

Práctica 2: Encendido temporizado con SCR y optoacoplador*

Héctor Fernando Carrera Soto, 201700923^{1, **}

¹Facultad de Ingeniería, Escuela de ingeniería mecánica eléctrica,
Universidad de San Carlos, Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.

I. OBJETIVOS

- Mostrar como un circuito electrónico puede ser utilizado para operar dispositivos eléctricos como motores, relevadores, iluminación, etc.

II. MARCO TEÓRICO

A. Integrado 555

El circuito integrado 555 es un temporizador eléctrico y se le conoce como “máquina del tiempo” por la gran variedad de tareas que puede realizar con respecto al tiempo. El LM555 tiene internamente una combinación de circuitos digitales y analógicos, se utiliza comúnmente para proporcionar retardos de tiempo, como oscilador a una determinada frecuencia, y como un circuito integrado flip-flop.

B. Conexiones en el integrado

- **Patilla 1, GND:** Es la patilla de la conexión a Tierra y a ella siempre se conecta la masa o el negativo de la pila ($0V = \text{cero voltios}$).
- **Patilla 2, Trigger:** Es la parte del circuito integrado donde se establece el inicio del tiempo de retardo para la configuración monoestable del LM555. Para que ocurra este proceso el pulso disparador disminuye el voltaje ($1/3V_{cc}$), donde V_{cc} corresponde al voltaje de alimentación.
- **Patilla 3, OUT:** En este pin se puede observar el resultado de la configuración del temporizador eléctrico ya sea como monoestable, estable u otra opción.
- **Patilla 4, Reset:** Para un nivel de voltaje por debajo de $0.7V$, tiene la función de poner el pin de salida a nivel bajo. Para evitar el reinicio se deberá conectar este pin a alimentación.
- **Patilla 5, Control:** Al utilizar el circuito integrado LM555 como controlador de voltaje, el voltaje en esta terminal puede variar teóricamente desde

V_{cc} hasta aproximadamente $0V$, en la práctica la variación es de $V_{cc} - 1.7V$ hasta casi $2V$ menos.

- **Patilla 6, Umbral (Threshold):** Corresponde a la entrada de un comparador interno de umbral el cual se emplea para poner la señal de salida a un nivel bajo.
- **Patilla 7, Descarga (Dis):** Permite descargar el condensador externo al circuito integrado 555 para su funcionamiento.
- **Patilla 8, V_{cc} :** Es el pin donde se conecta el voltaje o tensión de alimentación que va de 4.5 voltios hasta 16 voltios (máximo).

C. Circuito Multivibrador Monoestable con 555

Se denomina monoestable a un circuito que permanece estable en un solo estado. “El circuito 555 configurado como monoestable entrega a su salida un solo pulso de ancho establecido por el diseñador del circuito. La señal de disparo (trigger) debe ser de nivel bajo y de muy corta duración.

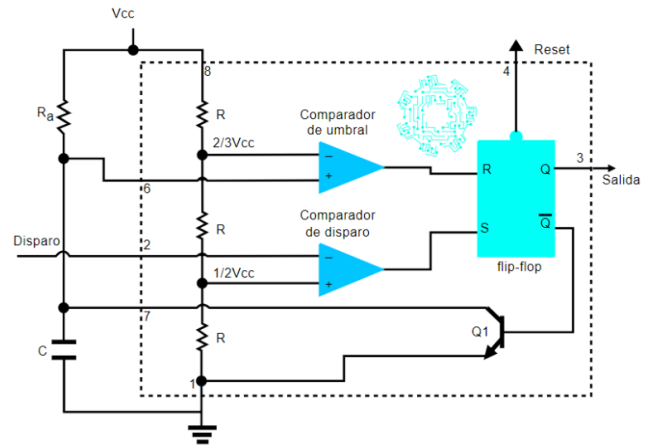


Figura 1: Configuración interna del 555 Monoestable
Fuente: Elaboración propia.

1. Datos del circuito después del disparo

Al presionar el interruptor de disparo del circuito, el voltaje en el pin 2 del 555 baja bruscamente, activando el temporizador. Para que este disparo sea válido, el voltaje aplicado al pin 2 debe ser menor a $\frac{1}{3}V_{cc}$.

* Laboratorios de electrónica 4

** e-mail: 3505043180101@ingenieria.usac.edu.gt

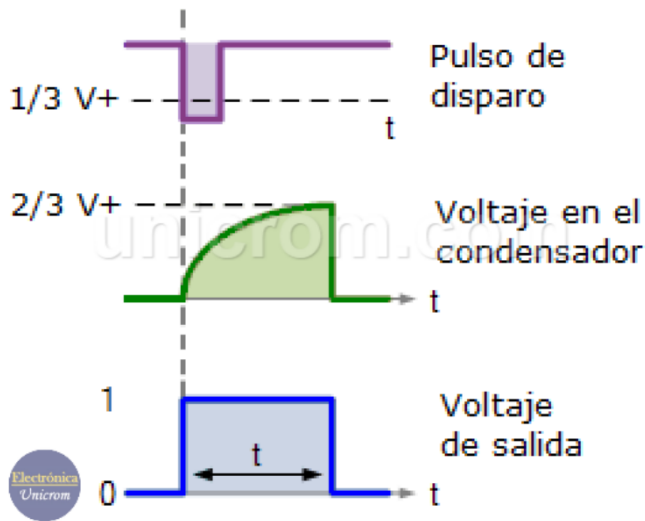


Figura 2

El condensador, que estaba totalmente cargado, se descarga bruscamente y tiene entre sus terminales 0 V. El condensador ahora empieza el proceso de carga hasta que el voltaje en sus terminales llegue a ser $2/3 V+$. En el momento en que esto ocurre el voltaje regresa nuevamente a 0V.

El voltaje de salida que inicialmente estaba en 0 V sube bruscamente a $V+$ en el momento en que se aplica el pulso de Disparo y se mantiene en este nivel hasta que el condensador se haya cargado a $2/3 V+$, como se menciona en el párrafo anterior.

El tiempo que la salida está en nivel alto depende de la siguiente fórmula:

$$T = 1.1 * R_1 * C_1 [s] \quad (1)$$

D. MOC3021

El MOC3021 es un optoacoplador, también llamado optoaislador, un dispositivo de emisión y recepción que funciona como un interruptor activado mediante la luz emitida por un diodo LED, que satura un componente opto electrónico.

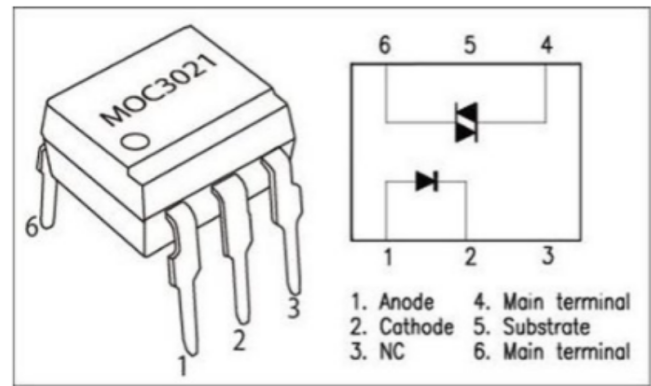


Figura 3: Diagrama de un MOC3021.

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

A. Cálculos realizados

En esta practica se que el circuito Monoestable multivibrador, tuviese un tiempo de 5 segundo, por lo cual, se hizo el cálculo necesarios para encontrar la resistencia adecuada para este tiempo. En donde se hizo el despeje de la ecuación No.1 para este calculo.

Dónde:

$$C_1 = 100 \mu F$$

$$T = 5s$$

Por lo que procedemos al despeje de la Ecuación.

$$T = 1.1 * R_1 * C_1$$

$$R_1 = \frac{T}{1.1 * C_1}$$

Sustituimos valores:

$$R_1 = \frac{5 s}{1.1 * 100 \mu F}$$

$$R_1 = 45.45 k\Omega$$

IV. RESULTADOS

- Se procedio a la contruccion de los circuitos en el Simulador de circuitos Proteus 8, tal y como se muestra en las siguientes Figura:

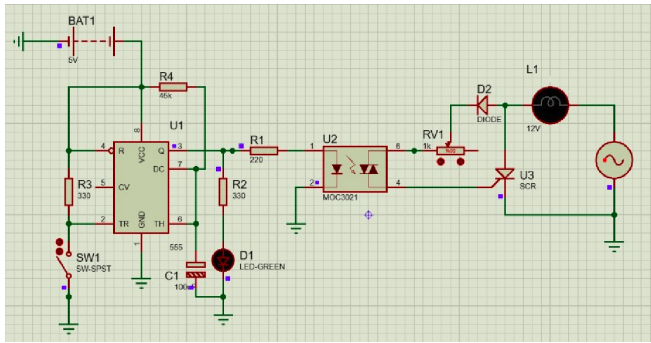


Figura 4: Circuito 1 con Switch
Fuente: Elaboración propia.

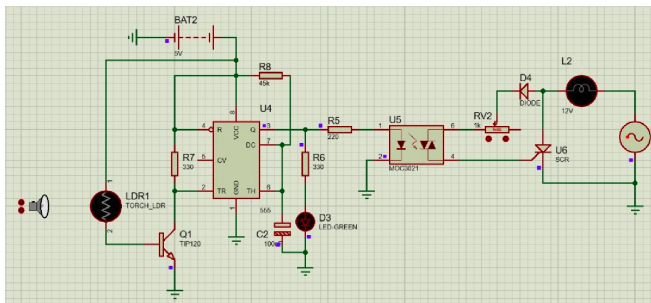


Figura 5: Circuito 2 con LDR
Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Al analizar el circuito se observa que si se mantiene precionado el swich el circuito no se activa, esto debido a que en este momento el circuito tiene un voltaje mucho mayor al $1/3$ de V_{cc} , pero al quitar el swich se activa el circuito, ya que el voltaje, q , entra en el comparador del 555 es mejor, por lo tanto activa el circuito.
- Al usar el sensor LDR se observa que al, activarlo mediante luz, el circuito no hace nada, pero al quitar la luz, el sensor se enciende, esto debido a que funciona similar, a cuando usamos un swich.

VI. CONCLUSIONES

1. El tiempo de encendido dependerá de la resistencia de descarga del capacitor. el cual a su vez activara el MOC3021 y se encendera la lampara.
2. Al tener un voltaje de menor a 0.7 en el reset del integrado 555, cuando presionamos el swich este no se activa, pero al desactivarlo, este lleva a un voltaje mayor, y a su vez, el voltaje en el Trigger, es menor a 1.33 lo cual hace que ese active el circuito.
3. Se debe verificar bien las discrepancias del simulador, dado que hay algunos simuladores que tienen variaciones en los datos conforme a la simulación.

[1] BOYLESTAD, ROBERT L. y NASHELSKY, LOUIS (2009) *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*

[2] J.A. Gualda, S. Martínez, P.M. Martínez (2001) *Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia*