

## LABORATORIO

## 3

**OP-AMP:****▪ AMPLIFICADOR DE INSTRUMENTACIÓN****OBJETIVOS:**

Estudiar desde el punto de vista práctico como pueden construirse amplificadores de instrumentación a partir de circuitos de las configuraciones básicas de amplificadores operacionales en lazo cerrado.

En esta experiencia, el estudiante desarrollará las siguientes destrezas:

- Completar el análisis y el diseño del circuito de un amplificador de instrumentación.
- Implementar el circuito experimentalmente y comparar los resultados teóricos y experimentales.
- Realizar la simulación del circuito y compararla con los resultados teóricos y experimentales.

**MATERIALES:**

- Tres Op-Amp 741 y su hoja de especificaciones (data-sheet)
- Placa de pruebas (Protoboard or Breadboard)
- Resistores: de acuerdo a su diseño
- Multímetro
- Alambres para conexiones
- 2 generadores de funciones (function generator)
- 1 osciloscopio (oscilloscope)
- 2 fuentes de voltaje DC (también puede usar fuentes duales)

**PARTE I: DISEÑO Y ANÁLISIS**

1.1 Diseñe el circuito de la figura L3.1 con una ganancia diferencial  $A_{dm} = 10 \text{ V/V}$ . Para ello, considere  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  y seleccione los otros resistores de manera que la ganancia de la primera etapa sea  $2 \text{ V/V}$  y de la segunda etapa sea  $-5 \text{ V/V}$ . Ajuste las fuentes de polarización DC de la siguiente manera:  $V_+ = 15 \text{ V}$  y  $V_- = -15 \text{ V}$ .

1.2 Escriba los valores calculados de los resistores:

$$R_{2(\text{calculada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{2(\text{utilizada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{3(\text{calculada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{3(\text{utilizada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{4(\text{calculada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{4(\text{utilizada})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

1.3 Conecte  $v_{I2}$  a  $1 \text{ V}$  (DC) y conecte otra fuente DC a  $v_{I1}$ . Varíe  $v_{I1}$  desde  $0.5 \text{ V}$  hasta  $1.5 \text{ V}$  en incrementos  $0.25 \text{ V}$ . Registre los valores de  $v_O$  y grafique los resultados.

1.4 Ajuste las señales de entrada  $v_{I1}$  y  $v_{I2}$  para que tengan amplitud de  $500 \text{ mV}_{pk}$  y frecuencia de  $1 \text{ kHz}$ , pero que entre ellas tengan una diferencia de fase de  $180^\circ$ . Capture y muestre el voltaje de salida.

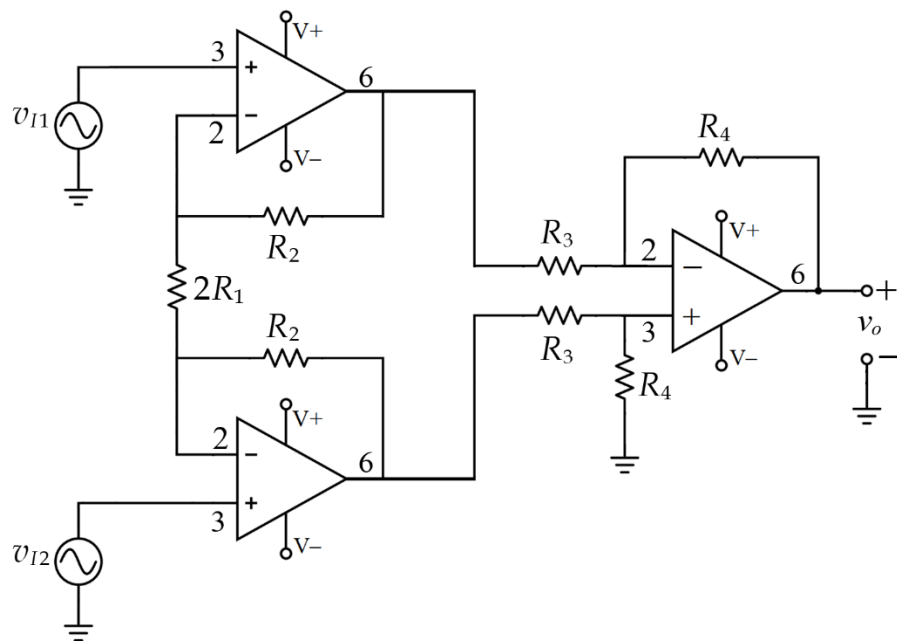


Figura L3.1: Circuito de un amplificador de instrumentación con tres Op-Amp 741.

- 1.5 Calcule el common-mode rejection ratio (CMRR) del circuito. Expréselo en decibeles y explique cualquier discrepancia con el valor ideal.

## PARTE 2: SIMULACIÓN (PARA INCLUIR EN EL INFORME)

- 2.1 Simule el amplificador de instrumentación y todos los experimentos prácticos. Compare los resultados simulados con los teóricos y los experimentales.