

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELETRÓNICA E INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES



**Laboratorio de Comunicación Analógica**

**TRABAJO PREPARATORIO**

**Práctica No: 5**

**Tema: APLICACIONES DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**

**Realizado por:**

**Estudiante:** Guaila Johana - Nuñez Ibeth - Pichucho Evelyn – Silva Katherin – Quispe Alexis –  
Tonato Javier

**Grupo:**

**Fecha de entrega: 27 / 05 / 2024**

f. \_\_\_\_\_

Año mes día

**Recibido por:**

**Sanción:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO**

**Marzo 2024 – Agosto 2024**

## - LABORATORIO DE COMUNICACIÓN ANALÓGICA

### PREPARATORIO - PRÁCTICA V

#### 1. Objetivos:

Comprender y analizar el funcionamiento de los amplificadores operacionales en diversas configuraciones, específicamente en una fuente de corriente básica, un convertidor de corriente a voltaje y un convertidor de voltaje a corriente. A través de la implementación y simulación de estos circuitos, se busca adquirir conocimientos prácticos sobre el control de corriente y voltaje, así como sobre la linealidad de los amplificadores operacionales.

#### 2. Desarrollo

##### 2.1 Introducción

Los amplificadores operacionales (Op-Amps) son fundamentales en electrónica por su versatilidad. Este informe presenta la simulación de tres circuitos prácticos usando Multisim: una fuente de corriente, un convertidor de corriente a voltaje y un convertidor de voltaje a corriente.

La primera práctica diseña una fuente de corriente optimizando la elección de resistencias para evitar la saturación del transistor. La segunda práctica convierte corriente a voltaje, enfocándose en seleccionar valores adecuados para el Op-Amp. La tercera práctica convierte voltaje a corriente, ajustando parámetros para controlar el Op-Amp.

Las simulaciones en Multisim permiten evaluar y entender el comportamiento de los circuitos en diversas condiciones, fortaleciendo tanto la teoría como las habilidades prácticas en el diseño de circuitos electrónicos.

##### 2.2 Diseño

###### CIRCUITO 1

###### FUENTE DE CORRIENTE BÁSICA

###### Datos del experimento

$$1K < R2 < 5K \quad R3 = 330\Omega$$

$$R1 = 3.3K \quad I_{max} = 20mA \text{ (salida de OPAMP)}$$

###### CIRCUITO 2

###### CONVERTIDOR DE CORRIENTE A VOLTAJE

###### Datos del Experimento

Voltaje de salida:  $V_o = 1R$  RL: fotorresistencia.

## CIRCUITO 3

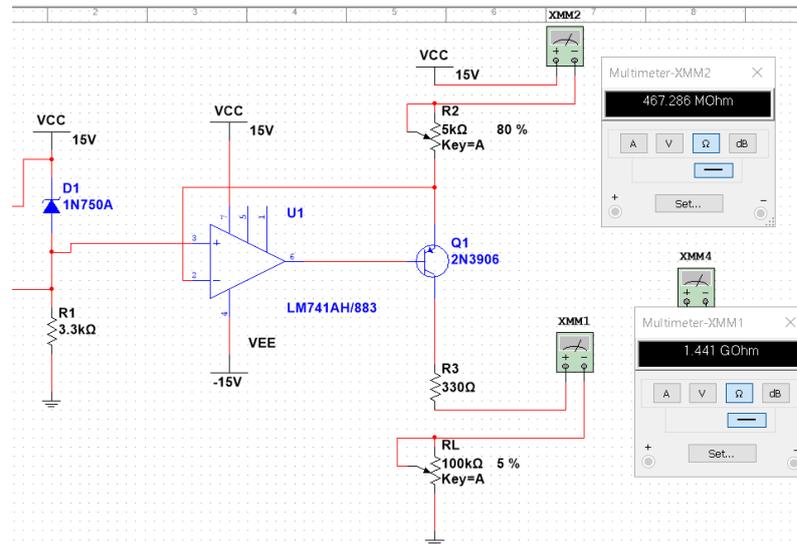
## CONVERTIDOR DE VOLTAJE A CORRIENTE

Datos del Experimento

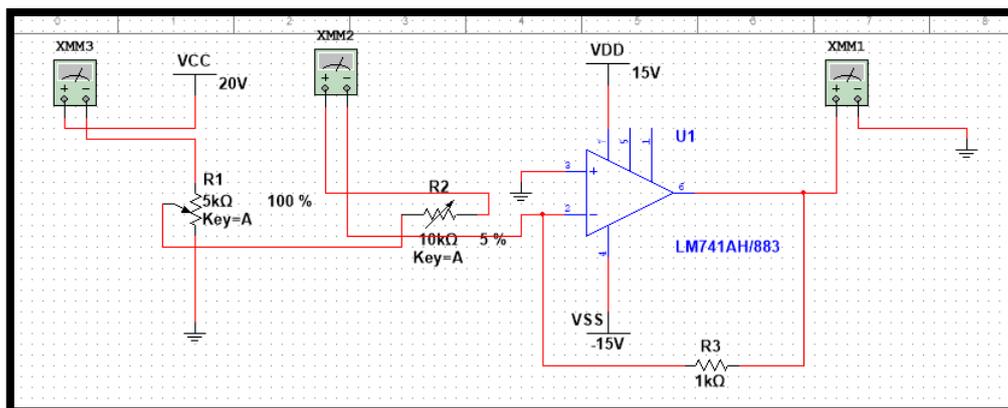
Corriente controlada por el voltaje:  $I_L = V_i/R_1$ Voltaje de salida:  $V_o = (1 + (R_L/R_1))V_i$ 

## 2.2.1 Diagrama esquemático

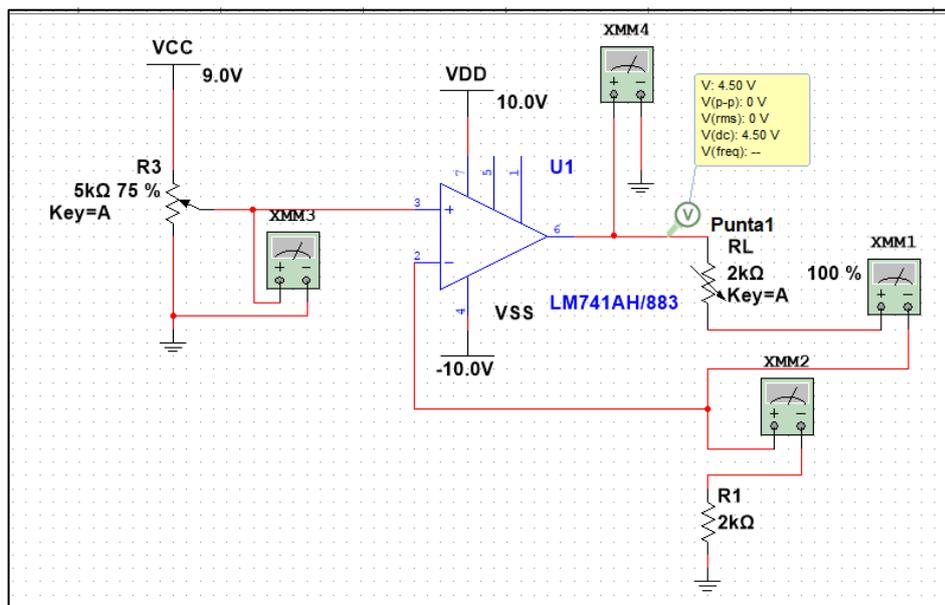
## Circuito #1



## Circuito #2



## Circuito #3



## 2.2.2 Diagrama de conexiones

## Equipos

- Computador
- Osciloscopio
- Multímetro
- Fuente de alimentación variable
- Generador de señales
- Calculadora

## Software

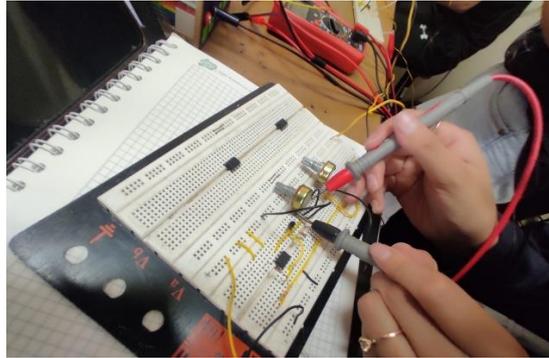
- Multisim

## Materiales

## Experimento #1: Fuente de corriente básica

- 1 diodo 1N750A
- 1 transistor 2N3906
- 1 resistencia= 3.3 K $\Omega$  de  $\frac{1}{4}$  de Watt, tolerancia  $\pm 5\%$
- 1 resistencia = 330  $\Omega$  de  $\frac{1}{4}$  de Watt, tolerancia  $\pm 5\%$
- 1 potenciómetro = 5 K $\Omega$  de 0.125 Watt, tolerancia  $\pm 20\%$
- 1 potenciómetro = 100 K $\Omega$  de  $\frac{1}{2}$  Watt, tolerancia  $\pm 20\%$
- Amplificador Operacional = 741
- Protoboard
- Cables de timbre

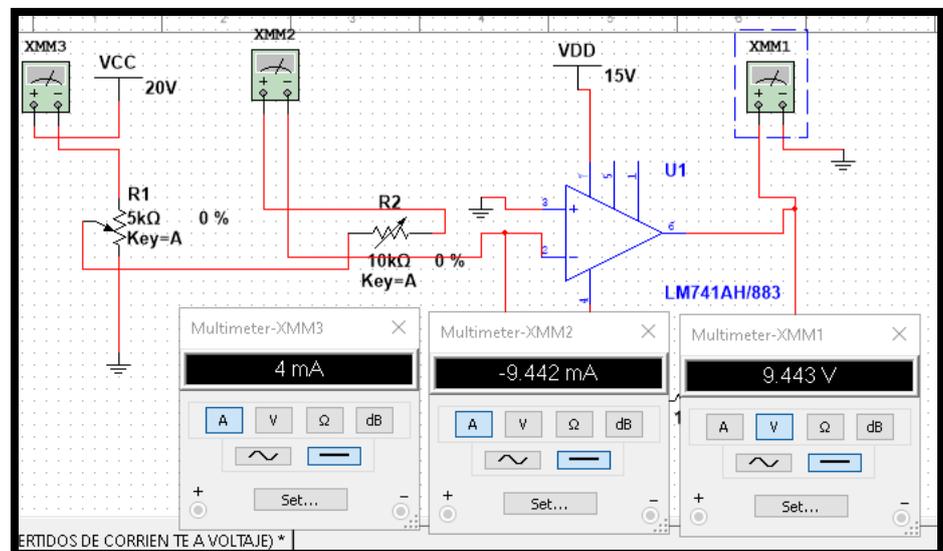
## Implementación



## Experimento #2: Convertidor de Corriente a Voltaje

- 1 Fotorresistencia
- 1 Potenciómetro= 10 K $\Omega$
- 1 resistencia= 1 K $\Omega$  de  $\frac{1}{4}$  de Watt, tolerancia  $\pm 10\%$
- Amplificador Operacional = 741
- Protoboard
- Cables de timbre

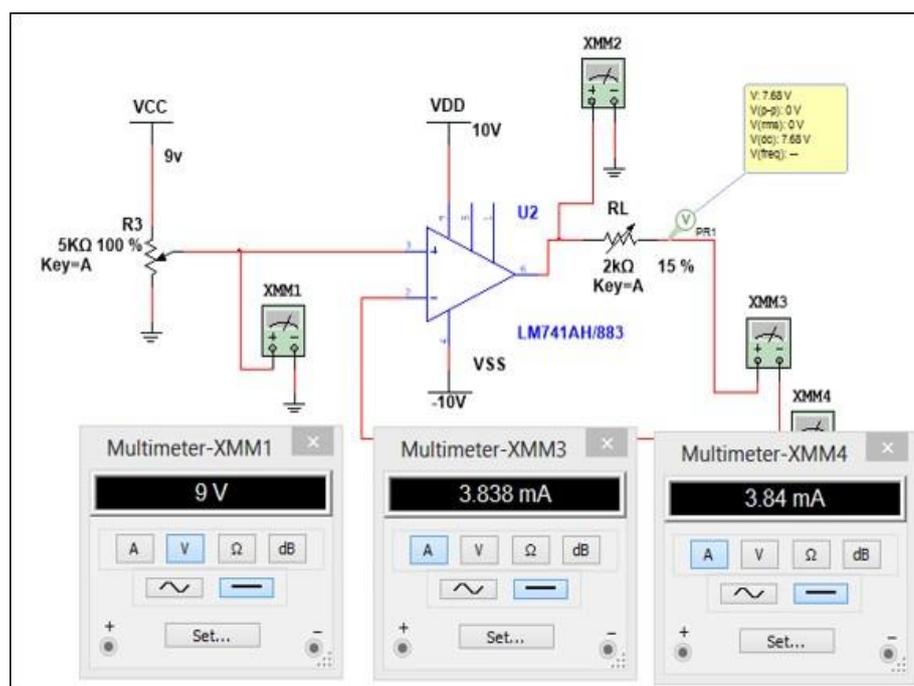
## Implementación



## Experimento #3

- Protoboard
- Cables de timbre
- Amplificador Operacional = 741
- 1 resistencia= 2 K $\Omega$  de  $\frac{1}{4}$  de Watt, tolerancia  $\pm 5\%$
- 1 Potenciómetro= 10 K $\Omega$
- 1 Potenciómetro= 2 K $\Omega$

## Implementación



### 2.2.3 Análisis de resultados esperados

#### Análisis Circuito #1

Tomando en cuenta los valores de corriente obtenidos previamente para las resistencias, ahora nos aseguraremos de que el valor máximo de la resistencia  $R_L$  sea del 20%, con una corriente medida de  $509 \mu A$ . Para que el valor se mantenga dentro del límite de la zona comprendida, debe equivaler a  $-730.037 mV$ , situándose entre  $0.6$  y  $0.8 V$  según la hoja de datos

#### Análisis Circuito #2

Cuando la fotorresistencia está en la oscuridad, su resistencia aumenta. El aumento de la resistencia de  $R_L$  reduce la corriente que pasa a través del circuito. Con una menor corriente de  $4 mA$ , el voltaje en el nodo común es menor. El OPAMP ajustará su salida para mantener el balance en sus entradas. Dando así un voltaje positivo de  $9.44 V$  para mantener el equilibrio.

#### Análisis Circuito #3

Ajustando los valores de las resistencias  $R_3$  y  $R_L$ , podemos observar que los niveles de voltaje son ideales para evitar la saturación del amplificador operacional. Esto se debe a que la saturación ocurre cuando el voltaje de entrada del amplificador operacional supera significativamente el valor de alimentación establecido. Al considerar un voltaje de entrada de  $4,5 V$ , aseguramos que no se exceda este límite, utilizando un valor de resistencia  $R_3$  del 45%, equivalente a  $2,25 Kohm$ , y para  $R_L$  un 15%, que corresponde a  $300 Ohm$ .

### 3. Bibliografía / Referencias

[1] R. Coughlin y F. Driscoll, Amplificadores operacionales y circuito integrado lineales, México: Prentice Hall, 1999.

[2] V. Garcia, «diarioelectronico hoy.com,» 9 Noviembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.diarioelectronico hoy.com/blog/el-amplificador-operacional>. [Último acceso: 25 Mayo 2024].