

## Preguntas sobre el tema de filtros

**Nombre:** Santiago Valencia García.      **Código:** A00395902.

**1. ¿Qué es un filtro, cuál es su función y cuál es la diferencia entre un filtro pasivo y un filtro activo?**

**R/**

Un filtro en el contexto de la electrónica es un circuito diseñado para permitir el paso de ciertas frecuencias mientras atenúa o bloquea otras. Su principal función es la atenuación de frecuencias no deseadas, sin embargo, pueden tener otras funciones como la separación de frecuencias de una señal compuesta, la protección de circuitos, etc.

Hay varias diferencias entre un *filtro pasivo* y un *filtro activo*, algunas de estas son:

- Los *filtros pasivos* se basan en componentes pasivos como resistencias, inductores y capacitores, mientras que los *filtros activos*, además de estos elementos, incorporan transistores o amplificadores operacionales. En los *filtros activos*, el uso de inductores es menos común, lo cual supone una ventaja respecto a los *filtros pasivos*, ya que los inductores suelen ser costosos y voluminosos.
- Los *filtros pasivos* no dependen de una fuente de energía externa, mientras que los *filtros activos* sí.
- Los *filtros activos* pueden ofrecer una mayor ganancia y selectividad de frecuencia que los *filtros pasivos*, ya que los componentes activos pueden amplificar la señal y proporcionar un control más preciso sobre las características del filtro.
- Los *filtros activos* suelen ser más complejos en su diseño en comparación con los *filtros pasivos*.

**2. Describa el funcionamiento de un filtro paso-bajo y calcule la frecuencia de corte si  $R = 10k\Omega$  y  $C = 2nF$ .**

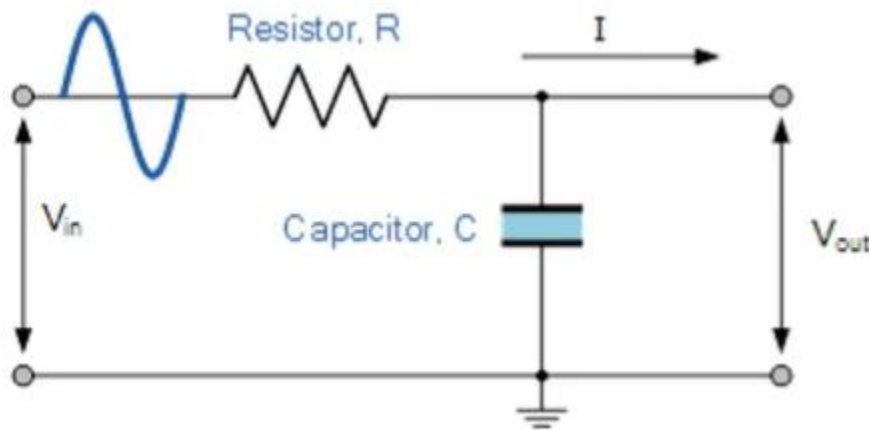
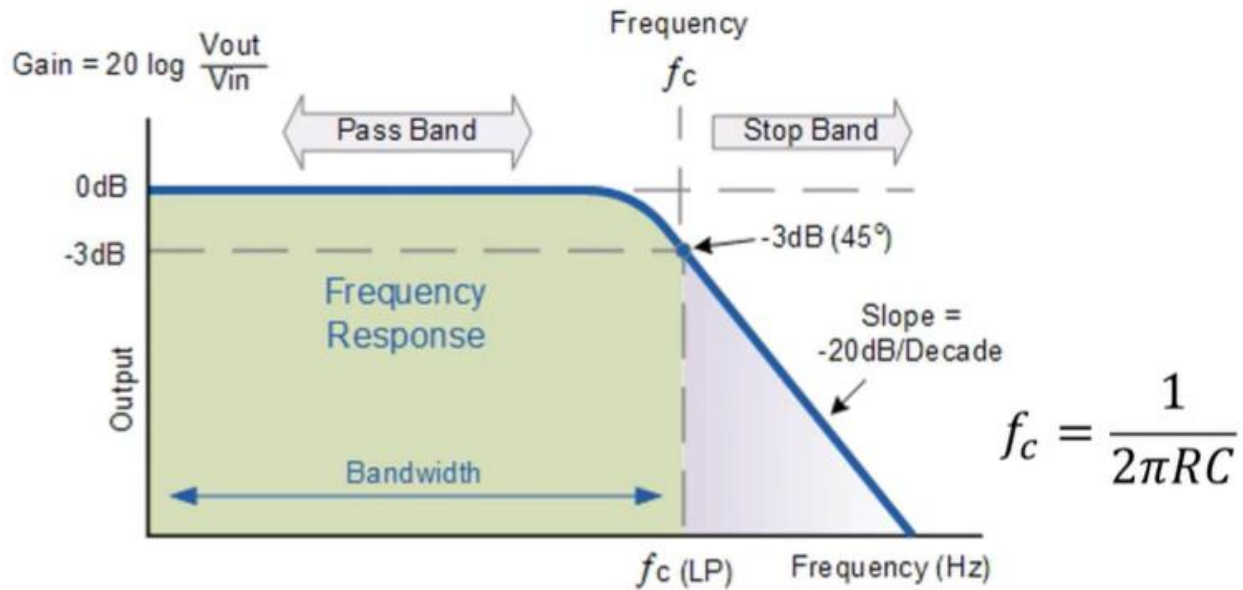
**R/**

Un circuito paso-bajo comúnmente está compuesto por un resistor que se conecta en serie con la señal de entrada, y un capacitor que se conecta entre la salida del filtro y tierra. Recordamos que la reactancia de un capacitor está dada por:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

Como se puede ver en la expresión anterior, la reactancia capacitiva y la frecuencia son inversamente proporcionales, es decir, cuando las frecuencias son altas, la reactancia capacitiva es baja y viceversa. De lo anterior, se puede concluir que:

- A **frecuencias bajas**, la reactancia (la resistencia al flujo de corriente) del capacitor es alta, lo que significa que el capacitor actúa como un circuito abierto, permitiendo que la señal pase a través del filtro con mínima atenuación.
- A **frecuencias altas**, la reactancia (la resistencia al flujo de corriente) del capacitor es baja, lo que significa que el capacitor actúa más como un cortocircuito, desviando la mayor parte de la señal hacia tierra y atenuando significativamente las frecuencias altas.



Para hallar la frecuencia de corte que es la frecuencia en la cual la señal se atenúa, en el caso de un capacitor, se aplica la siguiente expresión:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

La frecuencia de corte si  $R = 10k\Omega$  y  $C = 2nF$  es:

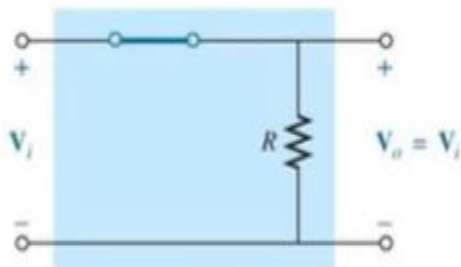
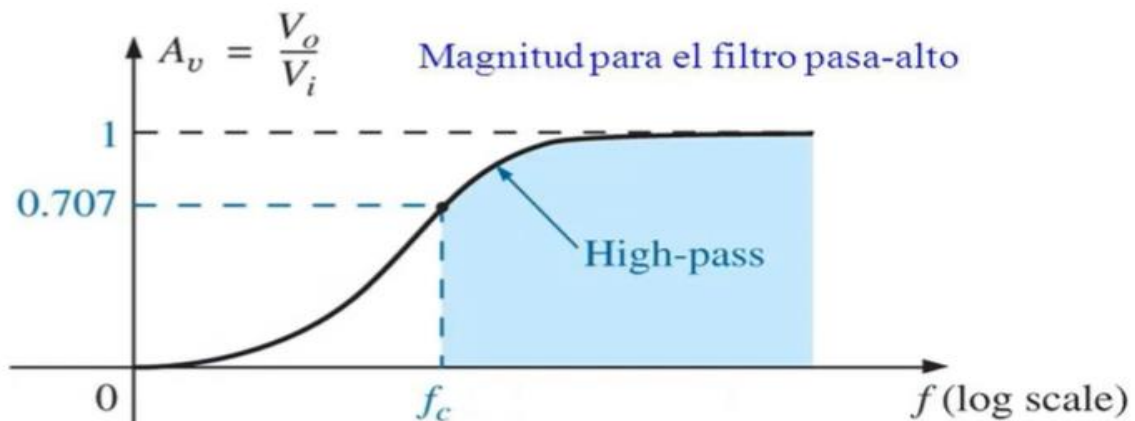
$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot 10k\Omega \cdot 2nF} = 7957,74 \text{ Hz}$$

**3. Describa el funcionamiento de un filtro paso-alto y calcule la frecuencia de corte si  $R = 25k\Omega$  y  $L = 100mH$ .**

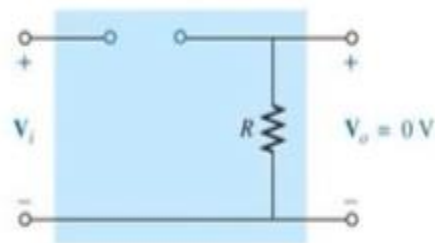
**R/**

Al igual que un circuito paso-bajo, un circuito paso-alto generalmente está compuesto por un resistor y un capacitor. En este caso, el capacitor se conecta en serie con la señal de entrada y el resistor se conecta entre la salida del filtro y la tierra. Para este caso, también se tiene en cuenta la expresión de la reactancia capacitiva. De esta expresión, se puede concluir que:

- A **frecuencias bajas**, la reactancia capacitiva será alta, lo que significa que la mayoría del voltaje de entrada irá al capacitor y se atenuarán las señales.
- A **frecuencias altas**, la reactancia capacitiva será baja, lo que significa que no habrá tanta resistencia por parte del capacitor, y las frecuencias podrán pasar directamente a la salida del filtro.



A frecuencias altas



A frecuencias bajas

Para hallar la frecuencia de corte en el caso de un inductor se aplica la siguiente expresión:

$$f_c = \frac{R}{2\pi L}$$

La frecuencia de corte si  $R = 25k\Omega$  y  $L = 100mH$  es:

$$f_c = \frac{25k\Omega}{2\pi \cdot 100mH} = 39788,73 \text{ Hz}$$

Como fue posible observar, en este tipo de filtros también puede utilizarse inductores. En ese caso, cambia un poco el análisis considerando que la reactancia de un inductor está dada por:

$$X_L = \omega L = 2\pi fL$$

Con base en la anterior expresión, la reactancia inductiva es directamente proporcional a la frecuencia, así que, a mayor frecuencia, mayor será la reactancia y viceversa.

#### 4. Explique qué es un filtro pasa-banda y dibuje su curva característica.

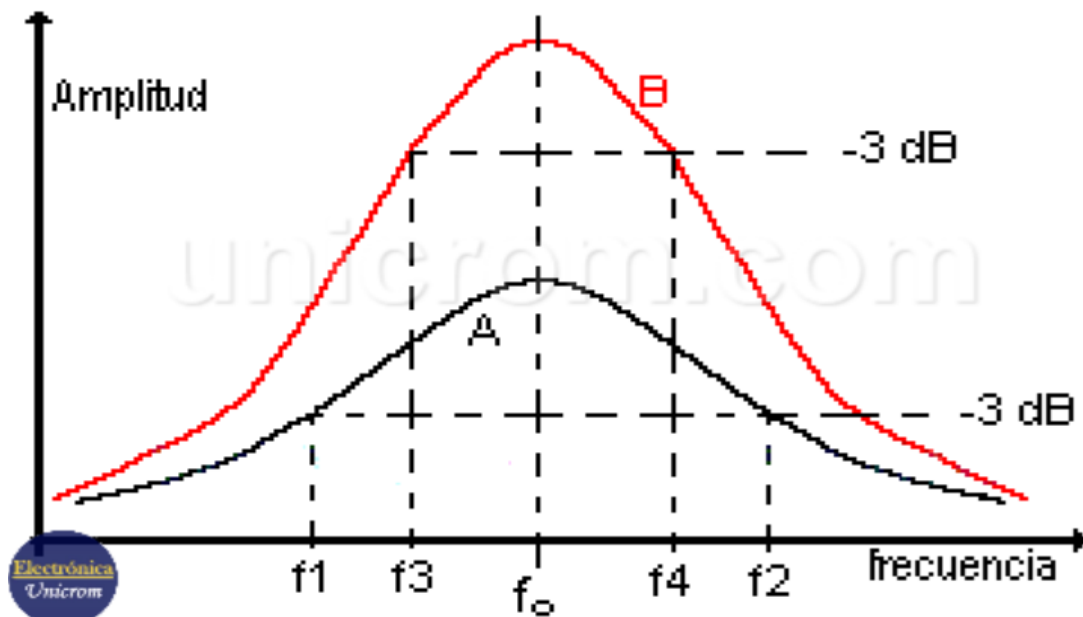
R/

Un filtro pasa-banda es un tipo de filtro que permite el paso de señales dentro de un rango específico de frecuencias, denominado banda de paso, mientras atenúa o bloquea las frecuencias fuera de este rango. Es posible formar este tipo de filtro mediante la unión en cascada de un filtro paso-bajo y un filtro paso-alto.

El filtro pasa-banda tendrá dos frecuencias de corte, una que rechazará las frecuencias menores a la frecuencia de corte 1 ( $f_{c1}$ ) y otra que rechazará las frecuencias mayores a la frecuencia de corte 2 ( $f_{c2}$ ), como se puede ver a continuación:



# Filtro Pasa Banda



5. Enumere 5 aplicaciones de filtros tanto en la vida real, como en la Ingeniería Telemática.

R/

Algunas aplicaciones de los filtros tanto en la vida real, como en la Ingeniería Telemática son:

1. **Redes de comunicación:** Los filtros se utilizan en routers y switches para controlar el flujo de los datos y filtrar paquetes según criterios como la dirección IP, el puerto de origen o destino, y el tipo de protocolo.
2. **Procesamiento de señales en sistemas de telecomunicaciones:** En sistemas de telecomunicaciones, como telefonía móvil y transmisión de datos, se emplean filtros para mejorar la calidad de la señal, eliminar el ruido y reducir la interferencia, lo que permite una comunicación más clara y fiable.
3. **Optimización de sistemas de transmisión de datos:** En la Ingeniería Telemática, los filtros se utilizan para optimizar el rendimiento de sistemas de transmisión de datos, como redes de área local (LAN) y redes de área extensa (WAN), mediante la eliminación de errores de transmisión y la mejora del ancho de banda disponible para la transferencia de información.
4. **Procesamiento de datos en sistemas de monitoreo y control remoto:** En aplicaciones de monitoreo y control remoto, como sistemas de vigilancia por video y telemetría, se emplean filtros para analizar y procesar los datos capturados, filtrando información no deseada y extrayendo patrones significativos para la toma de decisiones.

5. **Filtros en equipos de procesamiento de señales biomédicas:** En equipos médicos como electrocardiógrafos (ECG) y electroencefalógrafos (EEG), los filtros electrónicos se utilizan para eliminar interferencias y artefactos de la señal biológica, permitiendo una mejor interpretación de los datos por parte de los profesionales de la salud.

## Referencias

<http://www.itlalaguna.edu.mx/2014/Oferta%20Educativa/Ingenierias/Sistemas/Plan%201997-2004/Ecabas/ecabaspdf/FILTROS%20ACTIVOS.pdf>

<https://unicrom.com/filtros-electronicos-tipos-orden-fase/>

<https://www.enelx.com/co/es/historias/conoce-todo-sobre-filtros-electronicos#:~:text=Son%20equipos%20cuya%20funci%C3%B3n%20es,al%20sistema%20completamente%20%E2%80%9Climpia%E2%80%9D.>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro\\_electr%C3%B3nico](https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_electr%C3%B3nico)

<https://www.youtube.com/watch?v=RrxLzhTaPLU>

<https://www.youtube.com/watch?v=-JXaNB9FH-c>

Chat-GPT