

ACTIVIDAD PRÁCTICA

A. Filtros pasa-alto y pasa bajo

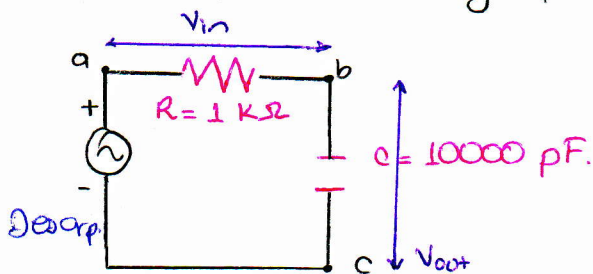


Figura 1.

Medida A.

- Estimar frecuencia de corte como

$$\omega \tau \approx 1$$

$$\omega \approx \frac{1}{RC} = \frac{1}{10^3 \cdot 10^{-8}} \approx 10^5$$

$$\omega \approx 10^5 \left(\frac{\text{rad}}{\text{seg}} \right) \approx 15915,5 \text{ Hz} ; \omega = 2\pi f$$

- Función de Transferencia del filtro en función de la frecuencia

$$T(\omega) = \left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \left| \frac{Z_c}{Z_c + Z_r} \right| \quad \text{Desap.}$$

$$T(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega \tau)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (10^{-3} \omega)^2}}$$

Se debe insertar tabla de datos que incluya: Frecuencia (incluida por supuesto la frecuencia de corte), Función de transferencia, V_{out} , ω [rad/s], un modelo tal:

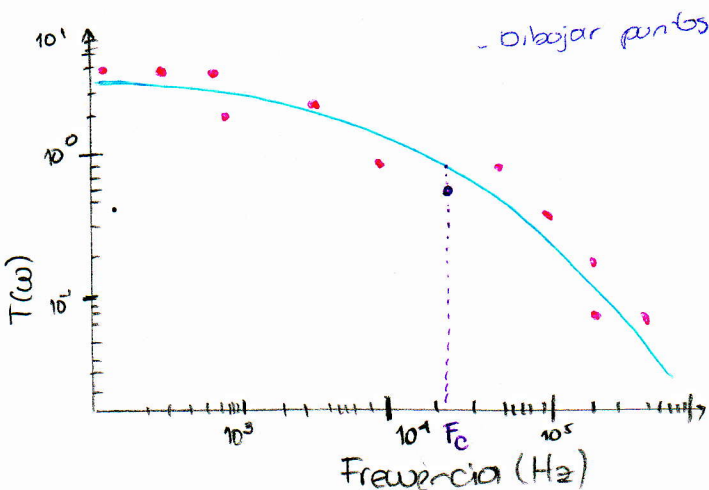
f [Hz]	T(ω)	V _{out} (v)	ω (rad/s)
$f < f_{corte}$			
f_{corte}			
$f > f_{corte}$			

Tabla 1.

Además de incluir el circuito usado por el estudiante en el laboratorio (figura 1)

→ Análisis A

Gráfica de la función de transferencia en doble escala logarítmica (log-log)
¿Es un filtro pasa-bajo ó pasa-alto?



- Deben indicar en el gráfico la frecuencia de corte y una curva suave de dispersión de los puntos

→ Es un filtro **pasa bajo**, porque deja pasar una señal de baja frecuencia sin alterar su amplitud ni su fase.

f_{corte} ocurre cuando la reactancia capacitiva es igual a la resistencia.

→ Explicar posibles errores

Medida B

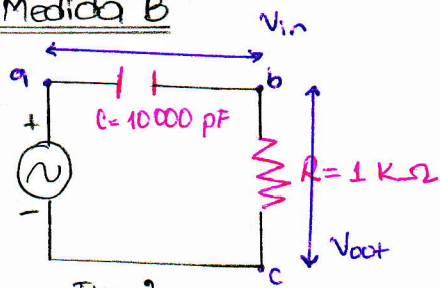


Fig. 2

• Medir función de transferencia del filtro como función de la frecuencia, fuente es conocida.

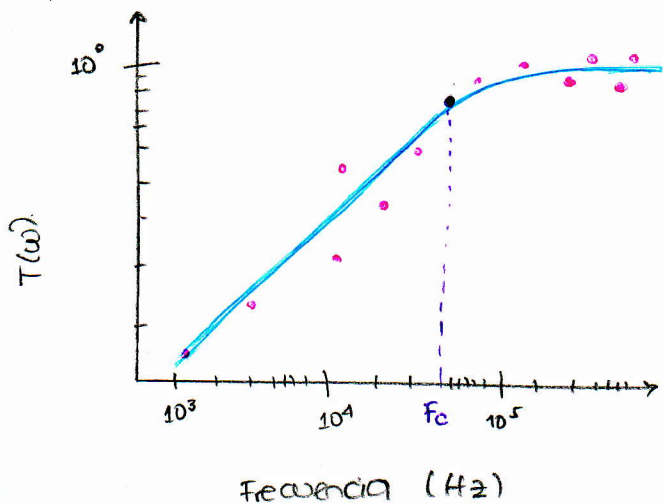
$$T(\omega) = \left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \left| \frac{Z_R}{Z_C + Z_R} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(\omega RC)^2}}}$$

$$T(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(10^5 \omega)^2}}}$$

De igual manera debe insertarse un circuito modelo empleado en el laboratorio (fig. 2), tabla de datos que incluya: Frecuencias (incluida frecuencia corte), función de transferencia, V_{out} , ω (rad/s), con respectivas unidades, como el modelo de la tabla 1.

→ Análisis B.

→ Gráfica de la función de transferencia en escala logarítmica ¿es un filtro pasa-alto o pasa-bajo?



- Indicar en el gráfico el valor de la frecuencia de corte, una curva suave de dispersión para los puntos.

- Es un filtro **Pasa-alto** ya que deja pasar una señal de alta frecuencia sin alterar su amplitud ni su fase

- Explicar posibles errores

B. Filtro pasa-banda

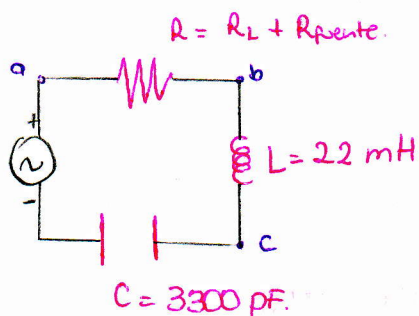


Fig. 3

Medida A.

Mida la función de transferencia del filtro como función de la frecuencia. Tenga presente que las medidas se deben realizar en torno a la frecuencia natural del circuito $\omega_0 = \sqrt{1/LC}$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$T(\omega) = \left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \left| \frac{I(Z_L + Z_C)}{V_{in}} \right| = \left| \frac{V_{in}}{(Z_L + Z_C + Z_C)} \frac{(Z_L + Z_C)}{V_{in}} \right|$$

$$T(\omega) = \left| \frac{Z_L + Z_C}{Z_L + Z_C + Z_C} \right| = \frac{j\omega L + 1/j\omega C}{j\omega L + R + 1/j\omega C} = \frac{1 - \omega^2 LC}{(R + 1 - \omega^2 LC)}$$

$$\rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} \sim \sqrt{\frac{1}{(22 \times 10^{-3})(3.3 \times 10^{-9})}} \sim 117363,13 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0 \Rightarrow f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} \Rightarrow f_0 = 18688,39 \text{ Hz}$$

Se deben tabular estos datos: frecuencias (incluyendo f_0), función de transferencia y V_{in} , V_{out} , con respectivas unidades

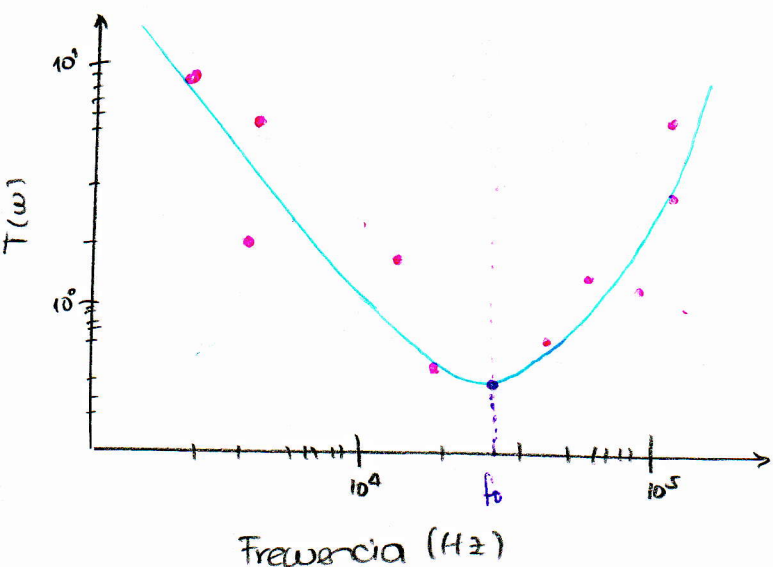
f (Hz)	V_{in}	V_{out}	T(ω)
$f > f_0$			
f_0			
$f < f_0$			

Tabla 2.

Debe insertarse el circuito con los respectivos valores usados en el laboratorio (Fig 3)

Análisis A

Grafique la función de transferencia en escala logarítmica



- Posibles errores
- Indicar el valor de f_0 .

Montaje

En el circuito 3 reemplace R por una resistencia variable (potenciometro) de 10 k Ω .

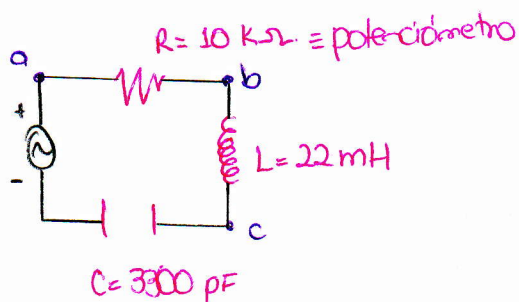


Fig. 4

- Debe insertarse el circuito usado en el laboratorio, como el mostrado en Fig 4.

MEDIDA B :

1 Introduzca una señal cuadrada de 2 Vpp y 200 Hz

Análisis B :

Cambiando el valor de la resistencia, estudie los distintos tipos de amortiguamiento. Estime el valor de L.

→ cuando se aplica un voltaje V:

Se define una resistencia crítica. R_c .

$$\Rightarrow R_c = 2\sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow \frac{R_c^2}{4} = \frac{L}{C} \Rightarrow L = \frac{R_c^2 C}{4}$$

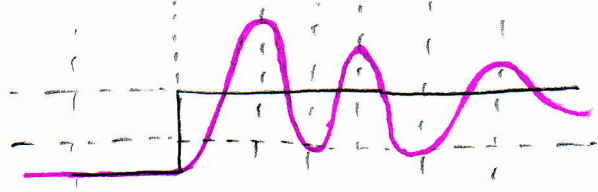
$\rightarrow R_c = R_c$

- \rightarrow Si $R' > R_c \Rightarrow L = \dots$ Oscilación amortiguada
- Si $R' = R_c \Rightarrow L = \dots$ Sobreamortiguamiento.
- Si $R' < R_c \Rightarrow L = \dots$ Amortiguamiento crítico.

Medir R crítica de la señal cuadrada.

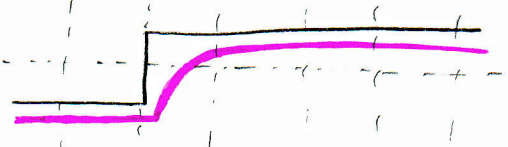
Con el potenciómetro variar R como se muestra en \otimes y calcular L .

$\rightarrow R' > R_c$



Oscilación amortiguada

$\rightarrow R' < R_c$



Amortiguamiento crítico

$\rightarrow R' = R_c$



Sobreamortiguamiento.