



# Practica #6: Circuitos comparadores I.

Ing. Juan Pedro Duarte Martínez.

Ing. Erika Sunshine Jaramillo Quezada

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

Morelia, Michoacán México a 6 de Mayo de 2014

<http://lelgr.fie.umich.mx/>

[jduarte@fie.umich.mx](mailto:jduarte@fie.umich.mx)

[ejaramillo@fie.umich.mx](mailto:ejaramillo@fie.umich.mx)

Abstract.- En el presente trabajo se comprueba que es un comparador y se explica el funcionamiento además se le pide al alumno que haga la simulación y exposición del mismo con un ejemplo real, para hacer su comprobación en el laboratorio.

## I. INTRODUCCIÓN

### Objetivo.

Comprender y comprobar el funcionamiento de los circuitos comparadores: comparador inversor, comparador no inversor y comparador de ventana.

La ecuación de salida de un Amplificador Operacional en lazo abierto responde al producto de la ganancia  $A_{OL}$  multiplicada por la diferencia de tensiones entre las terminales de entrada, por lo que si hacemos una de estas entradas igual a una tensión de referencia, una pequeña variación de tensión respecto a ésta aplicada a la otra terminal, hará pasar a saturación al Amplificador Operacional. El sentido de dicha saturación corresponderá al signo de la diferencias entre ambas entradas. Aquellos circuitos que responden a este esquema de funcionamiento reciben el nombre genérico de Comparadores.

- **Comparadores Inversores:** Son aquellos en que la entrada se realiza sobre la terminal inversora, siendo la

terminal no inversora a la que se aplica la tensión de referencia, la Figura 1a muestra el esquema de dicho

- comparador. Dicho comparador responde al siguiente comportamiento.

$$V_o = +V_{sat} \quad \text{si } V_i < V_{ref}$$

$$V_o = -V_{sat} \quad \text{si } V_i > V_{ref}$$

- **Comparadores No inversores:** Las funciones de las terminales de entrada están cambiadas con respecto del anterior, siendo el circuito mostrado en la Figura 1b el esquema típico de este tipo de comparadores. Este comparador responde al siguiente comportamiento.

$$V_o = +V_{sat} \quad \text{si } V_i > V_{ref}$$

$$V_o = -V_{sat} \quad \text{si } V_i < V_{ref}$$

Cuando se alimenta al Amplificador Operacional en forma asimétrica, esto es,

$$V_{cc} = 12V \quad \text{y} \quad V_{ee} = 0V$$

Los valores de saturación positiva y negativa serán aproximados a estos; esto es

$$+V_{sat} \approx 12V \quad -V_{sat} \approx 0V$$



## II. DESARROLLO.

Ver anexo para hoja de especificaciones.

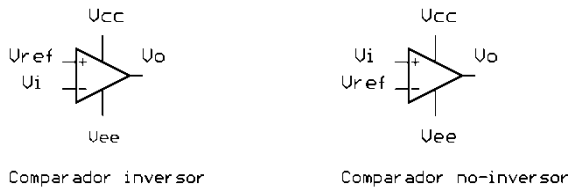
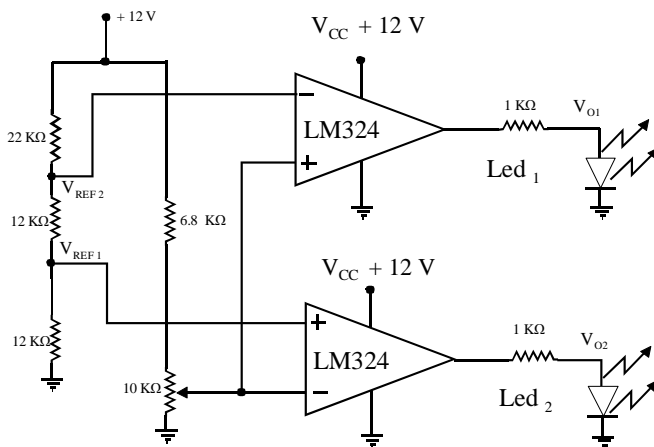


Fig1 Esquemas básicos de los comparadores.

**Comparadores tipo ventana:** Estos comparadores están formados básicamente por un comparador inversor y un comparador no-inversor, y pueden ser usados para monitorear cuando un voltaje está por encima o por debajo de ciertos límites prescritos.

Ejercicio 1. Resolver en forma teórica el funcionamiento del circuito siguiente.



-- Comentar el tipo de circuito comparador y posibles aplicaciones.

-- ¿Cuáles son los voltajes de referencia?

-- ¿Cuáles son las condiciones para que enciendan los Leds?

1. Arme un circuito Comparador Inversor.
2. Arme un circuito comparador No-Inversor.
3. Arme el circuito del Ejercicio 1 Comprobar los resultados teóricos encontrados.
  - Mida los voltajes de referencia para cada operacional.
  - Observe el funcionamiento y mida para que valores de  $V_i$  se enciende cada uno de los Led's.

## III. REQUISITOS.

Simular los circuitos de la práctica y obtener las gráficas y resultados y compararlos con los de la práctica.

Investigar que es un circuito comparador y presentar ante el grupo por medio de una aplicación real.

## IV REPORTAR.

## V OBSERVACIONES y CONCLUSIÓN

## VI MATERIALES.

- 1 Osciloscopio
- 1 Generador de Funciones
- 1 Multímetro
- 1 Protoboard
- 2 LM324
- 2 Resistencias de 1K
- 1 Resistencia de 6.8K
- 2 Resistencias de 12K
- 1 Resistencia de 22K
- 1 Potenciómetro de 10K
- 2 Leds

## VIII REFERENCIAS