

Trabajo Práctico de Laboratorio N°3

Aplicación de AO: Filtros activos con celdas de 1er y 2do orden

Consideraciones generales

- Se utilizará la letra N para denotar al número de grupo.
- Suponer amplificadores operacionales ideales para el diseño, y amplificadores operacionales reales para el análisis.
- Para cada filtro, incluir en forma analítica:
 - La función transferencia
 - Las impedancias de entrada/salida
 - Un cuadro de sensibilidades: $[G, Q, \omega_o, \omega_z, s_j] - [R, C, A_{vol}]$ (Las expresiones deben ser función de los parámetros mientras la complejidad lo permita.)
 - Un estudio del rango dinámico
- Para cada filtro, incluir en forma gráfica:
 - La función transferencia teórica, simulada y experimental
 - Las impedancias de entrada/salida teóricas, simuladas y experimentales
 - Una representación de los efectos de las sensibilidades
 - Un estudio del rango dinámico teórico y experimental
- Para cada filtro, incluir en el análisis los siguientes aspectos como mínimo:
 - Método de ajuste más conveniente y sus implicaciones
 - Grado en que las sensibilidades afectan al diseño
 - Restricciones debido a las impedancias de entrada/salida, a los valores de ganancia posibles, a los valores de Q realizables
 - Casos de uso de las celdas estudiadas
 - Comparaciones con otros casos y otras celdas.
- Para las expresiones analíticas: los resultados relevantes y las expresiones de las cuales se pueden extraer conclusiones se deben incluir en el cuerpo principal del informe, mientras que los desarrollos algebraicos se deben incluir en un apéndice del informe.
- Se espera coherencia en las cifras significativas en el diseño y en el análisis, tanto en escala lineal como logarítmica.
- Se espera coherencia en la presentación de las ecuaciones analíticas y de los gráficos, a lo largo del informe.
- Hacer buen uso del ciclo de diseño y análisis mediante las herramientas a disposición: MATLAB/Mathematica, PSpice, Altium, LyX/Word.

Consideraciones de diseño

- Sólo se aceptan filtros armados en PCB.
- Sólo se aceptan valores nominales de capacitores/resistencias en el diseño, para la función transferencia y las sensibilidades.
- Se acepta un máximo de 2 capacitores/resistencias en serie/paralelo.
- Se acepta un máximo de 1 preset por celda de segundo orden.
- Sólo se aceptan tolerancias de 1% y 5%.
- Se acepta el uso de buffers de entrada/salida.
- Se acepta el uso de una etapa de corrección de ganancia.
- El uso de presets, tolerancias de 1%, buffers y etapa de corrección de ganancia, debe ser correctamente justificado y sólo se acepta en caso de ser necesario.

Pautas para la evaluación del informe (en orden de importancia):

- Contenido y capacidad de síntesis
 - Se penalizarán contenidos irrelevantes.
 - Se valorará la presentación clara, concisa, específica y sin redundancias.
- Conclusiones relevantes
 - Dentro del desarrollo de cada tema y en general.
- Organización grupal del trabajo
 - Se espera el mayor grado de cohesión y homogeneidad en la resolución de los distintos enunciados. Definir y respetar un estándar y objetivos comunes
- Originalidad e Inventiva
- Presentación, redacción y ortografía
 - Hacer uso del potencial del procesador de texto.
- Aportes no obligatorios
- Adecuado manejo y presentación de magnitudes numéricas

Entrega:

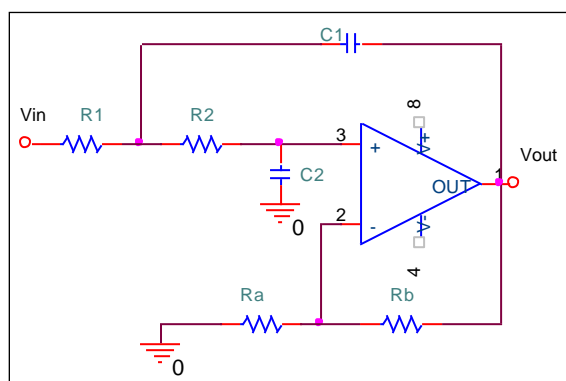
Viernes 25 de Octubre de 2013 hasta las 17 hs, en versión impresa y digital.

Enunciado general

En base a los filtro a desarrollar a lo largo de este trabajo, completar la siguiente tabla. La misma debe reflejar un análisis cualitativo y cuantitativo y en profundidad sobre el funcionamiento y parámetros de cada celda, así como comparaciones relevantes entre las mismas.

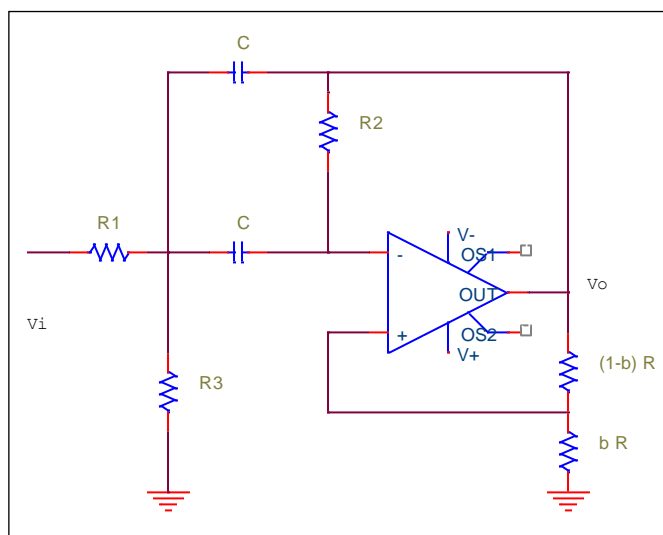
Filtro	Tipos de filtros, (aproximaciones)	Ventajas (usos)	Desventajas (limitaciones)	Condiciones de diseño	Sensibilidades (Q,G,w)
Sallen-Key					
Rauch					
Universal					
...					

Ejercicio N° 1 – Celda Sallen-Key



Order	3	-	-
fp	.9+0.5N	KHz	-
Ap	2	dB	-
G	1	V/V	-
Zin	≥ 47	K Ω	-
Aproximación I	Bessel	LP	Alta señal
Aproximación II	Legendre	LP	Baja señal

Ejercicio N° 2 – Celda Rauch



Pendiente	-40	dB/dec	-
f_0	8.5 – 1N	KHz	-
B	1/11	-	-
G	2	V/V	-
Zin	≥ 47	K Ω	-
Ap	2	dB	-
Aproximación I	Cheby I	BP	Alta señal

Ejercicio N° 3 – Sedra-Ghorab-Martin

f_p	10–1 .5N	KHz	-
f_a	$f_p / 2.25$	-	-
A_p	2	dB	-
A_a	40	dB	-
G	0.5	V/V	-
Z_{in}	≥ 47	K Ω	-
Aproximación I	Cauer	HP	Baja señal

Investigar detalladamente el contenido del paper "Optimum Configurations for Single-Amplifier Biquadratic Filters", provisto por la cátedra.

Ejercicios opcionales

No obligatorios, con influencia positiva (máximo 1 punto) sobre la calificación en los casos en que se presente una resolución coherente con los puntos obligatorios y en el contexto de una buena ejecución general. La resolución de estos puntos no es obligatoria pero es necesario conocer el contenido para las evaluaciones.

Ejercicio O1

Para las celdas Sallen-Key y Rauch de los ejercicios N°1 y N°2, calcular la ganancia real teniendo en cuenta A_{ol} y ω_p . Sacar conclusiones.

Ejercicio O3

Representar gráficamente la respuesta en frecuencia en forma analítica y simulada, incluyendo cálculos, de las siguientes celdas, para los diseños que se aplican:

- HP/BP – Sallen-Key – varios modelos
- LP/HP/BR – Rauch.
- LP-Notch – Doble T/Doble T modificada
- Notch – FDNR
- LP/HP/BP – GIC
- Todos – Universal – varios modelos
- LP/HP – Friend

Usar los datos de diseño apropiados usados en los filtros del TP. Comparar con los diseños previos.

Ejercicio N° 4 - Celda universal

Pendiente	-40	dB/dec
f_∞	7 – 2N	KHz
Q_T	9	-
G	[-3 : 3]	dB
Aproximación I	Cheby II	BR

Investigar detalladamente las configuraciones posibles para celdas universales, y elegir la más adecuada.