

Temporizador 555

11

INTRODUCCION

A continuación pasaremos al estudio del circuito integrado 555. Este integrado es normalmente utilizado en circuitos digitales.

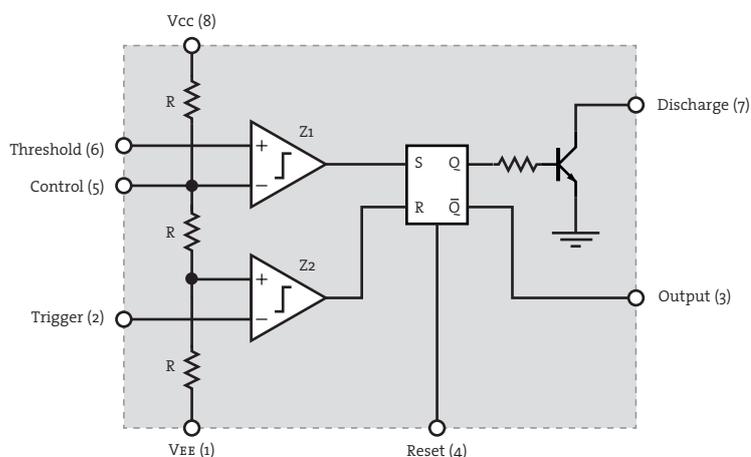
Este integrado tiene funciones a modo de temporizador. Dependiendo de cómo se lo manipule podemos generar distintos anchos de pulso como también generar oscilaciones con frecuencias regulables. Gracias a estas prestaciones, podremos utilizarlo para generar los tiempos necesarios en nuestros circuitos.

Primero estudiaremos internamente al integrado. Luego de haber comprendido su funcionamiento, iremos configurándolo para distintas funciones.

DIAGRAMA EN BLOQUES

A continuación presentamos un circuito equivalente que se encuentra en el interior del integrado. Consta de los siguientes componentes: 3 resistencias del mismo valor ($5K\Omega$) 2 comparadores de tensión (Z_1 y Z_2), un flip flop RS y un transistor. Tenemos que prestar atención de que las 3 resistencias se encuentran en serie, armando un divisor resistivo. Las tensiones que tendremos serán de $2/3V_{cc}$ y $1/3V_{cc}$ en cada nodo.

Los comparadores Z_1 y Z_2 , comparan las tensiones en los terminales + y -. Cuando la tensión del terminal + sea mayor a la del terminal -, a su salida tendremos un nivel de tensión. En el caso contrario, cuando la tensión en el terminal - es mayor a la del terminal +, no tendremos tensión en su salida.

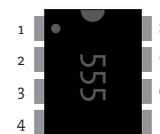


El flip flop RS tiene dos funciones: "set" y "reset". La condición de set se produce cuando tenemos una entrada en alto en la entrada S y una baja en R, dándonos una salida alta en Q. Una condición de entrada contraria, R en alto y S en bajo, dará una salida Q en bajo.

El transistor dejara conducir de colector a emisor cuando de la salida Q del flip flop este en alto.

TERMINALES

La muesca indica donde se encuentran el primer terminal y el ultimo. Si no lo tiene, tendra un indicador que marca el terminal 1.



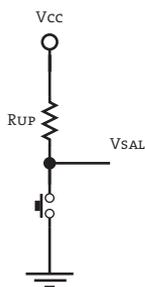
- 1- V_{EE}
- 2-Trigger
- 3-Output
- 4-Reset
- 5-Control
- 6-Threshold
- 7-Discharge
- 8- V_{cc}

MONOESTABLE

Esta configuración nos permite dejar en alto una salida por un tiempo prefijado. Este estado en alto es activado de forma externa. Puede ser activada manualmente o de manera electrónica. Esta vez utilizaremos un pulsador para activarlo. Para visualizar este tiempo de salida, hemos polarizado un diodo led a la salida.

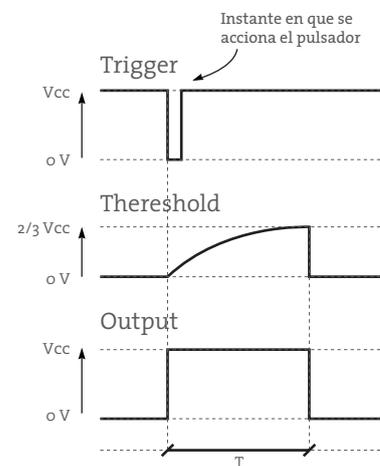
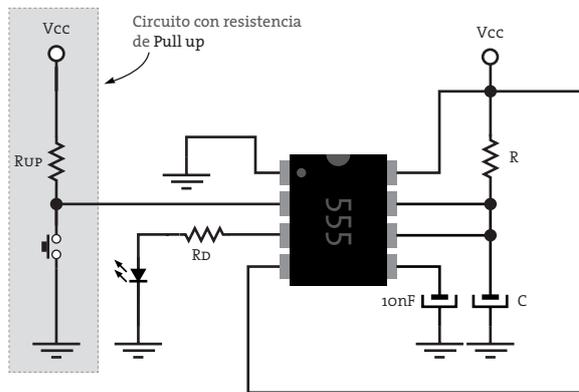
PULL UP

Nos permite mantener un estado logico 1 en su salida (V_{SAL}) hasta el momento en que accionamos el pulsador. Cuando lo presionemos tendremos un estado logico 0 a la salida (V_{SAL}).



FUNCIONAMIENTO

A continuación presentamos la configuración del 555 para que funcione en modo monoestable. Cuando la entrada de trigger (terminal 2) es inferior a $1/3$ de V_{cc} , el comparador Z_2 proporcionara una salida alta. Esta reseteara al flip flop. El capaci-



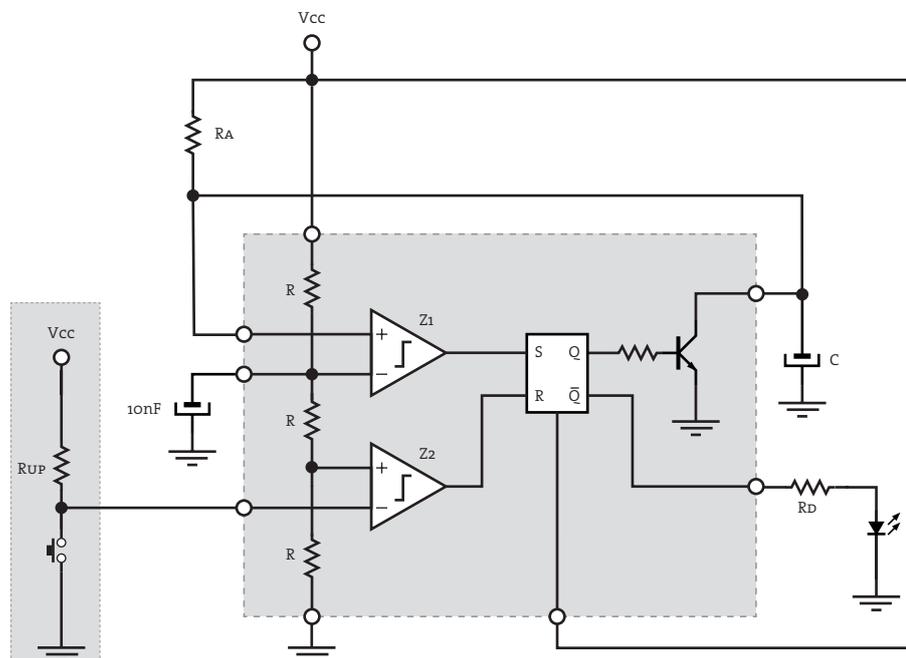
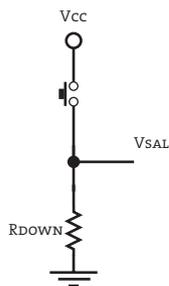
tor no conduce y el capacitor (C) comienza a cargarse.

Cuando la tensión de threshold, la cual toma la tensión del capacitor, supera los $2/3 V_{cc}$, Z_1 proporcionara una salida en alto. Esto setea al flip flop. El transistor conduce y se descarga el capacitor.

El trigger es activado por una tensión menor a $1/3 V_{cc}$. Para ello podemos utilizar un pulsador y una resistencia en configuración de Pull up.

PULL DOWN

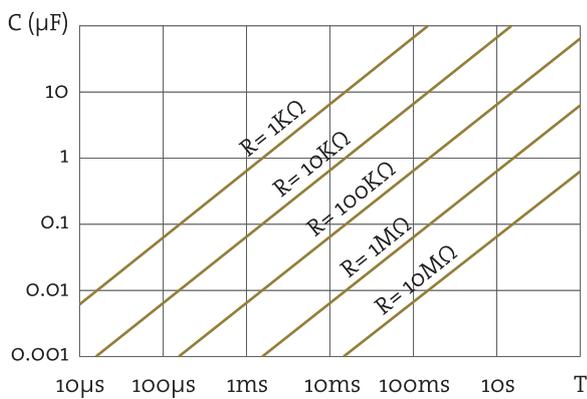
Caso contrario al pull up. Tendremos en V_{sal} un estado logico 0 sin activar el pulsador. Cuando lo activamos tendremos un 1 a la salida.



CALCULO DEL TIEMPO

El tiempo T, lapso de tiempo en que la salida del 555 queda en alto cuando se activa, se establece con 2 valores. Estos son el valor de resistencia R y el capacitor. Se puede calcular en segundos, con la formula a continuación. También se puede utilizar las curvas del grafico.

$$T = 1,1 R.C$$



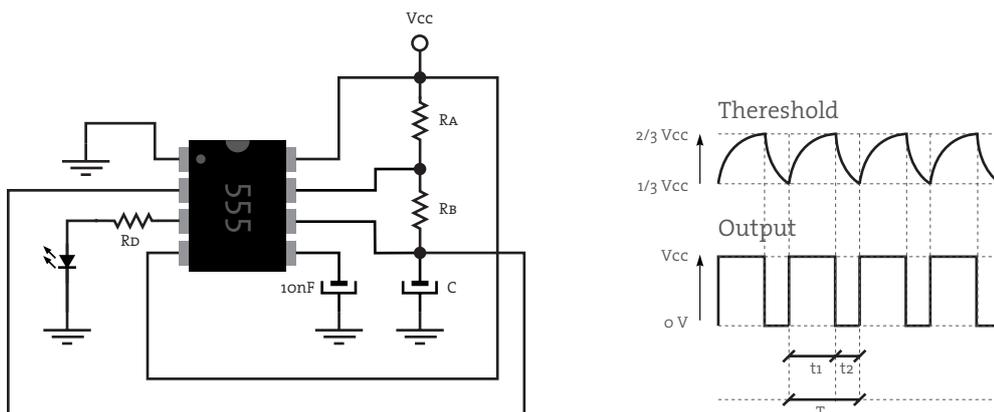
ASTABLE

Esta configuración nos permite realizar una oscilación en frecuencia. De la misma manera que en el monoestable, variando los valores de los componentes que se conectan al integrado variaremos el valor de frecuencia de la salida.

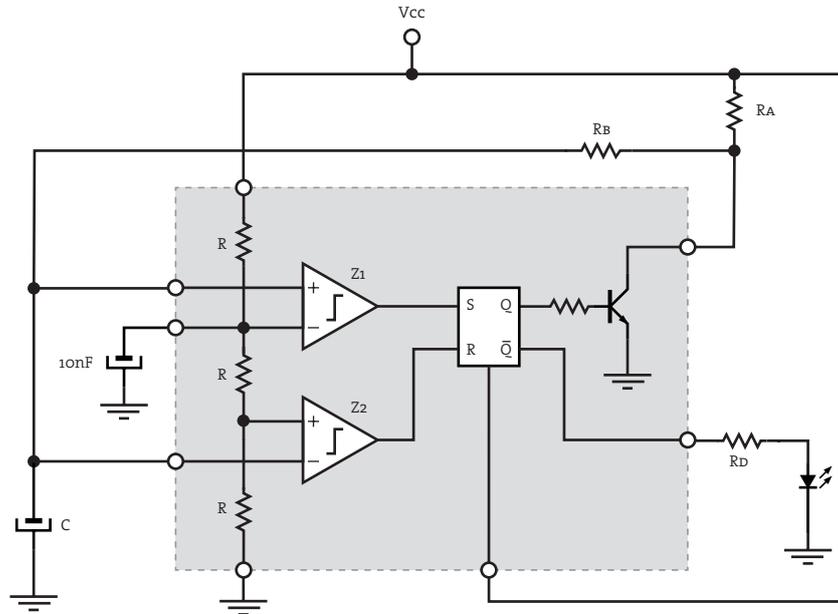
FUNCIONAMIENTO

Es similar al monoestable. Solamente que el reseteo del flip flop se realizara automáticamente cuando la tensión en el terminal de trigger (terminal 2) sea menor a $1/3V_{cc}$. Tensión que toma el comparador Z2.

Esta tensión que toma el trigger es la tensión del capacitor. Cuando se descarga y llega al nivel de $1/3V_{cc}$ el flipflop se resetea, el transistor no conduce y el capacitor comienza a cargarse. Llega hasta una tensión de $2/3$ de V_{cc} y luego el flip flop se encuentra en estado de Set, el transistor conduce y el capacitor comienza a descar-



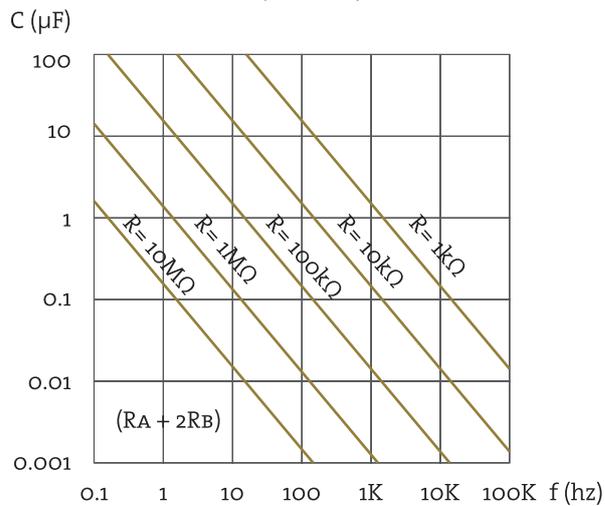
garse nuevamente hasta $1/3 V_{cc}$. Asi ira repitiendo el mismo ciclo.
 El tiempo que toma la carga y descarga del capacitor determina un ciclo. Con este valor se establece la frecuencia de oscilación de la salida del integrado.



CALCULO DE FRECUENCIA Y CICLO DE TRABAJO

La frecuencia se puede calcular con la siguiente formula, dándonos el resultado en hertz. O también podemos recurrir a las curvas de la siguiente grafica.

$$f = \frac{1,44}{(RA+2RB) \times C}$$



El ciclo de trabajo se calcula con la siguiente formula. Este resultado expresa la relación del tiempo en estado alto con el bajo en un ciclo.

$$D = \frac{RB}{RA+2RB}$$