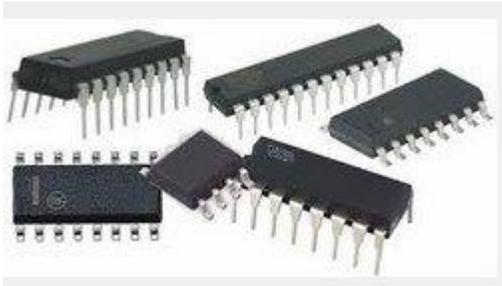


¿Qué es un Circuito Integrado?

Un circuito integrado (CI), también conocido como chip o microchip, es un circuito electrónico complejo en forma de una pastilla pequeña de material semiconductor, encapsulado o envasado en una sola pieza. Esta pieza es una carcasa de la que salen unas patillas que servirán para conectar el circuito integrado al circuito.



Un ejemplo de circuito integrado lo tenemos en el procesador de los ordenadores, en cuyo interior se albergan varios millones de transistores, en un espacio más pequeño que la uña de un pulgar.

La ventaja de los circuitos integrados es que son muy baratos y se pueden usar para una gran cantidad de circuito.

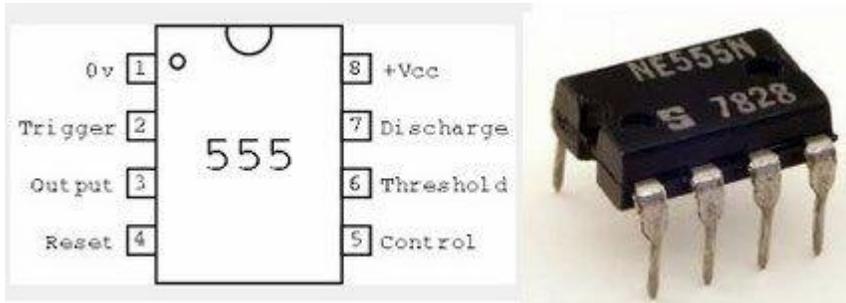
El Circuito Integrado 555

También se puede llamar circuito integrado 555, datasheet 555, temporizador 555, integrado 555, circuito generador de pulsos, timer 555, 555 chip y algún nombre más con el que suele aparecer por ahí.

Este circuito integrado se utiliza para activar o desactivar circuitos durante intervalos de tiempo determinados, es decir se usa como temporizador. Para ello, lo combinaremos con otros componentes cuyas características y forma de conexión en el circuito, determinarán la duración de los intervalos de tiempo del 555, y si estos intervalos se repitan continuamente o no.

Ejemplos para los que podemos usar el 555 son: luces intermitentes, regular el tiempo que tarda en apagarse una luz, ajustar el tiempo en una tostadora, etc.

Los 555 tienen 8 patillas o pines, que se deberán conectar al circuito dependiendo cómo queremos que funcione.



Fíjate que es muy importante identificar el circulito y la muesca para saber identificar las patillas correctamente. La patilla 1 siempre es la que está más cerca del circulito, a la izquierda de la muesca. Seguido a esta patilla está la 2, 3 y 4.

En la otra cara, la más alejada del circulito, y empezando por la muesca hacia arriba, tenemos la 8, 7, 6 y 5.

OJO es muy importante no confundir las patillas. Ahora explicaremos el funcionamiento general de cada patilla, pero no te preocupes si no lo entiendes muy bien, a continuación explicaremos el 555 conectado en un circuito y verás cómo lo entenderás perfectamente.

¿Para qué sirve cada patilla?

Patilla 1: En esta patilla siempre se conecta la masa o el negativo de la pila (0V = cero voltios).

Patilla 8: V+, (Vcc), o el positivo de la pila. Es el pin donde se conecta el voltaje o tensión de alimentación que va de 4.5 voltios hasta 16 voltios (máximo). Alguna versión de 555 puede llegar a 18 Voltios, pero es muy raro.

Ya sabemos cómo se conecta a la pila o fuente de alimentación nuestro 555. Veamos las otras patillas.

Patilla 2: Disparo (trigger): esta patilla hará que se active o no la señal de salida de la patilla 3.

Patilla 3: es la Salida. Lo que obtendremos a la salida dependerá de cómo conectemos el circuito integrado 555. Luego veremos más concretamente. Lo importante es saber que en esta patilla recogemos la señal de salida del 555.

Estas cuatro patillas son las más importantes para entender los circuitos.

Patilla 4: Reset (reset). Si por algún motivo esta patilla no se utiliza hay que conectarla a Vcc para evitar que el 555 se "resetee".

Patilla 5: Control de voltaje (control voltaje):

Patilla 6: Umbral (threshold): Es una entrada a un comparador interno que tiene el 555 y se utiliza

para poner la salida (patilla 3) a nivel bajo

Patilla 7: Descarga (discharge): Utilizado para descargar con efectividad el condensador externo utilizado por el temporizador para su funcionamiento.

El circuito integrado 555 se puede conectar en circuitos como Monoestable o como Astable. Veamos cada caso por separado.

Funcionamiento del Circuito Integrado 555 como Monoestable

En este modo de funcionamiento, la patilla de salida (3) puede encontrarse en 2 estados diferentes:

- Estado estable: o nivel bajo, es decir en la patilla 3 tendremos 0V
- Estado inestable: o nivel alto, es decir en la patilla 3 tendremos tensiones cercanas a la de alimentación (la de la pila).

Por ejemplo si en el circuito tenemos una pila de 9V (voltios), nivel alto será cerca de 9V y nivel bajo será 0V.

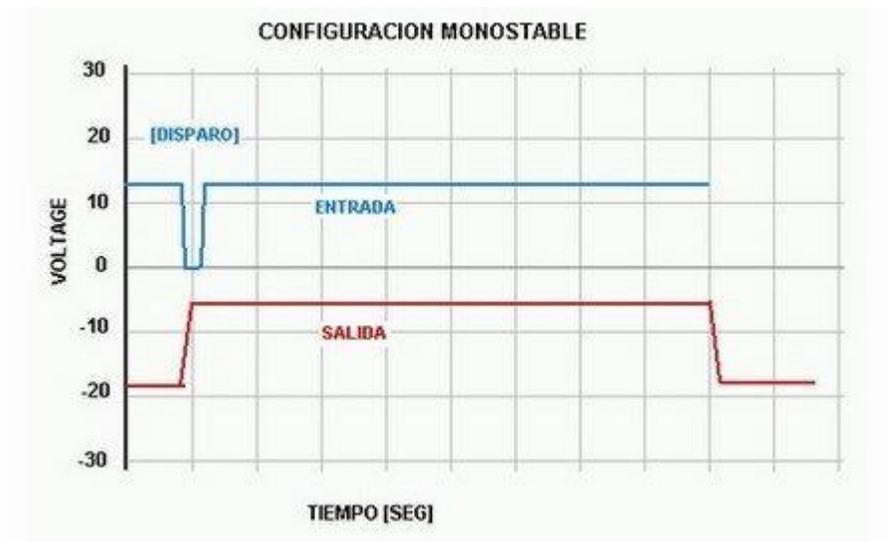
Pero...¿cómo pasa de un estado a otro?.

El circuito sólo saldrá del estado estable (0V) cuando desde la patilla de disparo (la 2) se provoque el cambio a estado inestable (V de alimentación), pero ojo, transcurrido un tiempo, volverá al estado anterior.

Todo esto se puede explicar de esta forma:

Cuando la patilla 2 está en nivel alto, que es su estado normal de reposo, la salida 3 se mantiene a nivel bajo (estado normal de reposo de 3). Si llevamos por un instante la patilla de disparo (2) a nivel bajo (0V), la patilla 3 o salida se pondrá a nivel alto (V alimentación). Transcurrido un tiempo, vuelve la salida a nivel bajo. Para que vuelva alcanzar el nivel alto necesitamos volver activar la patilla de entrada (2), poniéndola a nivel alto, como ya vimos.

Fíjate en la curva de funcionamiento:

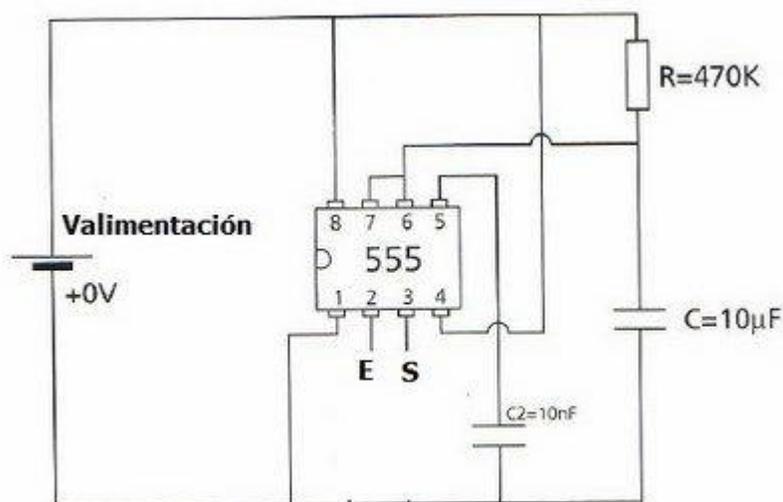


Desactivamos 2 (disparo) y se activa la 3 (salida) durante un tiempo. Solo hace falta desactivar 2 un momento para que se active 3 durante un tiempo. Para activar la salida de nuevo, hace falta desactivar la entrada otra vez.

El tiempo que estará activada la salida dependerá de la resistencia y del condensador que pongamos en el circuito.

555 Monoestable

Para que nuestro circuito integrado 555 funcione como monoestable debemos conectarlo de la siguiente forma:



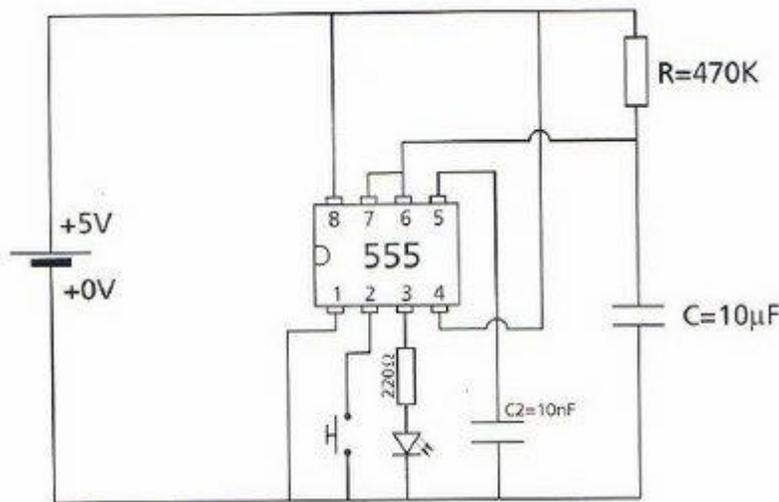
En E conectaremos la entrada, normalmente un pulsador, y en S conectaremos la salida, es decir lo que queramos que se active durante un tiempo determinado, o lo que es lo mismo lo que queramos temporizar. La tensión de alimentación dependerá de la pila.

El tiempo que estará activada la salida se calcula de la siguiente forma:

$$T = 1,1 \times R \times C$$

Donde R es el valor de la resistencia en ohmios, y C es la capacidad del condensador en Faradios. El tiempo con estos datos lo obtendremos en segundos.

Veamos un ejemplo. Queremos tener encendido un led durante un tiempo cuando activemos un pulsador, y al cabo de un tiempo que el led se apague solo. Aquí tienes el circuito:



Verás que en serie con el Led hay una resistencia, es para que no se queme. La tensión que le llegaría sería de unos 5V (la pila) y como ya debes saber, los Led funcionan a 2 voltios como máximo. Si ponemos la resistencia en serie al led solo le llegarán 2V y los otros 3V estarán en la resistencia de 220 ohmios.

Bueno la pregunta es...¿Cuánto tiempo estará encendido el Led cuando activemos el pulsador?. Pues nada aplicamos la fórmula y listo.

Lo primero pasaremos la Resistencia que está en Kilo ohmios a ohmios= $470 \times 1000 = 470.000\Omega$

Ahora pasamos los 10 microfaradios a faradios = $10 \times 10^{-6} = 0,00001$ faradios

$$T = 1,1 \times 470.000\Omega \times 0,00001 = 5,17 \text{ segundos.}$$

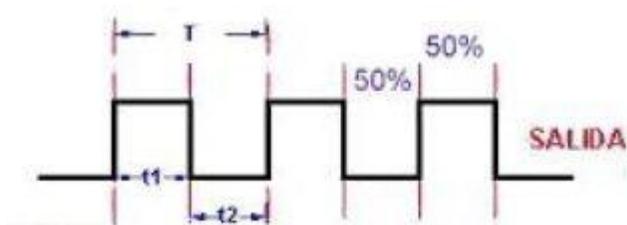
¿Fácil no? El Led se encenderá durante 5,17 segundos cuando pulsemos el pulsador. Para volver a

encenderse deberemos volver a pulsar el pulsador.

Siempre debes tener en cuenta la tensión máxima a la que se puede conectar tu circuito integrado 555, ya que los hay de diferentes tensiones.

Timer 555 astable

En este modo, el 555 no tiene estado estable, la salida 3 va cambiando continuamente entre el nivel bajo y el alto continuamente, independientemente del estado de la entrada (2). El tiempo que estará la salida en alto y bajo dependerá de los componentes del circuito. Aquí tienes la curva de funcionamiento:



Si tuviéramos un led a la salida estaría encendiéndose y apagándose todo el tiempo. Como ves se genera una señal oscilante. El periodo de la curva, es el tiempo que tarda en repetirse un estado determinado, y en este caso será:

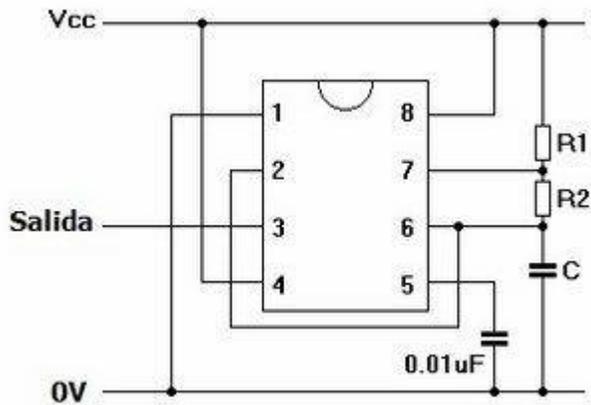
$$T = t1 + t2$$

t1 y t2 no tienen por qué ser el mismo tiempo, aunque en la gráfica del ejemplo es así. Pero como calculamos t1 y t2. Pues nada, igual que antes con una fórmula.

$$t1 = 0,693 \times (R1 + R2) \times C$$

$$t2 = 0,693 \times Rb \times C$$

t1 es el tiempo que estará en estado alto la salida (encendido el led) y t2 es el tiempo que estará en estado bajo la salida (led apagado). Pero....¿Dos resistencias?. Pues sí, en este caso el circuito es con dos resistencias, la Rb será la que nos determine el tiempo que estará la salida desactivada. Vemos el circuito de conexión del 555 como astable:

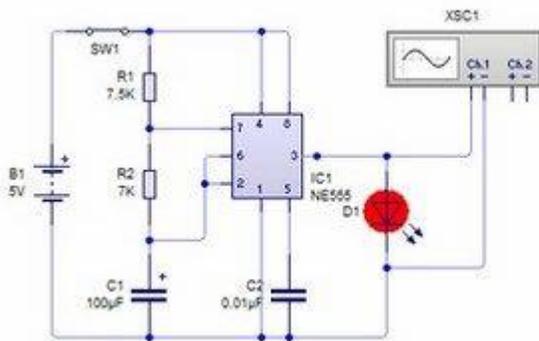


Otro dato importante con el circuito integrado 555 como astable es la frecuencia. La frecuencia es el número de veces que se repite un periodo en cada segundo. En nuestro caso nos interesa saber cuántas veces se repite cada segundo el encendido y apagado.

$$F = 1 / T$$

Como ves es muy fácil, solo hay que dividir entre 1 el Tiempo total del periodo (estado alto y bajo). El valor que nos da la formula será Hertzios o 1/segundos, o lo que es lo mismo las repeticiones por cada segundo.

Veamos un ejemplo de un montaje del 555 como monoestable poniendo a la salida un led. Solo hay que conectar el Led a la salida, y ya tendremos nuestro circuito.



En este caso te hemos cambiado un poco el esquema para que te acostumbres a verlo de diferentes formas, pero si te das cuenta es exactamente igual. El 555, en este caso, ponemos las patillas un poco diferentes, pero siguen siendo las mismas. El led lo hemos conectado sin resistencia en serie, y como ves hemos conectado un oscilador para ver la onda que se generaría a la salida. La pila serían dos pilas en serie, por lo que sería como una sola pila a la que se suman las dos tensiones. Pero si te fijas un poco es todo exactamente igual.

Si calculas los tiempos y la frecuencia del circuito te saldrán los siguientes datos:

$t_1 = 1.02$ segundos

$t_2 = 0,569$ segundo

$T = 1,6$ segundos

$F = 0,625$ Hz (cada 0,625 segundos se repite un ciclo de encendido y apagado del led)

Es muy normal encontrar la R2 como un potenciómetro (resistencia variable), de este modo podemos cambiar los tiempos del circuito solo moviendo el potenciómetro.

Aplicaciones del 555

Los usos son casi ilimitados, solo depende de la imaginación, pero poner algunos ejemplo:

- Alarma: solo deberemos poner una zumbador a la salida en astable y tendremos una alarma sonando todo el tiempo.
 - Temporizador o Timer: es probablemente de la forma más utilizado. Se usa para temporizar cualquier cosa, por ejemplo el encendido de un lámpara, intermitentes de los coches, semáforo parpadeando, semáforos que cambian de color, etc.
 - Control de un servomotor: hay muchos circuitos con el 555 para controlar los pulsos para el control de un [servomotor](#) (sigue el enlace si quieres saber que es un servomotor)
 - Multivibrador: Un multivibrador es un circuito generador de pulsos que produce una salida de onda rectangular, se clasifican en: astables, biestables o monoestables. Como ves el 555 es un multivibrador.
 - Detectores: Si colocamos las resistencias o resistencia (depende el caso), en lugar de fijas, que dependan de algo, por ejemplo una NTC que su valor depende de la temperatura, a más temperatura menos resistencia, podríamos construir un detector de calor. Si hace mucho calor, la resistencia es muy pequeña y por lo tanto el led parpadea muy rápido avisándonos de que hay mucho calor. Cuando disminuye la temperatura la resistencia de la NTC será mayor y el tiempo de encendido y apagado del led será menor.
- Y si colocamos una LDR (resistencia que depende de la luz). Pues tendríamos un detector de luz o oscuridad.
- Generador de frecuencias de sonido: si la resistencia es un potenciómetro y la salida es un altavoz, al variar la resistencia del potenciómetro, el altavoz sonará de diferente forma, generando sonidos diferentes.

- Contadores: Pues bien nos puede servir para contar, si a la señal de salida le ponemos un circuito que cada vez que le llegue una señal, aumente el número.