

EL CIRCUITO

Este proyecto, utiliza como sensor una fotocelda o LDR (resistencia dependiente de la luz). La luz puede provenir de una fuente natural (sol) o artificial (lámparas incandescentes, fluorescentes, de neón, etc.). Al no existir contacto físico entre el sensor y el mundo externo, el sistema garantiza la ausencia de desgaste mecánico y permite contar objetos de cualquier índole, sin importar su forma o su peso. Cuando el conteo llega a su tope máximo (999), el circuito se reinicia nuevamente en 0 y envía una señal de sobreflujo que puede ser utilizada externamente para ampliar la longitud de la cuenta a 4 ó más dígitos.

El circuito también proporciona la facilidad de borrar el conteo (*reset*) o detenerlo (*stop*) en cualquier momento. Los contadores fotoeléctricos se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, domésticas e industriales, y sustituyen a los contadores electromecánicos convencionales en numerosas situaciones. Se pueden emplear para contar personas y objetos como hojas, botellas, latas, cajas, bolsas, etc. En la figura 1 se muestra el diagrama esquemático del circuito. A continuación, haremos una breve descripción del mismo.

El sistema consta, básicamente, de un sensor de luz (LDR), un conformador de pulsos, un contador de 3 dígitos con salida multiplexada, un decodificador de BCD a siete segmentos y los displays que muestran los datos. En condiciones normales, la fuente de luz ilumina la fotocelda y su resistencia es muy baja. Como resultado, la entrada del inversor Schmitt-trigger (IC1) recibe una señal de nivel alto y su salida presenta un nivel bajo. Cuando se interpone un objeto entre el rayo de luz y la foto-celda, la resistencia de esta última aumenta, aplicando un nivel bajo a la entrada del inversor Schmitt-trigger. Como respuesta, la salida del circuito realiza una transición de bajo a alto, es decir, produce un flanco de subida. Cuando el objeto deja de interrumpir el rayo de luz, la resistencia de la fotocelda disminuye y la salida del inversor se hace nuevamente baja. El resultado neto de este proceso es la emisión de un pulso positivo de voltaje. Este pulso se aplica al contador.

Las fotoceldas no responden inmediatamente a los cambios en la intensidad de la luz incidente y, por tanto, generan señales lentas. Esta es la razón por la cual se emplea una compuerta Schmitt-trigger como dispositivo conformador de pulsos. El potenciómetro R2 permite ajustar la sensibilidad de la fotocelda de acuerdo a la intensidad de la luz incidente. La resistencia R2 sirve de protección, evitando que circule una corriente excesiva cuando el potenciómetro está en su posición de mínima resistencia y la LDR está iluminada.

El contador de pulsos es el corazón de este proyecto. Está desarrollado alrededor de un circuito integrado MC14553 (IC2). Este chip consta de tres contadores BCD conectados en cascada (BCD significa Binary Coded Decimal o Decimal Codificado en Binario). El primer contador registra las unidades, el segundo las decenas y el tercero las centenas del número de pulsos. Por ejemplo, si han ingresado 319 pulsos, en las salidas del primer contador se tendrá el código BCD 1001 (9), en las salidas del segundo el código 0001 (1) y en las salidas del tercero el código 0011 (3).

Estos tres códigos se rotan secuencialmente en las salidas del contador MC 14553, apareciendo cada uno durante una pequeña fracción de tiempo (1.6 ms). Esta forma de presentar información digital se conoce como multiplexaje por división de tiempo. Las salidas del contador alimentan un decodificador 4543B (IC3), el cual convierte cada código BCD en un código de siete segmentos que maneja los displays encargados de visualizar las unidades, decenas y centenas del conteo.

Los pulsos provenientes del conformador se aplican al pin 12 del MC14553. Para que la cuenta ocurra, las líneas MR (reset maestro, pin 13) y DIS (inhibidor, pin 11) deben estar ambas en nivel bajo. Para iniciar la cuenta a partir de 000 ó cancelarla en cualquier momento, debe pulsarse el botón de borrado S1 (RESET). De este modo, la línea MR del MC14553 recibe un alto y todas las salidas BCD de sus contadores internos se hacen iguales a 0000. Para detener la cuenta y congelarla en el último valor registrado, sin borrarla, debe pulsarse el botón de paro S2 (STOP). Cuando esto se hace, la línea DIS del MC 14553 recibe un alto y se inhibe la operación de los contadores BCD internos.

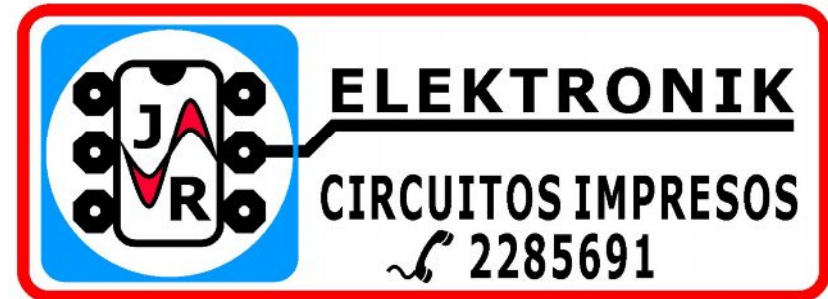
El condensador C1 determina la frecuencia de exploración, es decir, la rapidez con la cual el MC14553 muestra secuencialmente en sus salidas los códigos de las unidades, decenas y centenas de la cuenta actual. La línea de sobreflujo (OF, pin 14) es normalmente baja y se hace alta cuando la cuenta registrada por el MC 14553 alcanza su valor máximo (999). Esta característica permite expandir la longitud del conteo a 4 ó más dígitos. Las salidas BCD del MC 14553 están conectadas a las entradas del decodificador CD4543. Las salidas de este último, a su vez, manejan los tres displays de presentación de los datos.

Observe que todos los segmentos (a, b, c, etc.) de los displays están unidos entre sí y sus ánodos están conectados al positivo de la fuente a través de los transistores Q1, Q2 y Q3. El estado de estos transistores lo controlan las líneas de selección DS1, DS2 y DS3 del contador. Cuando el código BCD disponible en las salidas del contador es el correspondiente a las unidades, la línea DS1 (pin 2) se hace baja, el transistor Q1 se energiza y el display de la izquierda visualiza el dígito menos significativo de la cuenta.

Cuando el código disponible es el de las decenas, se hace baja la línea DS2 (pin 1), el transistor Q2 conduce y el dígito correspondiente se visualiza en el display del centro. Del mismo modo, cuando el código suministrado por el contador es el de las centenas, la línea DS3 (pin 15) se hace baja, el transistor Q3 conduce y el respectivo dígito se visualiza en el display de la derecha. Una vez terminado este ciclo, que dura aproximadamente 5 milisegundos, la secuencia se repite. Los tres displays se energizan uno tras otro, a una velocidad tal que da impresión de que todos están permanentemente iluminados, aunque en realidad la información que ellos representan está multiplexada en el tiempo.

INFORMACION
GENERAL

CONTADOR FOTOELECTRICO



jimrodas@hotmail.com

Telefono 220-7681 / 2285691 Celular 0994-500317

Cdla. La FAE Mz.39 V.6 E. Costales y F. Vasconez

Guayaquil - Ecuador

CONTADOR FOTOELECTRICO

Este montaje corresponde a un circuito que permite contar los objetos que pasan entre 2 puntos determinados, en los cuales se ubican una fuente de luz y un detector óptico. el conteo se muestra en 3 display de 7 segmentos lo que permite llegar a un valor máximo de 999.

PARA PERSONAS CON
CONOCIMIENTOS DE
ELECTRONICA
BASICA

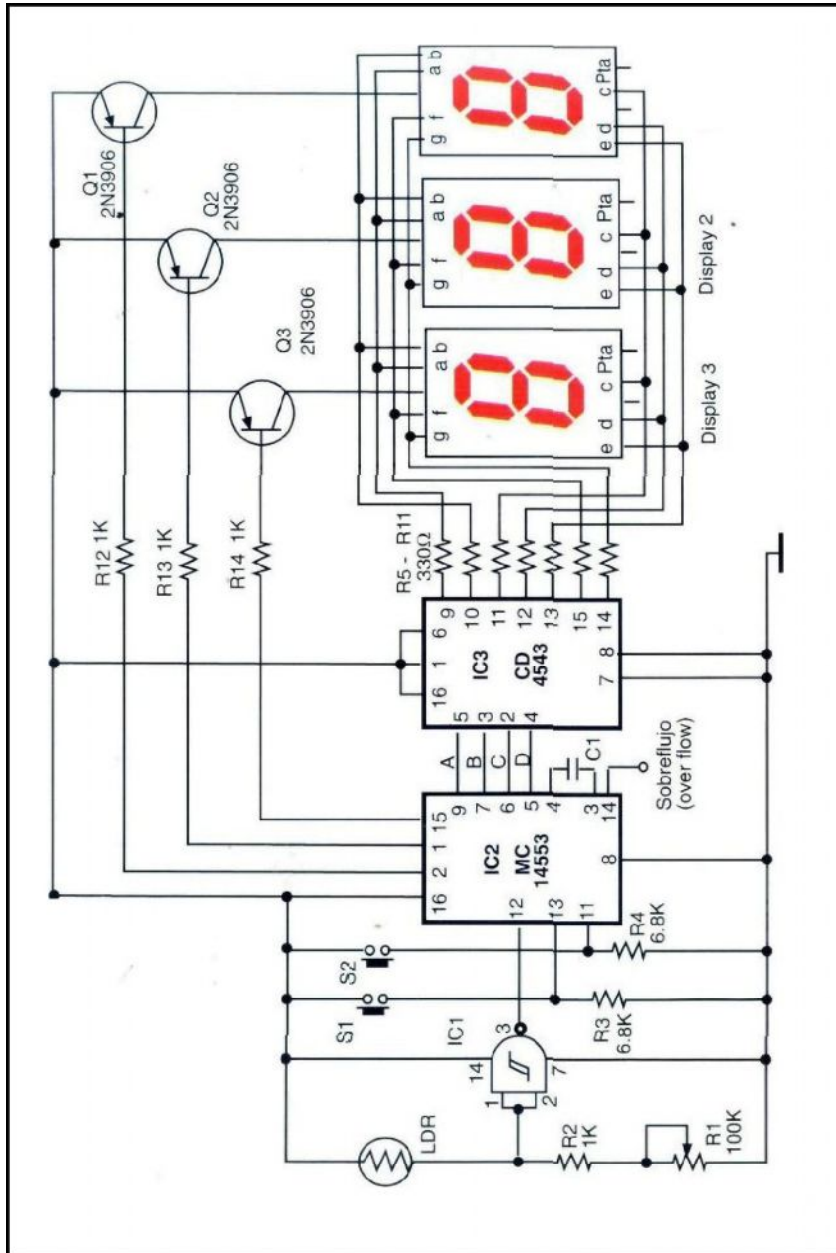
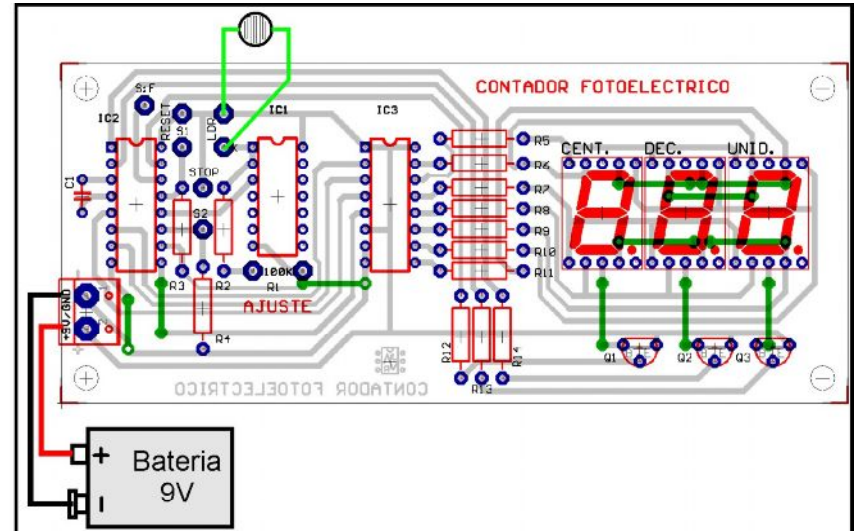


DIAGRAMA ESQUEMATICO

CONTADOR FOTOELECTRICO

FIGURA 1



CONTADOR FOTOELECTRICO

CANT	TIPO	DESCRIP.	REF.
1	IC	CD4093	IC1
1	IC	CD4553	IC2
1	IC	CD4543	IC3
3	DISPLAY	ANODO COMUN	DISP1-2-3
1	FOTOCELDA		LDR1
4	RESIST.	1K	R2,12,13,14
2	RESIST.	6.8K	R3,4
7	RESIST.	330 OHM	R5 a R11
1	POTENCIOMETRO	100K	R1
1	COND.	1nF(0.001uF)	C1
3	TRANSISTORES	2N3906	Q1 a Q3
2	PULSADORES	NORMAL ABIERTO	S1,2
1	ZOCALO	14P	
1	ZOCALO	16P	
1	CONECTOR	BAT. 9V	
4	DISTANCIAS	5mm	OPCIONAL
4	TORN/TUERCA	15 X 3	OPCIONAL
1	PLACA DE BAQ.		
1	mt SOLDADURA		

UBICACION DE COMPONENTES

CONTADOR FOTOELECTRICO

FIGURA 2