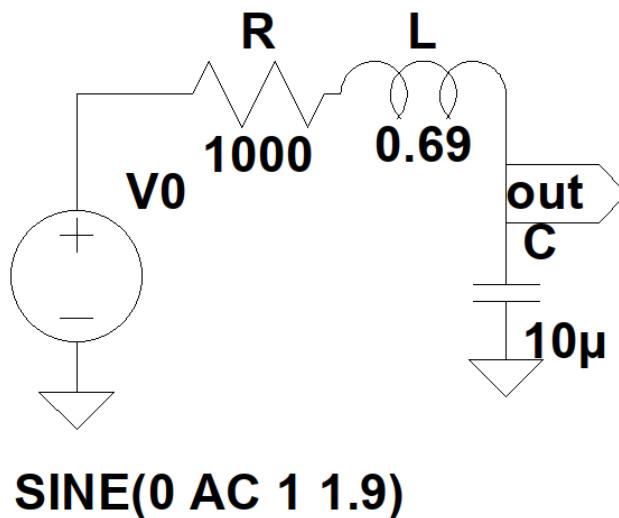


Figura 5: Esquema del circuito RLC en LTspice.

simular, se obtiene la curva de atenuación vista en la figura 6. Se puede ver que la disminución a lo largo de una

década es de 40 dB (marcado por las líneas punteadas en el intervalo $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$), por lo que es un filtro de orden 2.

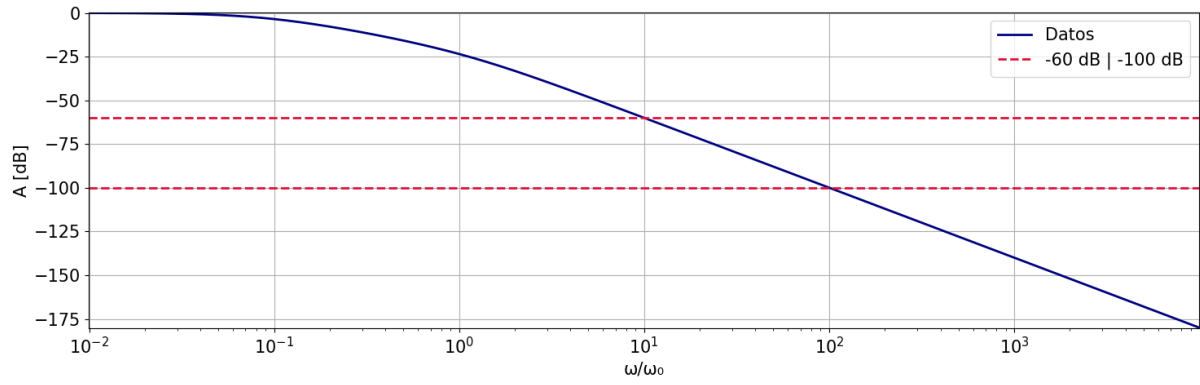


Figura 6: Curva de atenuación del filtro pasabajos RLC. Las líneas punteadas marcan los valores correspondientes al comienzo y al final de la década $10 < \frac{\omega}{\omega_0} < 100$