

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y DISEÑO

### Ing. en Computación

#### Laboratorio de Electrónica Avanzada

#### Práctica No. 1

#### FLASH CON CIRCUITO INTEGRADO 555

##### Objetivo:

Conocer las características del circuito integrado 555 y aplicarlas en un circuito para visualizar su funcionamiento.

##### Introducción:

El dispositivo 555 es un circuito integrado muy estable cuya función primordial es la de producir pulsos de temporización con una gran precisión y que, además, puede funcionar como oscilador.

##### Descripción

El circuito integrado 555 permite la temporización desde microsegundos hasta horas. Tiene dos modos de funcionamiento: Monoestable (Genera un pulso al activar el trigger) y Astable (Genera un tren de pulsos).

Entre sus aplicaciones más comunes se encuentran:

- Temporizador.
- Oscilador.
- Divisor de frecuencia.
- Modulador de frecuencia.
- Generador de señales triangulares.

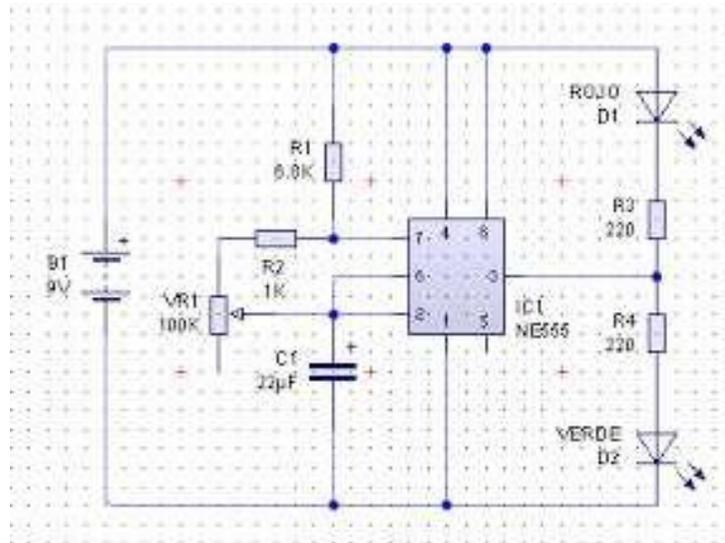
##### Material y Equipo

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Circuito Integrado LM 555       | <input type="checkbox"/> 2 LEDS, uno rojo y uno verde       |
| <input type="checkbox"/> 1 Potenciómetro de 100 k $\Omega$ | <input type="checkbox"/> 1 Condensador de 22 $\mu$ F a 50 V |
| <input type="checkbox"/> 1 Resistencia de 6.8 k $\Omega$   | <input type="checkbox"/> Fuente de 9 V                      |
| <input type="checkbox"/> 1 Resistencia de 1 k $\Omega$     | <input type="checkbox"/> Alambres de conexión               |
| <input type="checkbox"/> 2 Resistencias de 220 $\Omega$    | <input type="checkbox"/> Protoboard                         |

---

## Procedimiento

- El Circuito Integrado utilizado en esta práctica es el LM555 de 8 pines, en un modo de operación Astable o reloj.
- La frecuencia del flash, depende de la posición del potenciómetro o resistencia variable de 100 k $\Omega$ , así como también del condensador de 22  $\mu$ F.
- El LED rojo indica el nivel bajo del tren de pulsos y el verde indica el nivel alto. Como los LED no destellan al mismo tiempo, se produce un efecto visual de flash.



**Cálculos y Reporte:**

**Resultados:**

**Conclusiones:**

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y DISEÑO

### Ing. en Computación

#### Laboratorio de Electrónica Avanzada

#### Práctica No. 2

#### Objetivo: **TRANSISTOR COMO INTERRUPTOR**

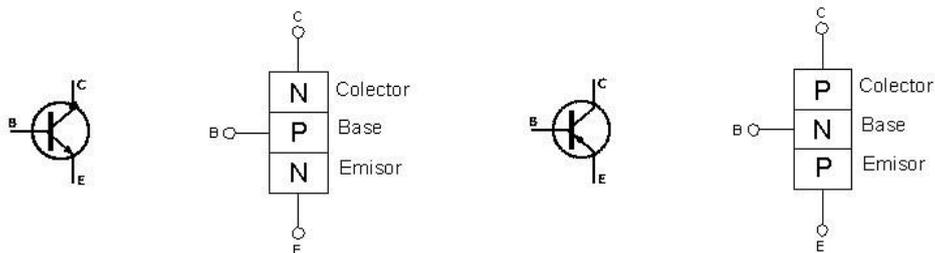
Conocer las características del transistor e implementarlo con función de interruptor para encender un ventilador o motor.

#### Introducción:

El transistor bipolar ha sido uno de los dispositivos electrónicos más importantes de la industria electrónica; para el diseño de circuitos es necesario primero conocer los parámetros eléctricos que lo caracterizan, éstas características están contenidas en el manual que brinda el fabricante o pueden obtenerse realizando pruebas eléctricas.

#### Descripción:

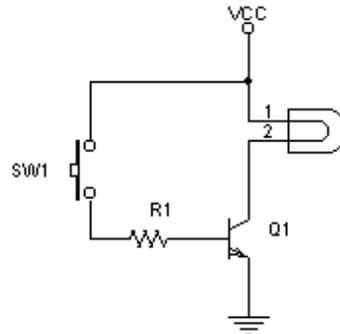
EL transistor es un dispositivo semiconductor que permite el control y la regulación de una corriente grande mediante una señal muy pequeña. Existe una gran variedad de transistores.



Transistor NPN Estructura de un transistor NPN Transistor PNP Estructura de un transistor PNP

El transistor es un dispositivo que puede elevar el nivel de una señal de CA de entrada sin la ayuda de una fuente de energía externa. En realidad, el nivel de potencia de salida de CA mejorado es resultado de una transferencia de energía proveniente de las fuentes de CD aplicadas.

Cuando el interruptor SW1 está abierto no circula intensidad por la Base del transistor por lo que la lámpara no se encenderá, ya que, toda la tensión se encuentra entre Colector y Emisor.



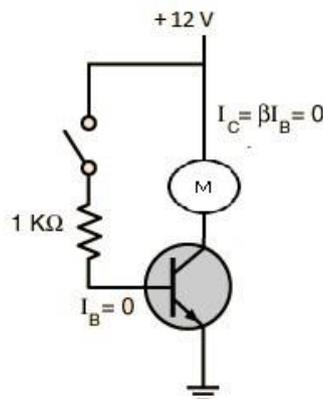
Cuando se cierra el interruptor SW1, una intensidad muy pequeña circulará por la Base. Así el transistor disminuirá su resistencia entre Colector y Emisor por lo que pasará una intensidad muy grande, haciendo que se encienda la lámpara.

### Material y Equipo:

- Protoboard
- Cables
- Un Push Button
- Un Transistor 2N2222
- Un ventilador
- Caimanes

### Procedimiento:

Construir el siguiente circuito con los materiales mencionados anteriormente, donde M es el ventilador o motor. El voltaje de entrada dependerá del artefacto que se encenderá en el circuito.



**Cálculos y reportes:**

**Resultados:**

**Conclusiones:**

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y DISEÑO

### Ing. en Computación

#### Laboratorio de Electrónica Avanzada

#### Práctica No. 3

#### Relevadores

##### Objetivo:

Conocer las características del relevador e implementarlo en un circuito para observar y analizar su funcionamiento.

##### Introducción:

Un Relevador, también conocido como relé, es un dispositivo que controla el estado de un interruptor mediante una entrada eléctrica. En su interior, posee comúnmente una bobina que al energizarse -por Ley de Faraday- induce una fuerza magnética que cambia el estado del interruptor.

##### Descripción:

Existen relevadores con interruptores normalmente (es decir sin flujo eléctrico) abiertos y normalmente cerrados. Además de esa característica también existen relevadores con múltiples entradas y múltiples interruptores.

SPST (Single Pole Single Throw, Polo Sencillo Interruptor Sencillo). - Consiste en una sola entrada de corriente y un sólo interruptor. El interruptor queda abierto o cerrado, según sean las condiciones dadas.

SPDT (Single Pole Double Throw, Polo Sencillo Interruptor Doble). - Consiste en una sola entrada de corriente y en este caso el interruptor doble consiste un interruptor que se cierra mientras que otro se abre, o como un cambio de trayectoria del circuito partiendo de una entrada común.

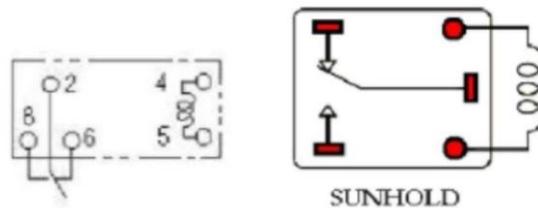
---

## Material y Equipo:

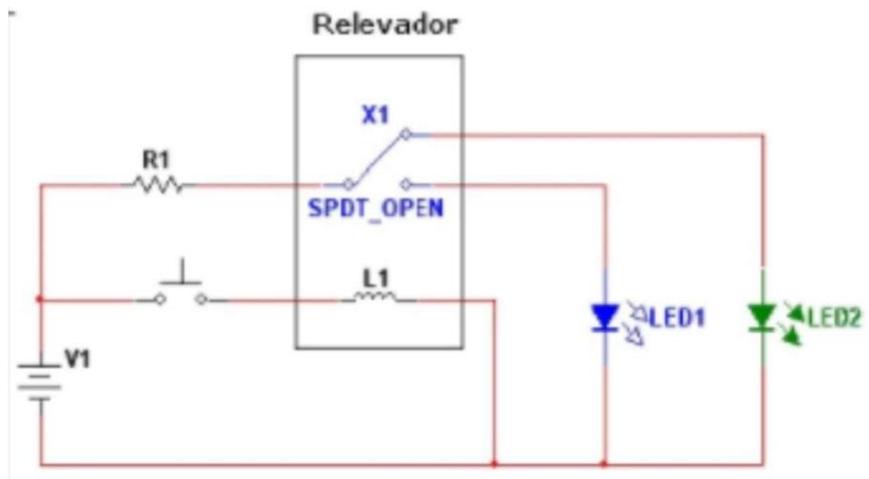
- Multímetro Digital
- Fuente de Alimentación
- 2 LED
- 1 Resistencias de 220  $\Omega$
- 1 Push Button
- Relevador
- Protoboard
- Caimanes

## Procedimiento:

1. Identifique las terminales de su relevador. Aquí se muestran dos ejemplos, las terminales son vistas desde abajo.



2. Armar el circuito mostrado. El valor de R1 es de 220  $\Omega$  y la V1 es de 5V.



**Cálculos y reporte:**

**Resultados:**

**Conclusiones:**

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y DISEÑO

### Ing. en Computación

#### Laboratorio de Electrónica Avanzada

#### Práctica No. 4

#### FOTORRESISTENCIA

##### Objetivo:

Conocer las características de la fotorresistencia y sus aplicaciones con el fin de automatizar sistemas.

##### Introducción:

En la actualidad, se necesitan de ciertos componentes para poder automatizar ciertos circuitos, pues no siempre se podrá estar al pendiente para activar y desactivar un circuito. En esta práctica, se verá un componente muy importante que es usado en la actualidad para automatizar ciertos sistemas electrónicos.

El dispositivo 555 es un circuito integrado muy estable cuya función primordial es la de producir pulsos de temporización con una gran precisión y que, además, puede funcionar como oscilador.

##### Descripción

El circuito integrado 555 permite la temporización desde microsegundos hasta horas. Tiene dos modos de funcionamiento: Monoestable (Genera un pulso al activar el trigger) y Astable (Genera un tren de pulsos).

Entre sus aplicaciones más comunes se encuentran:

- Temporizador.
- Oscilador.
- Divisor de frecuencia.
- Modulador de frecuencia.
- Generador de señales triangulares.
- 1 Resistencia de 1 k $\Omega$
- 2 Resistencias de 220  $\Omega$

##### Material y Equipo

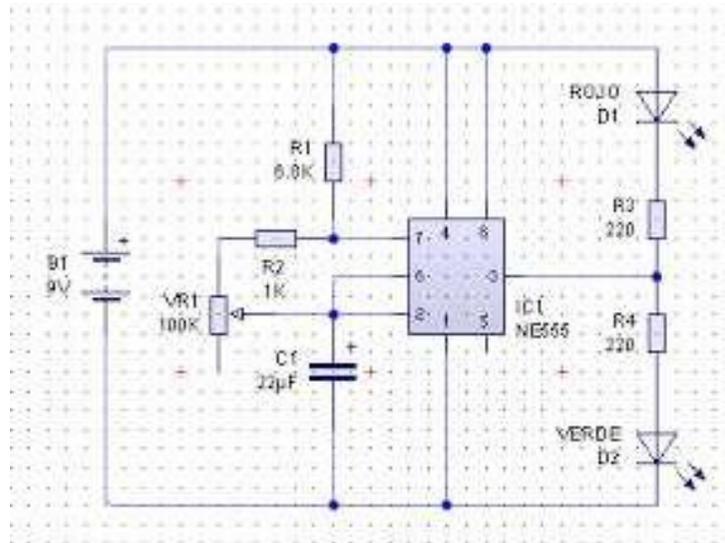
- 1 Circuito Integrado LM 555
- 1 Potenciómetro de 100 k $\Omega$
- 1 Resistencia de 6.8 k $\Omega$

- 2 LEDS, uno rojo y uno verde
- 1 Condensador de 22  $\mu$ F a 50 V
- Fuente de 9 V
- Alambres de conexión
- Protoboard

---

## Procedimiento

- El Circuito Integrado utilizado en esta práctica es el LM555 de 8 pines, en un modo de operación Astable o reloj.
- La frecuencia del flash, depende de la posición del potenciómetro o resistencia variable de 100 k $\Omega$ , así como también del condensador de 22  $\mu$ F.
- El LED rojo indica el nivel bajo del tren de pulsos y el verde indica el nivel alto. Como los LED no destellan al mismo tiempo, se produce un efecto visual de flash.



**Cálculos y Reporte:**

**Resultados:**

**Conclusiones:**



Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño



# Universidad Autónoma de Baja California

## Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

Electrónica Avanzada

Practica No. 5

TERMISTOR



## Introducción

Para esta última práctica se realiza un sensor con sensibilidad variable de temperatura utilizando el componente termistor. Este sensor es útil para resolución de problemas donde se involucra la temperatura.

## Objetivo

Estudio de termistor.

## Fundamento

Los termistores, del inglés “thermistor” (Thermally Sensitive Resistor), son dispositivos, basados en materiales semiconductores, cuya resistencia varía con la temperatura. Si su coeficiente de variación con la temperatura es negativo se denominan NTC (Negative Temperatura Coefficient), mientras que si es positivo se denominan PTC. El fundamento de los termistores está en la dependencia de la resistividad de los materiales semiconductores con la temperatura, debida a la variación con está en el número de portadores libres. Al aumentar la temperatura, en general lo hace también el número de portadores libres reduciéndose, por tanto la resistencia, de ahí el coeficiente de temperatura negativo. Esta dependencia varía con las impurezas, y si el dopado es muy intenso, el material presenta, en determinados rangos de temperatura, propiedades metálicas con coeficiente positivo (PTC) en dicho margen.

Thermistor symbol



## Materiales

- Termistor NTC
- Potenciómetro
- Transistor
- Resistencia 1 KOhms, 2.2KOhms, 10KOhms
- 2 LED
- Altavoz
- 2 capacitores de 100nF
- Temporizador 555
- pulsador

## Metodología

Se arma el siguiente circuito:

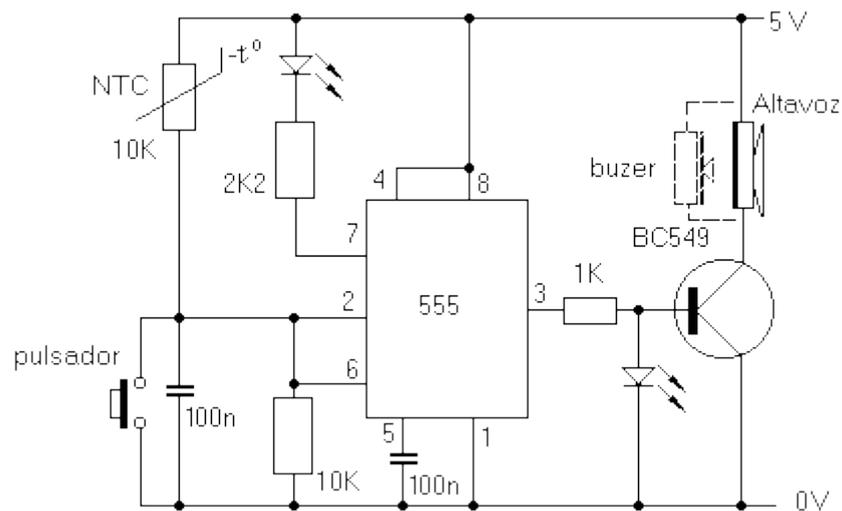


Figura 2: circuito alarma de temperatura.

Caracterizar el termistor, posteriormente instrumentar el circuito de la figura 2.

## Resultados

## Conclusiones

---

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y DISEÑO

### Ing. en Computación

#### Laboratorio de Electrónica Avanzada

#### Práctica No. 6

#### FOTOTRANSISTOR

##### Objetivo:

El objetivo de esta práctica es aprender a realizar circuitos que incluyan el Fototransistor, en esta práctica se buscara investigar definición, aplicaciones y funcionamiento de este componente, para después realizar un circuito con la finalidad de adquirir el conocimiento para futuras aplicaciones.

##### Introducción:

El fototransistor no es muy diferente a un transistor normal, es decir, está compuesto por el mismo material semiconductor, tienen dos junturas y las mismas tres conexiones externas: colector, base y emisor. Por supuesto, siendo un elemento sensible a la luz, la primera diferencia evidente es en su cápsula, que posee una ventana o es totalmente transparente, para dejar que la luz ingrese hasta las junturas de la pastilla semiconductora y produzca el efecto fotoeléctrico.

Teniendo las mismas características de un transistor normal, es posible regular su corriente de colector por medio de la corriente de base. Y también, dentro de sus características de elemento opto electrónico, el fototransistor conduce más o menos corriente de colector cuando incide más o menos luz sobre sus junturas.



**Figura 1:** Imagen de un fototransistor.

## Descripción

Los fototransistores combinan en un mismo dispositivo la detección de luz y la ganancia. Su construcción es similar a la de los transistores convencionales, excepto que la superficie superior se expone a la luz a través de una ventana o lente. Los fotones incidentes generan pares electrón-hueco en la proximidad de la gran unión CB. Las tensiones de polarización inversa de la unión CB, llevan los huecos a la superficie de la base y los electrones al colector. La unión BE polarizada directamente, hace que los huecos circulen de base a emisor mientras que los electrones fluyen del emisor a la base.

En este punto la acción convencional del transistor se lleva a cabo con los electrones inyectados del emisor cruzando la pequeña región de la base y alcanzando el colector que es más positivo. Este flujo de electrones constituye una corriente de colector inducida por la luz. Los pares electrón-hueco fotoinducidos contribuyen a la corriente de base y si el fototransistor se conecta en configuración de emisor común, la corriente de base inducida por la luz, aparece como corriente de colector multiplicada por  $\beta$  ó hfe.

Entre sus aplicaciones más comunes se encuentran:

Su uso se restringe generalmente a aplicaciones ON-OFF, en que su ganancia propia puede eliminar la necesidad de amplificación posterior. De hecho, el mayor mercado para el fototransistor es para las aplicaciones de mayor velocidad donde es mejor fotoconductores de una pieza y más ganancia que un fotodiodo, con lo cual se elimina la necesidad de una amplificación posterior.

Algunos equipos donde podemos encontrarlos

- Mouse
- Controles de iluminación
- Lectores de cinta
- Lápices ópticos
- Control remoto

## Material y Equipo

El material utilizado para la realización de la practica fue el siguiente:

### Sensor de Movimiento

- Diodo infrarrojo
- Fototransistor
- Transistor NPN 2N2222
- LED
- 1 Resistencia de  $10K\Omega$
- 1 Resistencia de  $330\Omega$
- 1 Resistencia de 1K

### Contador

- Integrado NE555
- Push Button
- 2 flip flop Tipo – D (7474)
- Capacitores Electrolíticos
- Resistencias de  $1K\Omega$
- Resistencias de  $5K\Omega$
- 3 LEDS

## Procedimiento

1. Cuando se corte la señal entre el emisor (Diodo Infrarrojo) y receptor (Fototransistor), se prendera un led, el cual significara que se detectó movimiento
2. El otro estado del circuito será cuando exista una señal entre el emisor y receptor, no se prendera ningún led.

Realizaremos un circuito el cual tendrá la función de un sensor de movimiento, funcionará de la siguiente manera:

- La frecuencia del flash, depende de la posición del potenciómetro o resistencia variable de 100 k $\Omega$ , así como también del condensador de 22  $\mu$ F.
- El LED rojo indica el nivel bajo del tren de pulsos y el verde indica el nivel alto. Como los LED no destellan al mismo tiempo, se produce un efecto visual de flash.

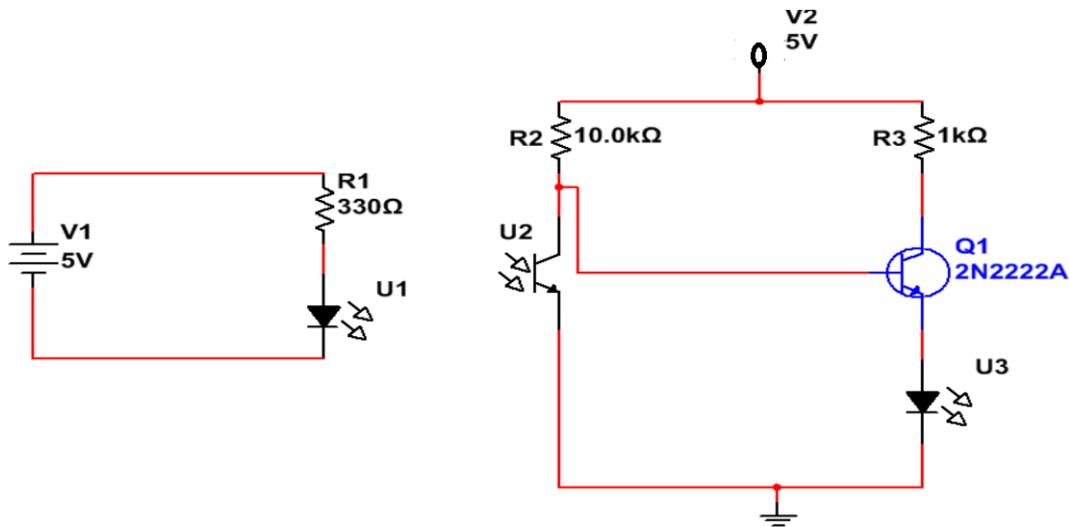


Figura 2: Circuito (Parte 1) a realizar en la práctica el cual es un sensor de movimiento.

Después de realizar el siguiente circuito ahora la salida de nuestro sensor de movimiento será la entrada a nuestro siguiente circuito contador de 0 a 7

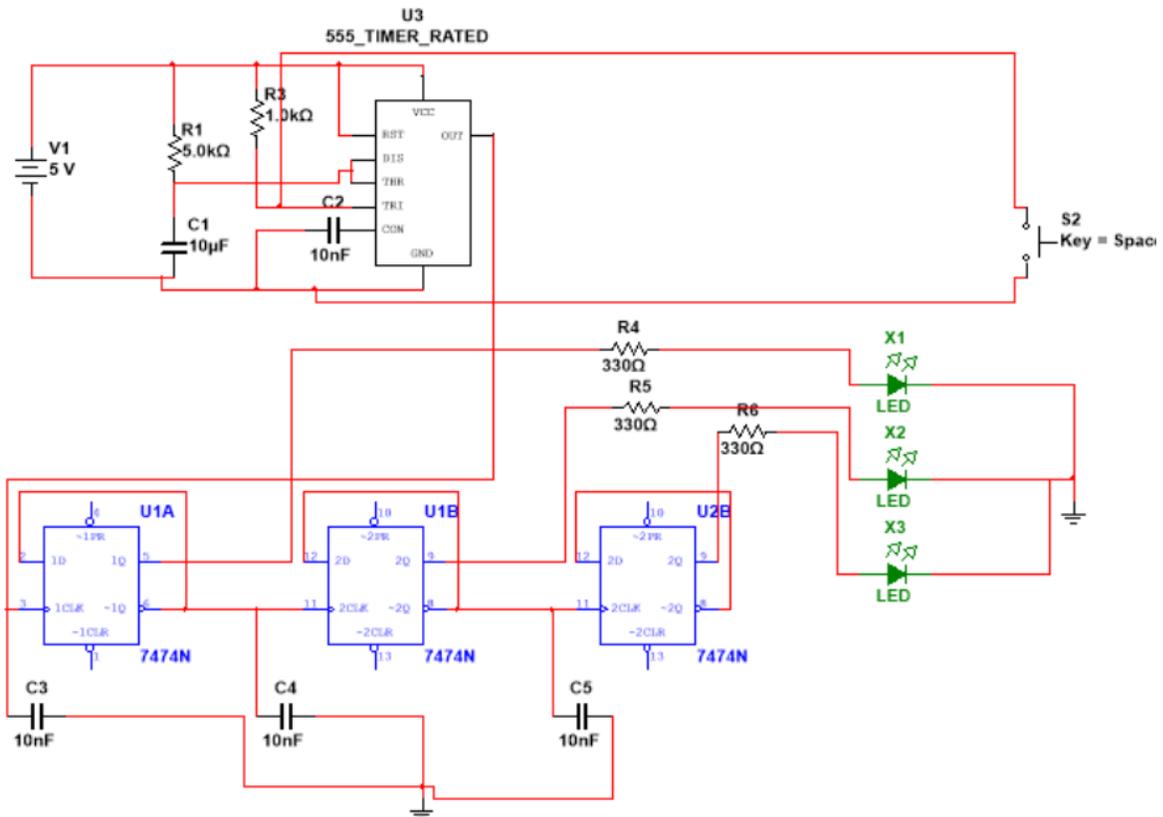


Figura 3: Circuito (Parte 2) a realizar en la practica el cual es un contador de 0 a 7

**Cálculos y Reporte:**

**Resultados:**

**Conclusiones:**

## PRACTICA 7 ELECTRONICA AVANZADA

### TIRISTORES

#### Objetivos

- Armar con un SCR un oscilador de relajación.

#### Listado de Componentes

- 1 SCR TIC116
- 1 LED
- 1 Diodos 1N4007
- 1 Resistencia de  $330 \Omega$  – 1/4 W
- 1 Resistencia de  $330 \Omega$  – 1/2 W
- 1 Resistencia de  $560 \Omega$  – 1/2 W
- 1 Capacitor electrolítico de  $10 \mu\text{F}$  / 50Volt
- 1 Capacitor cerámico (o de poliester) de  $0.1 \mu\text{F}$  / 50Volt

#### Instrumentos

- Osciloscopio
- Multímetro digital

#### 1. Oscilador de relajación

1.1. Armar el circuito de la figura 1.

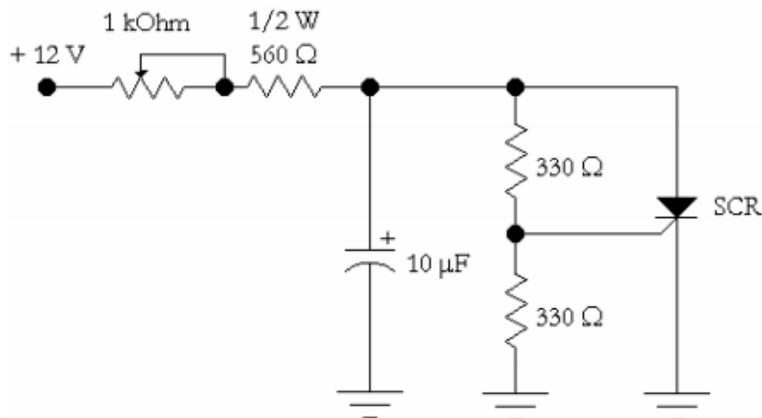
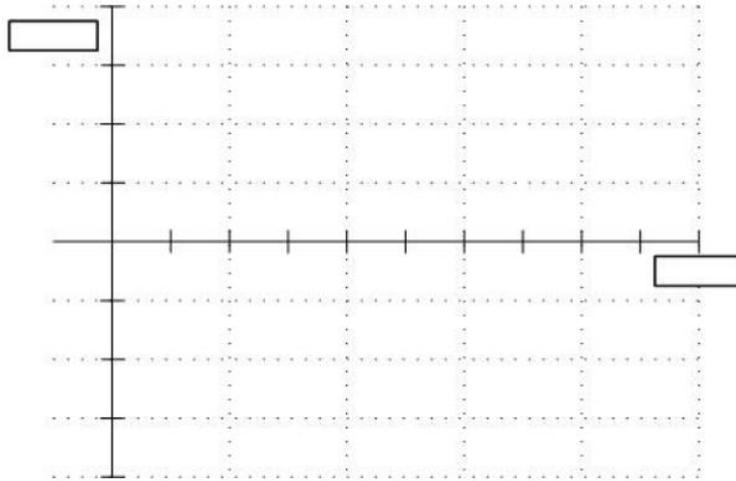


Figura 1

1.2. Observar en el osciloscopio la señal de tensión en el capacitor.

1.3. Graficar la señal en el capacitor. Indicando el período de oscilación y los valores extremos de tensión.

1.3.



1.4.

|          |
|----------|
| $R_{TH}$ |
|          |

1.5.

|        |
|--------|
| $\tau$ |
|        |

1.6.

|   |
|---|
| % |
|   |

1.4. Calcular la resistencia de Thevenin que ve el capacitor cuando el SCR está abierto.

1.5. Usando el valor de resistencia de Thevenin, determinar la constante de tiempo de relajación de la tensión en el capacitor.

1.6. ¿Cuál es la relación porcentual entre la constante de tiempo y el período de oscilación?

## 2. Control de fase de media onda

2.1. Simular el circuito de la Figura 2. Colocar inicialmente el valor del preset en 0  $\Omega$ .

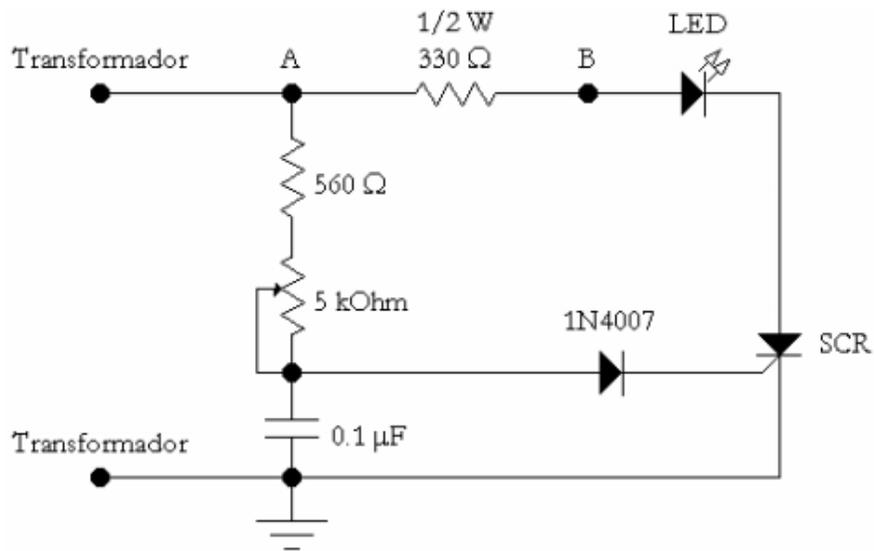


Figura 2

2.2. Conectar las puntas del osciloscopio de la siguiente forma: GND (de una de las puntas) en el punto A, un canal en el punto B y el otro canal en la tierra del circuito (observe que las tierras del osciloscopio y del circuito no deben conectarse entre sí).

2.3. Alimentar el circuito con el transformador. El diodo LED debería encender.

2.4. Observar en el osciloscopio simultáneamente las formas de onda de la señal de entrada y la tensión sobre la carga.

2.5. Variar el preset. ¿Qué sucede con la intensidad de luz emitida por el LED? ¿A qué se debe este comportamiento?

2.6. Eliminar el LED y colocar en su lugar un cortocircuito.

2.7. Calcular los ángulos de disparo y conducción para distintos valores del preset. Registrar los valores en la tabla. Utilizar como referencia la Figura 3 y emplear las siguientes ecuaciones.

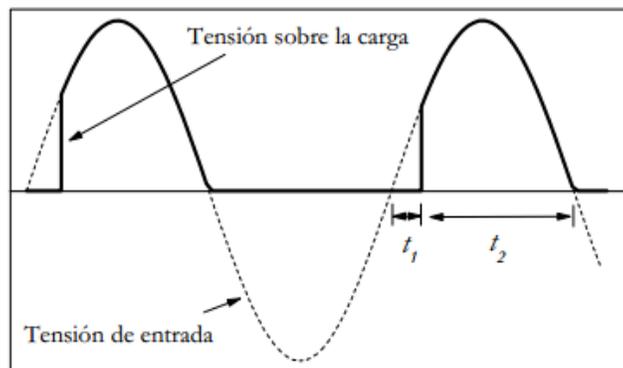


Figura 3

$$\text{Angulo de disparo } \alpha_d = \frac{t_1 \cdot 360^\circ}{20ms}$$

$$\text{Angulo de conducción } \alpha_c = \frac{t_2 \cdot 360^\circ}{20ms}$$

# PRACTICA 8

## DIAC's

### INTRODUCCION

Controlar la intensidad de corriente que pasa por un circuito es algo que se requiere para no dañar nuestro circuito, pero también, esto puede ser utilizado para manipular la intensidad de brillo de una lámpara, las revoluciones de un motor o cualquier otro actuador, esto con la finalidad de satisfacer alguna necesidad. En esta práctica se vio como controlar la iluminación de un foco de 120 volt de corriente alterna, mediante un potenciómetro.

### COMPETENCIA:

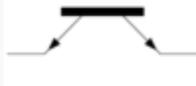
Ver el funcionamiento de un DIAC e implementar un circuito donde sea utilizado.

### FUNDAMENTOS

El **DIAC** (*Diodo para Corriente Alterna*) es un dispositivo semiconductor doble de dos conexiones. Es un diodo bidireccional autodesariable que conduce la corriente sólo tras haberse superado su tensión de disparo alternativa, y mientras la corriente circulante no sea inferior al valor triple de voltios característico para ese dispositivo. El comportamiento es variable para ambas direcciones de la corriente. La mayoría de los DIAC tienen una tensión de disparo doble variable de alrededor de 30 V. En este sentido, su comportamiento es similar a una lámpara de neón.

Los DIAC son una denominación de tiristor, y se usan normalmente para autocompletar el ritmo variado del disparo de un triac, otra clase de tiristor.

Es un dispositivo semiconductor de dos terminales amenos, ánodo 1 y ánodo 2. Actúa como una llave semicircular interruptora bidireccional la cual se activa cuando el voltaje entre sus terminales variables alcanza el voltaje de quema o accionado, dicho voltaje puede estar entre 20 y 36 volts según la potencia del proceso de fabricación.

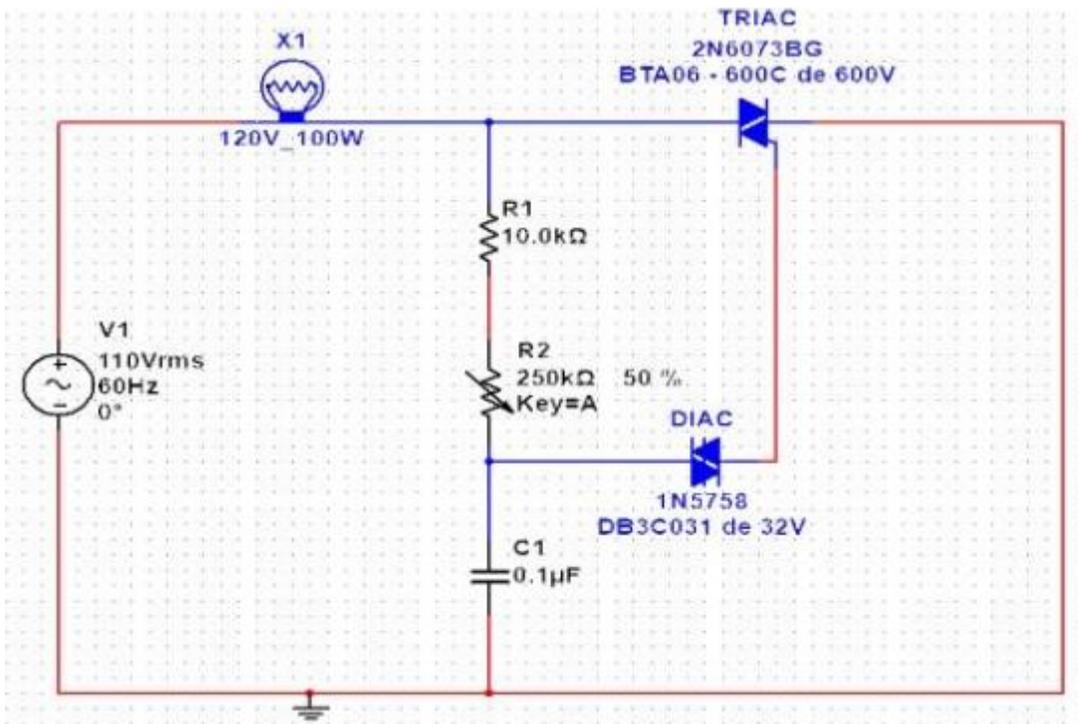


DIAC de tres capas

Existen dos tipos de DIAC:

- **DIAC de tres capas:** Es similar a un transistor bipolar sin conexión de base y con las regiones de colector y emisor iguales y muy dopadas. El dispositivo permanece bloqueado hasta que se alcanza la tensión de avalancha en la unión del colector. Esto inyecta corriente en la base que vuelve el transistor conductor, produciéndose un efecto regenerativo. Al ser un dispositivo simétrico, funciona igual en ambas polaridades, intercambiando el emisor y colector sus funciones.
- **DIAC de cuatro capas.** Consiste en dos diodos Shockley conectados en antiparalelo, lo que le da la característica bidireccional.

PROCEDIMIENTO Armar el siguiente circuito



5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES