



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
ING EN COMPUTACIÓN	2003-1	5048	ELECTRÓNICA APLICADA II

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
5	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	EL SUMADOR Y EL DIFERENCIAL	4

### 1. INTRODUCCIÓN

#### *El Sumador*

Al conectar simultáneamente varios resistores de entrada a la terminal inversora de un amplificador operacional, como se muestra en la figura 3a, tenemos lo que se conoce como un sumador inversor.

Para este circuito, cada una de las señales de entrada ( $V_1, V_2, V_3, \dots$ ) son sumadas por separado, por lo que la señal de salida ( $V_s$ ) es igual a:

$$V_s = -R_f \left[ \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \dots \right]$$

Donde:  $R_e = R_1 \parallel R_2 \parallel R_3 \parallel \dots$

#### *El Diferencial*

El amplificado más útil para medición, instrumentación control es el amplificador de instrumentación un primer pariente de bajo costo de este amplificador es el amplificador diferencial básico, este puede medir y también amplificar señales débiles que quedan enterradas en señales mucho más intensas.

Cuatro resistores y un Op-Amp componen un amplificador diferencial, como se muestra en l figura 3b. Hay dos terminales de entrada, etiquetadas como: (-) entrada, y (+) entrada, correspondientes a las terminales del Op-Amp.

La señal de salida ( $V_s$ ) es igual a:

$$V_s = \left( \frac{R_f}{R_1} \right) (V_2 - V_1)$$

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
Ing. Alejandra Gómez	M. C. Gloria E. Chávez V.		
Maestro	Coordinador de Programa Educativo	Gestión de Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

- a) Comprobar el funcionamiento del amplificador Sumador.
- b) Comprobar el funcionamiento del amplificador Diferencial.

### 3. FUNDAMENTO

El amplificador operacional tiene una muy extensa gama de aplicaciones, entre las cuales podemos encontrar su capacidad de llevar a cabo sumas o diferencias. En esta práctica se verificara dicha funcionalidad. Especialmente hay que tener cuidado con el error que agregan las tolerancias de las resistencias, ya que al usar varias de ellas en el circuito sumador, vemos que el error inherente a dicha tolerancia, va aumentándose.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

#### A) EQUIPO NECESARIO

- 1 Fuente de poder
- 1 Generador de funciones
- 1 Osciloscopio
- 1 Multímetro

#### MATERIAL DE APOYO

- 3 Resistencias de  $1K\Omega$
- 2 Resistencias de  $3.9K\Omega$
- 3 Resistencias de  $100K\Omega$
- 1 Resistencia de  $33K\Omega$
- 1 Resistencia de  $68K\Omega$
- 2 Resistencias de  $47K\Omega$
- 2 Puntas para osciloscopio
- 1 Punta de micro-prueba
- 1 Amplificador Operacional 741
- 1 Proto-board
- 4 Caimanes
- Alambre para proto-board.

#### B)

#### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

##### PARTE 1.- El Amplificador Sumador.

- a) Conecte el circuito de la figura 3a.
- b) Prepare el generador de funciones para que entregue una señal senoidal de 1 Vpp a una frecuencia de 1 Khz., a esta señal la denominaremos señal de entrada (Ve).
- c) Utilice el osciloscopio para observar la señal de salida (Vs).
- d) Aplique la señal de entrada (Ve) al resistor R1.
- e) Calcule la señal de salida esperada.
- f) Grafique la señal de salida (Vs).
- g) Aplique la señal de entrada (Ve) a los resistores R1 y R2, repita los pasos e y f.
- h) Aplique la señal de entrada (Ve) a los resistores R1, R2 y R3, repita los pasos e y f.



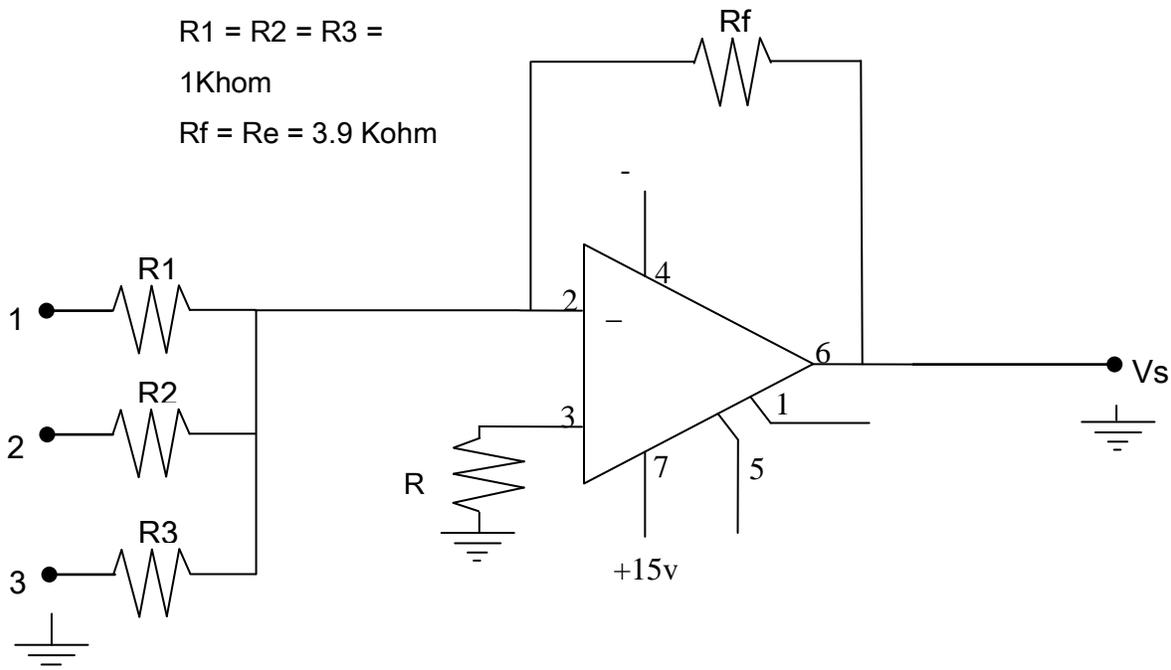
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formatos para prácticas de laboratorio

i) **Anote los resultados de su práctica y compárelos con la información anterior.**

### PARTE 2.- El Diferencial.

- Conecte el circuito de la figura 3b.**
- Utilice el voltímetro, para medir el voltaje de entrada (V1) en corriente directa y anote su medición.**
- Utilice el voltímetro, para medir el voltaje de entrada (V2) en corriente directa y anote su medición.**
- Calcule y anote el voltaje diferencial (V2-V1).**
- Utilice el voltímetro, para medir el voltaje de salida (Vs) en corriente directa y anote su medición.**
- Anote sus conclusiones de la práctica.**



**Figura 3a. Amplificador Sumador**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formatos para prácticas de laboratorio

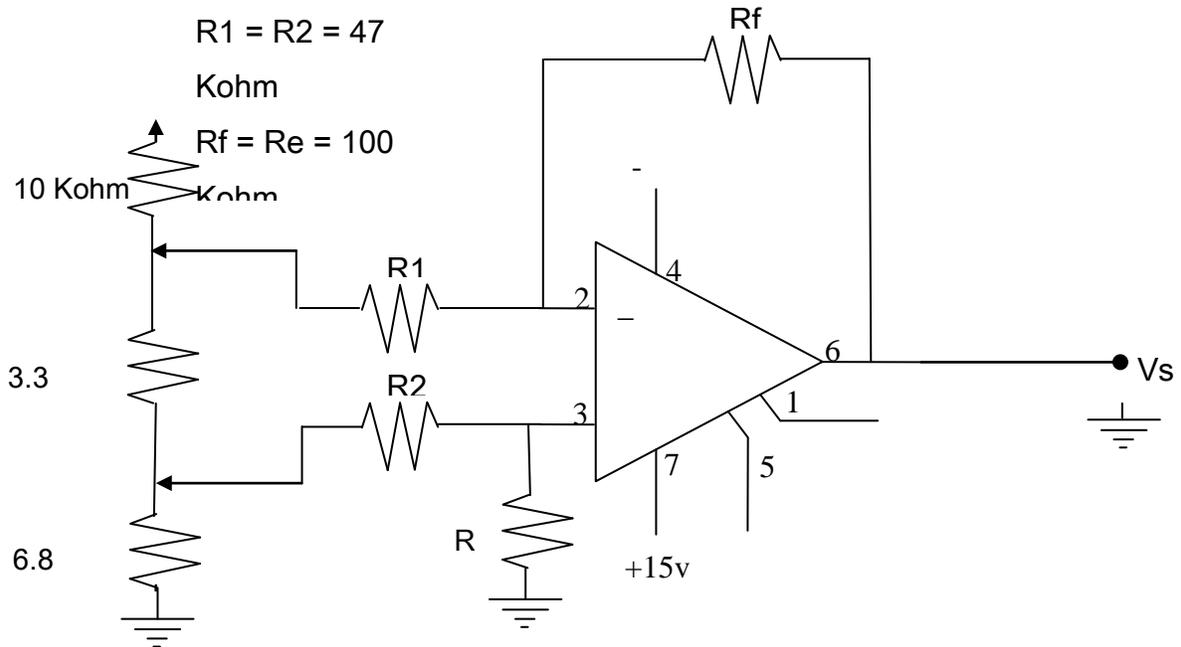


Figura 3b. Amplificador diferencial.

### C) CÁLCULOS Y REPORTE

Los formatos de las prácticas deberán incluir lo sig.

1. Nombre del laboratorio
2. Nombre de la práctica
3. Nombre del alumno
4. Nombre del maestro instructor
5. Objetivos a lograr
6. Desarrollo de la práctica
7. Conclusiones



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formatos para prácticas de laboratorio**

**5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

**Los resultados y conclusiones de la práctica estarán dados en el reporte.**

**6. ANEXOS**

**7. REFERENCIAS**