



# FIUSAC

FACULTAD DE INGENIERIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



## .El circuito integrado 555"

Universidad de San Carlos De Guatemala - Escuela de Mecánica Eléctrica.

Dylan Ricardo Marroquín Siquibach 201801171, Jefferson Rodrigo  
Retana Mansilla 201700088, Héctor Fernando Carrera Soto 201700923  
Oscar David Chaicoj 201807238, Gerber Erick Cuyuch Mejia 200517820.  
Ing Mario Alberto Reyes Calderón  
Martes G

La práctica consta en la elaboración de circuitos mediante LiveWire y TinkerKad, en los cuales se utilizaron componentes como 555 en su configuración astable y monoestable en los cuales se logró determinar la utilidad aplicando compuertas lógicas y variando ciertos parámetros para analizar su comportamiento y concluir teniendo en cada uno de los circuitos sus respectivas mediciones.

### I. OBJETIVOS

#### A. Generales

- \* Analizar el comportamiento y funcionamiento de el Circuito integrado 555

#### B. Específicos

- \* Determinar el comportamiento de el circuito monoastable.
- \* Determinar el comportamiento de el circuito astable.
- \* Determinar tanto el comportamiento de el circuito PWM como el del motor y sus funcionalidades.

### II. MARCO TEORICO

#### A. Circuito integrado 555

El temporizador IC 555 es un circuito integrado (chip) que se utiliza en la generación de temporizadores, pulsos y oscilaciones. El 555 puede ser utilizado para proporcionar retardos de tiempo, como un oscilador, y como un circuito integrado flip flop. Sus derivados proporcionan hasta cuatro circuitos de sincronización en un solo paquete.

Introducido en 1971 por Signetics, el 555 sigue siendo de uso generalizado debido a su facilidad de uso, precio bajo y la estabilidad. Muchas empresas los fabrican en

versión de transistores bipolares y también en CMOS de baja potencia.

- \* GND (normalmente la 1): es el polo negativo de la alimentación, generalmente tierra (masa).
- \* Disparo (normalmente la 2): Es donde se establece el inicio del tiempo de retardo si el 555 es configurado como monoestable. Este proceso de disparo ocurre cuando esta patilla tiene menos de 1/3 del voltaje de alimentación. Este pulso debe ser de corta duración, pues si se mantiene bajo por mucho tiempo la salida se quedará en alto hasta que la entrada de disparo pase a alto otra vez.
- \* Salida (normalmente la 3): Aquí veremos el resultado de la operación del temporizador, ya sea que esté conectado como monoestable, estable u otro. Cuando la salida es alta, el voltaje será el voltaje de alimentación ( $V_{cc}$ ) menos 1.7 V. Esta salida se puede obligar a estar en casi 0 voltios con la ayuda de la patilla de reinicio (normalmente la 4).
- \* Reinicio (normalmente la 4): Si se pone a un nivel por debajo de 0.7 Voltios, pone la patilla de salida a nivel bajo. Si por algún motivo esta patilla no se utiliza hay que conectarla a alimentación para evitar que el temporizador se reinicie.
- \* Control de voltaje (normalmente la 5): Cuando el temporizador se utiliza en el modo de controlador de voltaje, el voltaje en esta patilla puede variar casi desde  $V_{cc}$  (en la práctica como  $V_{cc} - 1.7$  V) hasta casi 0 V (aprox. 2 V menos). Así es posible modificar los tiempos. Puede también configurarse para, por ejemplo, generar pulsos en rampa.

- \* Umbral (normalmente la 6): Es una entrada a un comparador interno que se utiliza para poner la salida a nivel bajo.
- \* Descarga (normalmente la 7): Utilizado para descargar con efectividad el condensador externo utilizado por el temporizador para su funcionamiento.
- \* Voltaje de alimentación (VCC) (normalmente la 8): es el terminal donde se conecta el voltaje de alimentación que va de 4.5 V hasta 16 V.

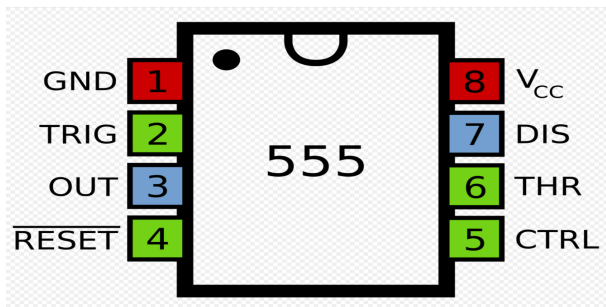


Figura 1: 555  
Fuente : wikipedia

### B. Configuración astable

Este tipo de funcionamiento se caracteriza por una salida continua de forma de onda cuadrada (o rectangular), con una frecuencia específica.

El ciclo de trabajo presenta los estados alto y bajo, la duración de los tiempos en cada uno de los estados depende de los valores de  $R_1$ ,  $R_2$  (expresados en ohmios) y  $C$  (en faradios), con base en las fórmulas siguientes:

$$t(ALTO) = \ln(2) * (R_1 + R_2) * C \quad (1)$$

$$t(BAJO) = \ln(2) * R_2 * C \quad (2)$$

La frecuencia de oscilación ( $f$ ) está dada por la fórmula:

$$f = \frac{1}{\ln(2) * (R_1 + 2R_2) * C} \quad (3)$$

### C. Configuración monostable

En este caso el circuito entrega un solo pulso de un ancho establecido por el diseñador. La fórmula para calcular el tiempo de duración (tiempo en el que la salida está en nivel alto) es:

$$T = \ln(3) * (R_1 + R_2) * C \quad (4)$$

En este caso, es necesario que la señal de disparo sea de nivel bajo y de muy corta duración para iniciar la señal de salida.

## III. MATERIALES

- \* Tres circuitos integrados 555.
- \* Un potenciómetro de precisión de 50K.
- \* Tres potenciómetros de precisión, (uno de 50K, uno de 10K y uno de 5k y uno de 250k) $\Omega$ .
- \* Dos capacitores de 0.01nF, un capacitor de 100nF y un capacitor de 100pF.
- \* Un capacitor de 1kuF de 16v. Un capacitor de 470uF de 16v.
- \* Una fotorresistencia pequeña.
- \* Un láser o un dispositivo que pueda otorgar una luz de alta intensidad.
- \* Un buzzer.
- \* Dos LED de cualquier color.
- \* Fuente de voltaje de 12V o 5V DC.
- \* Protoboard y alambre.
- \* Tres diodo 1N4001.
- \* Un transistor 2N3904.
- \* Dos resistencias de (1K y de 330) $\Omega$ , una resistencia de 470 $\Omega$ , todas para 1/4W.
- \* Un motor DC.

## IV. MAGNITUDES FISICAS A MEDIR

- \* Voltaje [v]
- \* Capacitancia [f]
- \* Resistencia [ $\Omega$ ]

## V. PROCEDIMIENTOS

### 1. Circuito 555 con configuración Monoestable

- 1.1. Se selecciono el material a utilizar.
- 1.2. Se armo el circuito de la figura 4, identificando antes las terminales del circuito integrado.
- 1.3. Se se varió los valores de resistencia de los potenciómetros.
- 1.4. Se midió los valores correspondientes al voltaje de salida y voltaje de disparo.

### 2. Circuito 555 con configuración Astable

- 2.1. Se armó el circuito identificando las terminales del 555.
- 2.2. Se varió los valores con el potenciómetro para observar las diferencias en los tiempos de estado alto y bajo. se desconectó el pin 4 y 8 de la fuente y se conectó a la salida del circuito monoestable. Se intercambió el led por un motovibrador y se analizó su comportamiento.

### 3. Construcción de un modulador de ancho de pulso

- 3.1. Se armó el circuito para un modulador de ancho de pulso. Se verificó que el tiempo en estado alto y bajo puede alterarse, cambiando el valor óhmico de  $RV_1$  (250k). Se varió el valor de  $RV_1$  y respecto a las variaciones del comportamiento del motor DC.
- 3.2. Con ayuda del osciloscopio se midió la salida del estado del circuito PWM.
- 3.3. Con ayuda del osciloscopio se midió la salida del circuito PWM.

## VI. DIAGRAMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

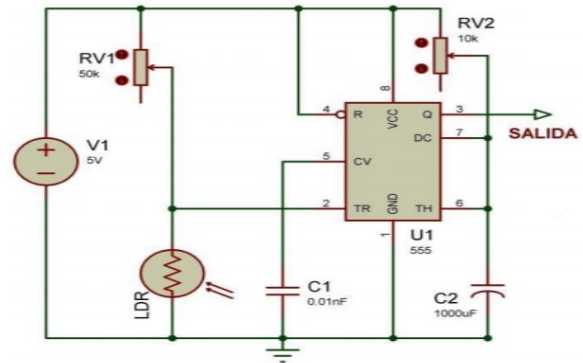


Figura 2: Temporizador Monoestable activado por fotoresistencia

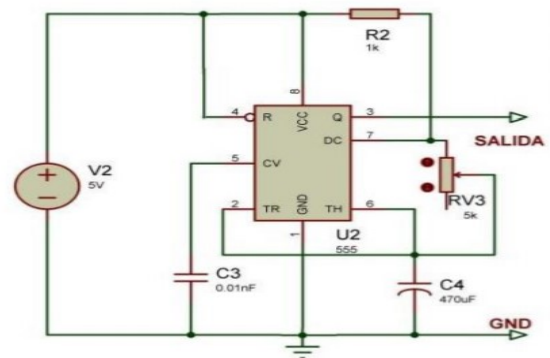


Figura 3: Circuito en IC555 configuración Astable

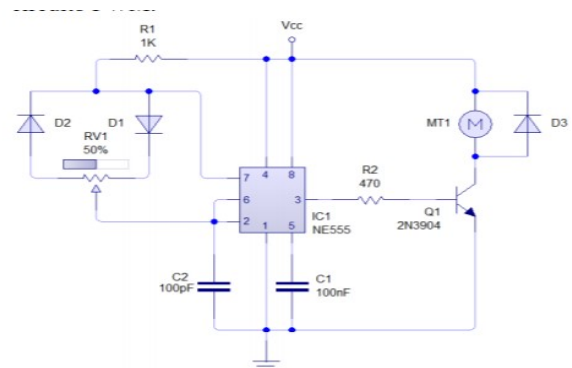
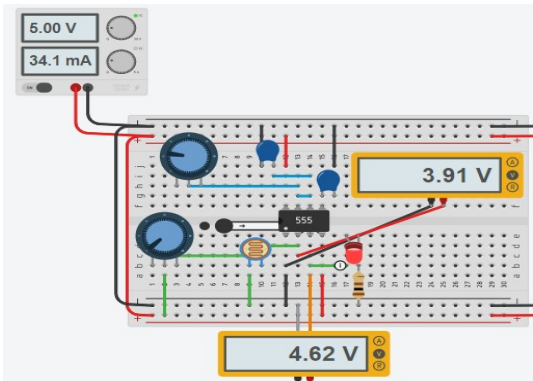


Figura 4: Circuito PWM con IC555 configuración Astable

VII. RESULTADOS

A. Circuito con Configuración Monoestable



Voltaje de Disparo (V)	Voltaje Estado Alto (V)
1.07	4.62

B. Circuito con Configuración Multivibrador Astable

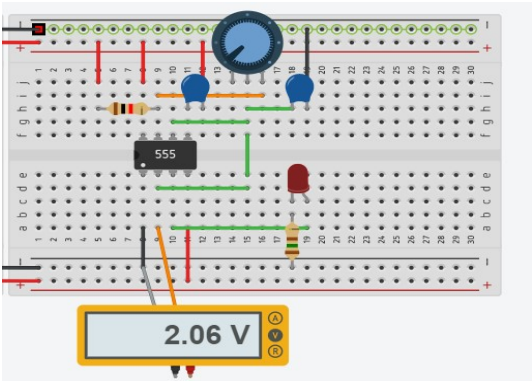


Figura 5: Circuito 555 configuración Astable

Voltaje en estado alto (V)	Voltaje en Estado bajo (V)
3.31	1.74

C. Construcción de un modulador de ancho de pulso

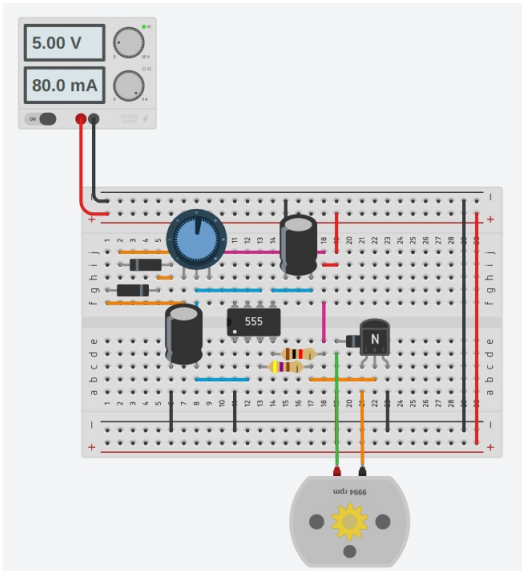


Figura 6: Construcción de un modulador de ancho de pulso

\*Salida 1

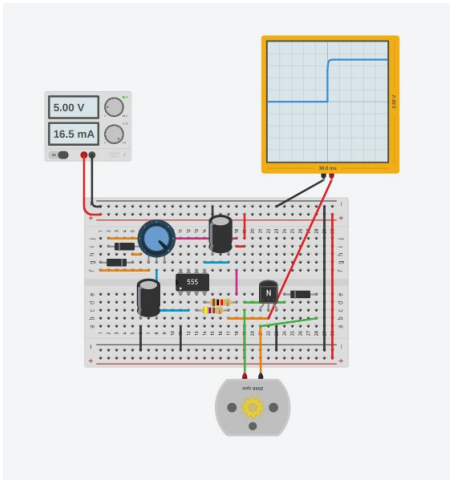


Figura 7: Construcción de un modulador de ancho de pulso, salida 1

## Salida 2

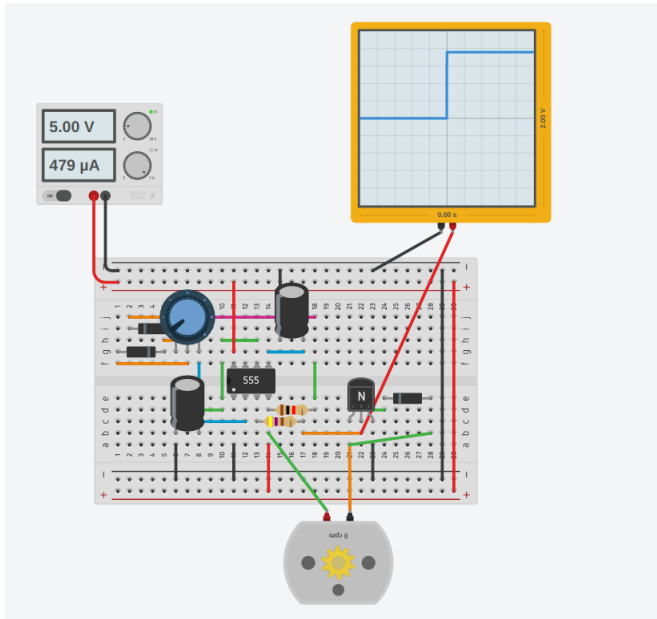


Figura 8: Construcción de un modulador de ancho de pulso, salida 2

## Salida 3

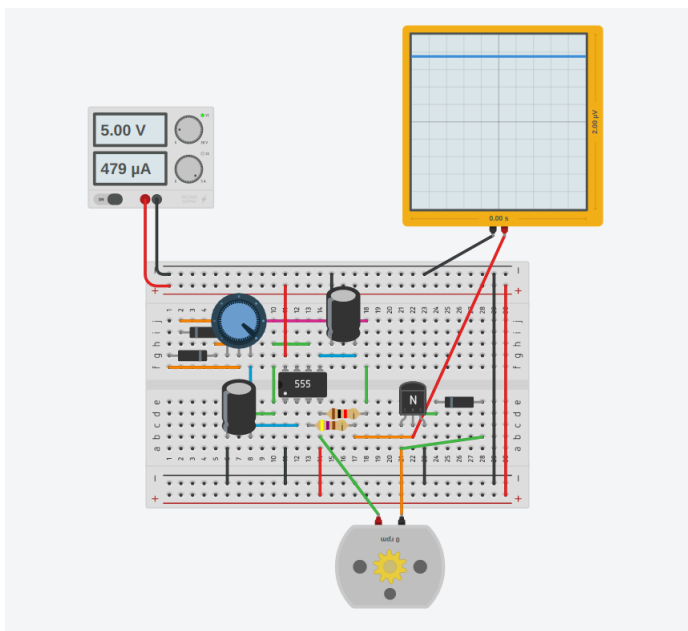


Figura 9: Construcción de un modulador de ancho de pulso, salida 3

## VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La configuración monoestable presentada en el circuito 1 se comporta de manera que al activarse mediante un valor de voltaje lo suficientemente alto para lograr el disparo se obtiene un voltaje de salida, consecuentemente el voltaje en estado alto tiene una duración modificable con uno de los potenciómetros lo cuál se percibe mediante la activación del led conectado a la salida del circuito. la sensibilidad de la fotorresistencia para la activación de la señal antes mencionada.
- El circuito astable, una vez activado, entrega la salida en estado alto y bajo durante el mismo tiempo de duración entre estas, por lo que se observa una luz intermitente a la que se le puede variar la frecuencia de encendido y apagado con el potenciómetro, lo que indica que el funcionamiento es correcto.
- El circuito de la figura 6 se realiza generando ondas rectangulares, y comparándolas luego con una tensión continua de control, que podemos inyectar desde otro circuito, es un tipo de señal de voltaje utilizada para enviar información o para modificar la cantidad de energía que se envía a una carga. Esta acción tiene en cuenta la modificación del proceso de trabajo de una señal de tipo periódico. Puede tener varios objetivos, como tener el control de la energía que se proporciona a una carga o llevar a cabo la transmisión de datos.

## IX. CONCLUSIONES

- Al variar el valor del potenciómetro RV1 se aumenta o disminuye el voltaje de disparo, haciendo que la sensibilidad del LDR se modifique según sea la necesidad de activar o desactivar con más luz incidente el circuito.
- cuando se disminuye el valor del potenciómetro RV2 en el circuito monoestable el tiempo en estado alto se incrementa y este disminuye si el valor del potenciómetro aumenta.
- Al variar el potenciómetro RV3 en el circuito astable la frecuencia en la que el circuito integrado fluctúa entre una salida en estado alto y bajo disminuye proporcionalmente a la resistencia establecida y manifestando estos cambios de forma inversa al aumentar dicho valor.
- El circuito astable, entrega la salida en estado alto y bajo con un periodo  $T$  determinado en segundos,

y así se obtienen pulsos intermitentes en estado alto para hacer funcionar el dispositivo requerido.

- El circuito monoestable permite configurar el tiempo de activación y cada vez que se ejecuta un disparo se da la señal y así obtener en la salida un pulso en estado alto durante un tiempo determinado y regresar a cero, para luego poder ser activado nuevamente con otro disparo.
- La modulación por ancho de pulsos (también conocida como PWM, siglas en inglés de pulse-width

modulation) de una señal o fuente de energía es una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica (una senoidal o una cuadrada, por ejemplo), ya sea para transmitir información a través de un canal de comunicaciones o para controlar la cantidad de energía que se envía a una carga. La principal desventaja que presentan los circuitos PWM es la posibilidad de que haya interferencias generadas por radiofrecuencia. Estas pueden minimizarse ubicando el controlador cerca de la carga y realizando un filtrado de la fuente de alimentación.

---

[1] YOUNG, HUGH D. y FREEDMAN, ROGER A. (decimo cuarta edición) (2013). *Física universitaria volumen 2*. México: PEARSON.

[2] ROBERT L BOYLESTAD. (decima edición) (2004). *Introducción al Análisis de Circuitos*. México: PEARSON.