

Funcionamiento de Filtros Activos

Pre – Práctica #5

Estrada Lara Windsor Alexander

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Fundamentos de Electricidad y Sistemas Digitales – Paralelo 103

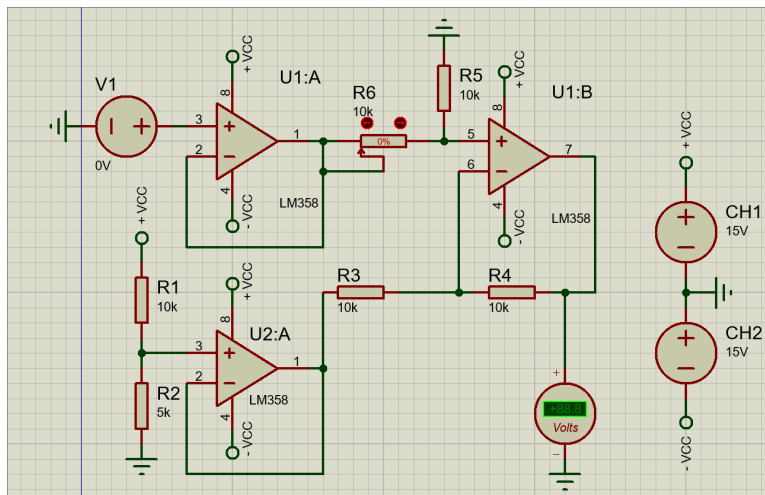
Toscano Quiroga Tonny Wesley

20 de julio de 2025

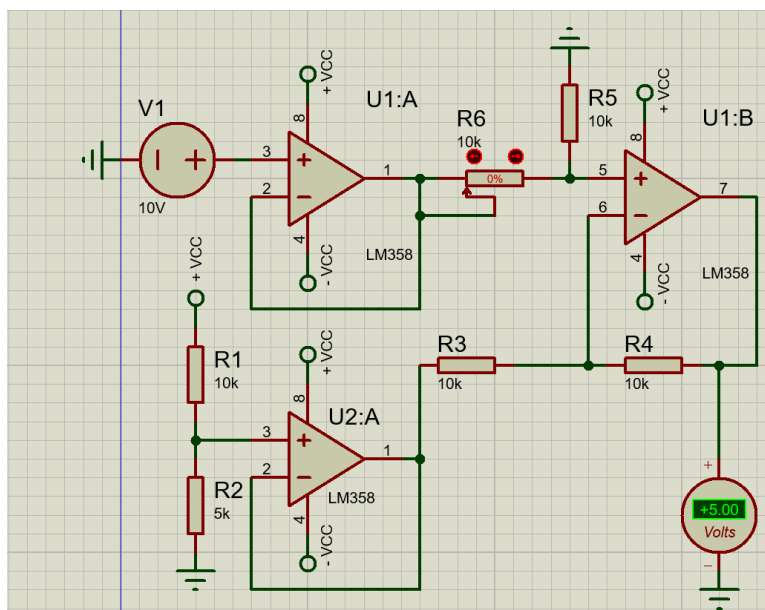
Procedimiento 1

Armar el circuito, para efectos de simulación, usar una fuente DC a la que se le varía manualmente el voltaje de 0 a 10V como representación del funcionamiento del transmisor universal.

Realizar las conexiones en la fuente DC, de tal manera que se obtenga una fuente dual de 15V.

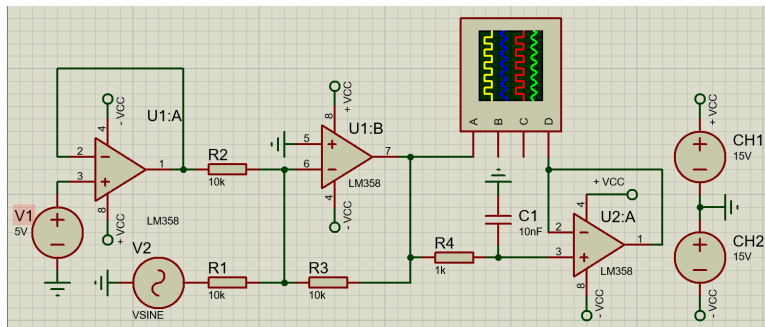


Ajustar el potenciómetro R6, de tal manera que se obtenga a la salida del acondicionador salidas en el rango de -5V a 5V cuando el transmisor trabaje en el rango de 0V a 10V; respectivamente.

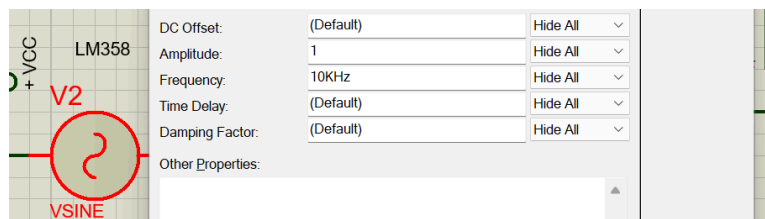


Procedimiento 2

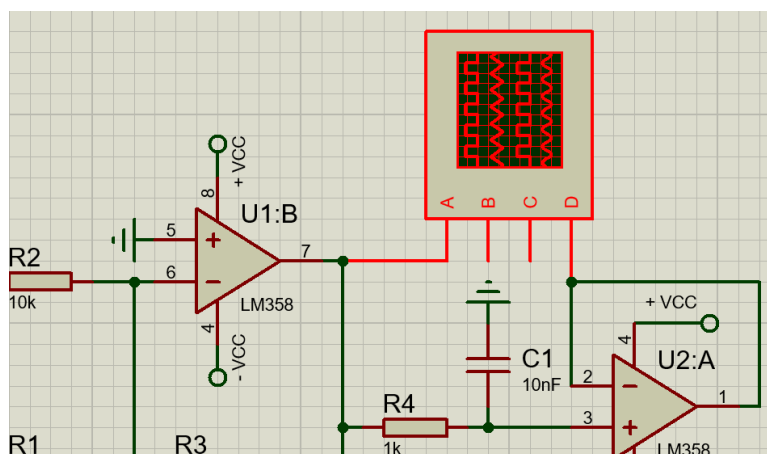
Armar el circuito. Para efectos de simulación, usar una fuente DC con voltaje fijo de 5V, como representación del funcionamiento del transmisor universal.



Configurar en el generador de funciones una señal sinusoidal de 2Vpp para el ruido. La frecuencia se debe ir variando desde los 10 KHz hasta 1 MHz como se solicita en la sección de análisis de resultados.



Conectar las puntas del osciloscopio en los nodos “Vsum” y “Vo”.



Análisis de Resultados

Tabla #1

Vin	Vo
0 [V]	-5 [V]
1 [V]	-4 [V]
2 [V]	-3 [V]
4 [V]	-1 [V]
5 [V]	0 [V]
7 [V]	2 [V]
8 [V]	3 [V]
10 [V]	5 [V]

Tabla 1: Resultados del Procedimiento 1.

Tabla #2

Frecuencia del ruido	Vo(pp)	Vsum(pp)	Gain normalizada: Vop/Vsump	Gain[db]: $20 \cdot \log(Vop/Vsump)$	Vsum(DC)	Vo(DC)
10 KHz	224 [mV]	2 [V]	0.112	-19.02	-4.10 [V]	0.80 [V]
50 KHz	120 [mV]	2 [V]	0.06	-24.44	-5.86 [V]	0.93 [V]
100 KHz	60 [mV]	1.9 [V]	0.03	-30.46	-5.74 [V]	0.87 [V]
1 MHz	400 [uV]	100 [mV]	0.004	-47.96	-5.02 [V]	0.88 [V]

Tabla 2: Resultados del Procedimiento 2.

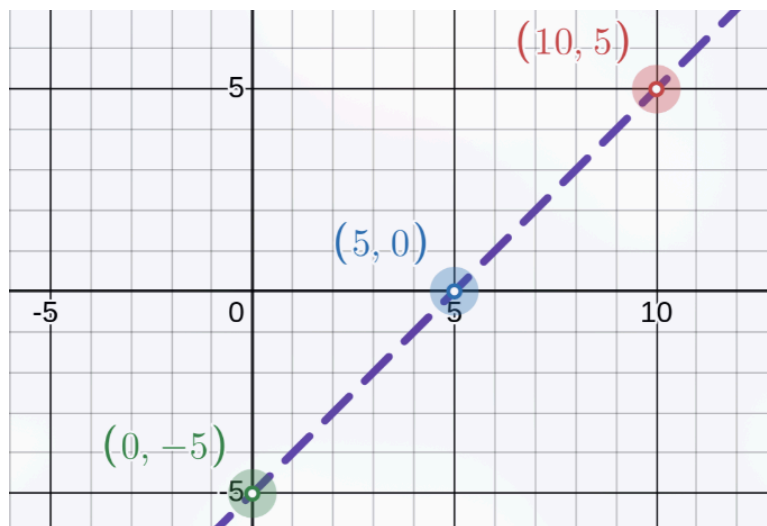
Preguntas

1. Del procedimiento #1, a cuánto se debe ajustar el potenciómetro R6 para cumplir con las especificaciones que se solicita?

Se debe colocar el potenciómetro a 0% para que el ohmiaje de todas las resistencias involucradas en el restador sean iguales y, por lo tanto, la fórmula sea la resta directa entre voltajes.

2. Del procedimiento #1, escriba la función de transferencia que relaciona la salida del circuito “Vo” con la entrada Vin del transmisor universal y luego gráfiquela detallando las intersecciones y pendiente.

Función: $V_o = V_{in} - 5$



Tiene su intersección con el eje Y, en $y=-5$; es decir, la salida V_o es -5 [V] cuando el V_{in} es 0 [V]. De manera similar, su intersección con el eje X, en $x=5$, señala que V_o es 0 [V] cuando el V_{in} es 5 [V].

3. Del procedimiento #1, analice y explique la funcionalidad de las resistencias R2 y R6 en la función de transferencia del circuito acondicionador.

La resistencia 2 sirve para completar el divisor de voltaje y llevar la corriente a GND. El opamp no recibe corriente eléctrica por In +, por lo que la corriente debe ir a otro lado; en ese mismo nodo hay división de voltaje, dando como resultado 5 [V] que deben estar separados de tierra de algún modo.

La resistencia R6 es un potenciómetro, este es parte del restador y dependiendo de su valor, Vo puede cambiar, debido a que la fórmula de restador depende de las resistencias involucradas. Si todas son iguales, entonces se realiza una resta directa.

4. Del procedimiento #2, ¿qué tipo de filtro se está utilizando y cuál es su frecuencia de corte?

Se trata de un Filtro de pasa bajo con ganancia unitaria.

$$f = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi(10^3)(10^{-9})} = \frac{10^6}{2\pi} = 50000/\pi = 15915.49[Hz] = 15.92[KHz]$$

5. Del procedimiento #2, ¿cuál es la ganancia aproximada en decibels en la región pasa banda?

$$20 \cdot \log(V_{op} / V_{sump}) = 20 \cdot \log(0.0515) = -25.76[db]$$

6. Del procedimiento #2, explique ¿por qué razón existe un voltaje DC durante todo el barrido de frecuencia?

Porque el ruido tiene una frecuencia muy alta, y el circuito solo permite que pase frecuencias por debajo de la frecuencia de corte, por ende pasa el voltaje DC con una cantidad más pequeña de ruido que puede ser despreciable en la medida.