



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Eléctrica (DIE)

Laboratorio de sistemas de comunicaciones

Grupo 16

Cuestionario previo No.7

Alumno: Suxo Pérez Luis Axel

Maestro: Ing. López Cervantes José Alberto

Semestre 2021-2

Fecha de entrega: 5 de agosto de 2021

1. Investigue y defina qué es un Filtro Eléctrico.

R= Un filtro eléctrico es un elemento que discrimina una determinada frecuencia o gama de frecuencias de una señal eléctrica que pasa a través de él, pudiendo modificar tanto su amplitud como su fase.

2. Investigue y anote que es un filtro ideal, incluya las gráficas en el dominio de la frecuencia de filtro ideales: paso bajas, paso altas y supresor de banda.

R= Los filtros alteran o borran las frecuencias no deseadas, dependiendo del rango de frecuencia que pasen o atenúen, se puede clasificar en los siguientes tipos:

- Un filtro de paso bajo: deja pasar las frecuencias bajas y atenúa las frecuencias altas.
- Un filtro de paso alto: deja pasar las frecuencias altas y atenúa las frecuencias bajas.
- Un filtro de pasa banda: deja pasar ciertos rangos de frecuencias.
- Un filtro detiene banda o supresor de banda: no deja pasar ciertos rangos de frecuencias.

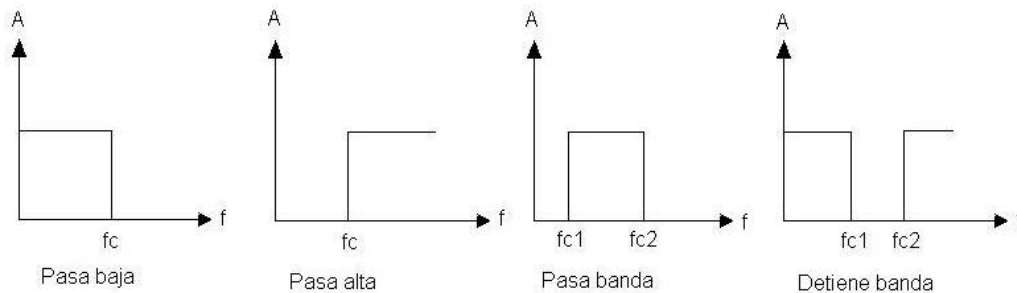


Ilustración 1 Tipos de filtros

3. Anote la clasificación de los filtros eléctricos atendiendo al tipo de elementos que utiliza.

R= Los filtros eléctricos se clasifican en los siguientes tipos:

- Filtros pasivos: utilizan componentes como resistencias, capacitores y bobinas
- Filtros activos: utilizan componentes como amplificadores operacionales, y componentes básicos como resistencias y capacitores.

4. Investigue y anote la clasificación de los filtros eléctricos según su aproximación.

R= Los filtros son:

- Filtro de Butterworth: con una banda paso suave y un corte agudo.
- Filtro de Chebyshev: con un corte agudo, pero con una banda de paso con ondulaciones.
- Filtro elíptico o filtro de Cauer: consiguen una zona de transición más abrupta que los anteriores a costa de oscilaciones en todas sus bandas.
- Filtro de Bessel: en caso de ser analógico, aseguran una variación de fase constante.

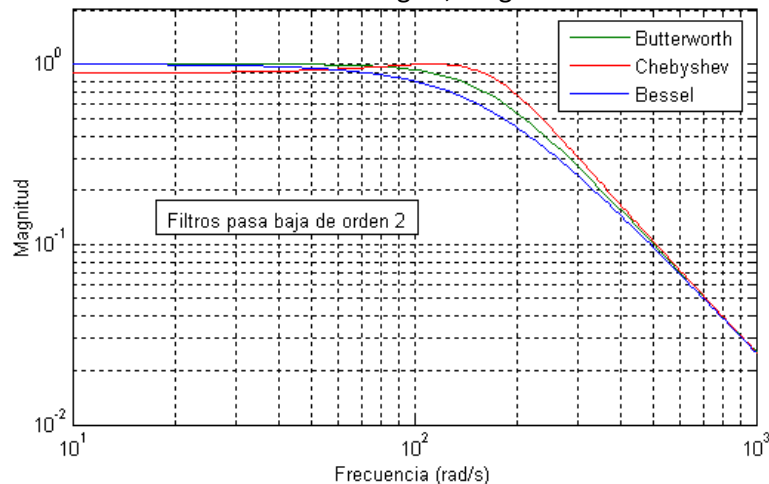


Ilustración 2 Filtros eléctricos

5. ¿Qué implica el orden del filtro en el espectro de magnitud?

R= El orden del filtro describe el grado de aceptación o rechazo de frecuencias por arriba o por debajo, de la respectiva frecuencia de corte.

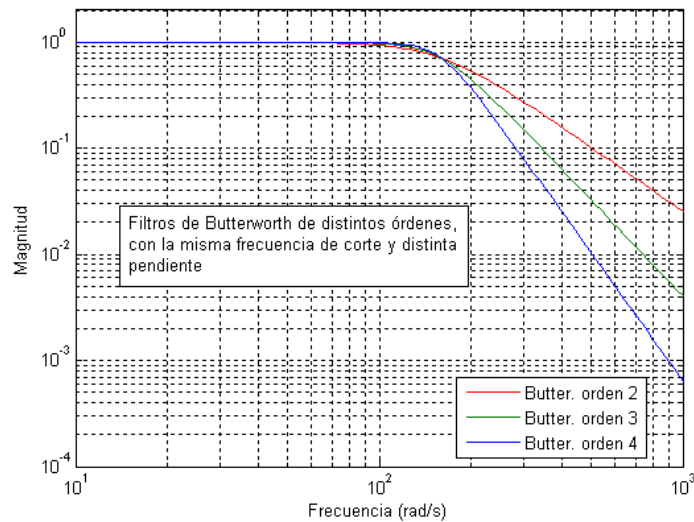


Ilustración 3 Filtros pendientes

6. ¿Cuál es el criterio más utilizado para determinar la frecuencia de corte de un filtro, y qué representa en potencia y voltaje?

R= La frecuencia de corte de un filtro, por arriba o por abajo del nivel de salida de un circuito, se reduce al valor de -3 dB=50% de la potencia respecto al nivel de referencia de 0 dB = 100% es equivalente a decir que la señal de salida se reduce al 70,7 % respecto de la señal de entrada.

La potencia es la reducción de -3 dB=50% y el voltaje la reducción de la salida de la señal de 70.7% respecto a la señal de entrada.

7. La respuesta en frecuencia de un filtro, es la mostrada en la Figura 8.1. Anote 5 bandas, zonas o características del filtro en la figura.

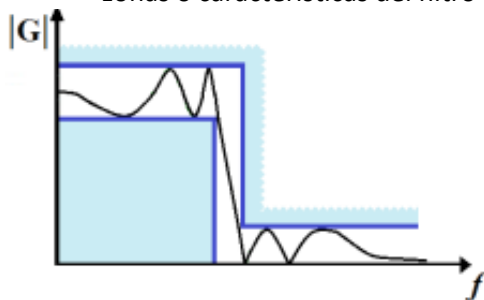


Ilustración 4 Figura 8.1

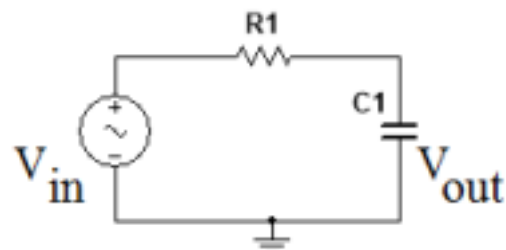


Ilustración 5 Figura 8.2

R= Banda de paso, banda de transición, banda de rechazo.

Es un filtro pasa bajo ideal.

8. Obtenga la función de transferencia de circuito mostrado en la figura 8.2.

R=

$$\begin{aligned}
 V_{out}(s) &= (-j\omega C_1)i \\
 V_{in}(s) &= (R_1 - j\omega C_1)i \\
 H(s) &= \frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{(-j\omega C_1)i}{(R_1 - j\omega C_1)i} = \frac{(-j\omega C_1)}{(R_1 - j\omega C_1)} = \frac{(-j\omega C_1)}{(R_1 - j\omega C_1)} \cdot \frac{(R_1 + j\omega C_1)}{(R_1 + j\omega C_1)} \\
 &= \frac{-j\omega C_1 R_1 + \omega^2 C_1^2}{R_1^2 + \omega^2 C_1^2}
 \end{aligned}$$

9. La frecuencia de corte (criterio de los 3 dB) de este filtro es: $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$. Si el valor del capacitor es $C=100$ pF, calcule el valor de R para tener una frecuencia de corte de 10 kHz.
R=

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

$$10 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi R(100 \times 10^{-12})}$$

$$R = \frac{1}{2\pi(10 \times 10^3)(100 \times 10^{-12})} = 159154.9431 [\Omega] = 159.154 [k\Omega]$$

10. Proponga un circuito paso altas RC de primer orden para una frecuencia de corte de 3 kHz, utilice un capacitor de 0.1 nF. Anote el circuito y los valores obtenidos.
R=

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

$$3 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi R(0.1 \times 10^{-9})}$$

$$R = \frac{1}{2\pi(3 \times 10^3)(0.1 \times 10^{-9})} = 530516.477 [\Omega] = 530.516 [k\Omega]$$

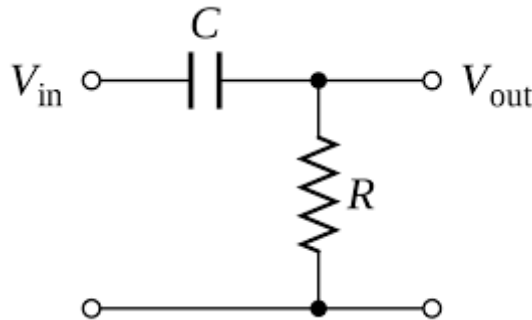


Ilustración 6 Filtro pasivo analógico de primer orden con circuito RC

Referencias.

- http://www.ehu.eus/procesadoinsvirtual/T6_filtros%20ideales1.html
- <https://www.ingmecafenix.com/electronica/filtro-de-frecuencia/>
- <https://sites.google.com/site/electronicaanalogicaperez/w/2-6-1-clasificacion-de-filtros-segun-su-funcion>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_corte
- <http://ingenieria1.udistrital.edu.co/archivosudin/cancino/Libro/PDF%20RF%20y%20las%20Com.%20Analogicas/5%20Cap.%203%20Filtros%20en%20RF.pdf>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_paso_alto