

Probador de Continuidad o Sonda Lógica

Dentro de la electrónica existen infinidad de aparatos de medida, herramientas y componentes. En todo ese grupo de material, esta es una de las herramientas fundamentales que un electrónico debe tener. Como es normal, no todo el mundo tiene un laboratorio que incluya un osciloscopio, por lo que debemos intentar solucionar nuestros problemas electrónicos de un modo más sencillo. Por todo esto presentamos el modo de, avaratando costes, encontrar los fallos que nos puedan surgir en un circuito.

Uno de los mayores problemas experimentando con la electrónica es ser capaces de comprobar el estado de la lógica TTL o CMOS sin el uso de un osciloscopio. El diagrama esquemático muestra un camino barato y simple de construir un 'Sonda Lógica'. Le proporcionará con tres indicadores visibles; «Lógica 1» (+, rojo conduce), «Lógica 0» (-, verde estado lógico bajo), y «Pulso» (amarillo, cuando existe señal de reloj), los estados en los que se puede encontrar su circuito en un momento determinado.

Como es sabido por cualquier electrónico, los estados lógicos son aquellos en los que se encuentra un componente al recibir una alimentación, como ejemplo, diremos respecto a la tecnología TTL, que está en un estado lógico alto (1) cuando la tensión medida en un punto es de 5v. En función de las características del fabricante, podrá ser 5v exactos o 4,95v aproximadamente. Mientras que un estado lógico bajo es aquel en el cual midiendo en un punto, la tensión es de 0v, (0,3 - 0,1 etc.)

El amarillo o 'pulso' viene a ser básicamente una señal de reloj. Cuando el funcionamiento de un componente, depende de una serie de impulsos eléctricos para sus fines, lo que debemos instalar es una señal de reloj, y para detectar si el componente recibe correctamente esta señal de reloj, utilizamos esta opción de la sonda lógica.

Una vez que tengamos visualizado el circuito, podremos adentrarnos un poco

mas en este diseño. Lo primero es ver en qué consiste una sonda lógica. Para ello veremos cada uno de los componentes que lo componen, como por ejemplo el 555.

Una vez mas surge un circuito integrado para cubrir un determinado número de aplicaciones que antes de su aparición se realizaban con componentes discretos (resistencias, transistores etc.), con el consecuente encarecimiento del diseño y el mayor tamaño final de la placa.

Tiene entre otras características, su bajo coste dando en contrapartida unas elevadas prestaciones. Una cualidad importante de este circuito integrado, es la necesidad de muy pocos componentes auxiliares para su funcionamiento, así como la facilidad de cálculo y diseño de sus circuitos asociados.

DESCRIPCIÓN BÁSICA

El comúnmente llamado 555, puede venir presentado en varios tipos de encapsulado, de 8 patas DIP (como el utilizado en esta aplicación), 14 patas y encapsulado metálico, estos dos últimos en desuso.

Este circuito puede ser conectado como un multivibrador monoestable o astable. Como monoestable, en condiciones de reposo C1 está descargado, así la salida está a nivel bajo, ya que la entrada de disparo se ha de encontrar a un nivel superior de $1/3 V_{cc}$. Cuando la tensión en la patilla 2 de disparo (trigger) cae por debajo de dicho nivel por efecto de un

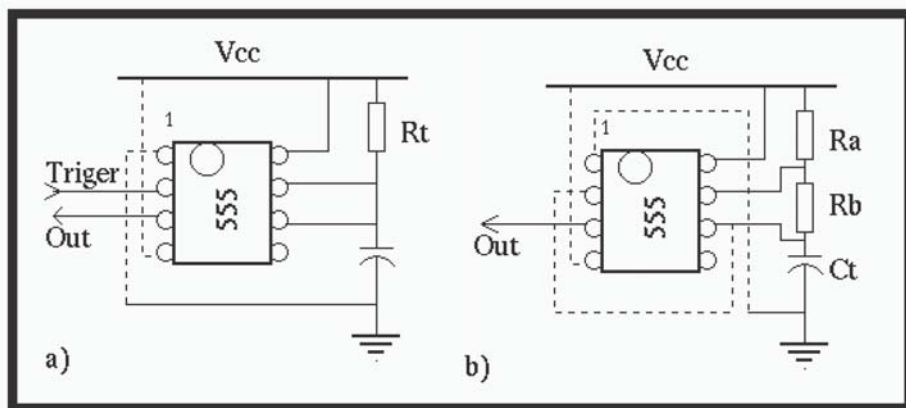
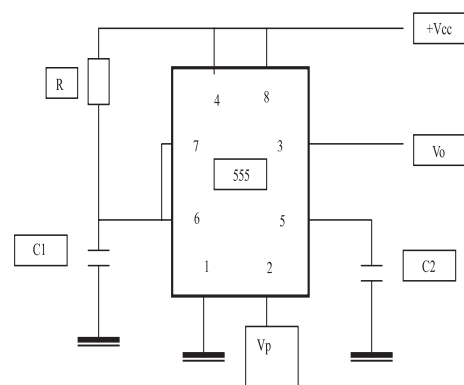
pulso negativo, la salida pasa a nivel alto y el transistor interno de descarga se sitúa en corte. C1 se carga a través de R hasta que la tensión en la entrada umbral sea superior a $2/3 V_{cc}$, momento en el que el biestable interno de nuestro 555 cambiará de estado y permanecerá en él hasta un nuevo pulso.

El tiempo de carga de C1 vendrá dado por la ecuación:

$$T=1.1 R_t * C_t$$

Donde R_t es la resistencia asociada y C_t el condensador.

Como multivibrador astable, la entrada RESET se conecta a $V_{cc}(+)$ para evitar posibles puestas a cero accidentales de la salida. Por otra parte, la conexión de C2 no es necesaria, pero mejora la calidad del circuito. La resistencia R_1+R_2 determina junto a C1 la constante de carga, y C2 con R2 la de descarga.



A continuación mostraremos el diseño del circuito resultante, montando este circuito obtendremos una sonda lógica casera que nos facilitará mucho las labores de análisis y reparación de circuitos lógicos sencillos sin la necesidad de disponer en casa de complicados aparatos de análisis.

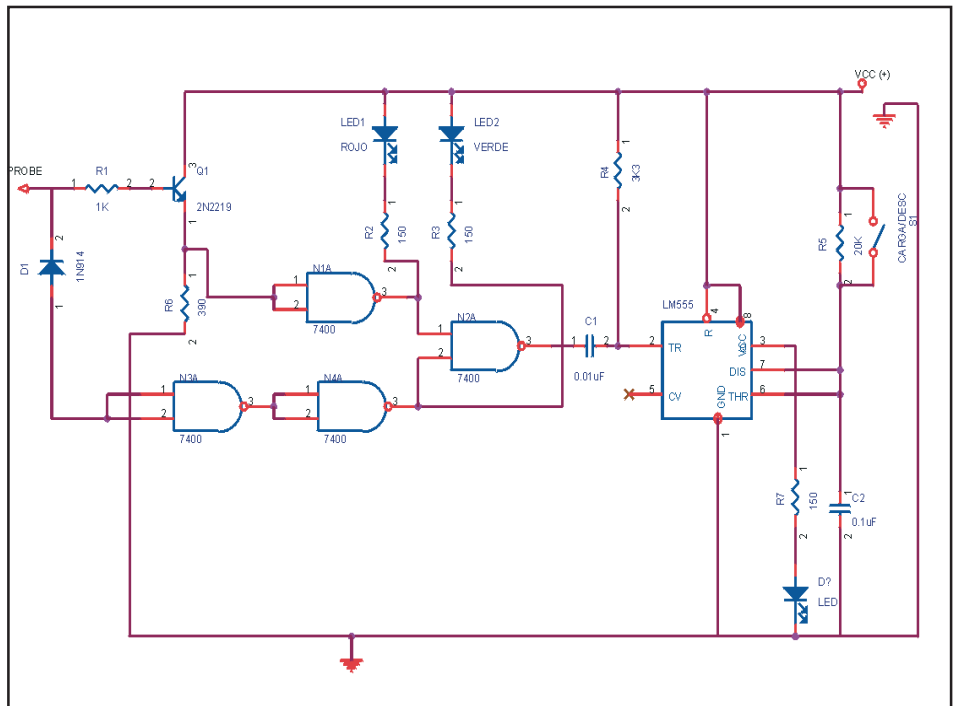
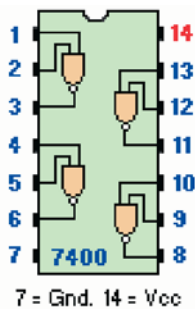
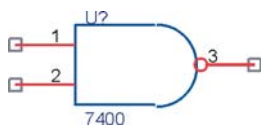
CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA SONDA LÓGICA

Se aprecia la sencillez del circuito, y podría montarse en un tamaño aproximado de una cajetilla de tabaco, incluso menor si el programa de ruteado empleado es potente y tenemos cierta habilidad. Vamos a continuar explicando un poco cada uno de sus componentes, sin entrar mucho en detalles para no complicarnos la vida.

Como se puede ver, hay cuatro elementos iguales, estos son puertas lógicas, más concretamente puertas NAND. Cualquier circuito lógico, puede ser montado con puertas NAND y NOR, que pasamos a explicar a continuación.

Una puerta NAND, puede definirse como un **producto negado**, es decir, es la combinación de una puerta AND y un inversor. Por si el lector no es seguidor de esta publicación, explicaremos superficialmente un poco de lógica digital.

Una puerta es un elemento electrónico cuya misión es realizar una operación lógica en un circuito, tal como una suma, un producto o una negación entre otras. Por ejemplo y acudiendo a la puerta que nos concierne, La puerta NAND, vamos a poner un ejemplo práctico.



Esta es una puerta NAND. Imaginemos que por la patilla 1 entra una tensión de 5v DC, y por la patilla 2 está entrando una tensión de 0v DC, considerando que en lógica, 5v se considera "1 lógico" (ó nivel alto), y 0v se considera un "0 lógico" (ó nivel bajo). Esta puerta realizaría un producto de la patilla 1 por la patilla 2, que sería un 0 o nivel bajo, pero como se observa, esta puerta además tiene otra simbología a la salida, un círculo, que simboliza la inversión del resultado anteriormente obtenido. Por lo que el resultado final sería un **nivel alto** ó tensión positiva de 5v.

El producto lo realiza la puerta AND, y la negación la realiza la puerta NOT (= negación), pero con el fin de ahorrarnos integrados, utilizamos este tipo de puerta.

Lógicamente, esta es la representación esquemática de la puerta, pero su presentación comercial se realiza dentro de un encapsulado en el que entran cuatro puertas. A estos encapsulados se les conoce con el nombre de "cucarachas" debido a su aspecto.

Por si aclara algo, representaremos la

LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 1K
- R2 = 150 ohmio
- R3 = 150 ohmio
- R4 = 3K3
- R5 = 20K
- R6 = 390 ohmio
- R7 = 150 ohmio
- C1, C2 = 0.01uF (10 nanoFaradio)
- T1 = 2N2219(Un), NTE123, o TUN
- D1 = 1N914
- IC1 = 7400, Puerta NAND de 2 entradas
- IC2 = 555, oscilador/Timer
- Diodo led 1,2,3 = Rojo, Verde, Amarillo. Alta luminosidad (3 mm)
- S1 = Switch

tabla de verdad de esta puerta.

El resto del circuito es muy sencillo, se compone de diodos resistencias y condensadores.

En caso de no encontrar alguno de los componentes en el mercado, siempre se puede recurrir a las equivalencias comerciales, de este modo nos será más sencillo su montaje.

Patilla 1	Patilla 2	salida	Nivel de salida
0	0	1	Alto
0	1	1	Alto
1	0	1	Alto
1	1	0	Bajo