



Circuitos lógicos secuenciales

Continuamos con los circuitos lógicos secuenciales.

RESETABLE JK FLIP – FLOP

Muchas veces se requiere flip-flops tipo JK que puedan ser Set y Reset a estados conocidos, antes de que ellos inicien su uso en un proceso particular. Por ejemplo, si se dispone de varios flip-flops para efectuar un trabajo en equipo, es prácticamente un requisito poderlos colocar con todas sus salidas en un nivel igual, lógico 1 o lógico 0. Para esta función, el integrado tiene dos terminales auxiliares, marcados PRESET (PR) y CLEAR (CLR). El preset coloca en estado lógico 1 en la salida Q cuando es alimentado con un pulso bajo; si esto se hace con la entrada clear, en la salida Q aparece un estado lógico 0. Se considera que las entradas preset y clear están en un nivel inactivo, cuando se las mantiene en alto (libres, "al aire"). A las entradas "clear" y "preset" se les conoce como "entradas de control prioritario", a las entradas "j" y "k" se les denomina "entradas de control simple".

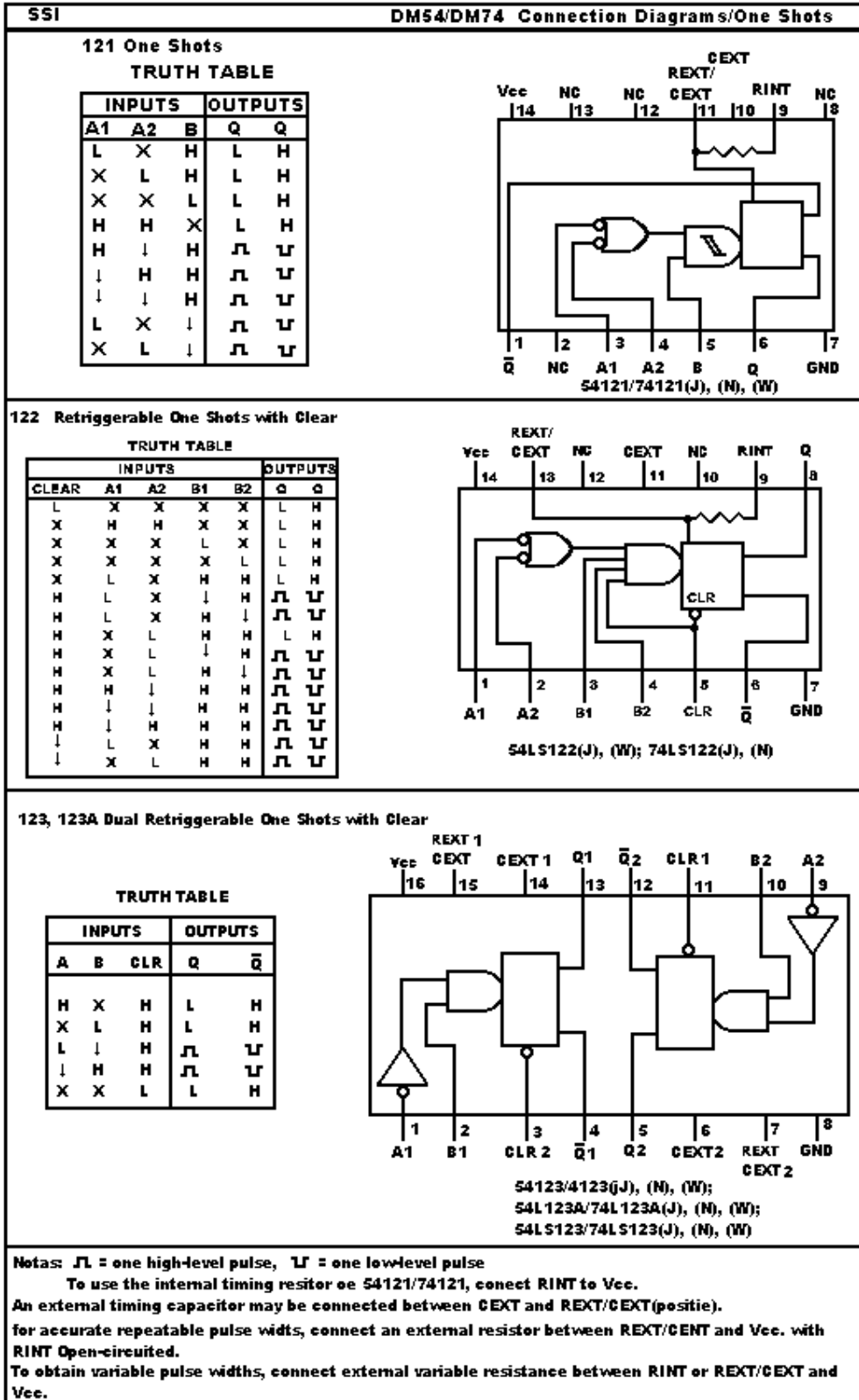
CIRCUITO MONO - ESTABLE (ONE - SHOT)

Básicamente, el one-shot es un circuito con una sola entrada y dos salidas complementarias, Q y no-Q. Un pulso activo en la entrada, hace que el circuito cambie su estado, permanezca así invertido durante un período de tiempo dado, y luego retorne automáticamente a su estado original. El one-shot es un circuito mono-estable (monostable), o sea que tiene un estado definido al que siempre retornará.

Al one-shot se le conoce también como circuito **IGUALADOR DE PULSOS**, ya que, aunque los pulsos de disparo (trigger) tengan diferente ancho (width), los pulsos a la salida serán siempre iguales, con el mismo ancho o largo (tiempo que permanece el pulso en determinado nivel). Los circuitos monoestables son ampliamente usados como temporizadores, retardadores de pulsos, en toda clase de procesos industriales.

En TTL se consiguen los siguientes circuitos integrados monoestables: el 74121, el 74122 (one shot recargable y con terminal borrador-clear-) y el 74123 (dos monoestables independientes; equivale a tener dos 74122 en un mismo encapsulado). Ver diagrama de conexión y tablas de verdad en la figura 17.

FIGURA 17



Notes: ⌈ = one high-level pulse, ⌋ = one low-level pulse
 To use the internal timing resistor on 54121/74121, connect RINT to Vcc.
 An external timing capacitor may be connected between CEXT and REXT/CEXT (positive).
 For accurate repeatable pulse widths, connect an external resistor between REXT/CEXT and Vcc with RINT open-circuited.
 To obtain variable pulse widths, connect external variable resistance between RINT or REXT/CEXT and Vcc.

Otro monoestable algo especial es el 74221, que tiene dos monoestables con entrada Schmitt-trigger, y un equivalente en tecnología CMOS: el integrado MM74C221.

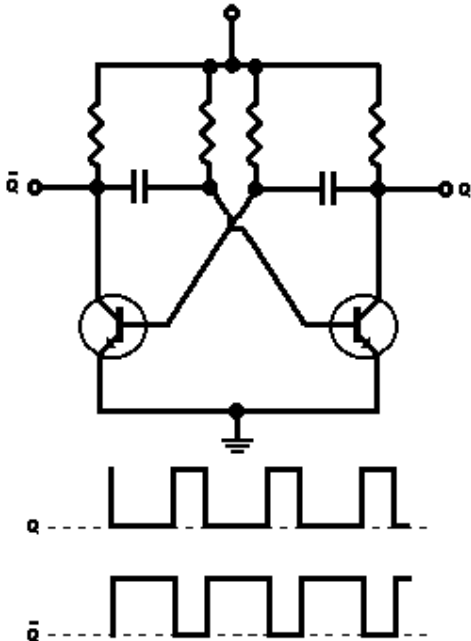
EL MULTIVIBRADOR

Es una forma de circuito oscilador, en el cual dos salidas complementarias están continuamente invirtiendo su estado, a una rata determinada por los componentes Rc del circuito (resistencia-capacidad). Si la salida en Q es una serie de pulsos positivos cortos, la salida en no-Q será una serie de pulsos positivos largos,, equivalentes al tiempo que permanece en el nivel bajo la salida Q. Veamos la figura 18.

FIGURA 18

Multivibrador ASTABLE (Inestable).

Las salidas Q y no-Q invierten continuamente su estado en forma alternada.



HM

Los multivibradores son usados donde quiera que sea necesario tener una hilera de pulsos u ondas cuadradas. Si se desea, la rata de repetición del circuito puede ser sincronizada por una fuente externa, tal como un pulso clock.

EL SCHMITT TRIGGER

Es un circuito biestable (dos estados), con una entrada y una salida. El nivel en la salida cambia agudamente, de una manera rápida, cuando el nivel de la señal de entrada excede un predeterminado valor, lo que permite su aplicación en conversión de ondas senoidales a ondas cuadradas, y en acondicionamiento eléctrico de señales (para facilitar el manejo de circuitos TTI con fuentes de señales No-TTI). También, el circuito Schmitt-Trigger puede ser usado para restaurar pulsos que han sido deteriorados por interferencias durante su transmisión.

Para comprender las características de su funcionamiento, tomemos imaginariamente un Schmitt-Trigger que tenga su salida en nivel bajo, y apliquemos a su entrada un pulso cualquiera, cuyo voltaje esté subiendo muy lentamente, algo así como una onda senoidal.

Al comienzo de haber aplicado la señal de entrada, no hay ningún cambio apreciable en el estado bajo de su salida; pero, llegado cierto momento, la salida del Schmitt-Trigger se invierte al estado alto, y continúa así aunque el nivel de voltaje en el pulso siga aumentando. Al punto o valor del voltaje de la señal ascendente que produjo el cambio en la salida, se le conoce como POSITIVE GOING THRESHOLD (umbral en el sentido positivo).

Supongamos ahora que la señal comienza a bajar, a disminuir su voltaje. Llegará el instante en el cual la salida del Schmitt-Trigger cambiará abruptamente al nivel bajo original, punto al que se ha denominado NEGATIVE GOING THRESHOLD

(umbral en el sentido negativo). Los puntos o niveles de umbral son distintos para el sentido positivo y para el sentido negativo de la señal gatilladora, y a su diferencia se le conoce como HISTERESIS. Por ejemplo, un Schmitt-Trigger del integrado 7413 necesita que la señal suba hasta 1.7 voltios para que la salida cambie a su nivel superior, pero luego es necesario que baje hasta 0.9 voltios para que recupere su nivel bajo original. En este caso, la histéresis fue de 0.8 voltios.

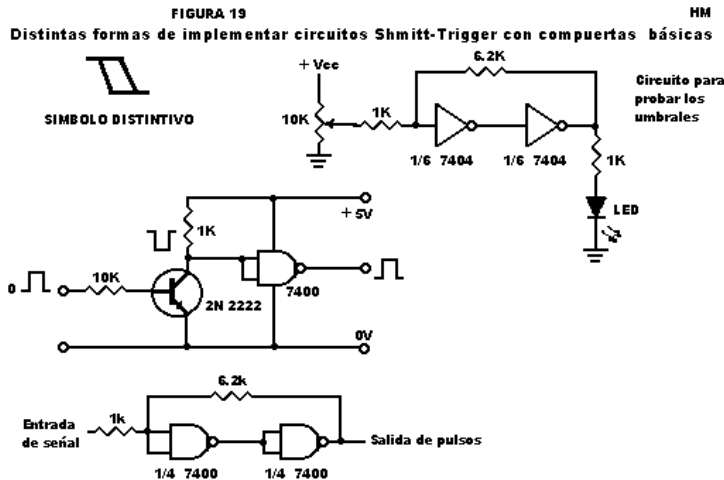
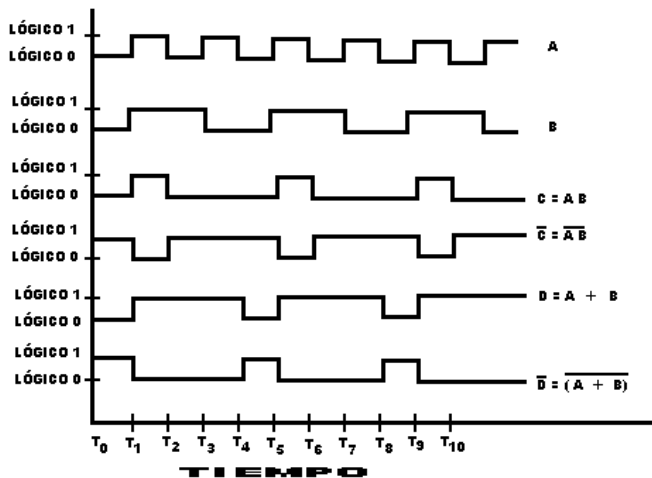


FIGURA 20
El diagrama de tiempos muestra relaciones de funciones lógicas variando con el paso del tiempo.



En la figura 19 podemos apreciar distintas maneras de implementar circuitos Schmitt-Trigger a partir de compuertas comunes, así como también su símbolo distintivo. En la práctica, se consiguen circuitos integrados digitales con gatilladores Schmitt-Trigger ya incluidos en sus entradas (un gatillador para cada entrada). Veamos algunos ejemplos:

- 7413 -Dos compuertas NAND de 4 entradas con circuitos Schmitt-Trigger.
- 7414 -Seis inversores con entrada Schmitt-Trigger
- 74121 -Un monoestable con compuerta Schmitt-Trigger en la entrada B
- 74132 -Cuatro NAND de dos entradas con circuito Schmitt-Trigger
- 74221 -Dos monoestables (one - Shots) con entradas Schmitt-Trigger

DIAGRAMAS DE TIEMPO

El diagrama de tiempos para un circuito lógico es usualmente tan útil como el esquema electrónico. El diagrama de tiempos es una representación pictórica de la manera como los niveles lógicos varían en función del tiempo. Es de bastante utilidad cuando se desea conocer de un solo vistazo las características operacionales de un circuito, o se está buscando una falla en un proyecto digital. La figura 20 muestra el diagrama de tiempos para varias funciones de las variables lógicas A y B, mostradas en las dos filas superiores. La variable A está representada por un flujo de datos en serie, compuestos de alternantes 1's y dos 0's. Si A y B son combinadas en una compuerta AND, cuya salida C es lógica 1 cuando A y B sean lógica 1. El resultado se obtenido es una repetición de datos compuestos por un 1 y tres 0's. El complemento de C es mostrado en la cuarta fila; observemos que no-C es lógica 0 cuando C está en lógica 1, y viceversa. En otras palabras, cuando una línea sube, la otra baja.

Si A y B son combinadas en una compuerta OR, se obtiene en la quinta fila el resultado $D = A + B$; su complemento es mostrado en la sexta fila. Como un ejemplo del uso del diagrama de tiempos, asumamos que se desea determinar si la compuerta AND de C y B está trabajando apropiadamente. Un osciloscopio adecuado podrá indicar la correcta presencia de A y de B. El técnico debe conocer, sin embargo, lo que espera en C. Viendo en el osciloscopio el resultado obtenido en el punto C, se puede comparar dicha figura con la mostrada por el diagrama de tiempos, para saber cómo está trabajando la compuerta AND.

Este material didáctico es de uso educativo, por ningún motivo se permite su uso comercial. Si algún sitio web desea publicarlo, puede hacerlo, siempre que se indique la fuente.

Copyright © electronica2000.com. Todos los derechos reservados.