

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Escuela Superior de Cómputo (ESCOM)



PROFESORA: Rocha Bernabé Rosario.

MATERIA: Electrónica Analógica.

Práctica: 6

Comparadores de Nivel y sus Aplicaciones.

Alumnos:

- Gonzalez Hinojosa Emiliano.
- Monroy Martos Elioth.

Equipo: 3

Grupo: 2CM6

Objetivos

- Comprobar el uso de los comparadores simples.
- Comprobar el uso de los comparadores con histéresis.
- Realizar con los comparadores simples algunas aplicaciones.
- Realizar con los comparadores con histéresis algunas aplicaciones.
- Interpretar los resultados obtenidos para los circuitos realizados.

Material

- 1 protoboard.
- 7 TL071.
- 2 Resistencias de 100Ω a $\frac{1}{4}$ W.
- 2 Resistencias de 180Ω a $\frac{1}{4}$ W.
- 2 Resistencias de 680Ω a $\frac{1}{4}$ W.
- 14 Resistencias de $1k\Omega$ a $\frac{1}{4}$ W.
- 2 Resistencias de $2.2k\Omega$ a $\frac{1}{4}$ W.
- 2 Resistencias de $3.9k\Omega$ a $\frac{1}{4}$ W.
- 2 Resistencias de $10k\Omega$ a $\frac{1}{4}$ W.
- 1 Fotorresistencia de $10k\Omega$.
- 1 Diodo zener de 5.1v a 1/2W.
- 1 triac 2N6344 o equivalente.
- 1 optoacoplador MOC3011.
- 5 Leds rojos.
- 2 Presets de $10k\Omega$.
- 1 Socket para un foco de 40W.
- 1 foco de 40W.
- 1 Clavija.
- 2m de cable dúplex del No. 14.

Equipo

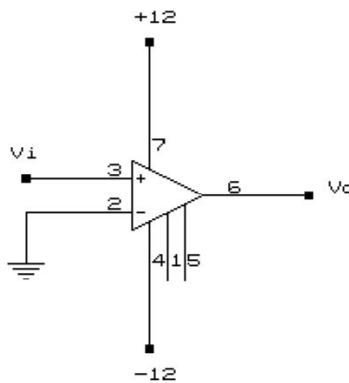
- 1 Fuente de alimentación dual +12V y -12V.
- 1 Multímetro digital.
- 1 Generador de Funciones 10Hz-1MHz.
- 1 Osciloscopio de propósito general.
- 3 Cables coaxial con terminal BNC-Caimán.
- 4 Cables Caiman-Caiman.
- 3 Cables Banana-Caimán.

Desarrollo Experimental

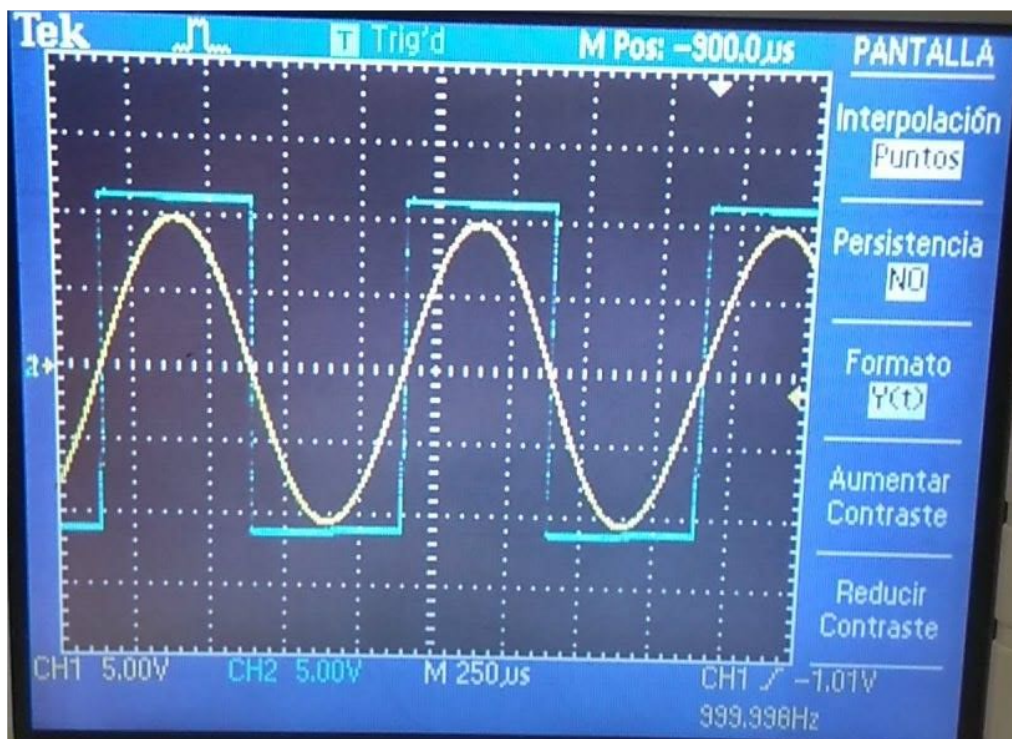
Nota: En todos los circuitos se empleó el amplificador operacional 071 con $\pm 12\text{V}$ de alimentación.

Detector de cruce por cero no inversor

Construya el circuito que se muestra en la siguiente figura, introduzca una señal senoidal de 16 Vpp con una frecuencia de 1kHz en la terminal de entrada.



Dibuje las formas de onda obtenidas de las señales de entrada.

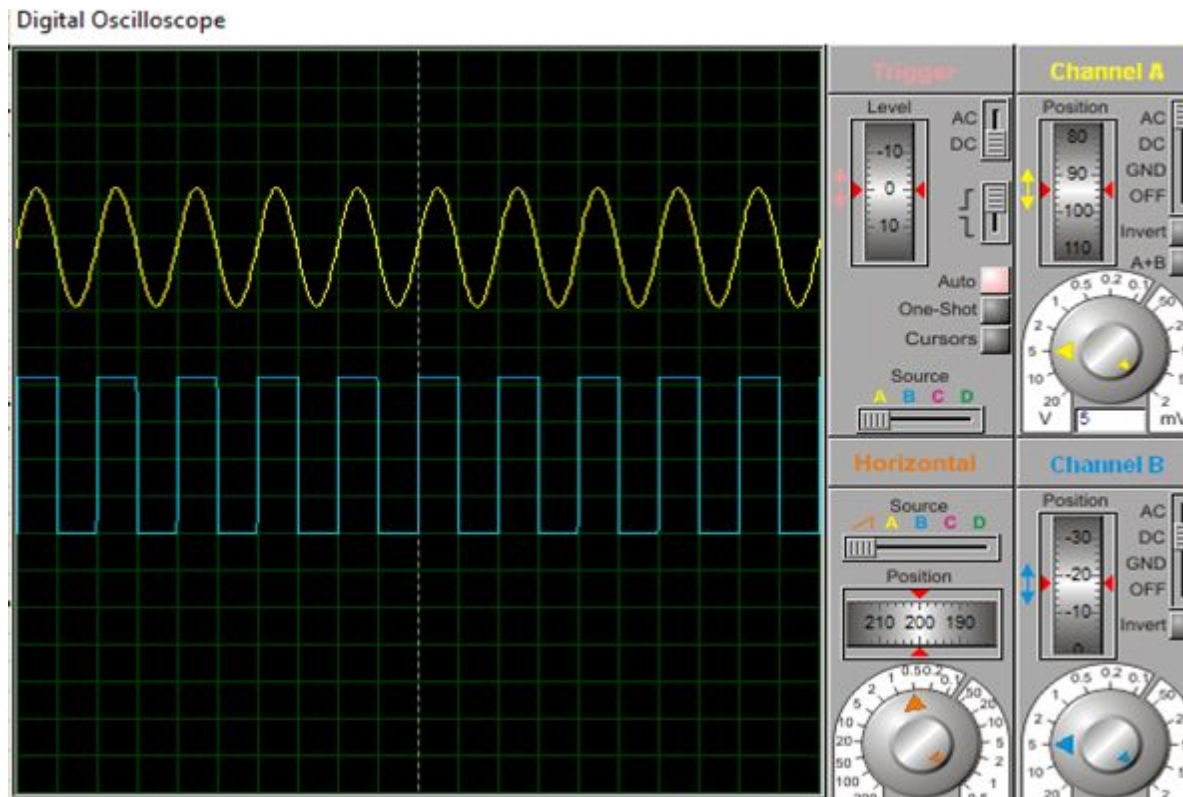


5 V/Div canal1

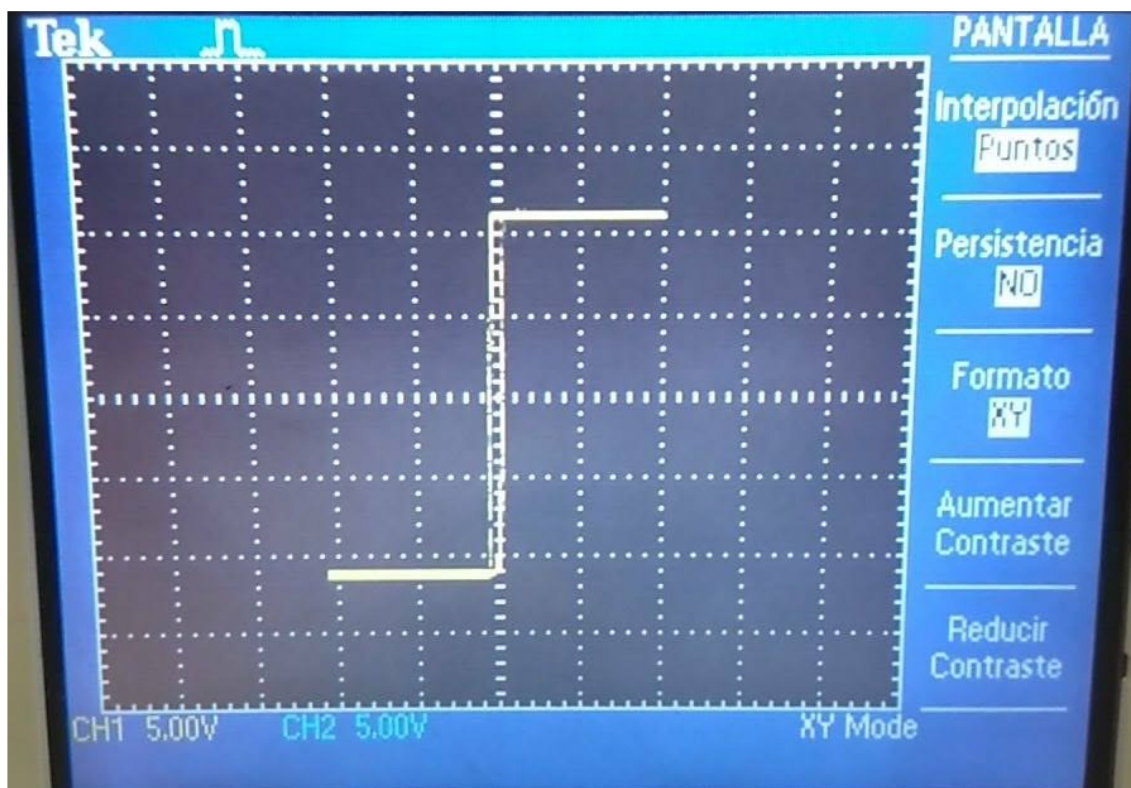
5 V/Div canal2

250 useg/div

Simulación:



Con el mismo circuito y la misma señal de entrada observe la función de transferencia en el osciloscopio en el modo x-y, dibujando la señal a continuación.

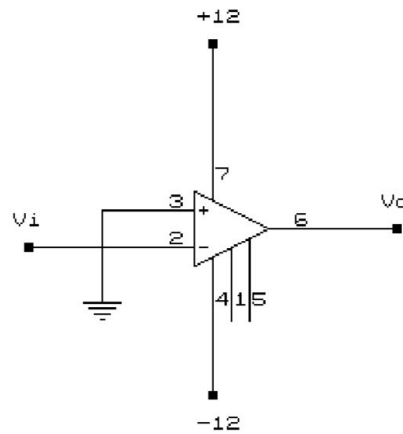


5 V/Div canal1

5 V/Div canal2

Detector de cruce por cero inversor

Construya el circuito que se muestra en la siguiente figura, introduzca una señal senoidal de 16 Vpp con una frecuencia de 1kHz en la terminal de entrada.



Dibuje las formas de onda obtenidas de las señales de entrada y salida.

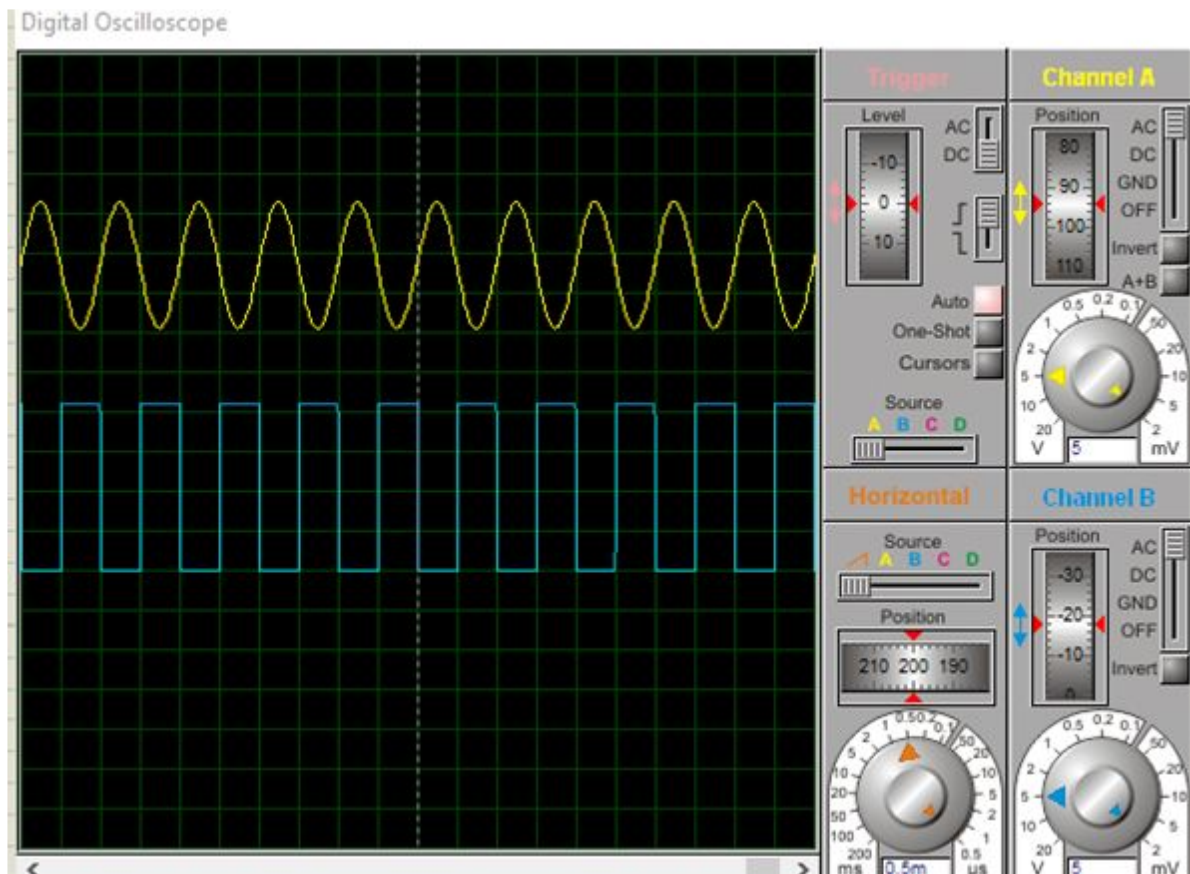


5 V/Div canal1

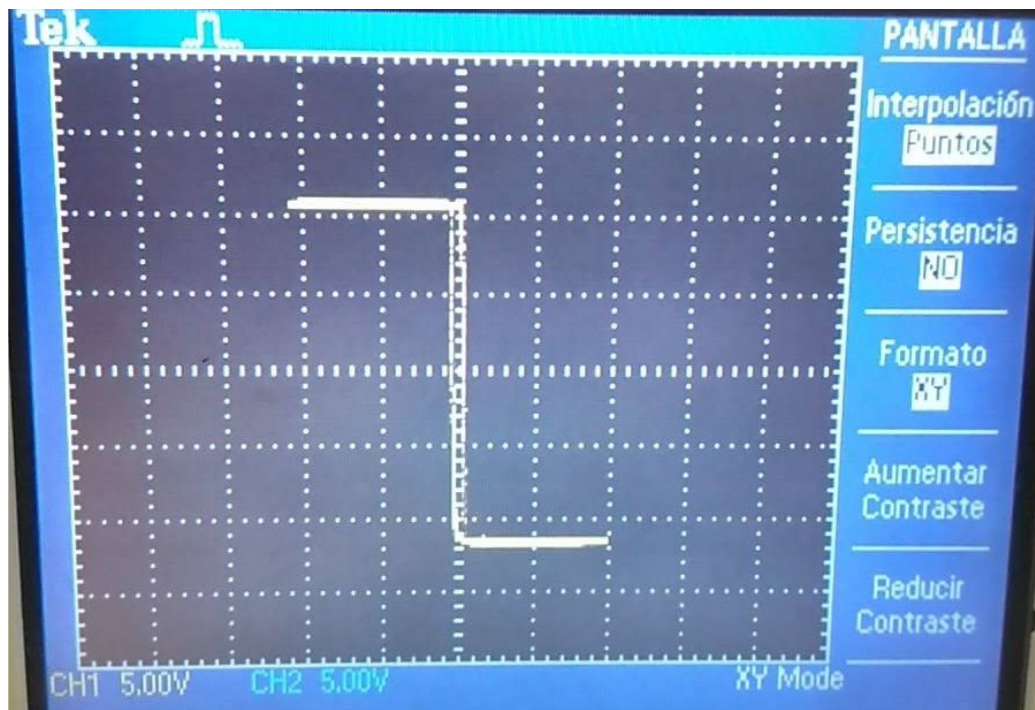
5 V/Div canal2

250 useg/div

Simulación:



Con el mismo circuito y la misma señal de entrada observe la función de transferencia en el osciloscopio en el modo x-y, dibujando la señal a continuación.

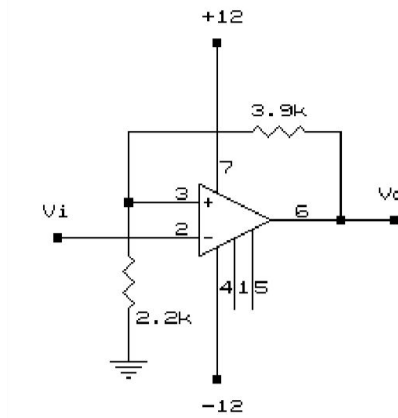


5 V/Div canal1

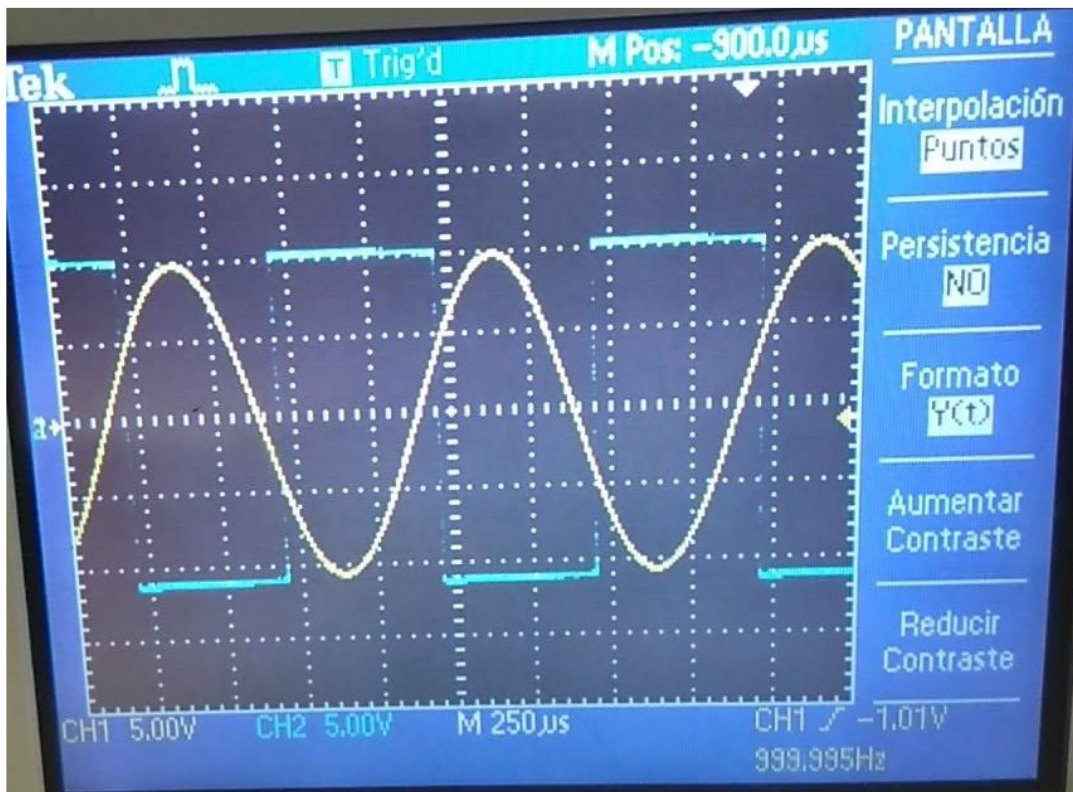
5 V/Div canal2

Detector de cruce por cero inversor con histéresis

Construya el circuito que se muestra en la siguiente figura, introduzca una señal senoidal de 16 Vpp con una frecuencia de 1kHz en la terminal de entrada.



Dibuje las formas de onda obtenidas de las señales de entrada y salida.



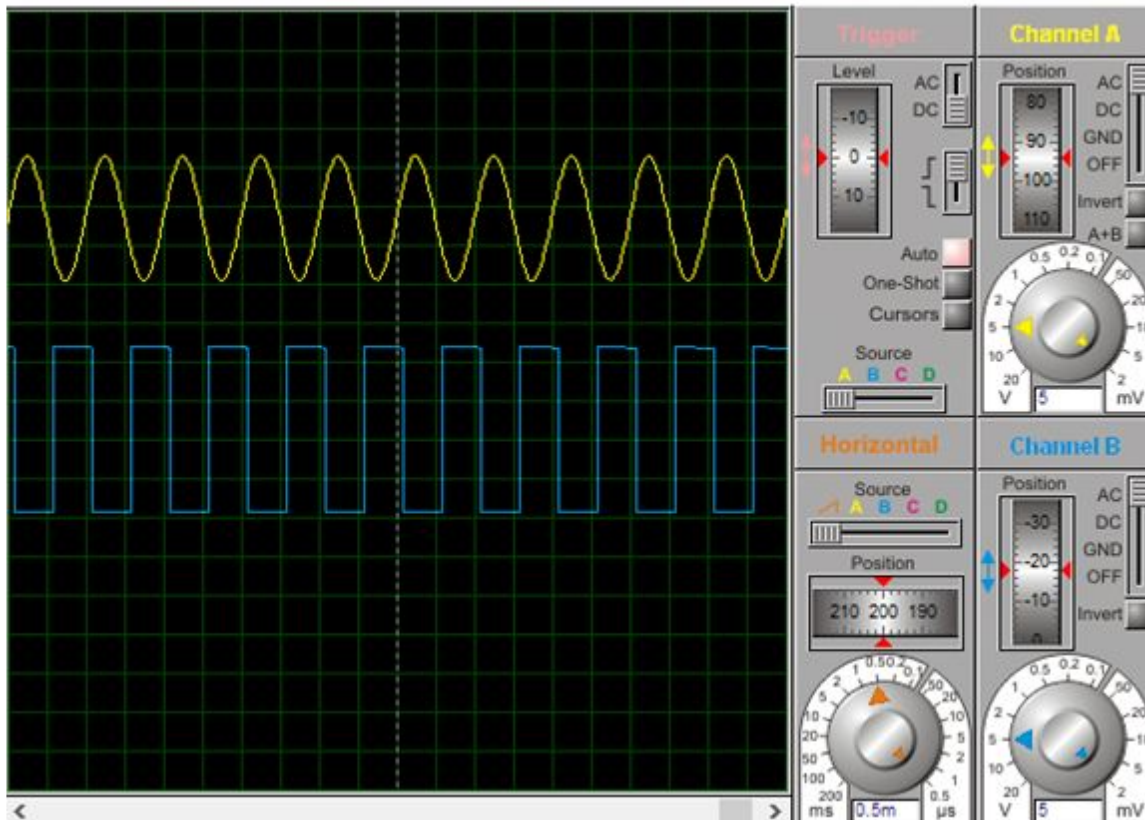
5 V/Div canal1

5 V/Div canal2

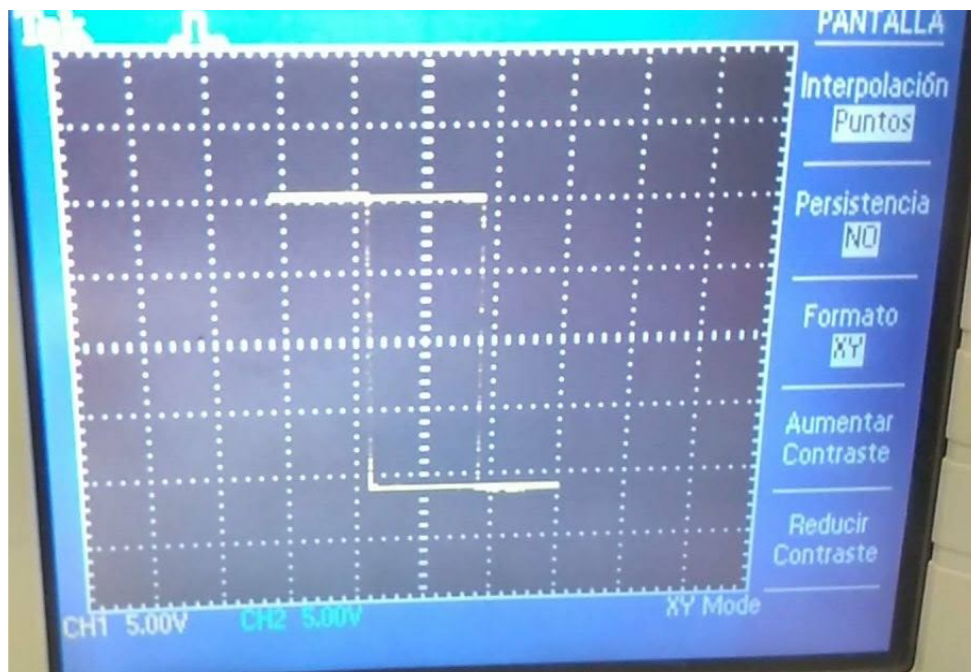
250 useg/div

Simulación:

Digital Oscilloscope



Con el mismo circuito y la misma señal de entrada observe la función de transferencia en el osciloscopio en el modo x-y, dibujando la señal a continuación.

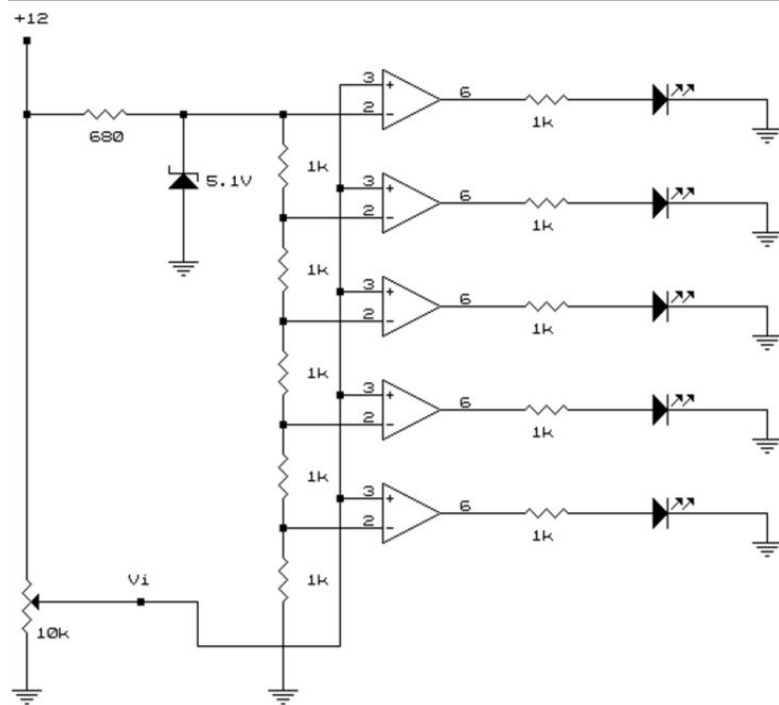


5 V/Div canal1

5 V/Div canal2

Aplicaciones del detector de nivel de voltaje

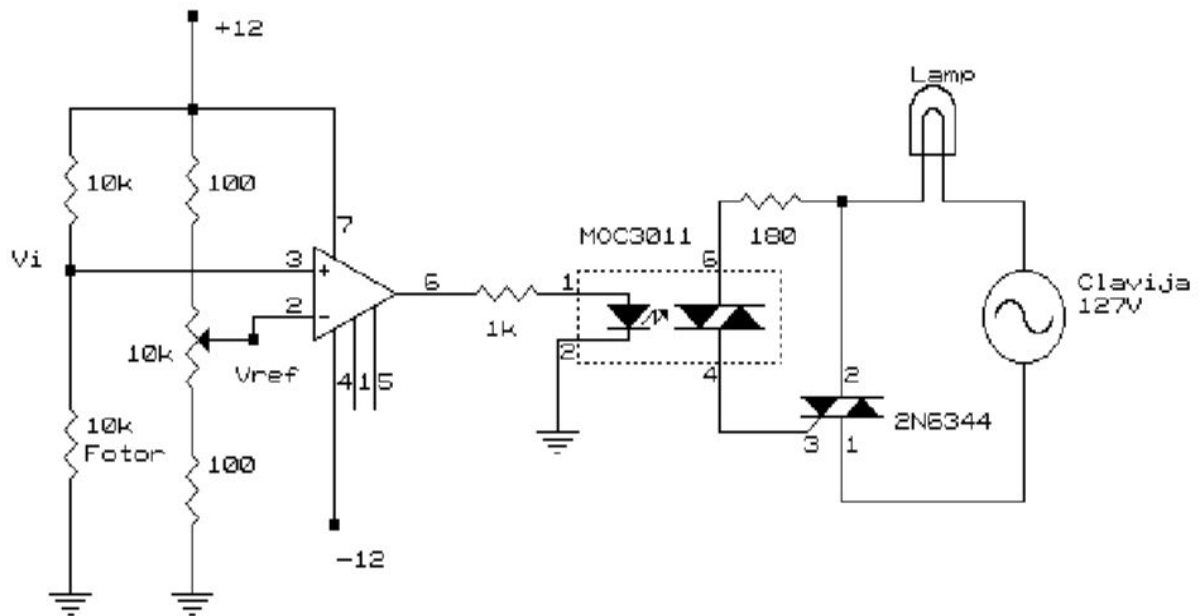
Construya el circuito de la figura.



Mida con el multímetro el voltaje de entrada (V_i) y registre a que voltaje de entrada se enciende cada uno de los LEDs.

| LED | Voltaje de entrada (V) |
|-----|------------------------|
| 1 | 1.03 |
| 2 | 2.12 |
| 3 | 3.24 |
| 4 | 4.13 |
| 5 | 5.16 |

A continuación arme el siguiente circuito y ajuste el preset hasta que el foco se encienda y se apague cuando se vea adecuado el funcionamiento.

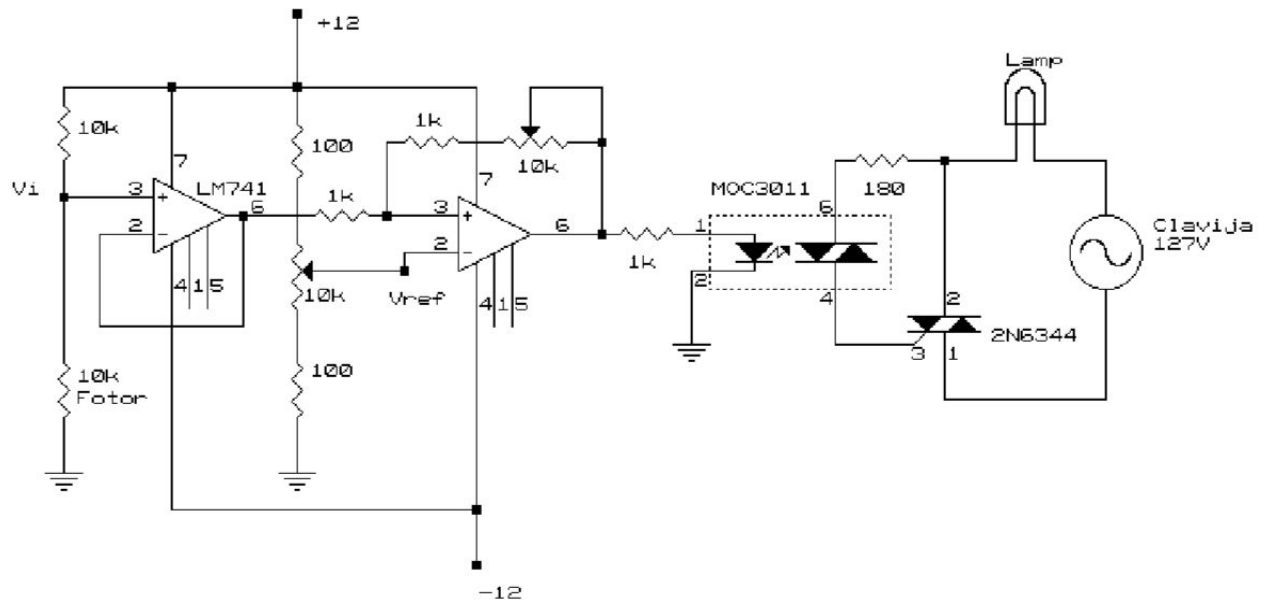


Mida el voltaje de referencia (V_{ref}) una vez que haya ajustado el circuito y regístrelo en la tabla, mida también el voltaje de la fotorresistencia (V_i) cuando haya luz y cuando esté oscuro y regístrelos también en la tabla.

| | Voltaje (V) |
|---|--------------------|
| <i>Voltaje de referencia</i> | 10.84 |
| <i>Voltaje de la fotorresistencia a la luz</i> | 5.1 |
| <i>Voltaje de la fotorresistencia en la oscuridad</i> | 9.66 |

Aplicaciones del detector de nivel de voltaje con histéresis

Construya el siguiente circuito y ajuste los presets hasta que el foco se encienda y se apague de una manera apropiada y de forma que no existan oscilaciones (ruido) en el foco.



Mida el voltaje de referencia (V_{ref}) una vez que haya ajustado el circuito y regístrelo en la tabla, mida también el voltaje de la fotorresistencia (V_i) cuando haya luz y cuando esté oscuro y regístrelos también en la tabla y el valor de la resistencia nR .

| | |
|---|----------------|
| Voltaje de referencia | 10.84 V |
| Valor de la resistencia nR (Fuente de alimentación apagada) | 14.26 Ω |
| Voltaje de la fotorresistencia a la luz | 7.5 V |
| Voltaje de la fotorresistencia en la oscuridad | 8.28 V |

Conclusiones

Gonzalez Hinojosa Emiliano

Como continuación del estudio de los amplificadores operacionales, en esta práctica veremos el uso de los comparadores con retroalimentación positiva (son tipos de comparadores que de cierta forma nos ayudan a filtrar el ruido que se hace notar en la propagación de las señales y es de gran uso cuando se quieren resultado más apegados a los ideales), y esto lo pudimos notar con el último circuito en el que, a pesar de que teníamos la fotorresistencia con ausencia de luz, ésta presentaba una pequeña anomalía que, gracias a la retroalimentación positiva, se logró eliminar. Uno de los usos que se me hizo interesante fue el detector de nivel de voltaje, ya que de forma práctica se fue notando que a ciertos niveles de voltaje que se le metía en a los Leds, estos se encendían y eso nos ayudó a entender el funcionamiento y gran importancia que se le da al divisor de voltaje para que a cada led se prenda con determinado voltaje que le llega al amplificador intermedio del cto. Por último, pienso que se aprendieron muchas cosas útiles y, sin duda se logró comprender un poco más los comportamiento de los AO.

Monroy Martos Elioth

Otro uso de los amplificadores operacionales, sin mencionar los ya vistos (sumador, restador, amplificador, etc) es utilizarlos como comparadores de voltaje, los cuales nos permiten obtener una salida $(+)Vo_{Sat}$ o $(-)Vo_{Sat}$ dependiendo de las entradas que tengamos, en este caso, recibiendo dos voltajes de entrada. Y dependiendo de la configuración en la que se encuentre el comparador este nos arroja el ya mencionado voltaje de salida en saturación. Los comparadores no cuentan con una retroalimentación a excepción de que sea un comparador con histéresis, en los cuales la salida debe estar conectada a la entrada no inversora (retroalimentación positiva), estos comparadores con histéresis nos ayudan a eliminar el ruido en nuestras señales de entrada. Lo cual resulta útil, como pudimos observar en el circuito donde usábamos el foco, en ejercicios donde necesitamos eliminar cierta oscilación que pueda existir en nuestra entrada, la cual provocaría que el foco se prendiera y apagara de forma constante a una gran velocidad.

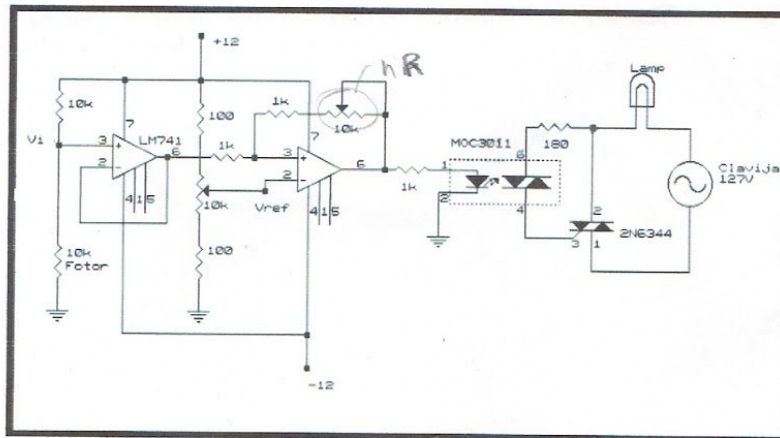
Hoja firmada**Electrónica Analógica****Comparadores de Nivel y sus Aplicaciones**

Mida el voltaje de referencia (V_{ref}) una vez que haya ajustado el circuito y regístrelo en la tabla, mida también el voltaje de la fotorresistencia (V_i) cuando haya luz y cuando este oscuro y regístrelos también en la tabla.

| | Voltaje |
|--|---------|
| Voltaje de referencia | 10.84V |
| Voltaje de la fotorresistencia a la luz | 5.1V |
| Voltaje de la fotorresistencia en la oscuridad | 9.56V |

APLICACIONES DEL DETECTOR DE NIVEL DE VOLTAJE CON HISTERESIS.

Construya el siguiente circuito y ajuste los presets hasta que el foco encienda y se apague de una manera apropiada y de forma que no existan oscilaciones (ruido) en el foco.



Mida el voltaje de referencia (V_{ref}) una vez que haya ajustado el circuito y regístrelo en la tabla, mida también el voltaje de la fotorresistencia (V_i) cuando haya luz y cuando este oscuro y regístrelos también en la tabla y el valor de la resistencia nR .

| | |
|---|-------|
| Voltaje de referencia | 7.63 |
| Valor de la resistencia nR (Fuente de alimentación apagada) | 14.25 |
| Voltaje de la fotorresistencia a la luz | 7.5 |
| Voltaje de la fotorresistencia en la oscuridad | 8.28 |

[Handwritten signature]
26/04/2017
E93
2016.