

EL54A Laboratorio de Electrónica

Experiencia N° 3: Filtros Activos

A. Objetivos:

Familiarización con el uso de Amplificadores Operacionales en la construcción de circuitos de tratamiento de señales analógicas.

Aplicación de diferentes modelos de filtros, estudio de sus ventajas y desventajas.

B. Preinforme

1. Diseñe un filtro pasabajos de segundo orden activo. Se sugiere utilizar el siguiente circuito:

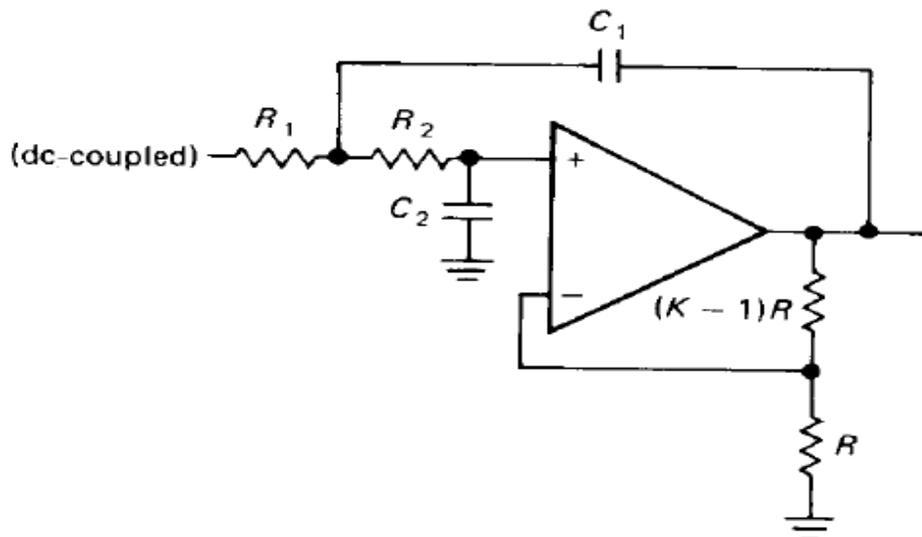


Figura 1: Filtro pasabajos VCVS (Voltage-controlled voltage-source)

Los pares R_1C_1 y R_2C_2 fijan las frecuencias de corte del filtro (iguales), y K es la ganancia del filtro (definida por la razón del divisor $(K-1)R$, R). Ver anexos.

El filtro debe tener ganancia unitaria y frecuencia de corte de 20[kHz].

Simule el circuito anterior en PSpice en el rango de frecuencias 100[Hz]-100[kHz].

2. Basado en el esquema anterior, diseñe un filtro pasaaltos de segundo orden activo, de similares características. Simule en PSpice en el rango de frecuencias 100[Hz]-100[kHz].



-
3. Cambiando los valores de R_1 , R_2 , C_1 , C_2 , K y R , encuentre configuraciones de filtros pasabajos Bessel, Butterworth, Chebyshev de seis polos (ver anexos). Simule en PSpice en el rango de frecuencias 100[Hz]-100[KHz].
 4. Indique métodos prácticos para determinar experimentalmente las siguientes características del filtro:
 - Respuesta de frecuencia en amplitud
 - Respuesta de frecuencia en fase
 - Respuesta al escalón

C. Trabajo en laboratorio

1. Arme el circuito diseñado en B.1, y utilizando los métodos de B.4 encuentre las respuestas del filtro pasabajos.
1. Arme el circuito diseñado en B.2, y utilizando los métodos de B.4 encuentre las respuestas del filtro pasaaltos.
2. Arme los circuitos diseñados en B.3, y utilizando los métodos de B.4 encuentre las respuestas de los filtros Bessel, Butterworth y Chebyshev.

D. Informe Final

1. Indicar los circuitos finales para los filtros Bessel, Butterworth y Chebyshev.
2. Comparar las respuestas de los filtros con los encontrados teóricamente (cuando corresponda)
 - Respuestas en amplitud de los filtros pasabajos, pasaaltos, Bessel, Butterworth y Chebyshev.
 - Respuestas en fase de los filtros pasabajos, pasaaltos, Bessel, Butterworth y Chebyshev.
 - Respuestas al escalón de los filtros pasabajos y pasaaltos, Bessel, Butterworth y Chebyshev.
3. Discusión sobre la utilidad, ventajas y desventajas de cada uno de los filtros.
4. Conclusiones

E. Bibliografía

1. Horowitz, Paul. "The art of electronics" 2ª edición. Cambridge University Press, 1989.
-



F. Anexos

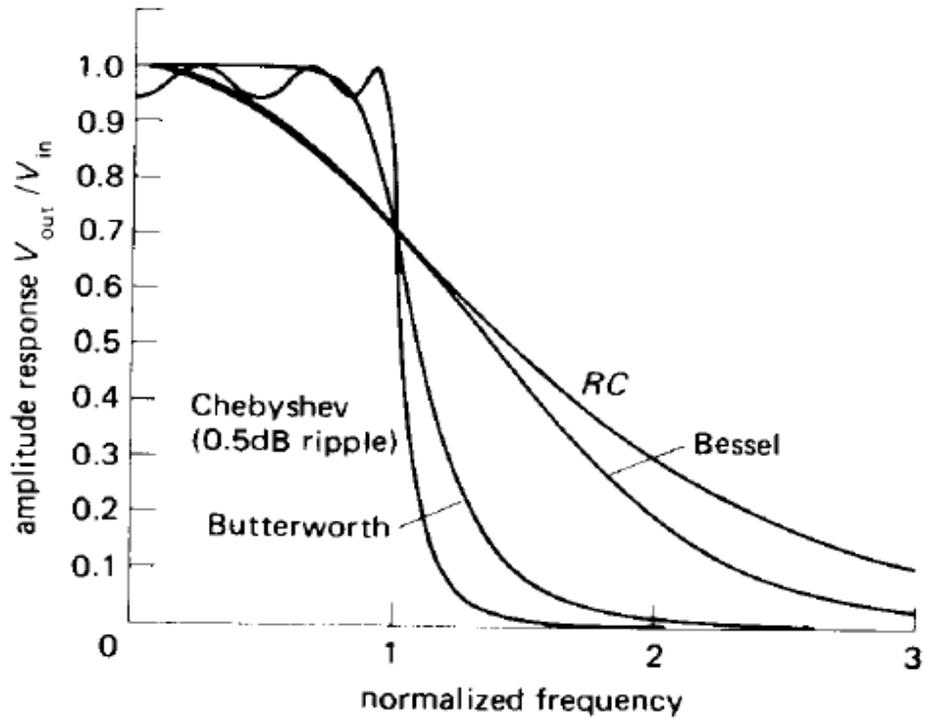


Figura 3: Respuesta en amplitud de diferentes filtros de 6 polos

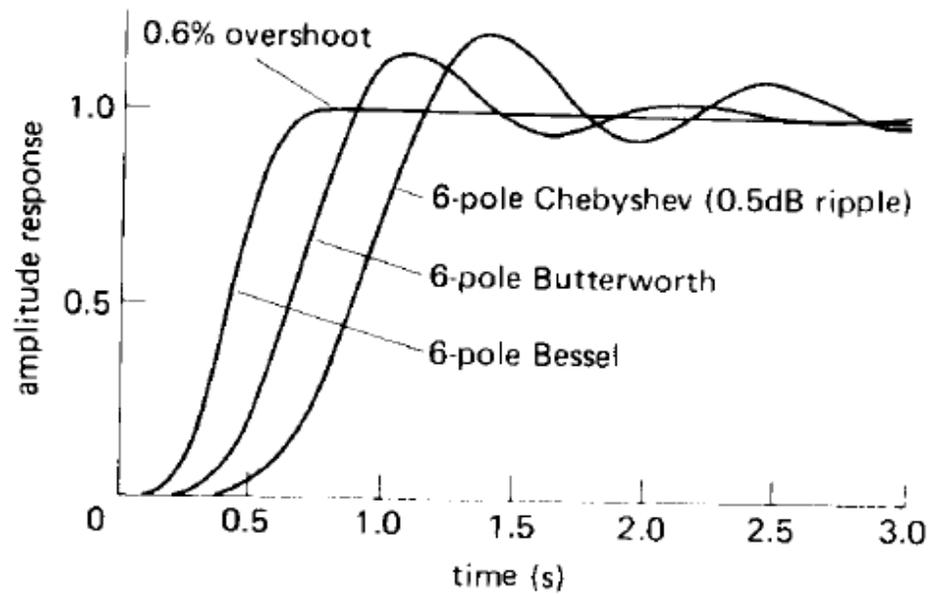


Figura 2: Respuesta al escalón de diferentes filtros de 6 polos



TABLE 5.2. VCVS LOW-PASS FILTERS

Poles	Butterworth K	Bessel		Chebyshev (0.5dB)		Chebyshev (2.0dB)	
		f_n	K	f_n	K	f_n	K
2	1.586	1.272	1.268	1.231	1.842	0.907	2.0
4	1.152	1.432	1.084	0.597	1.582	0.471	1.0
	2.235	1.606	1.759	1.031	2.660	0.964	2.0
6	1.068	1.607	1.040	0.396	1.537	0.316	1.0
	1.586	1.692	1.364	0.768	2.448	0.730	2.0
	2.483	1.908	2.023	1.011	2.846	0.983	2.0
8	1.038	1.781	1.024	0.297	1.522	0.238	1.0
	1.337	1.835	1.213	0.599	2.379	0.572	2.0
	1.889	1.956	1.593	0.861	2.711	0.842	2.0
	2.610	2.192	2.184	1.006	2.913	0.990	2.0