

ACTIVIDAD | LABORATORIO

Filtros activos de 1er orden

Prof. Sergio Garduza-González. Instituto Politécnico Nacional. sgarduza@ipn.mx

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identifica las topologías de filtros activos paso bajos y paso altos de 1er orden, verifica su operación por medio de circuitos y gráficas de Bode.

INVESTIGACIÓN PREVIA

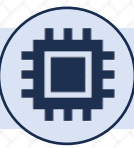
- Obtenga analíticamente la función de transferencia, magnitud y ángulo de fase del filtro RC pasabajas y pasaalts de 1er orden.
- ¿Qué frecuencias de cortes máximas y mínimas se pueden obtener con valores comerciales de R y C para filtros pasivos RC de 1er orden pasabajas y pasaalts (resistencias convencionales de 1/4W) y C (cerámicos)?

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

No hay introducción teórica en este laboratorio.

MATERIAL

- C. I. Amplificadores operacionales TL084 o LM741.
- Capacitores cerámicos diversos valores (revisar circuitos).
- Resistencias diversos valores (revisar circuitos), 1/4W.
- Flotador de tierra física.
- Equipo: Fuente de alimentación de CD simétrica variable de 1V a 24V, osciloscopio digital, generador de funciones y multímetro digital que permita medir corriente desde μA .
- Pinzas de punta y corte
- 2 Protoboard
- Cables para conexión en protoboard
- Cables con conectores tipo caimán.
- 4 cables con conectores BNC RGB58A hembra a caimán (para osciloscopio y generador de funciones).
- 4 pares de cables de banana a caimán (para fuentes de alimentación).



EXPERIMENTO 1. FILTRO ACTIVO PASABAJAS

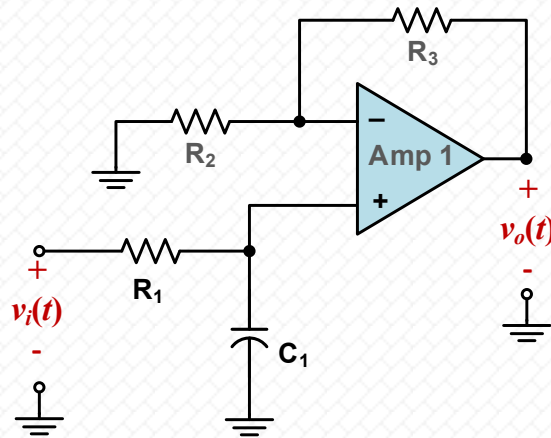
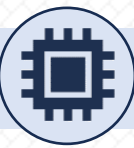


Figura 1.

1. Monte el circuito, con los valores de R_1 y C_1 de 2.2k y 22nF, respectivamente. R_2 y R_3 los debe calcular para que el filtro, tenga una ganancia en baja frecuencia de 2, aproximadamente. Se recomienda utilizar el OpAmp TL084.
2. Determine la frecuencia de corte teórica.
3. Conecte el generador de funciones como tensión de entrada del circuito a 1Vp. Conecte al canal A (o CH1) a la tensión de entrada y el canal B (o CH2) a la tensión de salida.
4. Realice mediciones de la ganancia v_o/v_i y ángulo de fase en la banda de rechazo, banda de atenuación y banda de paso. Con sus mediciones, grafique ganancia en dB y lineal en forma de Gráfica de Bode, también grafique el ángulo. En sus gráficas el eje x debe ser la frecuencia en Hz (en escala logarítmica).
5. Realice la simulación eléctrica de su circuito (en un simulador eléctrico/electrónico). Obtenga la gráfica de Bode para ganancia y ángulo.
6. Compare sus mediciones con los obtenidos por simulación, ¿Cuál es la frecuencia de corte (f_c) medida? Y ¿Cuál es el ángulo de fase a f_c medido? Anote sus observaciones.



EXPERIMENTO 2. FILTRO ACTIVO PASAALTAS

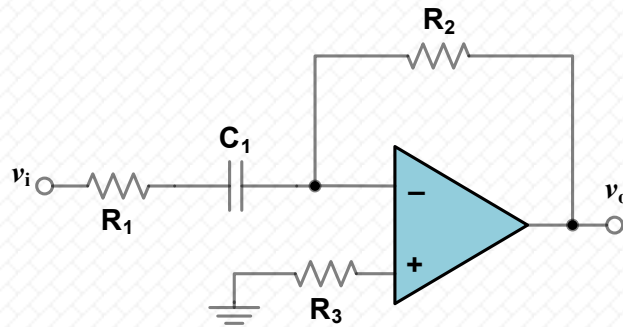


Figura 2.

1. Monte el circuito, con los valores de R_1 y C_1 de 2.2k y 22nF, respectivamente. R_2 y R_3 los debe calcular para que el filtro, tenga una ganancia en baja frecuencia de 2 aproximadamente. Se recomienda utilizar el OpAmp LF351.
2. Determine la frecuencia de corte teórica.
3. Para el circuito de la Fig. 2, determine los valores de C_1 y R_1 para que el filtro paso altos presente una frecuencia de corte de 3KHz, y una ganancia a altas frecuencias de -5. Considere $R_3 = R_1$. Se recomienda utilizar el OpAmp LF351.
4. Monte el circuito, con los valores de calculados.
5. Conecte el generador de funciones como tensión de entrada del circuito a 1Vp. Conecte al canal A (o CH1) a la tensión de entrada y el canal B (o CH2) a la tensión de salida.
6. Realice mediciones de la ganancia v_o/v_i (lineal y en dB) y ángulo de fase en la banda de rechazo, banda de atenuación y banda de paso. Con sus mediciones, grafique ganancia en dB y lineal en forma de Gráfica de Bode, también obtenga la gráfica de Bode con ángulos. En sus gráficas el eje x debe ser la frecuencia en Hz (en escala logarítmica).
7. Realice la simulación eléctrica de su circuito (en un simulador eléctrico/electrónico). Obtenga la gráfica de Bode para ganancia y ángulo.
8. Compare sus mediciones con los obtenidos por simulación, ¿Cuál es la frecuencia de corte (f_c) medida? Y ¿Cuál es el ángulo de fase a f_c medido? Anote sus observaciones.



RECURSOS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. L. Boylestad and L. Nashelsky, *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*, 10th ed. México: Prentice Hall-Pearson, 2009.
- [2] A. S. Sedra and K. C. Smith, *Microelectronic circuits*, 6th ed. New York, USA: Oxford University Press, 2006.
- [3] T. Instruments, <http://www.ti.com/ww/mx/>, Texas Instruments.
- [4] F. Semiconductor, <http://www.fairchildsemi.com/products/>, Fairchild Semiconductor.

Realice la búsqueda de las hojas de especificaciones de los dispositivos involucrados en esta práctica en [3], [4].

SIMULADORES

Algunos simuladores soportados por modelos Spice: OrCAD PSpice, Multisim, LTSpice.

EJERCICIOS ADICIONALES

No hay ejercicios adicionales en este laboratorio.

NOTAS FINALES

Este documento es una guía para el desarrollo experimental y está sujeto a cambios e indicaciones del docente.

Criterios de evaluación, Evidencias e Instrucciones de entrega, consúltelo en el documento: Rúbrica de evaluación e instrucciones de entrega de actividades (PDF).

Para la elaboración de su reporte apóyese en el documento Guía para elaboración de reporte de actividades (PDF).

La fecha de entrega del reporte se configura en la plataforma LMS.