

**INFORME PREVIO**

PRACTICA 1: Amplificador de Instrumentación	
Apellidos: <i>Rviz Lopez</i>	Nombre: <i>Jaime</i>
Apellidos: <i>Semita Cruz del Rio</i>	Nombre: <i>Gonzalo</i>
Grupo: <i>M03M04 V03V04</i>	Puesto: <i>1</i>
Profesor: <i>Ignacio Antón</i>	

*Este Informe Previo deberá entregarse exclusivamente por Moodle antes de la fecha de finalización indicada en la tarea publicada en Moodle para tal fin.*

**La extensión máxima de este informe previo es de 3 páginas.**

---

**(QUÉDESE CON UNA COPIA DEL INFORME PREVIO, LA PUEDE NECESITAR DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA)**

---

**1.- Diseño de un amplificador de instrumentación**

Con tres amplificadores operacionales OP07 y resistencias del 1%, diseñe un amplificador de instrumentación de ganancia 100. **Justifique la elección de los componentes utilizados.**

**2.- Escriba y justifique la expresión del rango de tensiones en modo común que se puede aplicar al amplificador.**

**3.- Procedimientos de medida**

Redacte, **explicando con claridad y detallando los diferentes pasos que se deben hacer en el laboratorio**, un procedimiento de medida para cada una de las siguientes características del amplificador. Debe indicar con claridad las configuraciones de los equipos de alimentación/excitación usados (fuente alimentación, generador de funciones) y de los equipos de medida (multímetro/osciloscopio).

### **3.1.- Función de transferencia.**

A partir de la función de transferencia obtenida explicar cómo se calcula:

- *Margen dinámico*
- *El error de ganancia.*
- *La no linealidad.*

### **3.2.- CMRR en DC o bajas frecuencias.**

### **3.3.- Rango de tensiones en modo común.**

## **4.- Trabajo previo a realizar antes de la realización de la práctica**

### **4.1.- Compra de materiales**

En esta práctica el alumno debe adquirir los componentes por su cuenta en una tienda de electrónica o en un proveedor a través de la web. Debe adquirir un número suficiente de amplificadores operacionales (al menos 5, para tener uno de repuesto), se recomienda usar el OP07 (el AO741, más barato es suficiente si lo prefiere), y las resistencias adecuadas para construir los circuitos de la práctica. Se lista a continuación los componentes mínimos:

- Amplificadores operacionales, al menos 5 unidades, se recomienda traer alguno más.
- Resistencias de tolerancia 1 % para el amplificador no inversor de la figura 1 de ganancia cercana a 100.
- Resistencias para construir un amplificador de instrumentación de ganancia 100 según los cálculos realizados en este estudio (figura 2).
- 8 condensadores de 100 nF de desacoplo, 2 por cada AO.

### **4.2.- Montaje de los circuitos**

El alumno debe acudir al laboratorio con los **circuitos ya montados** y preparados para hacer las medidas. Para ello se recomienda usar una **placa de inserción** de tamaño suficiente para montar a la vez el amplificador inversor y el amplificador de instrumentación que se muestran en las figuras 1 y 2.

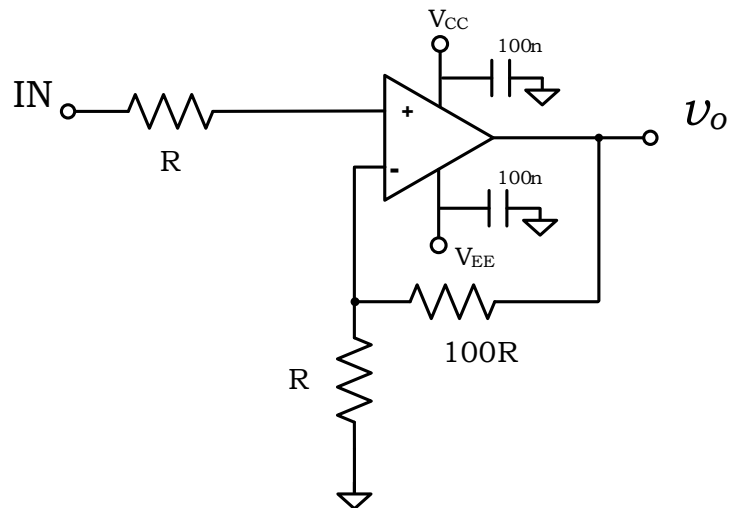


Figura 1 – Amplificador no inversor

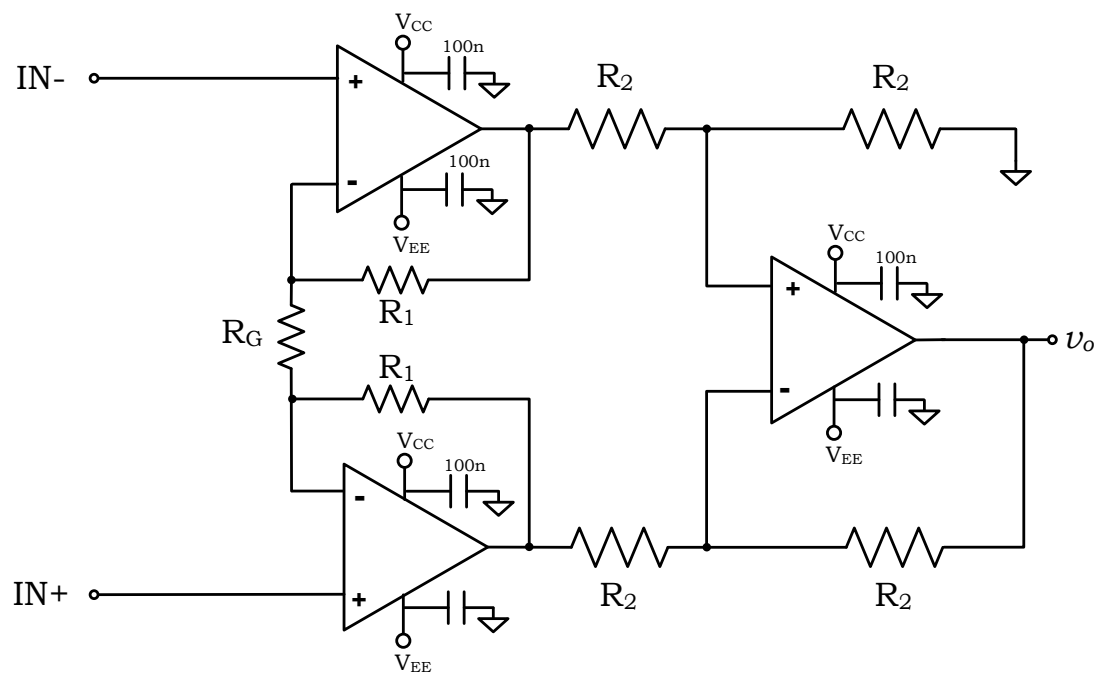
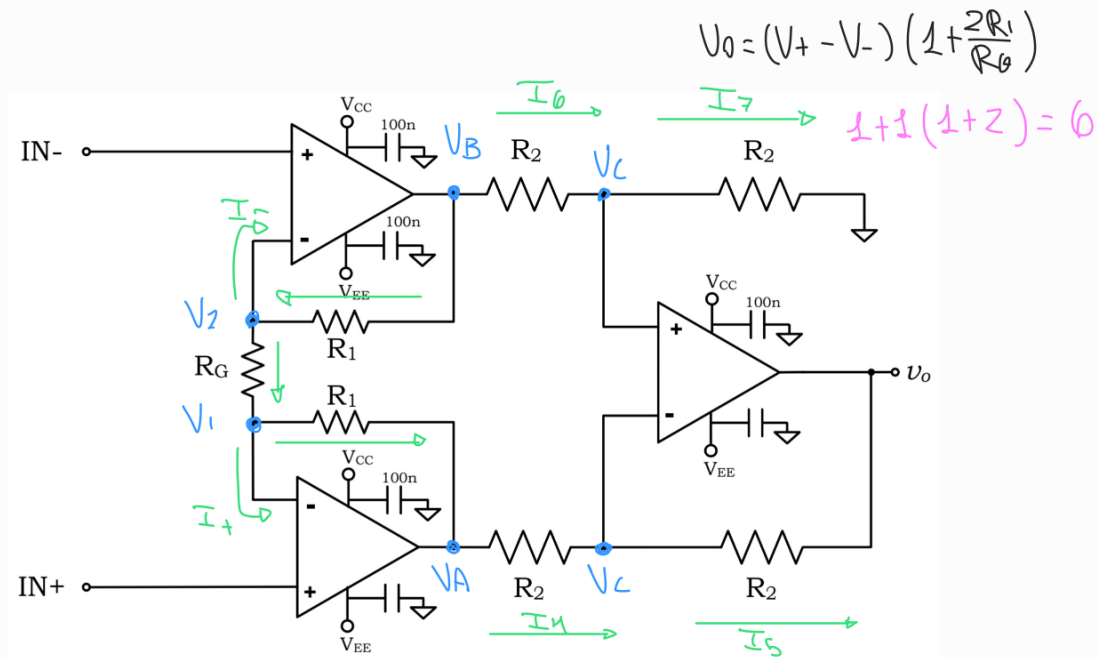


Figura 2 – Amplificador de Instrumentación

1)



⊛ Aplicaremos el método de "Superposición" para estudiar la función de transferencia del Amplificador de Superposición.

Primero simularemos cada una de las 2 entradas de tensión para conocer la salida en cada uno de los primeros Amp. Op.

• Si:  $V_2 = 0VDC$ :  $[I_- = 0ADC; I_+ = 0ADC]$   $[V_1 = IN+, V_2 = IN-]$

$$\hookrightarrow \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_2 - V_1}{R_G} \rightarrow \frac{V_1 - V_A}{R_1} + \frac{V_1}{R_G} = 0 \rightarrow V_1 R_G - V_A R_G + V_1 R_1 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow V_A R_G = V_1 (R_G + R_1) \Rightarrow V_A = V_1 \left( \frac{R_G + R_1}{R_G} \right) = V_1 \left( 1 + \frac{R_1}{R_G} \right) //$$

$$\hookrightarrow \frac{V_2 - V_B}{R_1} + \frac{V_2 - V_1}{R_G} = 0 \rightarrow \frac{V_B}{R_1} + \frac{V_1}{R_G} = 0 \rightarrow V_B = -V_1 \left( \frac{R_1}{R_G} \right) //$$

• Si:  $V_1 = 0VDC$ :  $[I_- = 0ADC; I_+ = 0ADC]$

$$\hookrightarrow \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_2 - V_1}{R_G} \rightarrow \frac{-V_A}{R_1} - \frac{V_2}{R_G} = 0 \rightarrow \frac{V_A}{R_1} + \frac{V_2}{R_G} = 0 \rightarrow V_A = -V_2 \left( \frac{R_1}{R_G} \right) //$$

$$\hookrightarrow \frac{V_2 - V_B}{R_1} + \frac{V_2 - V_1}{R_G} = 0 \rightarrow \frac{V_2 - V_B}{R_1} + \frac{V_2}{R_G} = 0 \rightarrow V_2 R_G - V_B R_G + V_2 R_1 = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow V_B R_G = V_2 (R_G + R_1) \rightarrow V_B = V_2 \left( \frac{R_G + R_1}{R_G} \right) \rightarrow V_B = V_2 \left( 1 + \frac{R_1}{R_G} \right) //$$

⊗ Estudio de Corrientes ( $I_1 = I_2 = I_3$ ;  $I_4 = I_5$ ;  $I_6 = I_7$ )

$$(1) \cdot \frac{V_B - V_2}{R_1} = \frac{V_2 - V_1}{R_0} \rightarrow V_B R_0 - V_2 R_0 = V_2 R_1 - V_1 R_1 \rightarrow V_B = \frac{V_2 (R_0 + R_1) - V_1 R_1}{R_0}$$

$$(2) \cdot \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_2 - V_1}{R_0} \rightarrow V_1 R_0 - V_A R_0 = V_2 R_1 - V_1 R_1 \rightarrow V_A = \frac{V_1 (R_0 - R_1) - V_2 R_1}{R_0}$$

$$\left. \begin{aligned} (3) \cdot \frac{V_B - V_C}{R_2} &= \frac{V_C}{R_2} \rightarrow V_B = 2V_C \\ (4) \cdot \frac{V_A - V_C}{R_2} &= \frac{V_C - V_0}{R_2} \rightarrow V_0 = 2V_C - V_A \end{aligned} \right\} V_0 = V_B - V_A \rightarrow$$

$$\begin{aligned} \rightarrow & \frac{V_2 (R_0 + R_1) - V_1 R_1}{R_0} - \frac{V_1 (R_0 - R_1) - V_2 R_1}{R_0} = \\ & = V_2 \left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) - V_1 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) - V_1 \left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) + V_2 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) = \\ & = V_2 + V_2 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) - V_1 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) - V_1 - V_1 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) + V_2 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) = \\ & = V_2 - V_1 + 2V_2 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) - 2V_1 \left(\frac{R_1}{R_0}\right) = V_2 - V_1 + \left(\frac{2R_1}{R_0}\right)(V_2 - V_1) = \\ & = (V_2 - V_1) \left(1 + \frac{2R_1}{R_0}\right) // \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} R_0 &= 200 \, \Omega \\ R_1 &= 4K99 \\ R_2 &= 1K \end{aligned} \right\} \left(1 + \frac{2R_1}{R_0}\right) = 50'9 \rightarrow \Delta V = 101'8$$

