

Carrera:	Tgo. en Desarrollo de Software	Academia:	Sistemas electrónicos	Plantel:	Colomos
Materia:	Temas de Electrónica II	Clave:	18MPBDS0517	Revisión:	A
No. de Práctica:	6	Nombre de la práctica:	Amplificador sumador y amplificador restador		
Profesor:	Alejandra Alcaraz Torres				
Alumno:	Emmanuel Buenrostro Brisgo			Registro:	22300891
Alumno:	Hugo Isaac Morales Alvarado			Registro:	22300889
Alumno:				Registro:	
Semestre:	5	Grupo:	II	Período:	Ago - Dic 2024
				Fecha:	23/10/24

1. Objetivo

- Comprobar el funcionamiento del amplificador operacional en configuración sumador, para demostrar que la salida es de signo inverso al resultado de la suma de sus entradas, cada una de estas multiplicadas por su ganancia.
- Comprobar el funcionamiento del amplificador operacional en configuración restador, para demostrar que la salida es igual a la diferencia de los voltajes aplicados en sus entradas, multiplicada por una ganancia.

2. Descripción de la práctica

Explicar brevemente la práctica:

Vamos a realizar el circuito sumador y restador en un amp-op con retroalimentación negativa, vamos a usar 3 entradas en el sumador con el mismo voltaje buscando que se sature la señal de salida y dos entradas iguales en el restador buscando que sea 0.

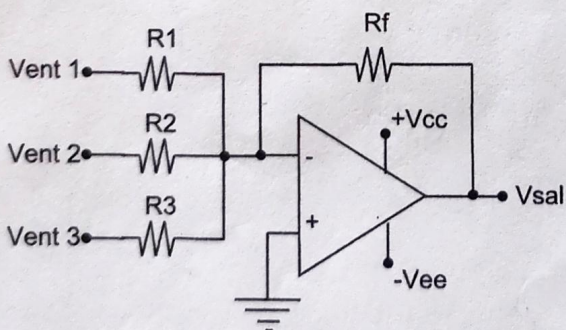
3. Desarrollo de la práctica

a) Consideraciones de diseño

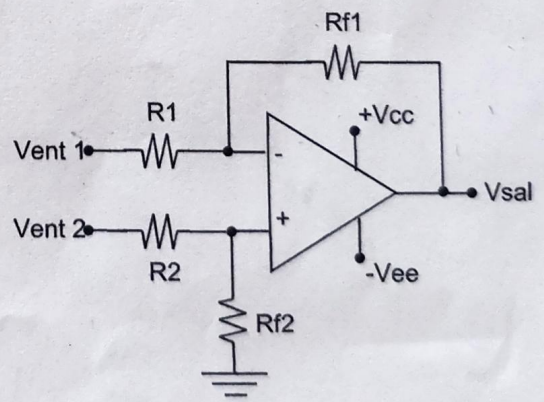
- Diseñar un amplificador operacional en configuración "sumador" y otro en configuración "restador".
- El circuito en configuración sumador debe tener tres entradas.
 - Los voltajes de entrada para ambos circuitos deben ser señales (senoidal) de corriente alterna.
 - Un circuito debe entregar una señal de salida recortada.

b) Diagramas:

Sumador



Restador



c) Cálculos

Calcular $+V_{sat}$, $-V_{sat}$, V_{sat} , T y F, para cada circuito escribiendo la fórmula, sustitución de valores y resultado.

20/12

Suma de voltajes

$$R_1 = 330\Omega, R_2 = 330\Omega, R_3 = 330\Omega, R_F = 10k\Omega$$

$$V_{ent1} = 10V_{pp}$$

$$V_{cc} = 12V$$

$$V_{cc} = -12V$$

$$V_{sat1} = -\left(\frac{R_F}{R_1} V_{ent1} + \frac{R_F}{R_2} V_{ent2} + \frac{R_F}{R_3} V_{ent3}\right) = \frac{10k}{330\Omega} 10V_{pp} + \frac{10k}{330\Omega} 10V_{pp} + \frac{10k}{330\Omega} 10V_{pp}$$

$$V_{sat1} = -90.9V_{pp}$$

$$+V_{sat1} = 90.9V_{pp} \quad (V_{cc}) = 90.9 \cdot (12V) = 10.8V$$

$$-V_{sat1} = 90.9V_{pp} \quad (V_{cc}) = 90.9 \cdot (-12V) = -10.8V$$

$$S_{at} = -90.9V_{pp} \quad \begin{matrix} 454.5V_{pp} - 10.8V_{pp} \\ 454.5V_{pp} - 10.8V_{pp} \end{matrix} = -21.6V_{pp}$$

$$T = 1ms$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1ms} = 1kHz$$

Restador

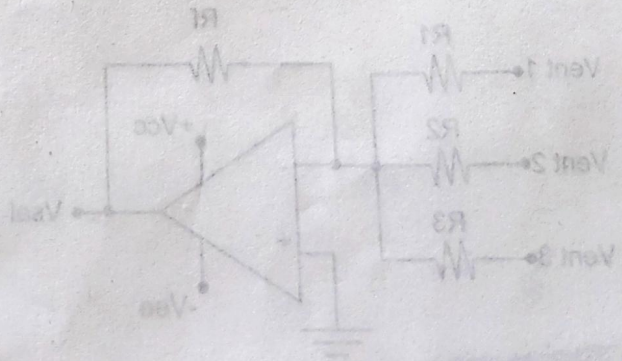
$$+V_{sat1} = 40\% (V_{cc}) = 40\% (12V) = 10.8V$$

$$-V_{sat1} = 40\% (V_{cc}) = 40\% (-12V) = -10.8V$$

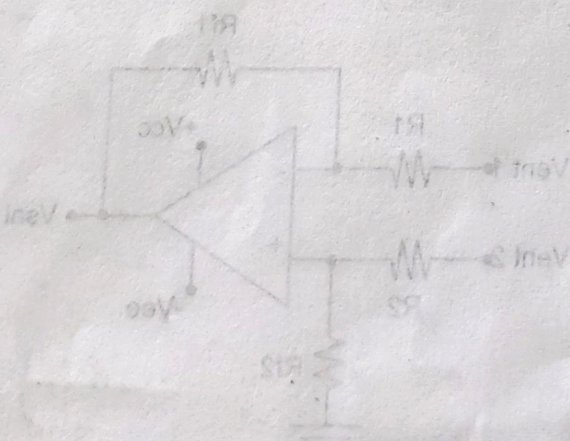
$$V_{sat1} = \frac{R_F}{R_1} (V_{ent2} - V_{ent1}) = \frac{330\Omega}{330\Omega} (10V_{pp} - (10V_{pp})) = 0V_{pp} \Rightarrow 0V_{pp}$$

b) Diagramas:

Sumador



Restador



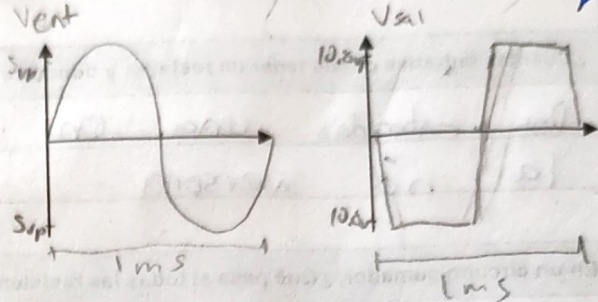
d) Implementación

Amar el circuito con cableado a nivel de protoboard y sin encimar cables ni componentes.
Llenar la columna de valores teóricos con los resultados obtenidos de los cálculos.
Llenar la columna de valores prácticos con las mediciones obtenidas al realizar la práctica.
Nota: La diferencia entre los valores teóricos y prácticos no deberá ser mayor del 10%.

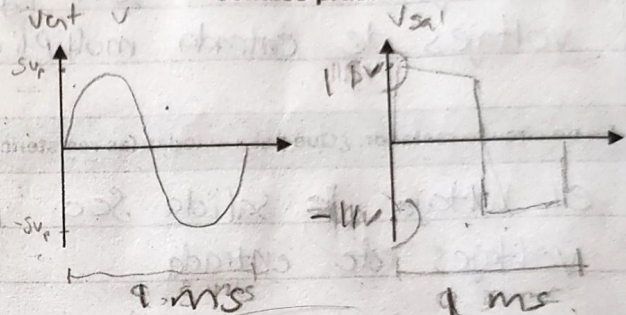
Sumador

	Valores Teóricos	Valores Prácticos
+Vcc	+12V	+12.01V
-Vee	-12V	-11.9V
+Vsat	+10.8V	+11V
-Vsat	-10.8V	-11V
Rf	10 k Ω	9.9 k Ω
R1	330 Ω	330 Ω
R2	330 Ω	329 Ω
R3	330 Ω	330 Ω
Vent1	+10Vpp	+10Vpp
Vent2	+10Vpp	+10Vpp
Vent3	+10Vpp	+10Vpp
Vsal	22Vpp 21.6Vpp	22Vpp
T	1ms	1ms
F	1kHz	1 kHz

Señales teóricas



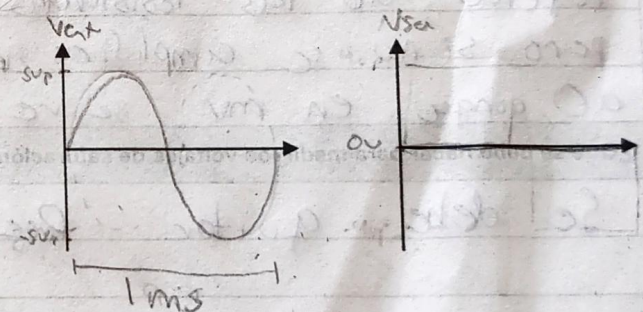
Señales prácticas



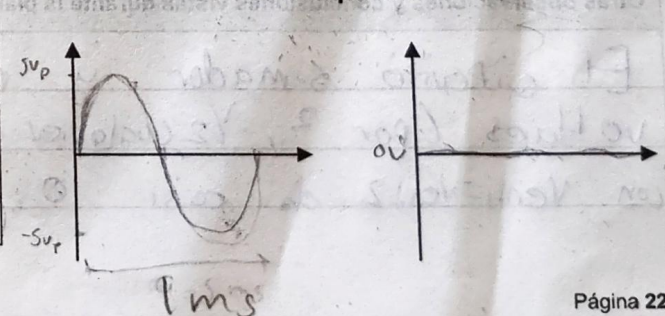
Restador

	Valores Teóricos	Valores Prácticos
+Vcc	+12V	+12.01V
-Vee	-12V	-11.93V
+Vsat	+10.8V	+11V
-Vsat	-10.8V	-11V
Rf1	330 Ω	331 Ω
Rf2	330 Ω	330 Ω
R1	330 Ω	330 Ω
R2	330 Ω	330 Ω
Vent1	+10Vpp	+10Vpp
Vent2	+10Vpp	+10Vpp
Vsal	0Vpp	0Vpp
T	1ms	1ms
F	1kHz	1 kHz

Señales teóricas



Señales prácticas



4. Observaciones y Conclusiones

¿Cuántas entradas puede tener un sumador y donde se aplican?

n entradas para $n \geq 2$ y se aplican en la entrada inversora

¿Cuántas entradas puede tener un restador y donde se aplican?

Dos entradas una en la inversora y otra en la no inversora

En un circuito sumador, ¿Qué pasa si todas las resistencias son iguales?

el voltaje de salida sea igual a la suma de los voltajes de entrada multiplicados por -1 .

En un circuito restador, ¿Qué pasa si todas las resistencias son iguales?

el voltaje de salida sea igual a la resta de los voltajes de entrada

En un circuito restador, ¿Qué pasa si los voltajes de entrada son iguales?

Depende de las resistencias (de cuanto se amplifica) pero si no se amplifica mucho, se va a ver parecido a 0, porque en mV se va moviendo.

¿Qué se debe hacer para medir los voltajes de saturación cuando la salida no está saturada?

Se debe quitar R_s .

Otras observaciones y conclusiones vistas durante la planeación y desarrollo de la práctica:

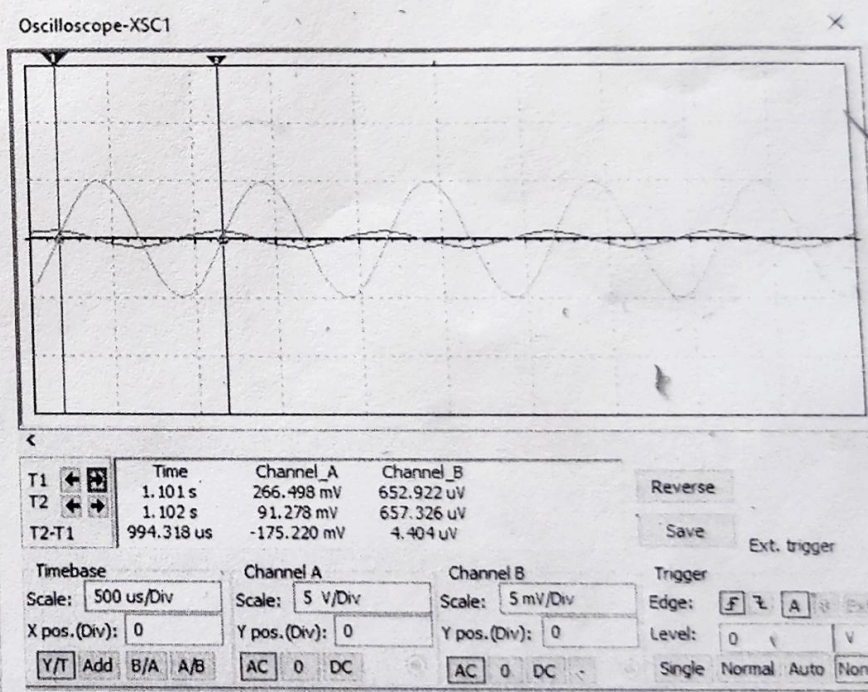
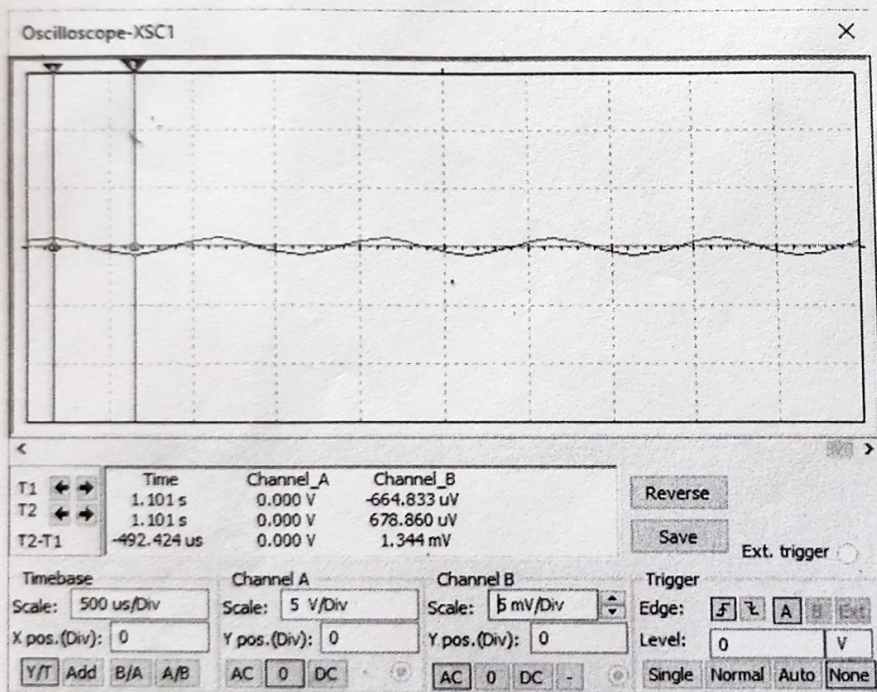
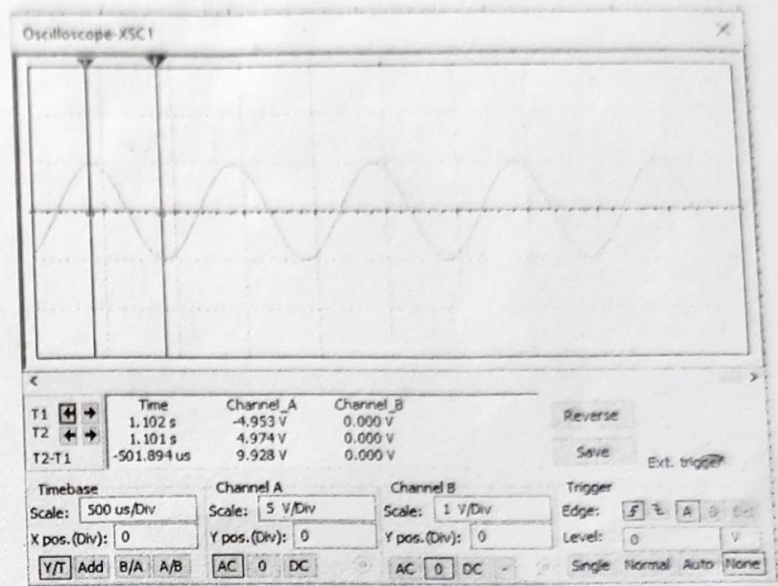
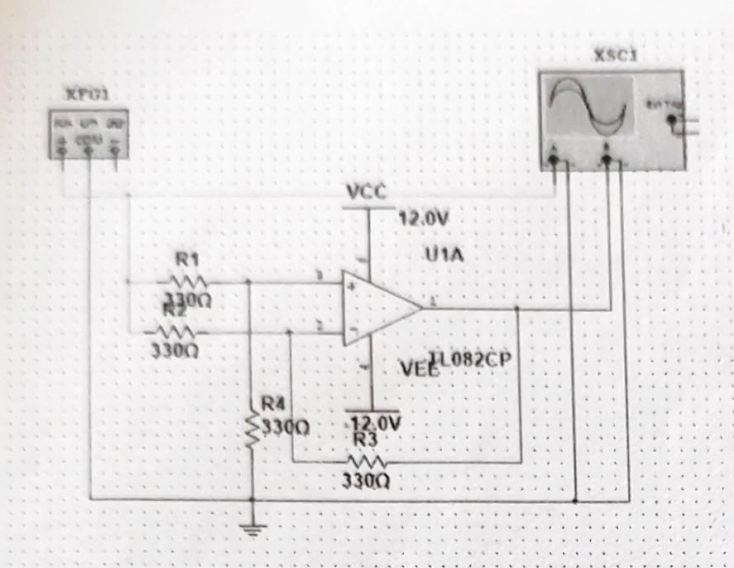
El circuito sumador y restador sirve para multiplicar voltajes (por 2, $\frac{1}{2}$ cualquier ganancia) y el restador con $V_{out1} = V_{out2}$ da casi 0.

Rur

Anexo de práctica 6 Simulación electrónica

De acuerdo a los valores utilizados en los cálculos y tomando en consideración lo solicitado en la implementación de la práctica, se debe realizar la simulación electrónica de los circuitos Sumador y Restador utilizando el software de simulación de su preferencia.

Realizar impresión de pantalla, recortar y pegar el diagrama del circuito que incluya los instrumentos de medición, además de las señales obtenidas con sus respectivas mediciones.



Rm

Anexo de práctica 6 Simulación electrónica

De acuerdo a los valores utilizados en los cálculos y tomando en consideración lo solicitado en la implementación de la práctica, se debe realizar la simulación electrónica de los circuitos Sumador y Restador utilizando el software de simulación de su preferencia.

Realizar impresión de pantalla, recortar y pegar el diagrama del circuito que incluya los instrumentos de medición, además de las señales obtenidas con sus respectivas mediciones.

