

PRACTICA

APLICACIONES DEL 555

PRACTICA

APLICACIONES DEL NE 555

***OBJETIVOS:**

- Conocer aplicaciones del 555.
- Conocer el esquema interno del 555.
- Conocer el funcionamiento del 555 como multivibrador monoestable biestable y astable.
- Aprender a calcular sus componentes externos para funcionar como un multivibrador monoestable biestable y astable.
- Conocer la función de sus componentes externos para funcionar como un multivibrador monoestable, biestable y astable.
- Aprender a diseñar placas de circuito impreso con circuitos integrados.
- Encontrar aplicaciones cotidianas para los multivibradores monoestable, biestable y astable.

***CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

-La resistencia :

La resistencia es un componente lineal, que dependerá de una tensión una corriente y del valor de la resistencia, si la resistencia aumenta la tensión aumente y la corriente baja y si la resistencia baja viceversa.

-El pulsador:

El pulsador es un componente mecánico que cuando lo pulsas vuelve después a su posición normal, hay dos tipos normalmente abierto y normalmente cerrado.

-El condensador :

Un condensador consiste básicamente en dos placas metálicas separadas por un material aislante llamado dieléctrico el cual se dispone en forma de una lamina muy fina para conseguir que las placas metálicas se encuentren a muy poca distancia.

El valor del condensador esta determinado por la superficie que tienen las armaduras así como por la distancia entre ellas, fijada por el espesor del dieléctrico de forma que se obtendrán mayores capacidades con armaduras mas grandes y dieléctricos mas finos.

La capacidad de un condensador se define como la relación entre la carga que adquiere y la diferencia de potencial aplicada entre sus armaduras: $C=Q/V$. Se dice que un condensador esta completamente cargado a

los 10T que es el 100% pero normalmente se calcula hasta los 5T por que se considera que esta cargado 5T=99.33% siendo igual para la descarga para calcular el T se utiliza la formula $T=T_xC$.

La unidad de capacidad es el Faradio (F), que equivaldría al condensador capaz de almacenar una carga de un culombio al aplicarle un diferencia de potencial de 1V. Como un condensador así tendría unas dimensiones increíbles se utilizan submúltiplos.

En esta practica el C1 se calcula con una formula que nos facilita el fabricante.

-Divisor de tension:

Un divisor de tension es un circuito que, a partir de una tension de alimentación (V_{cc}), es capaz de proporcionar otras tensiones de menor magnitud. Su principal aplicación se centra en el diseño de circuitos que suministren la tension que nos interese. En un divisor de tension con dos resistencias la intensidad será la misma para ambas, ya que es un circuito serie. Así pues aplicando la ley de Ohm a cada resistencia obtendremos la caída de tension en cada resistencia.

-El transistor:

El transistor es un componente electrónico semiconductor compuesto por tres cristales. Tiene tres terminales que son: EMISOR, COLECTOR y BASE.

El transistor puede ser PNP o NPN según su configuración interna, si es PNP tiene dos cristales dopados positivamente y uno negativamente en este caso la base seria negativa y el emisor y el colector positivos mientras que los NPN tienen la base dopada positivamente y el emisor y el colector negativamente. Los transistores pueden ser de muchos tipos y formas según su encapsulado y características. En los transistores se cumplen una serie de relaciones, que si llamamos I_c , I_b e I_e a las intensidades de colector base y emisor: $I_c = \beta I_b$, $I_c = I_e$; la primera relación nos indica la principal característica del transistor: amplificador de corriente; si inyectamos una corriente por la base, la corriente por el colector será β veces la corriente de base. La segunda relación nos indica que la corriente de por el colector será la misma que circule por el emisor; resulta cierta solo si aproximamos, puesto que existen unas corrientes de fuga que despreciamos en los cálculos.

-Diodo led:

Un tipo muy particular de unión PN preparada de tal manera que al circular una intensidad desprende energía luminosa; a estos diodos se les denomina diodos emisores de luz o LED abreviadamente.

Se polarizan directamente, de anodo a catodo. Soporta tensiones inversas medias y es posible modularlo en frecuencia. En la mayoría de los casos, la caída de tension en el diodo led suele oscilar entre 1.7V y 2.2V, sugiriéndose intensidad de funcionamiento del orden de los 10mA.

-Funcionamiento del 555:

La tensión de funcionamiento del 555 va de 5V a 20V. Interiormente, en la patilla 8 va conectado un divisor de tensión mediante 3 resistencias.

La patilla 6 es una de las importantes, sale del comparador superior y cuando la tension de referencia, en la patilla 6, sea mayor a dos tercios de V_{cc} , entonces este comienza a funcionar llegando al flip flop y sacando un uno, donde llega a un transistor que en este momento actúa como un interruptor cerrado y también llega a la salida invirtiendo esta señal que entra y transformándola en 0.

La patilla 5 es la entrada negativa del comparador superior.

La patilla 2 es la entrada negativa del comparador inferior, cuando este tiene una tensión de referencia inferior a un tercio de Vcc, entonces el comparador inferior empieza a funcionar, dando un impulso al flip flop saliendo de el un 0, entonces llega al transistor que al no llegar tension a la

base de este, funciona como interruptor cerrado, y llegando a la salida que invirtiéndolo saca un 1 ósea Vcc.

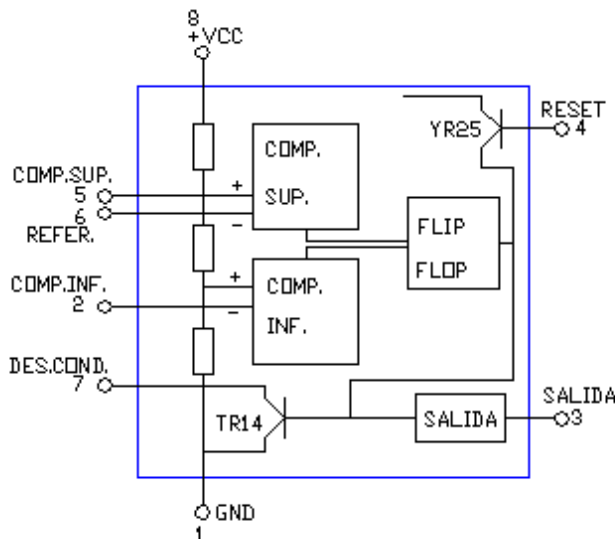
La patilla 1 va directamente a masa.

La patilla 7 es la de descarga del condensador.

La patilla 3 es la salida.

La patilla 4 es el reset.

La patilla 8 es +VCC.



-EL MULTIVIBRADOR MOESTABLE CON EL 555:

El multivibrador moestable tiene dos estados en uno su salida nos da 0V pero cuando pulsamos P1 la salida sacara +VCC durante el tiempo que hallamos calculado una vez transcurrido ese periodo el circuito volverá a tener en la salida 0V.

Cuando le aplicamos una VCC el circuito permanece a nivel alto sacando a la salida que invierte un 0 es decir que la salida la tenemos a nivel bajo y C1 permanece descargado. cuando le aplicamos un impulso con P1 la tensión en V2 baja de 1/3de VCC activando el comparador inferior a la salida del flip flop tendremos un 0 y la salida lo invertirá sacando un uno pero no indefinidamente por que desde el momento en que hemos aplicado el impulso C1 comienza a cargarse por R1 y al llegar a 2/3 de VCC el comparador superior se activa dando al flip flop un 1 entonces la salida vuelve a su estado inicial sacando un 0 y el condensador se descarga por TR14 que actúa como un interruptor que cuando el flip flop da 1 permanece saturado y conduce impidiendo la carga de C1 y cuando el flip flop da 0 permanece en circuito abierto permitiendo que C1 se cargue hasta 2/3 de VCC que será cuando la base de TR14 se sature de nuevo y C1 se descargara por medio de el directamente a masa.

-EL MULTIVIBRADOR BIESTABLE CON EL 555:

Este circuito tiene dos estados estables en la salida: $+V_{cc}$ y $0v$.

Consta de dos entradas y una sola entrada.

Inicialmente tenemos el circuito con la salida en nivel bajo, si pulsamos P1 enviamos un impulso al comparador inferior este impulso hará bajar la tensión de referencia que tiene este comparador a menos tensión de $1/3$ de $+V_{cc}$

enviando este comparador un impulso al flip flop, que nos sacara un 0 que la salida nos invertirá teniendo $+V_{cc}$ en la patilla 3 o salida del 555, se quedara en este estado indefinidamente hasta que pulsemos P2, en este momento enviamos un impulso al comparador superior, este impulso es mayor que la tensión de referencia de dicho comparador o sea mayor de $2/3$ de $+V_{cc}$ entonces el flip flop se cambiara de estado dando un uno que la salida nos invertirá sacando el circuito $0v$, quedando en este estado indefinidamente hasta que volvamos a pulsar P1 volviendo a repetirse el proceso anterior.

R1 va conectada de $+V_{cc}$ al comparador inferior así lo mantiene a mas tensión de $1/3$ de $+V_{cc}$ y cuando pulsamos P1 que esta conectado entre el comparador inferior y masa hacemos que dicho comparador tenga $0v$ de esta manera se conectara el comparador inferior.

R2 esta conectada al comparador superior y a masa manteniendo así el comparador con menos tensión de $+V_{cc}$ permaneciendo así desactivado, y cuando pulsamos P2, se activa por que P2 esta conectado a $+V_{cc}$ lo que provoca que se supere la tensión de referencia a mas de $2/3$ de $+V_{cc}$ y enviara un impulso al flip flop.

-EL MULTIVIBRADOR ASTABLE CON EL 555:

Este circuito funciona solo aplicándole una $+V_{cc}$ sin necesidad de ningún impulso. Cuando se le aplique la alimentación el circuito en la salida nos alterna de nivel alto a nivel bajo continuamente y con una frecuencia constante que le dan los componentes externos del circuito.

Cuando se le aplica la tensión de alimentación la salida nos da primero nivel alto por que los dos comparadores están conectados juntos y en el punto donde están conectados la tensión es inferior a $1/3 +V_{cc}$ y por lo tanto se activara el comparador inferior dando nivel alto a la salida y permaneciendo TR14 en corte permitiendo la carga de C1 por medio de las 2 resistencias. R1a, R1b y C1 están en serie formando un divisor de tensión, la patilla 7 esta conectada entre las dos resistencias y los comparadores están conectados entre R1b y C1 por lo tanto C1 se ira cargando y al llegar a $2/3$ de $+V_{cc}$ y se activara el comparador superior y la salida cambiara de estado pasando a nivel bajo y permanecerá en este estado hasta que el condensador descienda a $1/3$ de $+V_{cc}$. Al activarse anteriormente el comparador superior TR14 se comportara como un interruptor cerrado y C1 podrá descargarse por R1b por ello no se descarga instantáneamente y por ello también es que al cargarse por medio de 2 resistencias y descargarse por una sola esta mas tiempo cargándose que descargándose y esto se refleja en la salida permaneciendo mas tiempo a nivel alto que a nivel bajo. Así permanecerá sucesivamente mientras tenga una tensión de alimentación.

***PROCEDIMIENTO:**

Con los tres circuitos de las practicas anteriores y algunos componentes adicionales. Diseñar el esquema de un circuito que controle algún dispositivo y que tenga una utilidad concreta y lógica.

En primer lugar se debe describir que es lo que pretendemos que haga el circuito y después se adecuara el circuito a nuestras necesidades.

Antes de proceder al diseño de la placa de circuito impreso se consultaran las posibles dudas de circuito con el profesor y este dará el visto bueno para que se proceda al montaje del circuito.

***ESQUEMA DE BLOQUES:**

Este circuito consta de tres bloques: un monoestable que nos temporiza, un biestable que cambia de estado según la salida del anterior y un astable que se activa durante el tiempo que dure la temporización del monoestable.

***APLICACIÓN DEL CIRCUITO:**

Este circuito se puede utilizar como alarma temporizada con retardo y con indicador de funcionamiento, al conectar el circuito permanecerá el DL1 conectado y al aplicar un impulso a P1 el led se desconecta y empieza a sonar un zumbador o un altavoz si equipamos el circuito con una etapa.

***FUNCIONAMIENTO:**

Para empezar en el monoestable tenemos un pulsador NC y al estar la puerta cerrada lo pulsa y el mismo se que permanentemente abierto, por lo tanto el monoestable permanecerá con la salida a nivel bajo. A la salida del monoestable están conectados los comparadores del biestable y la base del TR1 el cual en este momento no conducirá y por lo tanto el astable no tendrá una tensión de alimentación para funcionar pero el comparador inferior del biestable tendrá 0V por lo tanto se activará y a la salida tendremos nivel alto y se encenderá el DL1. Cuando se abra la puerta el pulsador quedará en su posición normal ósea cerrado, entonces empezará a cargarse C1 y al llegar a los 8V el comparador inferior del monoestable tendrá 4V o menos y se activará y empezará a temporizar y a sacar nivel alto en la salida, el comparador superior del biestable se activa dando nivel bajo a la salida y desactivando el led, por otro lado la base de TR1 tiene corriente de polarización dejando circular la corriente para alimentar el astable que empezará a funcionar dando en la salida una onda cuadrada y dando dicha tensión a la base de TR3 alimentando al zumbador, al mismo tiempo se polariza la base de TR2 conectada a la salida del monoestable y estando conectados el emisor y el colector en paralelo con C6 lo cortocircuitan manteniéndolo descargado. El circuito permanecerá así mientras dure la temporización, cuando esta termine el circuito volverá a su estado inicial durante el tiempo que tarde en volver a cargarse C6, este se cargará por que al terminar la temporización la base de TR2 no tiene corriente y TR2 pasa a estar en corte permitiendo la carga. Al cerrar la puerta P1 se queda abierto y el circuito si esta temporizando se desactivará cuando esta termine y si no volverá a temporizar hasta que abramos la puerta de nuevo quedándose el led encendido. En resumidas cuentas cuando se abre la puerta el led se apaga y el zumbador suena durante un periodo de tiempo y transcurrido este tiempo deja de sonar el tiempo que tarde en cargarse C6 hasta los 8V y el zumbador sonará de nuevo y al cerrar la y terminar la temporización el led quedará encendido y el zumbador en silencio indefinidamente hasta que se abra la puerta.

***ESQUEMA:**

***CALCULOS:**

- $T = R \times C$; $3 = R \times C6$; $R1 = 330K$
- $C2 = 100 F$
- $R2 = T / (1.1 \times C3)$; $R2 = 60 / (1.1 \times 100 F)$
- DL1/Verde/2V
- $R3 = (12V - 2V) / I$; $R3 = (12V - 2V) / 15mA = 680$

- $T=2s$; $T1=1.25s$; $T2=0.75s$
- $C4=10\text{ F}$
- $T2=0.695 \times R5 \times C4$; $R5=0.75/(0.695 \times 10\text{ F})$; $R5=100K$
- $T1=0.695 \times (R4+R5) \times C4$; $R5=100K - \{1.25/(10\text{ F} \times 0.695)\}$; $R5=82K$

***MATERIAL UTILIZADO:**

- Resistencias: $R1=330K$ -Pulsador normalmente
- $R2=560K$ cerrado.
- $R3=680$ -Osciloscopio.
- $R4=100K$ -Diodo LED amarillo.
- $R5=82K$ -Fuente de alimentación.
- Condensadores: $C1=C3=C5=10K$ -Estaño
- $C2=100\text{ F}/25V$ -Soldador.
- $C4=C6=10\text{ F}/25V$ -Placa de baquelita.
- Integrados: $IC1=IC2=IC3=NE555$ -Transferibles.
- Transistores: $TR1=TR2=TR3=BD137$

***OPINION PERSONAL:**

En esta practica hemos aprendido a utilizar los conocimientos adquiridos en otras practicas y cursos para aplicarlos en el diseño de circuitos útiles para su uso cotidiano en la vida

Además esta practica nos sirve para familiarizarnos con los integrados y en como se diseñan placas de circuito impreso y en conocer un poco mas el funcionamiento del 555y además nos sirve para aprender a utilizar y medir con el osciloscopio.