

# Guia 7: Amplificadores Operacionales

Ing. Juan Miguel David Becera Tobar.

7 de mayo de 2012

## Resumen

En electronica se hace uso de numerosas configuraciones para obtener las mejores características de un amplificador. Los amplificadores operacionales son unos de los dispositivos mas utilizados en electronica, entre sus propiedades se encuentran: una elevada ganancia de tensión, alta impedancia de entrada y baja impedancia de salida. Se espera que se familiaricen con alguno de los modos en que se utilizan estos dispositivos con esta practica.

## 1. Seguidor de tension

Para esta practica pueden hacer uso del integrado LM748, LM148, LM248, LM348, LF411 o cualquier CI que contenga al menos un amplificador operacional en su interior. Es importante recalcar que los voltajes  $V_{CC+}$  y  $V_{CC-}$  son alimentacion del integrado y limitantes de las señales de salida que se puedan obtener, el cual esta dado aproximadamente por un voltio menos en el caso del voltaje positivo y un voltio mas en el negativo, es decir si:

$$+V_{CC} = 15V \text{ y } -V_{CC} = 0V \Rightarrow \text{Limite}+ = 14V, \text{ Limite}- = 1V$$

No es necesario que  $+V_{CC}$  y  $-V_{CC}$  sean iguales.

El primer montaje a realizar sera un seguidor de tensión, el cual es una funcion de los amplificadores ya conocida previamente, en la figura 1 se puede observar el montaje a realizar.

### 1.1. Prelaboratorio

Teniendo en cuenta las reglas teoricas que rigen los Opamps, las cuales a saber son:

- en sus terminales de entrada  $+$  y  $-$  no hay corriente de entrada.
- la diferencia de voltaje entre sus 2 terminales de entrada es 0.

Demostrar que  $V_S$  es igual  $V_E$ , teniendo en cuenta que  $V_S = A(V_+ - V_-)$ .

Escojan  $+V_{CC}$  y  $-V_{CC}$  a su gusto.

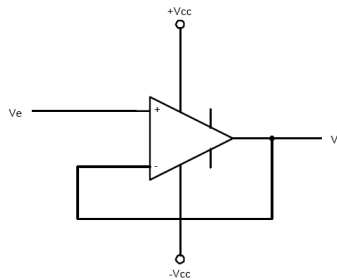


Figure 1: Seguidor de tension con Opamp

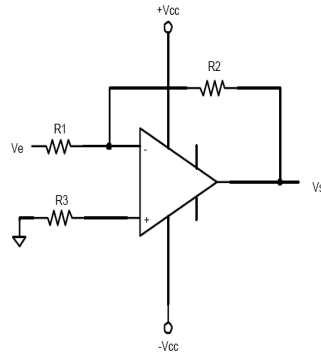


Figure 2: Amplificador inversor con Opamp

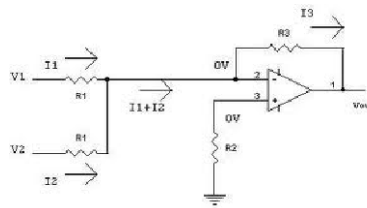


Figure 3: Amplificador inversor con Opamp

## 1.2. Laboratorio

Inicien aplicando una serie de 6 voltajes distintos en el rango de  $+VCC$  y  $-VCC$ , midan  $V_S$ . Posteriormente introduzca una señal sinusoidal de 1KHz de frecuencia y amplitud de pico en torno a 5v . Observe la señal que se obtiene a la salida. Con el osciloscopio y dos sondas pueden observarse simultáneamente las dos señales, la de entrada y la de salida, conectando una sonda a cada canal.

Aumenten la frecuencia de la señal hasta la señal de salida sea 0,707 veces la de entrada y anote esta frecuencia, en caso que con su generador no se alcance a visualizar este corte simplemente anote la máxima frecuencia a la que funciona el seguidor.

¿Que ventajas tiene este montaje a comparación de los seguidores montados en practicas anteriores?

## 2. El amplificador inversor

### 2.1. Prelaboratorio

Calculen teóricamente la ganancia del circuito mostrado en la figura2 y diseñen el amplificador para una ganancia de 10. Indiquen porque se denomina inversora a esta configuración.

### 2.2. Laboratorio

Utilicen una señal de entrada sinusoidal de 500 Hz y  $V_{pp} = 1$  V, midan la ganancia a esta frecuencia. Aumenten la frecuencia de la señal de entrada hasta llegar a una ganancia 0,707 veces su ganancia calculada.

¿Cuál cree que puede ser la misión de la resistencia R3?

¿Que puede decir al comparar este amplificador con el emisor degenerado BJT?

## 3. Sumador

Una de las razones por las cuales estos amplificadores se llaman operacionales es que pueden ser utilizados para llevar a cabo operaciones. la topología típica se puede ver en la figura 3.

### 3.1. Prelaboratorio

Calculen teóricamente la función de transferencia de  $V_o$  en función de los voltajes de entrada  $V_1$  y  $V_2$  del circuito mostrado en la figura 3 y diseñen el amplificador para una ganancia de 1 en la entrada 1 y de 2 en la entrada 2, consideren las 2 resistencias  $R_1$  diferentes.

### 3.2. Laboratorio

Utilicen una onda seno de 10 KHz, desfasenla 180 grados y usen su sumador para combinarlas, anoten sus resultados y explíquenlos.

¿Que puede decir entre la onda que se esperaba y la que fue obtenida?