

Trabajo Práctico 2

Aproximación de Funciones Transferencia

Objetivos:

- Identificar las diferentes aproximaciones matemáticas a partir de la plantilla de un filtro
- Analizar y comparar las características principales de cada aproximación en relación al filtrado
- Sintetizar filtro a partir del modelo matemático
- Asociar topologías circuitales con su respuesta en frecuencia

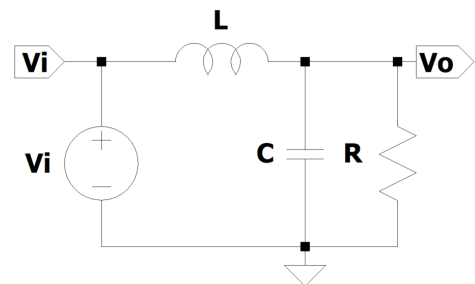
Condición de aprobación: el trabajo práctico deberá ser entregado hasta 2 semanas posteriores a la presentación del mismo en clase.

Responsable: cada trabajo práctico deberá contar con un responsable. No se admitirá la entrega sin la correspondiente carátula.

NOTA: Ver apartado de topologías con el resumen de diseño de filtros activos  Topologías TP2

Ejercicio #1

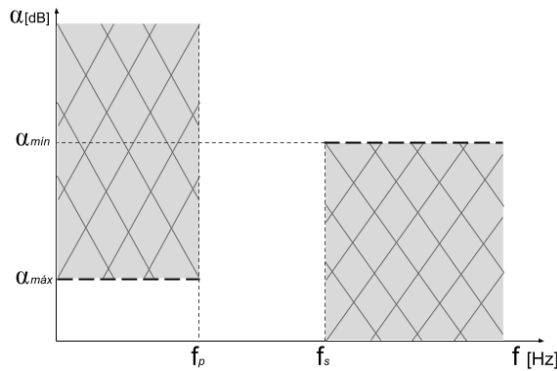
El siguiente filtro pasabajos debe presentar una respuesta Butterworth con un ancho de banda de -3dB a 1KHz. Determinar el valor de L y C sabiendo que la carga es de 1 K Ω . Verificar las especificaciones del filtro mediante el uso de simuladores.



Sugerencia: diseñar el filtro con valores normalizados en frecuencia e impedancia y luego desnormalizar para calcular el valor del filtro pedido

Ejercicio #2

A partir de la plantilla de atenuación de un filtro pasabajos y las siguientes especificaciones se pide:



$\alpha_{m\acute{a}x}$ [dB]	$\alpha_{m\acute{i}n}$ [dB]	f_p [Hz]	f_s [Hz]
0.5	20	1000	2000

- Determinar el orden del filtro para máxima planicidad.
- Determinar la ubicación de los polos y el Q asociado a los mismos.
- Diseñar los filtros si se pretende una ganancia de 20dB en la banda de paso, utilizando estructura [Sallen-Key \(SK\)](#) ([Ver apéndice](#)).
- Verificar mediante simulación los circuitos obtenidos.

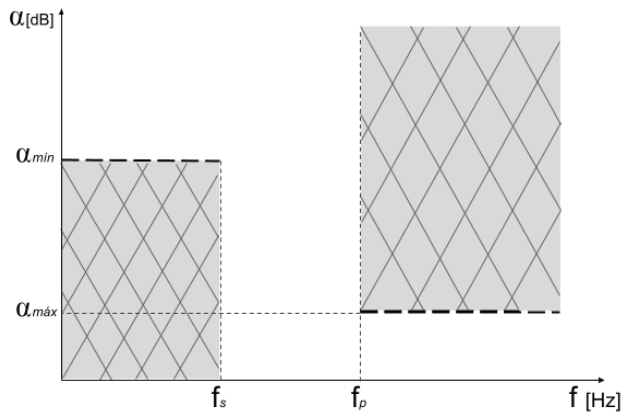
Ejercicio #3

Un filtro pasabajos Chebyshev se diseña para obtener una atenuación de 48 dB para frecuencias mayores a 9.6 KHz, con una atenuación máxima de 0.4 dB desde continua hasta 3.2 kHz.

- Determinar el orden del filtro y el parámetro ϵ .
- Graficar la respuesta en módulo del filtro.
- Determinar la ubicación de polos y ceros.
- Sintetizar el circuito utilizando estructuras **Kerwin–Huelsman–Newcomb (KHN)**, también conocido como **Variable de Estado** - [Ver apéndice](#)-) y simular verificando las condiciones de diseño.

Ejercicio #4

A partir de la siguiente plantilla, sabiendo que:

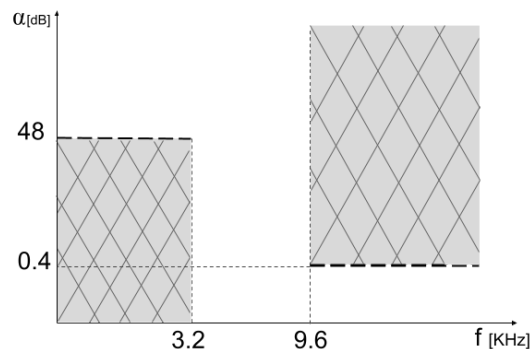


$\alpha_{m\acute{a}x}$ [dB]	$\alpha_{m\acute{i}n}$ [dB]	f_p [Hz]	f_s [Hz]
1	35	3500	1000

- Obtener polos y ceros para máxima planicidad en la banda de paso.
- Implementar el circuito con estructuras pasivas adaptadas mediante buffers.
- Utilizando una norma de impedancia $Z_N = 1K\Omega$, obtenga el valor de los componentes.
- Active las bobinas utilizando una estructura con OPAMPs.

Ejercicio #5

Dada la siguiente plantilla:

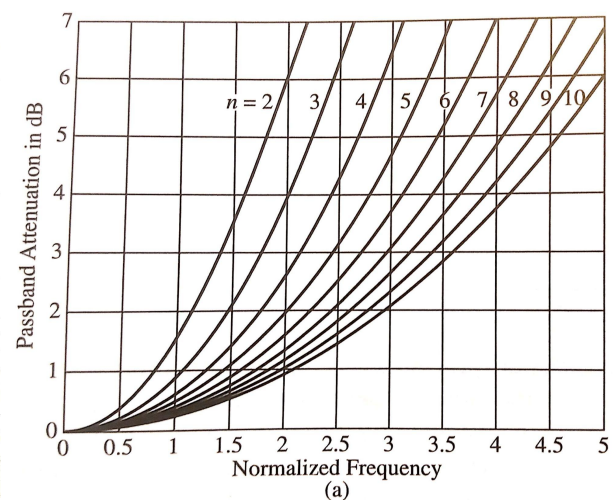
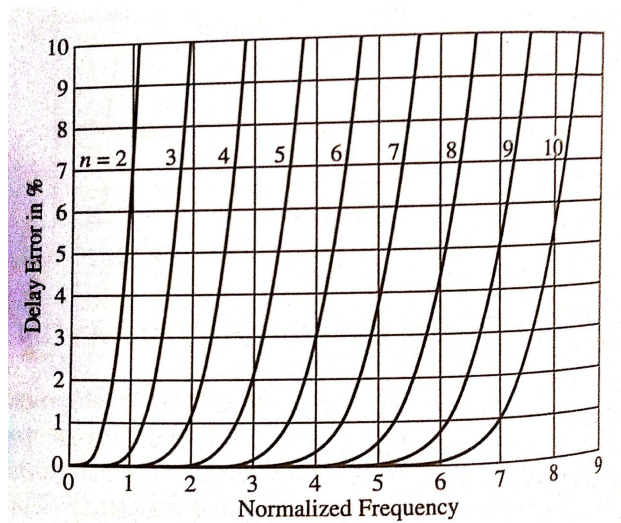
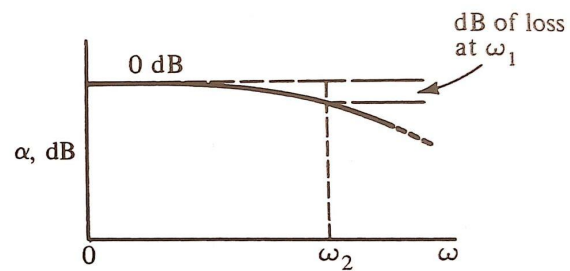
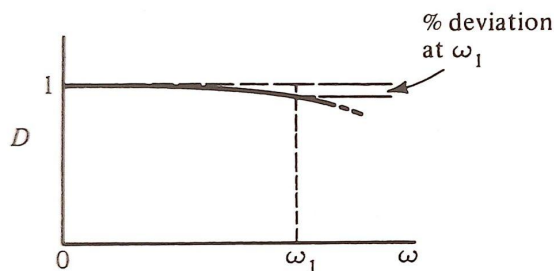


- Determinar un filtro que satisfaga la plantilla con el menor orden posible.
- Comparar los resultados con los polos del ejercicio 4.
- Implementar el circuito con estructuras pasivas adaptadas mediante buffers.
- Utilizando una norma de impedancia $Z_N = 2.2K\Omega$, obtenga el valor de los componentes.
- Active las bobinas utilizando una estructura con OTAs.

Ejercicio #6

Diseñar un filtro pasabajos a partir de una estructura [MFB \(Ver apéndice\)](#) sabiendo que debe proporcionar un retardo constante de 100 μ s en la banda de paso, con un desvío del retardo máximo de 10% para la frecuencia de $\omega_1 = 25\text{k rad/s}$ y un máximo de 1 dB de atenuación a la frecuencia de $\omega_2 = 10\text{k rad/s}$.

Nota: Podés encontrar estas gráficas [con mejor resolución aquí](#).



Ejercicio #7

Se debe diseñar un filtro pasabanda con las siguientes especificaciones:

- Frecuencia de corte inferior f_{ci} : 1600 KHz y frecuencia de corte superior f_{cs} : 2500 KHz
- Ripple máximo en la banda de paso ϵ : 3dB
- Máxima planicidad en la banda de paso.
- Ganancia máxima en la banda de paso: 10 dB
- Atenuación mínima α_{min} de 20 dB a las frecuencias de 1250 KHz y 3200 KHz.

Se pide:

- Obtener la función transferencia normalizada del filtro
- Graficar el diagrama de polos y ceros
- Graficar la transferencia (módulo y fase) del filtro pedido
- Sintetizar el filtro utilizando estructuras [Ackerbeg-Mossberg \(AM\)](#) ([Ver apéndice](#))
- Simular el filtro obtenido, verificando las especificaciones de diseño

Ejercicio #8

Un tono de 45 KHz y 200 mV de amplitud es distorsionado por un tono de 12 KHz y 2 V de amplitud. Diseñar un filtro pasa altos que atenúe la señal interferente, de tal forma que el remanente no sea mayor que el 2 % de los 200 mV.

La ganancia en alta frecuencia deberá ser de 0 dB y la máxima atenuación en la banda de paso menor a 1 dB. Emplear la aproximación que necesite menor número de etapas.

Sintetizar el filtro utilizando la siguiente estructura. Considere a $A1$ y a $A2$ como dos OTAs ideales cuyos parámetros son g_{m1} y g_{m2} .

[Ver apéndice estructuras con OTAs](#)

