

ELECTRÓNICA ANALÓGICA II

Guía de problemas N° 4

Amplificadores operacionales

Problemas básicos

1. El amplificador operacional 741C tiene un slew rate de $0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$. Si la señal de entrada tiene una frecuencia de 100 kHz, ¿cuál es la máxima tensión pico a pico que se puede tener a la salida sin distorsión?
2. Un LF351 tiene un slew rate de $13 \text{ V}/\mu$. Si la tensión de salida pico a pico es de 20 V, ¿cuál es la frecuencia más alta que este amplificador operacional puede amplificar sin distorsión?
3. Un amplificador operacional tiene una ganancia de tensión a frecuencias medias de 150.000 y una frecuencia de ganancia unidad de 2 MHz.
 - a) ¿Cuál es su frecuencia de corte a lazo abierto?
 - b) Para un ancho de banda de 2 kHz, ¿cuál es la ganancia de tensión a lazo cerrado en dB?
4. El amplificador operacional de la figura 1 tiene una ganancia de tensión diferencial de 200.000.
 - a) ¿Cuál es la ganancia de tensión a lazo cerrado?
 - b) ¿Cuánto vale la tensión de salida?
 - c) El operacional de la figura 1 tiene una corriente de polarización de 50 nA, una corriente de offset de 10 nA y una tensión de offset de entrada de 0,05 mV. Considerando los parámetros anteriores, ¿cuál será el rango de tensión de la señal de salida?

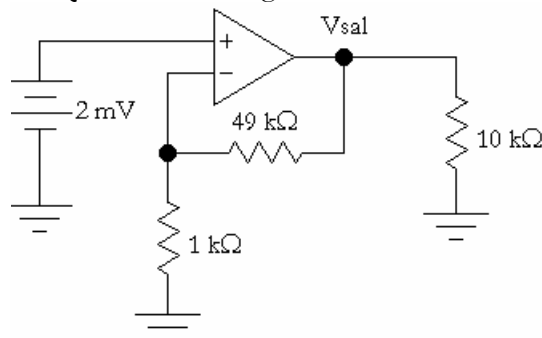


Figura 1

5. ¿Cuánto vale la tensión de salida en la figura 2 para cada posición del conmutador?

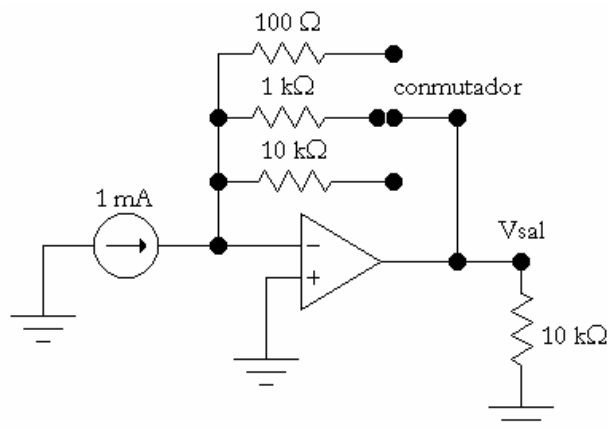


Figura 2

6. Un amplificador operacional tiene una $f_{\text{unidad}} = 2 \text{ MHz}$. ¿Cuál es el ancho de banda en lazo cerrado si $A_{CL} = 400$?
7. La figura 3 corresponde a la respuesta en frecuencia de un amplificador operacional.
- ¿Cuánto vale la ganancia de tensión a lazo abierto en unidades naturales a frecuencias medias?
 - ¿Cuál es el valor de f_{unidad} ?
 - ¿Cuánto vale el producto ganancia-ancho de banda?
 - ¿Cuál es el ancho de banda en lazo cerrado para $A_{CL} = 200$?

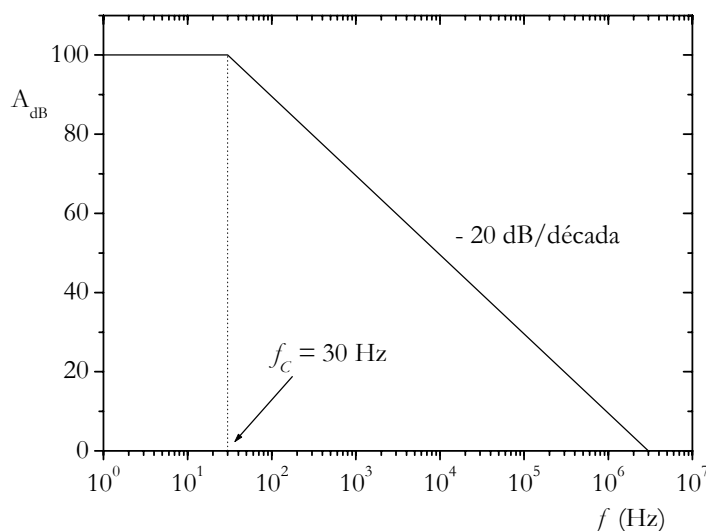


Figura 3

8. El amplificador operacional de la figura 1 tiene la respuesta en frecuencia mostrada en la figura 3.
- ¿Cuánto vale el ancho de banda a lazo cerrado para la configuración mostrada en la figura 1?
 - Si el slew rate es de $1 \text{ V}/\mu\text{s}$, ¿cuál es el valor pico máximo de la tensión de salida que se puede tener sin distorsión en todo el ancho de banda para una entrada senoidal?
9. Un seguidor de tensión está construido con un amplificador operacional que tiene una respuesta en frecuencia dada por la figura 3. ¿Cuánto vale el ancho de banda?
10. Analice el circuito de la figura 4.
- ¿Cuál es la tensión de salida ideal?
 - ¿Cuál sería la tensión de salida si el operacional estuviera alimentado entre $+12$ y -12 Volt?

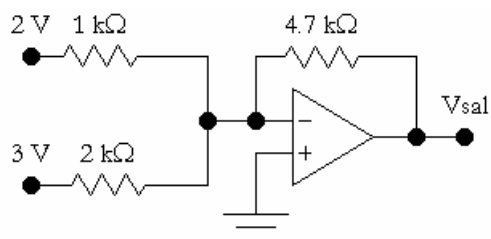


Figura 4

11. El valor de la resistencia de realimentación R de la figura 5 se controla por medio de ondas de sonido (micrófono). En cierto momento, su variación es sinusoidal entre $9\text{ k}\Omega$ y $11\text{ k}\Omega$ con un período de 1 segundo. ¿Cuánto vale la tensión de salida pico a pico?

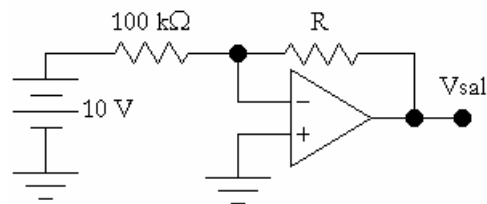


Figura 5

12. ¿Cuánto vale la ganancia de tensión en el circuito de la figura 6 para cada posición del conmutador?

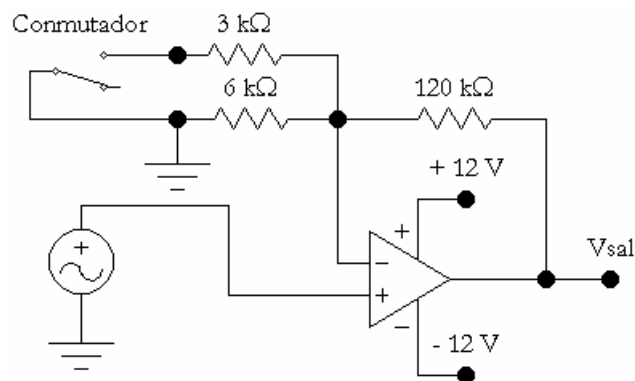


Figura 6

13. ¿Cuánto vale la corriente de salida máxima en el circuito de la figura 7?

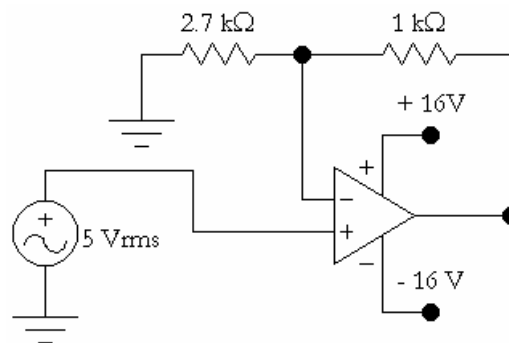


Figura 7

Problemas especiales

14. Diseñe un amplificador inversor que tenga un conmutador, que permita fijar la ganancia en 0,1, 1, 10 y 100.
15. Suponga que posee un termómetro resistivo que, cuando la temperatura varía de 0° a 100° Celsius, cambia su valor de $100\text{ }\Omega$ a $220\text{ }\Omega$. Diseñe un amplificador como el de la figura 5 (donde R sería la resistencia del termómetro), para que en ese rango de temperatura la salida varíe entre 2 y 4,4 V.

Nota: En la respuesta a los problemas especiales especifique: los componentes usados y sus tolerancias (valores estándares), un dibujo esquemático y una breve descripción del funcionamiento del circuito (salida).

Respuestas

1. 1,59 V.
2. 207 kHz.
3. a) 13,33 Hz b) 60 dB.
4. a) 50, b) 100 mV y c) entre 94,8 y 105,2 mV.
5. -0,1 V, -1 V y -10 V.
6. 5 kHz.
7. a) 100.000, b) 3 MHz, c) 3MHz y d) 14,9 kHz.
8. a) 58,8 kHz y b) 2,7 V.
9. 3 MHz.
10. a) -16,45 V y b) -12 V.
11. a) 0,2 V.
12. 21 y 61.
13. 2,62 mA.