



Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Tijuana

Subdirección Académica

Departamento de Sistemas y Computación

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Semestre Enero – Junio 2017

Sistemas Programables

Clave: SC8A

Horario: 19:00-20:00

Practica #6

### **Encendido de Foco utilizando Relevador y Optointerruptor**

**Profesor:** Luis Alberto Mitre Padilla

**Alumno:** Álvarez Corral Miguel Ángel

**No. de Control:** 13211384

Tijuana, B.C. a martes 07 de marzo de 2017

## Introducción

En el presente documento se mostrará el diseño de un circuito de encendido de un foco activando un relevador mediante el uso de un optointerruptor, el entendimiento básico de los componentes, características, así como la metodología a usar en la creación del circuito e imágenes de la práctica.

Marco Teórico

### Relé – Relay – Relevador

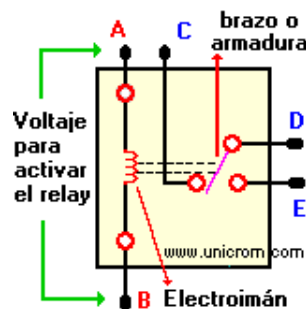
El **Relé – relay** es un interruptor operado magnéticamente. El relé se activa o desactiva (dependiendo de la conexión) cuando el electroimán (que forma parte del **relé**) es energizado (le ponemos un voltaje entre sus terminales para que éste se active).



Esta operación causa que exista conexión o no, entre dos o más terminales del dispositivo (el **relé**). Esta conexión se logra con la atracción o repulsión de un pequeño brazo, llamado armadura, por el electroimán. Este pequeño brazo conecta o desconecta los terminales antes mencionados.

#### Funcionamiento del relay

Si el electroimán está activo jala el brazo (armadura) y conecta los puntos C y D. Si el electroimán se desactiva, conecta los puntos D y E. De esta manera se puede conectar un dispositivo, cuando el electroimán está activo, y otro diferente, cuando está inactivo.



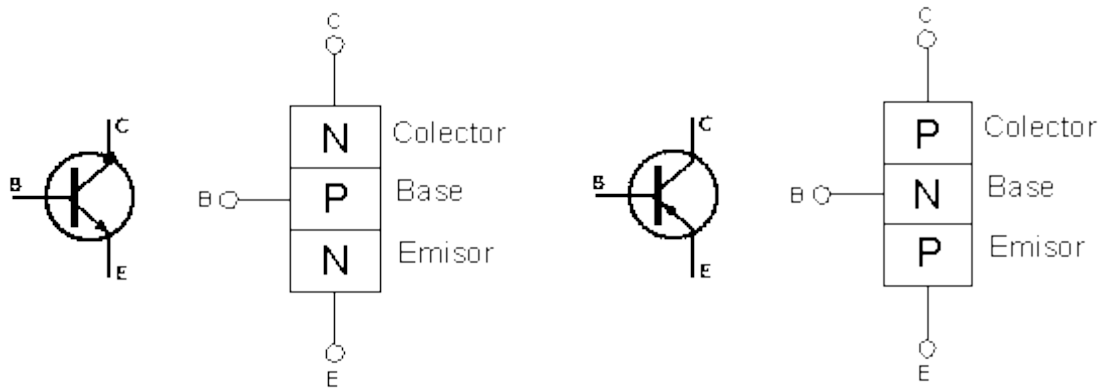
Es importante saber cuál es la resistencia (impedancia) del bobinado del electroimán (lo que está entre los terminales A y B) que activa el **relé** y con cuanto voltaje éste se activa. Este voltaje y esta resistencia nos informan que magnitud debe de tener la señal que activará el **relé** y cuanta corriente se debe suministrar a éste.

La corriente se obtiene con ayuda de la Ley de Ohm:  $I = V/R$ . dónde:

- **I** es la corriente necesaria para activar el relé
- **V** es el voltaje necesario para activar el relé
- **R** es la resistencia (impedancia) del bobinado del relé

## El transistor

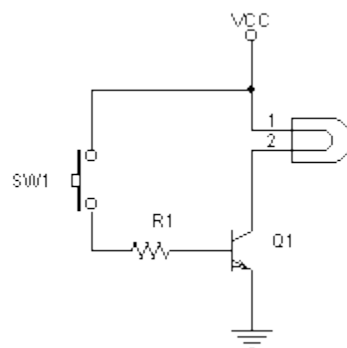
Dispositivo semiconductor que permite el control y la regulación de una corriente grande mediante una señal muy pequeña. Existe una gran variedad de transistores. En principio, se explicarán los bipolares. Los símbolos que corresponden a este tipo de transistor son los siguientes:



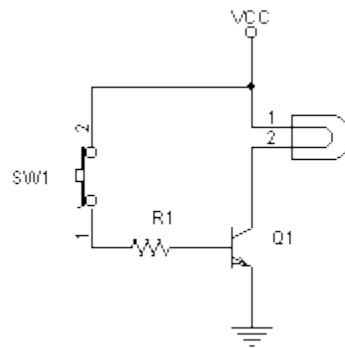
**Transistor NPN Estructura de un transistor NPN Transistor PNP Estructura de un transistor PNP**

## FUNCIONAMIENTO BASICO

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. (Figura 1).



**Figura 1**



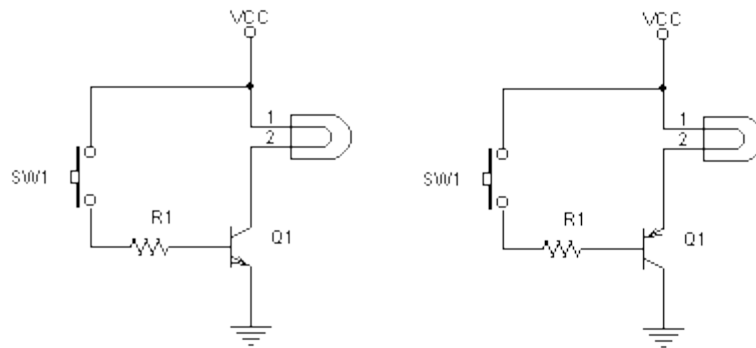
**Figura 2**

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. (Figura 2).

En general:  $I_E < I_C < I_B$  ;  $I_E = I_B + I_C$  ;  $V_{CE} = V_{CB} + V_{BE}$

## POLARIZACIÓN DE UN TRANSISTOR

Una polarización correcta permite el funcionamiento de este componente. No es lo mismo polarizar un transistor NPN que PNP.



### Polarización de un transistor NPN Polarización de un transistor PNP

Generalmente podemos decir que la unión base - emisor se polariza directamente y la unión base - colector inversamente.

### ZONAS DE TRABAJO

CORTE.- No circula intensidad por la Base, por lo que, la intensidad de Colector y Emisor también es nula. La tensión entre Colector y Emisor es la de la batería. El transistor, entre Colector y Emisor se comporta como un interruptor abierto.

$$I_B = I_C = I_E = 0; V_{CE} = V_{bat}$$

SATURACION.- Cuando por la Base circula una intensidad, se aprecia un incremento de la corriente de colector considerable. En este caso el transistor entre Colector y Emisor se comporta como un interruptor cerrado. De esta forma, se puede decir que la tensión de la batería se encuentra en la carga conectada en el Colector.

ACTIVA.- Actúa como amplificador. Puede dejar pasar más o menos corriente.

Cuando trabaja en la zona de corte y la de saturación se dice que trabaja en conmutación. En definitiva, como si fuera un interruptor.

### Diodo semiconductor

El **diodo semiconductor** es el dispositivo semiconductor más sencillo y se puede encontrar, prácticamente en cualquier **circuito electrónico**. Los **diodos** se fabrican en versiones de silicio (la más utilizada) y de germanio.



Viendo el símbolo del diodo en el gráfico se observan: A – ánodo, K – cátodo.

Los **diodos** constan de dos partes, una llamada N y la otra llamada P, separados por una juntura llamada barrera o unión. Esta barrera o unión es de 0.3 voltios en el **diodo de germanio** y de 0.6 voltios aproximadamente en el **diodo de silicio**.

Principio de operación de un diodo

El **semiconductor tipo N** tiene electrones libres (exceso de electrones) y el **semiconductor tipo P** tiene huecos libres (ausencia o falta de electrones). Cuando una tensión positiva se aplica al lado P y una negativa al lado N, los electrones en el lado N son empujados al lado P y los electrones fluyen a través del material P más allá de los límites del **semiconductor**. De igual manera los huecos en el material P son empujados con una tensión negativa al lado del material N y los huecos fluyen a través del material N.

En el caso opuesto, cuando una tensión positiva se aplica al lado N y una negativa al lado P, los electrones en el lado N son empujados al lado N y los huecos del lado P son empujados al lado P. En este caso los electrones en el **semiconductor** no se mueven y en consecuencia no hay corriente. El **diodo** se puede hacer trabajar de 2 maneras diferentes:

Polarización directa

Es cuando la corriente que circula por el **diodo** sigue la ruta de la flecha (la del diodo), o sea del ánodo al cátodo. En este caso la corriente atraviesa el diodo con mucha facilidad comportándose prácticamente como un **corto circuito**.



Polarización inversa

Es cuando la corriente en el diodo desea circular en sentido opuesto a la flecha (la flecha del diodo), o sea del cátodo al ánodo. En este caso la corriente no atraviesa el diodo, y se comporta prácticamente como un **circuito abierto**.



## OPTOINTERRUPTORES

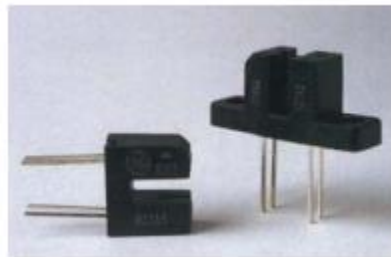
Son componentes electrónicos formados por un diodo LED y un fototransistor, de forma que la luz emitida por el diodo LED activa la base del transistor.

Dispone de cuatro patillas, dos correspondientes al diodo LED y las otras dos correspondientes al colector y emisor del fototransistor, las cuales vienen señaladas en la carcasa del componente.

Los hay con forma de "U" de tal manera que cuando el rayo de luz se interrumpe, el fototransistor se activa o desactiva.

Se suele utilizar para captar el movimiento giratorio de una rueda ranurada y poder controlar el número de vueltas (ratones y disquetes en ordenadores). Se puede emplear también para controlar la subida o bajada de un nivel de líquido en el interior de un tubo, etc.

Su símbolo es:



## Metodología

Para la creación del circuito se necesitaron:

- Un relevador de 5V
- Resistencias de  $220\Omega$
- Optointerruptor ITR 8102
- Fuente de Corriente Directa de 5V
- Transistor 2N2222
- Foco
- Clavija
- Un diodo 1n4007
- Una roseta

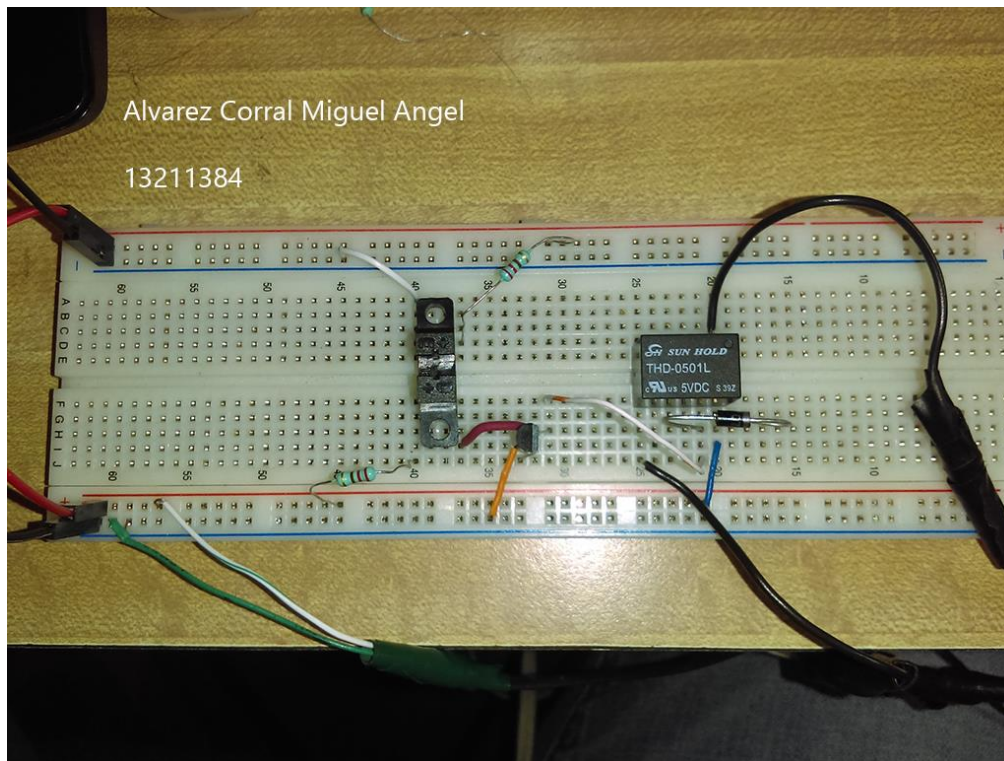
De parte del relevador una de las terminales de la bobina va directo a VCC en paralelo con el diodo en polarización inversa.

La salida de la bobina estará conectada al colector del transistor 2N2222, el emisor a tierra y la base estará conectada a la terminal "D" del receptor y su terminal + llevara una resistencia de 220 a VCC. La terminal "E" se conecta a tierra y su terminal + se conecta a VCC protegiéndola con una resistencia de 220.

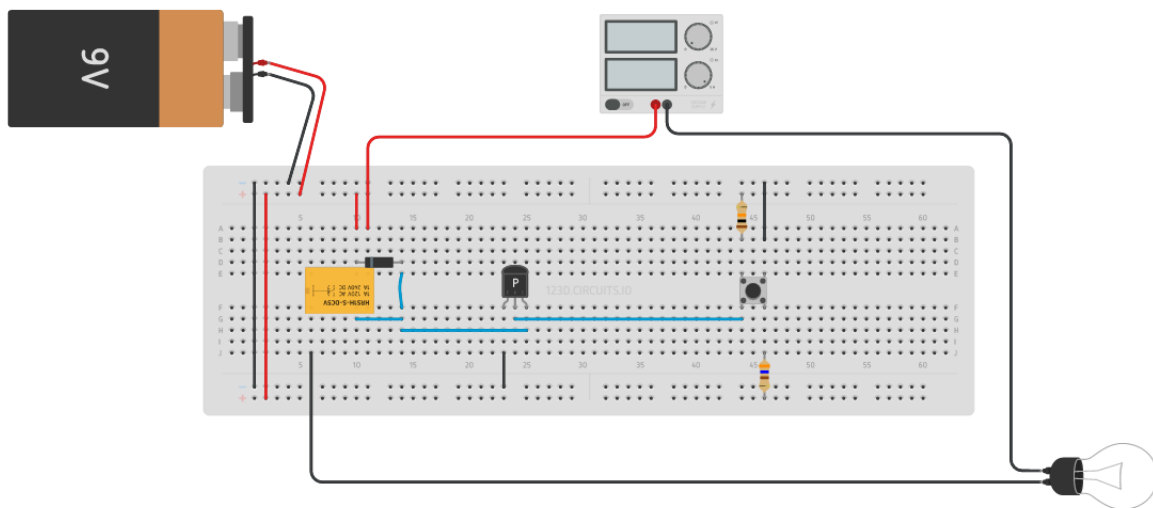
La fuente de corriente alterna estará conectada al común del relevador y una de las terminales del foco irán al comúnmente cerrado o abierto dependiendo el caso que queramos.



Foto



Circuito digital



En el caso de las prácticas con relevador, el software no cuenta con el mismo modelo utilizado en las prácticas, así que se utilizara un modelo distinto, solo se están utilizando las terminales 1 para el común. 5 para salida de bobina, 7 para comúnmente abierto y 8 para entrada de bobina.

Como se mencionó en prácticas anteriores el push button está sustituyendo al opto interruptor.

## Conclusión

Al igual que la practica anterior y las prácticas con encendido de led, el optointerruptor trabaja de manera eficiente en la interrupción de la corriente a la bobina del relevador