

# PRACTICA 8

## AMPLIFICADORES

## OPERACIONALES

## PRACTICA 8

### AMPLIFICADOR OPERACIONAL (REDES CON FUENTES APARENTES, CONTROLADAS O DEPENDIENTES)

#### 1. OBJETIVO

Verificar mediante mediciones y observación en el osciloscopio, el comportamiento de un amplificador operacional en sus configuraciones básicas, que permita la comprobación de las ecuaciones obtenidas de su análisis como elemento del circuito, en base a su circuito equivalente, el cual emplea fuentes aparentes.

#### 2. INTRODUCCION TEORICA

##### El amplificador operacional

Un amplificador operacional (ideal) se define como un dispositivo que presenta: Impedancia de entrada infinita, impedancia de salida cero y ganancia de voltaje en lazo abierto infinita.

El amplificador operacional puede realizar una gran cantidad de funciones, estas dependen de los elementos externos que se le conocen y las más comunes se muestran en la figura 8.1 y son de las de: a) inversor, b) integrador, c) diferenciador y d) sumador (no inversor).

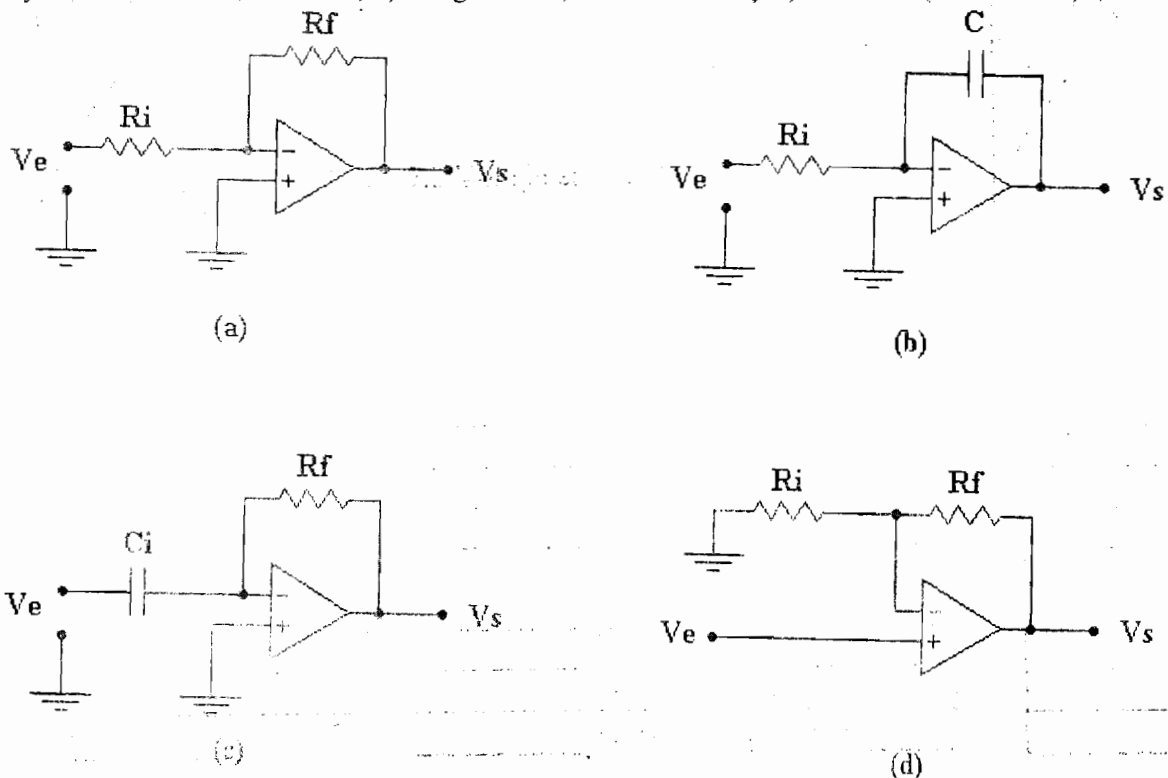


Figura 8.1 Funciones más comunes del amplificador operacional

### **Amplificador inversor**

El voltaje de salida de este amplificador es:

$$V_s = -\frac{R_f}{R_i} V_e$$

La ganancia de voltaje de este amplificador es:

$$A_v = \frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_f}{R_i}$$

Donde  $R_f$  es la resistencia de retroalimentación y  $R_i$  la resistencia de entrada

Si  $R_f < R_i$  el circuito se comporta como un atenuador inversor

Si  $R_f = R_i$  el circuito se comporta como un inversor de polaridad

Si  $R_f > R_i$  el circuito se comporta como un amplificador inversor

### **Amplificador Integrador**

El voltaje de salida en el dominio de Laplace es:

$$V_s(s) = -\frac{V_e(s)}{RCs}$$

Que implica la integración en el dominio del tiempo

$$V(t) = -\frac{1}{RC} \int V_e(t) dt$$

### **Amplificador Derivador**

El voltaje de salida en el dominio de Laplace es:

$$V_s(s) = -RCs V_e(s)$$

Que implica derivación en el dominio del tiempo

$$V(t) = -RC \frac{dV_e(t)}{dt}$$

### **Amplificador no inversor**

La ganancia en voltaje de este amplificador es:

$$A_v = \frac{V_s}{V_e} = 1 + \frac{R_f}{R_i}$$

### 3. DESARROLLO DE LA PRACTICA

Equipo de laboratorio y componentes

Cantidad	Material
1	Medidor LCR
2	Fuentes de voltaje
1	Osciloscopio
1	Generador de funciones
1	C.I. 741
2	Resistencia 10 k $\Omega$
1	Resistencia 4.7 k $\Omega$
1	Resistencia 100k $\Omega$
1	Resistencia 22 k $\Omega$
1	Resistencia 33 k $\Omega$
1	Capacitor 0.0022 $\mu$ F
1	Capacitor 0.0068 $\mu$ F

con el material anterior construir los siguientes circuitos.

#### Experimento 1

Verificar el comportamiento del amplificador inversor

- Construir el circuito de la figura 8.2
- Aplicar con el generador una señal senoidal de 500 Hz y una amplitud 1 voltio (2 Vpp)

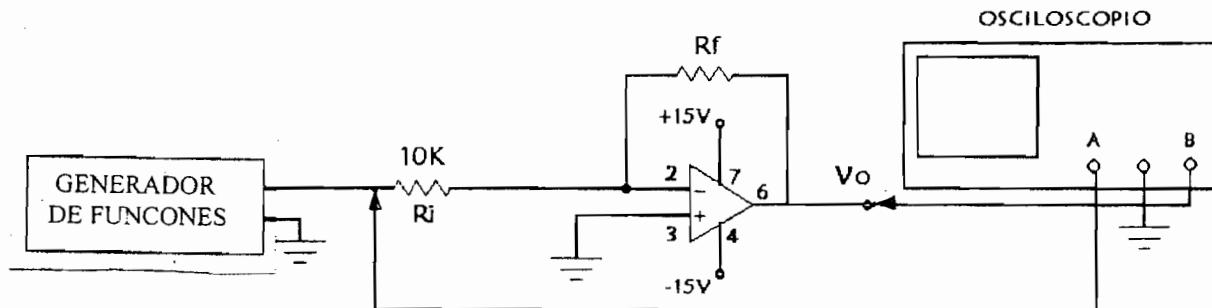


Figura 8.2 Circuito del amplificador inversor

Llene la tabla 8.1 de acuerdo a lo solicitado

TABLA 8.1 Mediciones para el amplificador no inversor

$R_f$	$V_s$ Medido	$A_v$ calculada	Función que realiza el circuito
4.7 k $\Omega$			
10 k $\Omega$			
100 k $\Omega$			

### Experimento 2

Verificar el comportamiento del amplificador integrador

- Construir el circuito de la figura 8.3
- Aplicar con el generador una señal cuadrada de 10 kHz y 2 voltios de amplitud. Observe y dibuje las señales de entrada y salida.

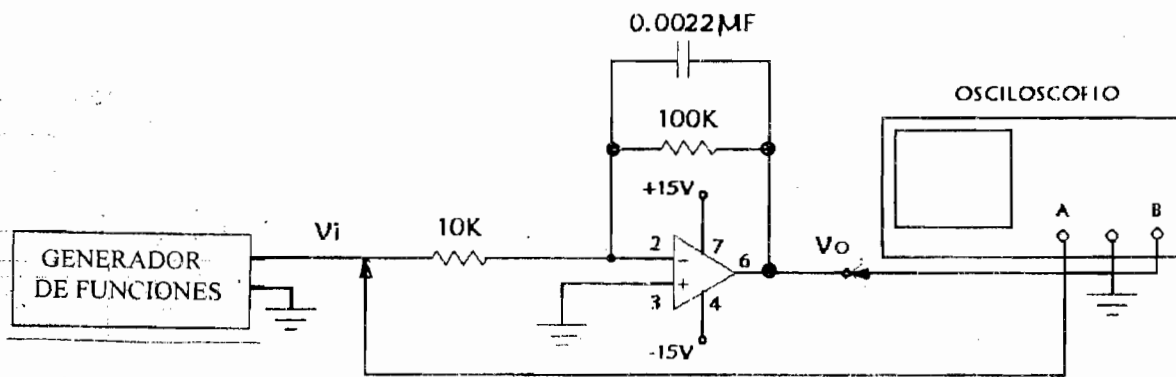


Figura 8.3 Circuito del Amplificador integrador

### Experimento 3

Verificar el comportamiento del amplificador derivador

- Construir el circuito de la figura 8.4
- Aplicar con el generador una señal triangular de 400 Hz y 1 voltio de amplitud. Observe y dibuje las señales de entrada y salida.

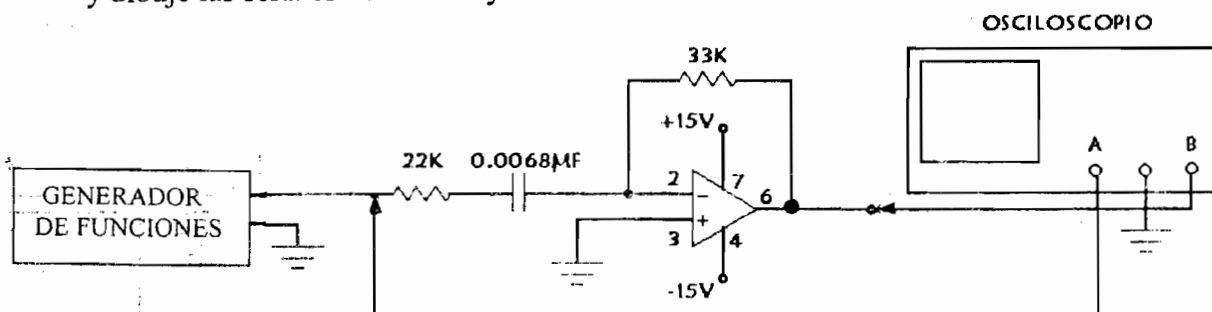


Figura 8.4 Circuito del amplificador derivador

## Experimento 4

Verificar la operación del amplificador no inversor

- Construir el circuito de la figura 8.5
- Aplicar con el generador una señal senoidal de 500 Hz y 1 voltio de amplitud (2 Vpp)

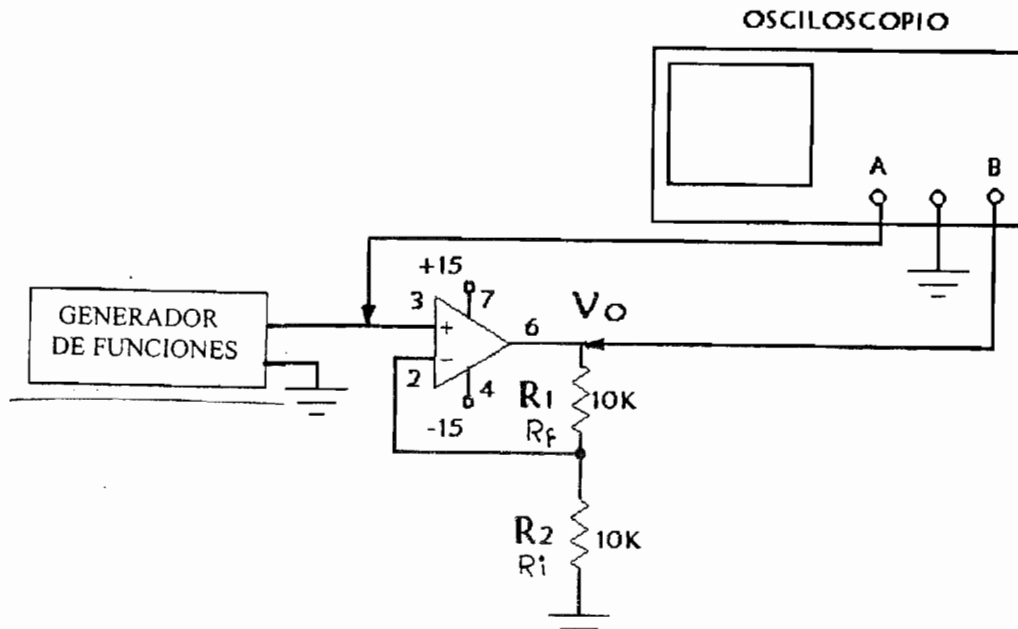


Figura 8.5 Circuito del Amplificador no inversor

Llene la tabla 8.2 de acuerdo a lo solicitado

TABLA 8.2 Mediciones para el amplificador no inversor

$R_f$	$V_s$ medido	$A_v$ medida	$A_v$ calculada
4.7 k $\Omega$			
33 k $\Omega$			
82 k $\Omega$			

### 4. CUESTIONARIO

- Del experimento 2 ¿De qué forma es la señal de salida?
- Del experimento 3 ¿De qué forma es la señal de salida?

### 6. CONCLUSIONES