

Amplificadores operacionales

Alcocer David y Arevalo Katherine

Resumen – Por medio de este artículo se desea instruir en el tema de amplificadores ya que existen diferentes tipos y cada uno se comporta de manera distinta dependiendo de los elementos que están conformando el circuito este puede comportarse como amplificador inversor integrados entre otros de manera teórica y práctica se observa cómo se llega a obtener las diferencias de cada amplificador operacional

Índice de Términos – amplificador ,inversor ,integrador.

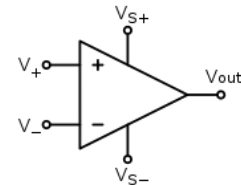
I. INTRODUCCIÓN

Este artículo está implementado para analizar los amplificadores. Los amplificadores operacionales son dispositivos lineales activos, compactos, de alta ganancia diseñados para proporcionar la función de transferencia requerida. Un amplificador operacional, consta de un circuito electrónico con dos entradas y una salida, como se describe a continuación. La salida es la diferencia entre las dos entradas multiplicada por el coeficiente (G) (ganancia): $V_{out} = G \cdot (V_+ - V_-)$. La característica de estos dispositivos es que están integrados en sus componentes más comunes. Están dispuestos de tal manera que se puede acceder a ellos en cualquier momento, como puntos "importantes" que se conectan a componentes externos. Su función es permitir a los usuarios para modificar la respuesta y transmisión del dispositivo.

II. MARCO TEÓRICO

Amplificador Operacional

También llamados Op Amp por su nombre en inglés. Son dispositivos electrónicos que pueden realizar varias funciones dentro de un circuito electrónico, su comportamiento dependerá de como se coloque la señal que ingresa a este.



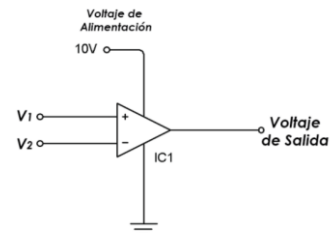
Un tipo común de amplificador operacional es el mostrado en la figura, uno de 5 patas las cuales desempeñan diferentes oficios cada una. Por ejemplo, V_+ es la entrada no inversora, V_- es la entrada inversora, V_{S+} y V_{S-} son las alimentaciones positiva y negativa respectivamente y V_{out} es el voltaje de salida, el cual va a variar dependiendo de como este trabajando el amplificador.

Tipos:

Comparador

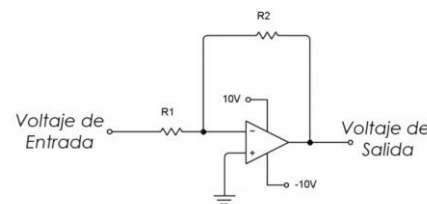
Para que el amplificador funcione de esta manera el voltaje entre la entrada inversora y no inversora debe ser cero. Al establecer un voltaje fijo en la terminal inversora y en la no inversora tener un voltaje menor al potencial la salida del amplificador va a ser nula.

$$V_{out} = A_d (V_1 - V_2) \quad (1)$$



Inversor

Este tipo de amplificador invierte el voltaje después de amplificarlo. Esto ocurre cuando el voltaje en la terminal inversora y la no inversora es el mismo. Al tener un voltaje de cero en la pata no inversora se debe realizar el análisis en el nodo que se forma entre R_1 y R_2 .



Documento recibido el 01 de abril de 2021. Este trabajo fue realizado de manera gratuita, mediante el uso de un simulador proteus.

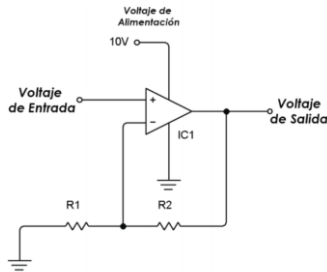
A. D. El autor pertenece a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Pichincha, Ecuador (e-mail: dsalcocer@espe.edu.ec).

A. K El autor pertenece a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Pichincha, Ecuador (e-mail: ktarevalo@espe.edu.ec).

No Inversor

Este amplificador aumenta el voltaje, de manera que la señal que entra en la pata no inversora sale amplificada. Si se tiene el mismo voltaje en las terminales inversora y no inversora se puede suponer que el voltaje en R_1 y R_2 es el mismo que el voltaje de entrada.

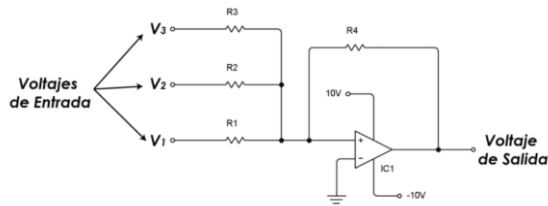
$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{R_2}{R_1} + 1 \quad (3)$$



Sumador Inversor

Al implementar este amplificador se pueden sumar varios niveles de voltaje a la vez que se invierte el signo de este.

$$V_{OUT} = -R_F \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} \right) \quad (4)$$



III. DISEÑO Y CALCULO

A. Circuito experimental

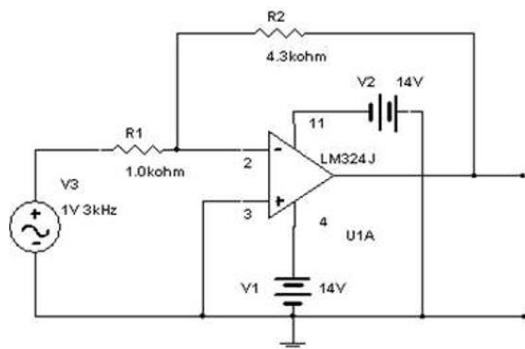


Figura 1

Aplicación de formula de un amplificador inversor

$$V_{out} = -V_{in} \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$V_{out} = -1 \left(\frac{4.3}{1} \right) = -4.3V$$

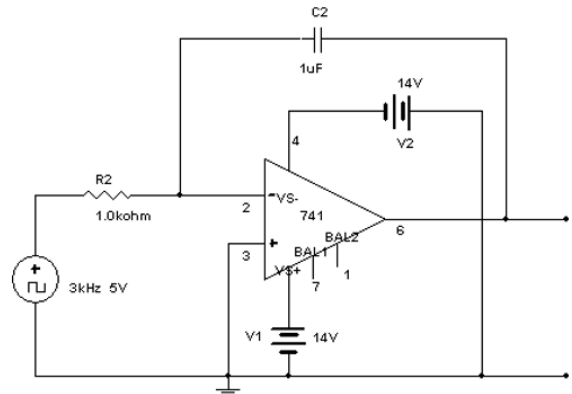


Figura 2

Se obtiene el valor de la inductancia del capacitor

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi (3kHz)(1\mu F)} = 53.05k\Omega$$

Aplicación de formula de un amplificador inversor

$$V_{out} = -V_{in} \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$V_{out} = -5 \left(\frac{53.05}{1000} \right) = -0.26 \angle 90^\circ V$$

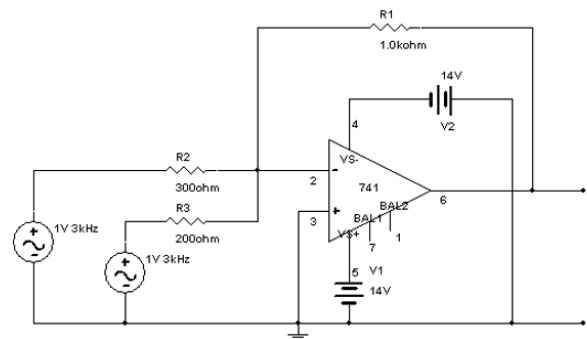


Figura 3

Este es un tipo de sumador de amplificador
Para lo cual aplicamos lo siguiente

$$V_{out} = -R_f \left(\frac{V_1}{R_1} + \dots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$

$$V_{out} = -100 \left(\frac{1}{300} + \frac{1}{200} \right) = -8.33V$$

B. TABLAS

	V _{int} (V)	V _{out} Calculado(v)	V _{out} Medido(v)
Circuito 1	1	-4.3	4.25
Circuito 2	5	-0.26	2.73
Circuito 3	1	-8.33	8

ERROR RELATIVO

$$e\% = \frac{|\text{valor teorico} - \text{valor calculado}|}{\text{valor teorico}} * 100$$

$$e\% = \frac{|-4.30 + 4.25|}{4.30} * 100 = 1.16\%$$

$$e\% = \frac{|-8.33 + 8|}{8.33} * 100 = 1.16\% = 3.33\%$$

IV. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

A. Materiales y Equipos

- Generador de señales
- Fuente DC.
- Osciloscopio.
- Protoboard
- Multímetro
- Cables conductores
- Resistencias, capacitores
- Amplificadores operacionales.

Primer circuito

En este circuito se puede observar un amplificador de resta inversor ya que al instante de armar el circuito y generar la simulación se puede observar en su señal de salida que disminuye y en sus cálculos se genera la onda con signo negativo

Segundo circuito

Se conforma de una resistencia y un capacitor unido a fuentes de voltaje y al amplificador, por la simulación y los cálculos obtenidos se puede tratar como un amplificador un diferenciador ya que se encuentra constituido de un capacitor y su señal de salida es menor y cumple con las características del amplificador mencionado anteriormente

Tercer circuito

En este circuito se observa que consta de dos fuentes de voltaje las cuales se encuentran conectadas a resistencia y posteriormente se encuentra conectadas al amplificador para este tercer análisis se observa que el amplificador se está comportando como sumador amplificador.

V. CONCLUSIONES

Por lo estudiado anteriormente se puede decir que un amplificador es un dispositivo electrónico capaz de realizar una gran cantidad de funciones dentro de un circuito electrónico (suma resta integración y derivación), dependiendo de la como se coloque dentro del mismo.

Se comporta de manera distinta dependiendo de los elementos a los cuales se encuentra conectado, existen diferentes tipos y cada uno es responsable de la señal que va a salir del mismo en ciertos casos el voltaje es mayor y en otros su voltaje es menor o su inverso.

VI. RECOMENDACIONES

Tener presente el amplificador a usar y que el mismo se encuentre en conectado en las terminales correctas.

Investigar mas a profundidad el uso de generadores de fuentes de voltaje y los amplificadores y como se usan en el simulador

APÉNDICE

Proteus es una aplicación para la ejecución de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño del esquema electrónico, programación del software, construcción de la placa de circuito impreso, simulación de todo el conjunto, depuración de errores, documentación y construcción.

RECONOCIMIENTO

D.A. agradece al Sr. Ingeniero Edwin Alulema por impartir las clases de Fundamentos de Circuitos Electrónicos procurando la plena comprensión de los estudiantes.

K.A. agradecimientos del autor para el ingeniero por facilitar su conocimiento sobre el tema

REFERENCIAS

- [1] Floyd, Thomas L., (2007). Principios de circuitos eléctricos. México. PEARSON EDUCACIÓN
- [2] Sadiku.M.(2006).Fundamentos de circuito electrico.Mexico.McGraw-Hill.

Biografía Autor(es)

David Alcocer Ojeda, nació en Quito, Ecuador el 4 de julio de 1998. Actualmente está estudiando la carrera de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Katherine Arevalo Aguilar nació en Ibarra, Ecuador el 1 de abril de 1999. Cursando la carrera de ingeniería mecatrónica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.