

# **Trabajo Práctico**

*Analisis de Circuitos*

**Cotarelo Rodrigo**

*Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires*

August 2, 2020



## Definir tipo de filtro

$$H(s) = \frac{6,317 \cdot 10^8 \cdot s^2}{s^4 + 3,554 \cdot 10^4 \cdot s^3 + 1,895 \cdot 10^9 \cdot s^2 + 2,245 \cdot 10^{13} \cdot s + 3,99 \cdot 10^{17}} \quad (1)$$

En un primer analisis podemos indentificar que se trata de un filtro pasa-banda ya que tendiendo a infinito o menos infinito podemos ver que la transferencia es cero. Ademas como tenemos un cero en cero sabemos que hay una subida de ganancia que luego tiene que ser atenuada y es por esto que lo podemos diferenciar de un pasa-bajos por ejemplo.

Esta compuesto por 4 polos los cuales son dos pares complejos conjugados:

- $-12002.32+34212.9j$
- $-12002.32-34212.9j$
- $-5767.68+16439.38j$
- $-5767.68-16439.38j$

Como los polos complejos conjugadores se consideran como un polo real doble y sabiendo como se conforma el diagrama asintotico sabemos que existen dos caidas en la transferencia (una por cada polo doble) con pendiente -40db y una subida de 40db gracias al cero doble. Esto se corresponde con el grafico de pasabanda que esperamos obtener.

La transferencia puede expresarse como la multiplicacion de dos transferencia de orden dos como se muestra a continuacion:

$$H(s) = H_0 \cdot \frac{2 \cdot \alpha_1 \cdot s}{s^2 + 2 \cdot \alpha_1 \cdot s + w_1^2} \cdot \frac{2 \cdot \alpha_2 \cdot s}{s^2 + 2 \cdot \alpha_2 \cdot s + w_2^2} \quad (2)$$

- Expresion pasa-bajos 2 orden:

$$H = \frac{2 \cdot \alpha \cdot s}{s^2 + 2 \cdot \alpha \cdot s + w^2} \quad (3)$$

$$Q = \frac{w}{2 \cdot \alpha} \quad (4)$$

$$f = \frac{w}{2 \cdot \pi} \quad (5)$$

- El primer pasabajos de orden 2:

$$H_1 = \frac{24004.64 \cdot s^2}{s^2 + 24004.6 \cdot s + 1314578211.7924} \quad (6)$$

$$\alpha_1 = 12002.32$$

$$w_1 = 36257.11$$

$$f_1 = 5770.5$$

$$Q_1 = 1.51$$

- El segundo pasabajos de orden 2:

$$H_2 = \frac{11535.36 \cdot s^2}{s^2 + 11535.36 \cdot s + 303519347.3668} \quad (7)$$

$$\alpha_2 = 5767.68$$

$$w_2 = 17421.81$$

$$f_2 = 2772.77$$

$$Q_2 = 1.51$$

- Comparando las transferencias

$$6,317 \cdot 10^8 = H_0 \cdot 2\alpha_1 \cdot 2\alpha_2 \quad (8)$$

$$H_0 = 2.28 \quad (9)$$

## Simulacion

- Diagrama de Bode de modulo y fase Podemos confirmar lo explicado anteriormente. El gráfico muestra claramente la subida de 40 db por década que después se compensa con el primer polo doble generando una meseta y en el segundo polo doble se produce la caída de -40 db por década.

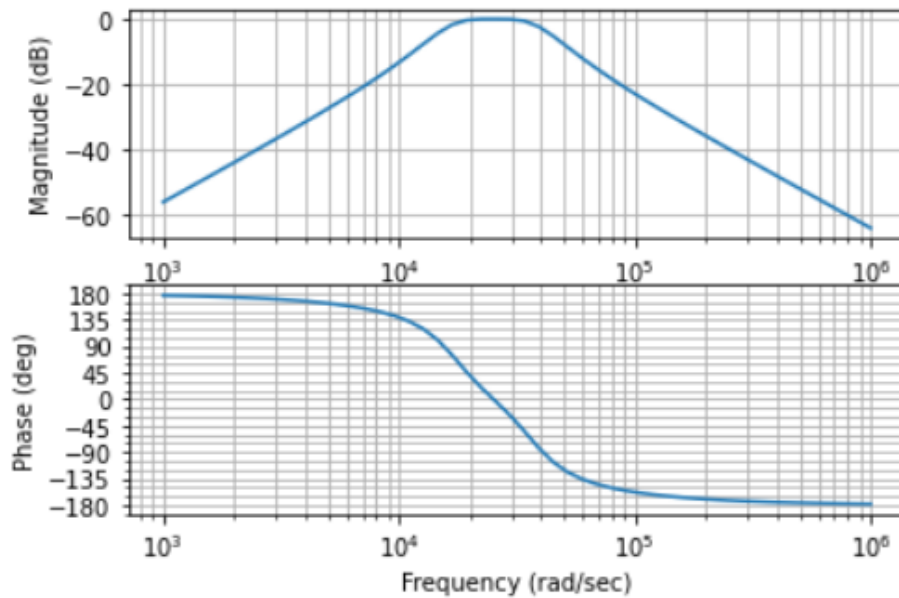


Figure 1: Diagrama de Bode de modulo y fase

- Respuesta al escalon

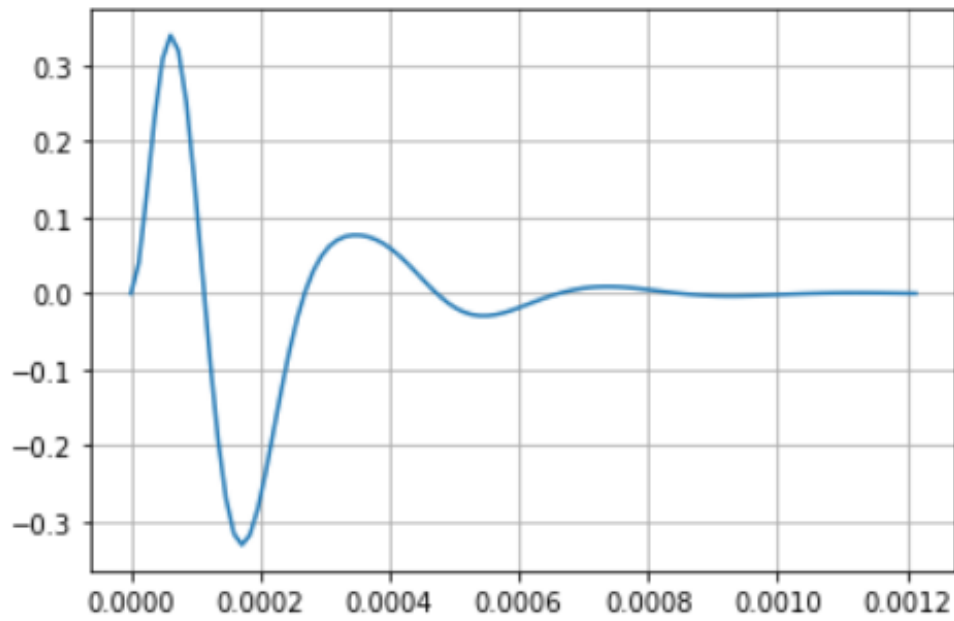


Figure 2: Respuesta al escalon.

- Respuesta al impulso

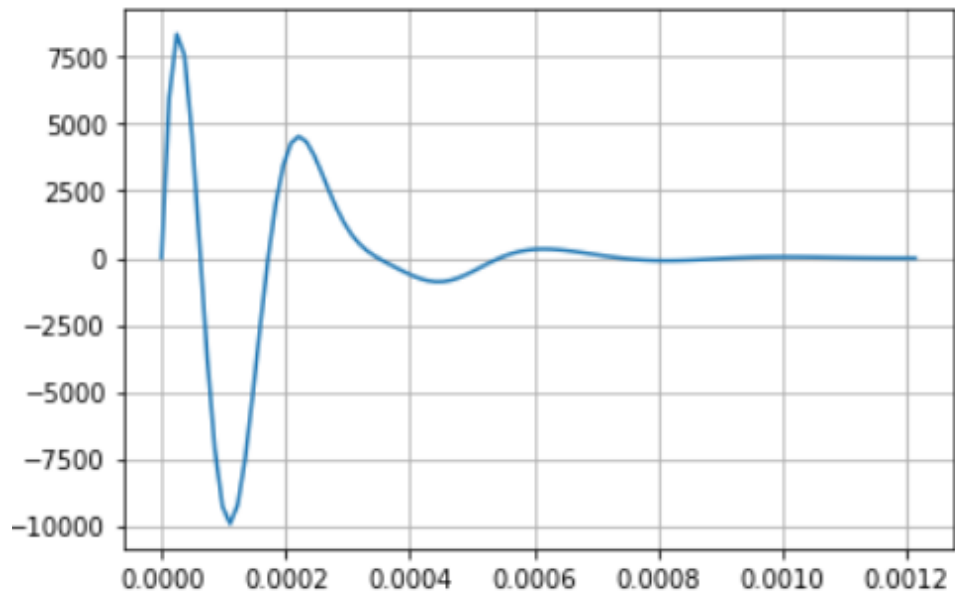


Figure 3: Respuesta al impulso.