

## CONTADOR TTL 7490

Un contador MOD-10, es también conocido como contador de décadas. Un contador de décadas es cualquier contador que tenga 10 estados diferentes, independientemente de la secuencia. Un contador que cuenta en sucesión de 0000 a 1001, se denomina comúnmente contador BCD, puesto que utiliza solamente los 10 grupos de código BCD.

Los contadores de décadas, especialmente los de tipo BCD, se utilizan ampliamente en aplicaciones donde los pulsos o sucesos van a ser contados y los resultados exhibidos en algún tipo de dispositivo de visualización numérica decimal. Un contador de décadas a menudo se utiliza también para dividir una frecuencia de pulsos exactamente entre 10.

En la figura 1 se muestra la estructura interna de este circuito así como la configuración de sus pines.

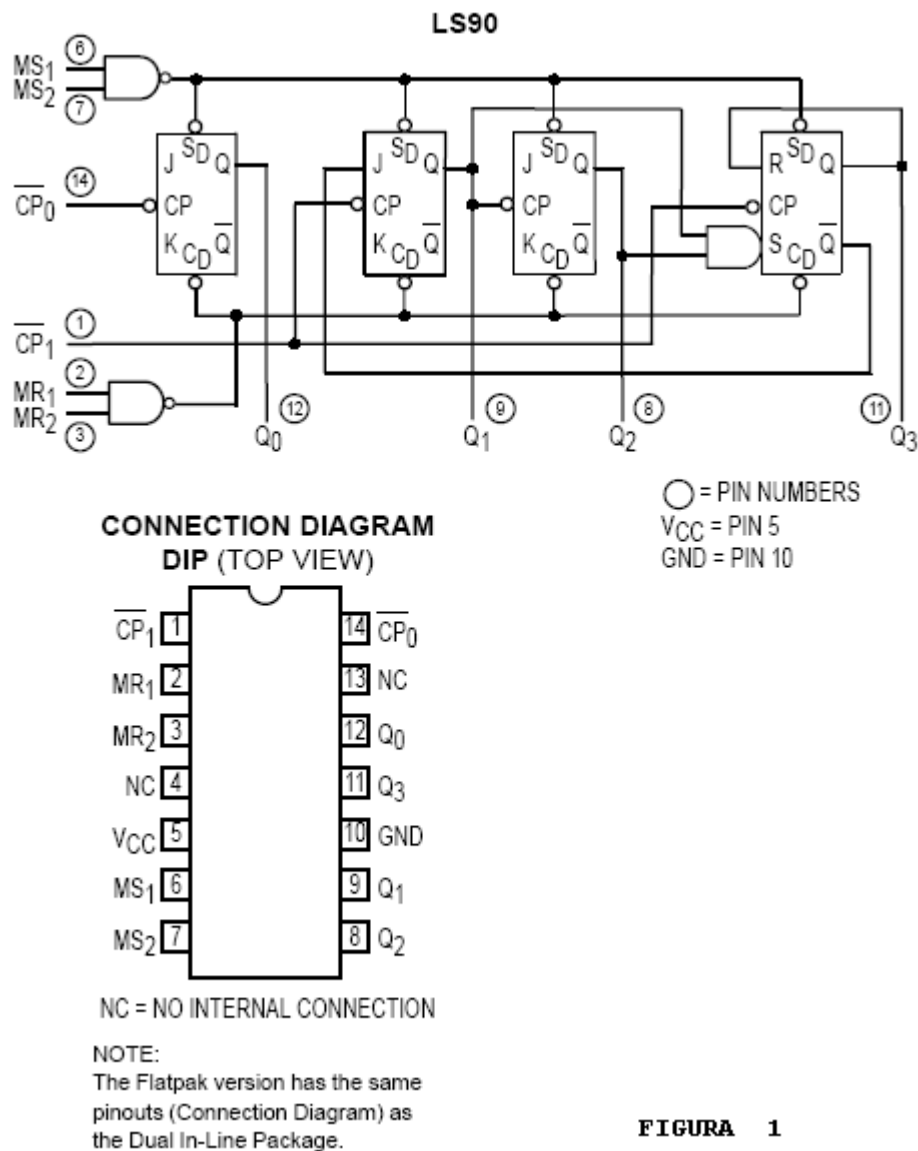


FIGURA 1

En la figura 2 se muestra la tabla de verdad de este circuito en donde se puede apreciar que se puede configurar para obtener una salida dependiendo del estado en sus pines de entrada.

RESET/SET INPUTS				OUTPUTS			
MR1	MR2	MS1	MS2	Q0	Q1	Q2	Q3
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
L	X	L	X	Count			
X	L	X	L	Count			
L	X	X	L	Count			
X	L	L	X	Count			

H = HIGH Voltage Level

L = LOW Voltage Level

X = Don't Care

FIGURA 2

Si se encuentra un estado bajo en MS1 (Pin 6) y cualquier estado, alto o bajo en MS2 ( Pin 7), todas las salidas estarán en estado “bajo” o cero. De acuerdo a la figura 2 en las cuatro últimas combinaciones en las entradas el circuito realizará la cuenta. La conexión básica para este circuito en cuenta del 0-9 es la que se muestra en la figura 3.

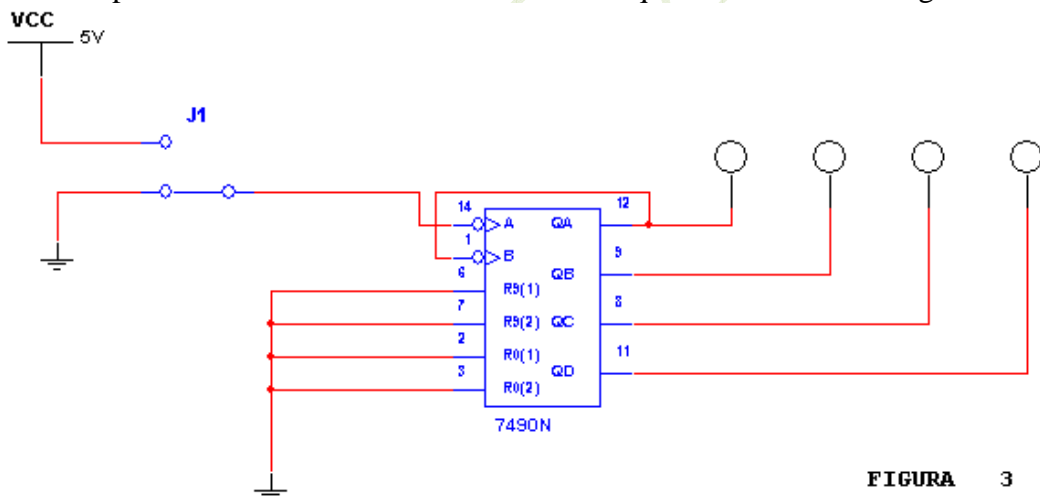


FIGURA 3

Con esta configuración el circuito realizará la “cuenta” BCD, esto es, de 0 a 9 en binario.

J1 en el circuito funciona como entrada de pulsos, sin embargo, como entrada se puede utilizar cualquier fuente que entregue la señal adecuada para excitar al circuito, como puede ser un tren de pulsos generada por algún sensor o salida de otro circuito.

En muchas ocasiones será necesario colocar un capacitor de desacople entre la tensión de alimentación y neutro o tierra con el objeto de “absorber” ruidos presentes en la tensión de alimentación.

Hay que prestar especial atención en el circuito ya que en ocasiones será necesario colocar la cuenta a cero o simplemente esperar que el circuito inicie la cuenta desde cero, para esto se encuentran las entradas MR1 y MR2, pines 2 y 3 respectivamente, al estar estas entradas en un estado alto el circuito presenta como salida 0 así como se muestra en la figura 2 y sin importar la señal externa la cual se

quiere contar, el circuito permanecerá en cero hasta que las entradas MR1 y MR2 se encuentren en un nivel bajo, figura 4.

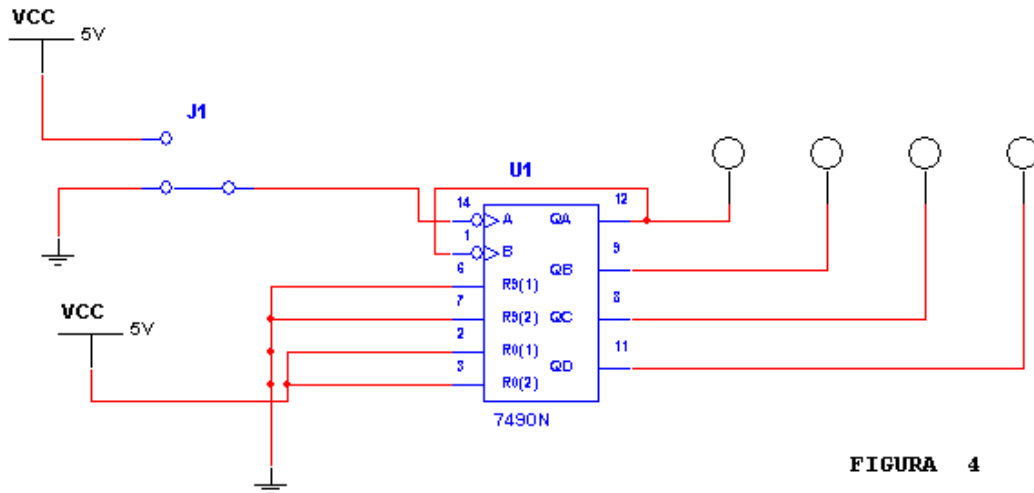


FIGURA 4

Este “reset” se puede lograr simplemente colocando un interruptor pulsador el cual pondrá estos pines en estado alto por un momento con el fin de reiniciar al circuito. Este objetivo no es muy fácil de lograr al momento de encender el circuito ya que se necesita que el estado inicial del circuito sea cero desde que se polariza con la tensión de alimentación, esto se puede lograr utilizando un circuito de apoyo construido con el famoso 555 configurado para generar un solo disparo (pulso) por un determinado tiempo, figura 5.

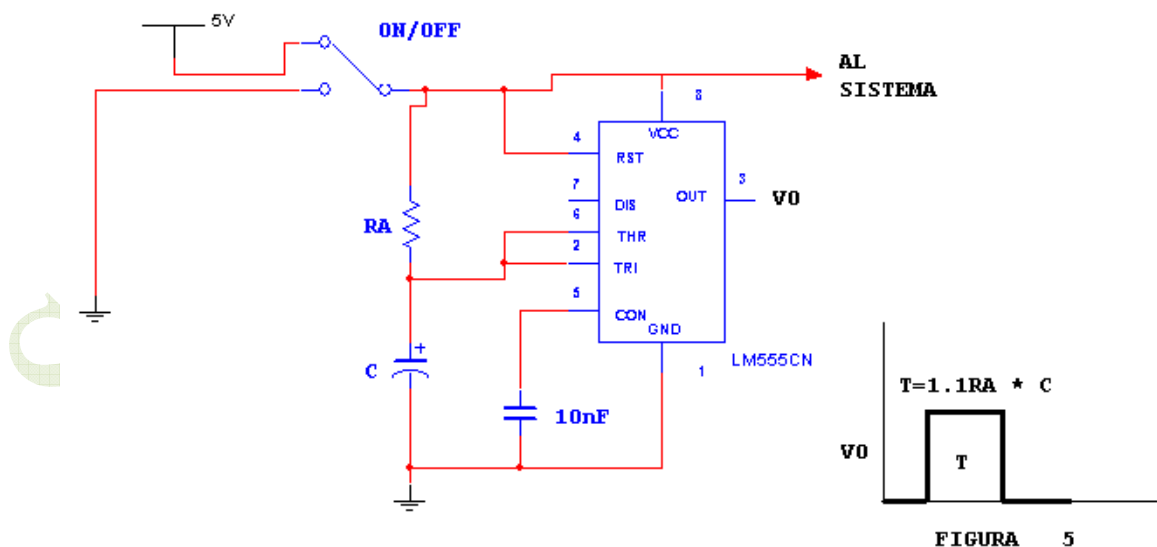


FIGURA 5

Como se puede observar al encender el sistema todo el circuito estará energizado, sin embargo recibirá un reset por un pulso en estado alto por un tiempo pequeño el cual es obtenido del pin 3 del circuito 555.

Se puede obtener un tiempo distinto del pulso T de acuerdo a la pequeña ecuación mostrada en la figura 5 en donde se involucran únicamente RA y C.

Para obtener una salida de “prueba”, por así decirlo, ya que en ocasiones será necesario que el circuito muestre una señal pre definida con el fin de observar que el circuito está polarizado y funcionando o simplemente se necesita esa señal por algún motivo, para esto se encuentran los pines MS1 y MS2 pines 6 y 7 respectivamente, figura 2.

Al estar estos dos pines en alto el circuito presentará en salida en número binario 9, tal y como se muestra en la figura 2. tal vez se necesite esta señal por algún motivo o para verificar que el circuito está funcionando al mostrar esta señal, cabe aclarar que los pines 2 y 3 pueden estar en cualquier estado y si se encuentra señal presente en la entrada ésta no será tomada en cuenta mientras se tenga esta configuración.

Este circuito puede ser configurado para operar como un divisor entre 5, esto es, que presente 5 cambios de estado en su operación, figura 6.

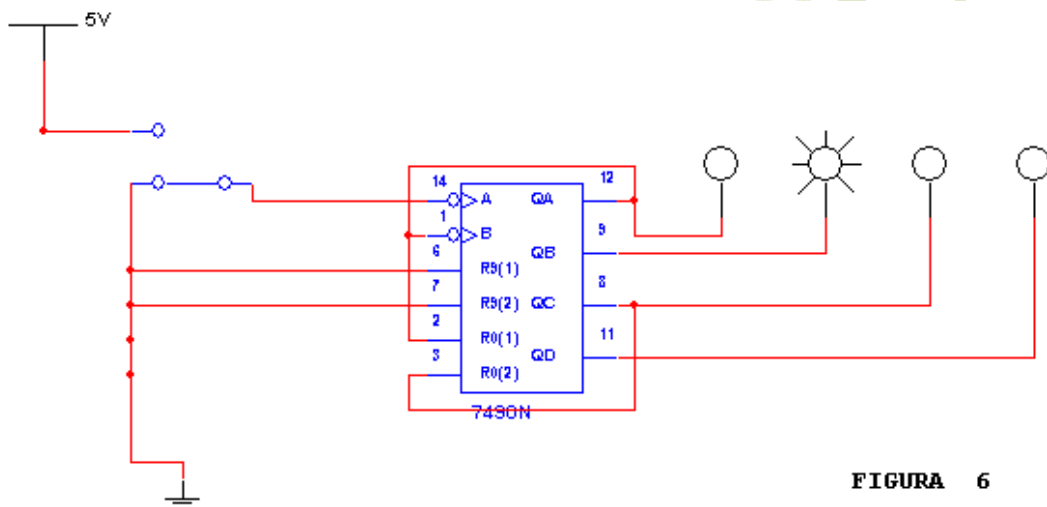


FIGURA 6

De igual manera puede ser configurado como un divisor entre 9, en esta configuración presentará 9 cambios de estado, figura 7.

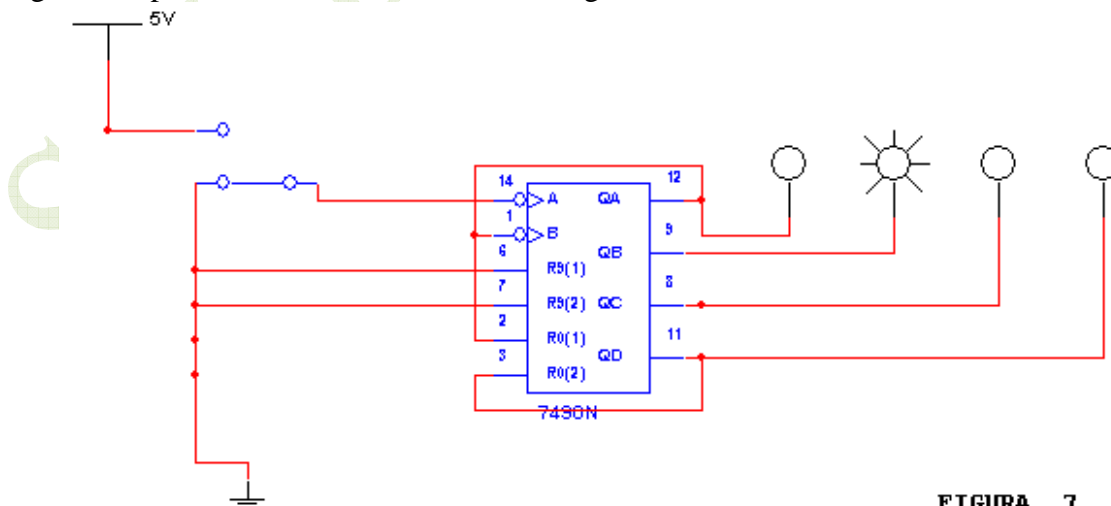
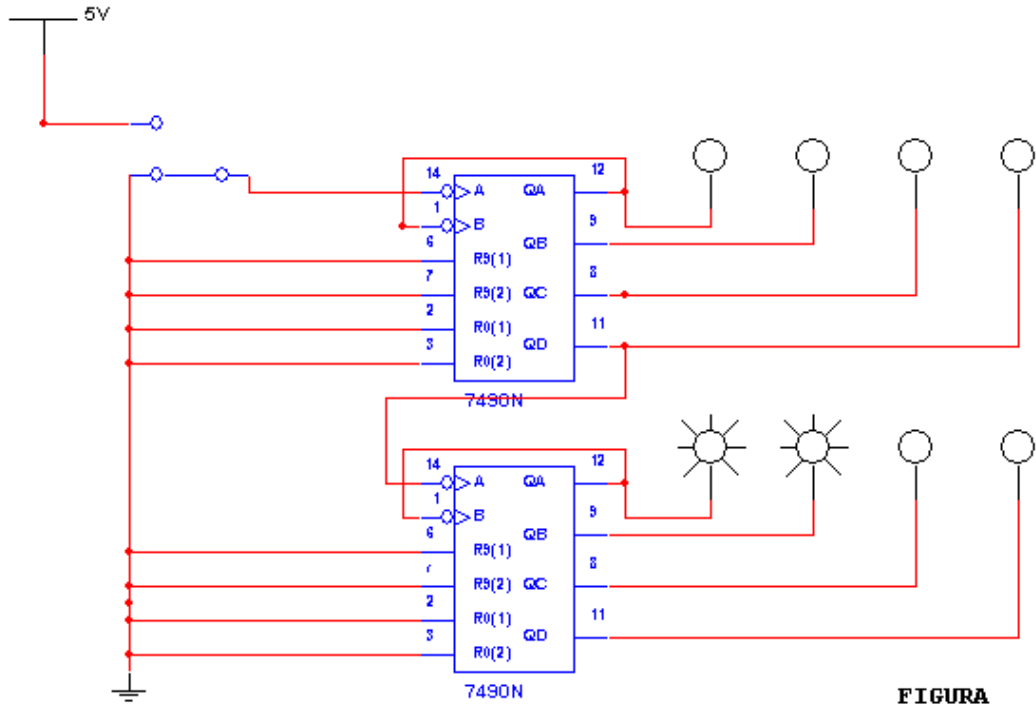


FIGURA 7

Con esto se logra un contador, figura 3, en caso de ser necesario solo se deberá agregar un circuito decodificador BCD a 7 segmentos<sup>1</sup> para, a su vez, sea desplegada la cuenta en un visualizador de 7 segmentos, como ejemplo para este propósito se cuenta con el circuito 7447, el cual cumple con este propósito, con esto se tiene con contador de 0 a 9, si se desea un contador de 0-99 o más, simplemente habrá que colocar los contadores en cascada y cada uno con su codificador y visualizador, el circuito contador se colocará en cascada como se muestra en la figura 8.



**FIGURA 8**

Al tener en cascada los circuitos se pueden hacer cuentas muy grandes o diseñar lo que comúnmente se conoce como divisores de frecuencia usando distintas configuraciones como las explicadas anteriormente, se pueden realizar “divisiones” de varios tipos.

Como se puede apreciar este circuito es muy versátil y aplicable en muchos diseños.

<sup>1</sup> Ver artículo Decodificador BCD a 7 segmentos en [www.solecmexico.com](http://www.solecmexico.com)

## BIBLIOGRAFIA

Tocci Ronald J. 1996. Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones.  
MEXICO. 6ª ed. Prentice-Hall

Shiva Sajjan G. 1998. Introducción al Diseño lógico Circuitos Digitales.  
MEXICO. 1ª ed. TRILLAS.

[www.solecmexico.com](http://www.solecmexico.com)