



SENSOR IR de REFLEXIÓN

Lo que os presentamos en esta ocasión es un circuito que nos ofrece diferentes aplicaciones: el integrado HC/Mos con 4 puertos NAND, que junto al sensor infrarrojo GP1UX31QS, os permitirá realizar un contador, un control de presencia, un interruptor de proximidad, etc.

Utilizando el integrado **HC/Mos** con 4 puertos **NAND** hemos realizando un pequeño circuito que ser muy útil para varias aplicaciones.

Se trata en efecto de un sensor IR de reflexión que puede ser utilizado como un contador, si lo conectamos con nuestro contador programable delante y detrás LX.1705 o al **LX.50267/LX.5027** o al LX.1347.

El mismo circuito puede ser utilizado para quien quiera hacer un sencillo control de presencia, colocándolo en un lugar por donde puedan pasar pequeños animales no deseados, como por ejemplo un gato callejero que tenga la mala costumbre de colarse en vuestra propiedad para alimentarse de la comida de nuestro gato doméstico.

El mismo sensor puede destinarse también a controles de paso a nivel del tren eléctrico del abuelo apasionado de los ferrocarriles, o como un sensor de proximidad en un pequeño robot que se mueve libremente sobre el parque.

E incluso si vuestro coche tiene ya instalada una alarma antirrobo, agregándole este pequeño circuito lo protegeréis con mayor seguridad.

Este mismo circuito también puede ser utilizado en el ámbito industrial para contar el paso de objetos por las cintas transportadoras como cajas, botellas, etc., o incluso para hacer saltar la alarma al ser traspasado el umbral de lo permitido, como el de un museo que define la distancia entre el público y la obra expuesta.

Otra aplicación es como un interruptor de proximidad para encender la luz al entrar en un local, y para apagarla al salir sin tener pulsar ningún interruptor, o para accionar un ventilador o un grifo.

En conclusión, visto que este sensor tiene una capacidad de unos 50 cm, si lo combinamos con un sistema de espejos podemos aumentar su radio de acción.

Una idea para utilizarlo puede ser para animar una

fiesta de cumpleaños, una boda, etc., e incluso para gastar un broma, aunque sea muy conocida, metiendo un muñeco en una caja con un muelle para que salte el resorte al acercarse el destinatario a abrirla.

Vosotros mismos podéis ofrecer nuevas ideas para realizar este tipo de sorpresas.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como podéis ver observando la fig.2, el esquema eléctrico de este circuito es realmente sencillo, debido sobretodo al receptor IR integrado **GP1UX31QS (cod.SE2.11)**, que incorpora un pequeño contenedor, todas partes para componer un completo receptor infrarrojos, o sea un diodo receptor, un amplificador con **AGC** (control automático de ganancia) y el demodulador en cuadratura (ver esquema en bloques del componente reproducido en la fig.1).

Este integrado nos permite obtener sobre su pin de salida un señal perfectamente en cuadratura, con una amplitud igual a la de la alimentación, que nuestro circuito es aprovechada por un regulador, siendo igual a 5 voltios.

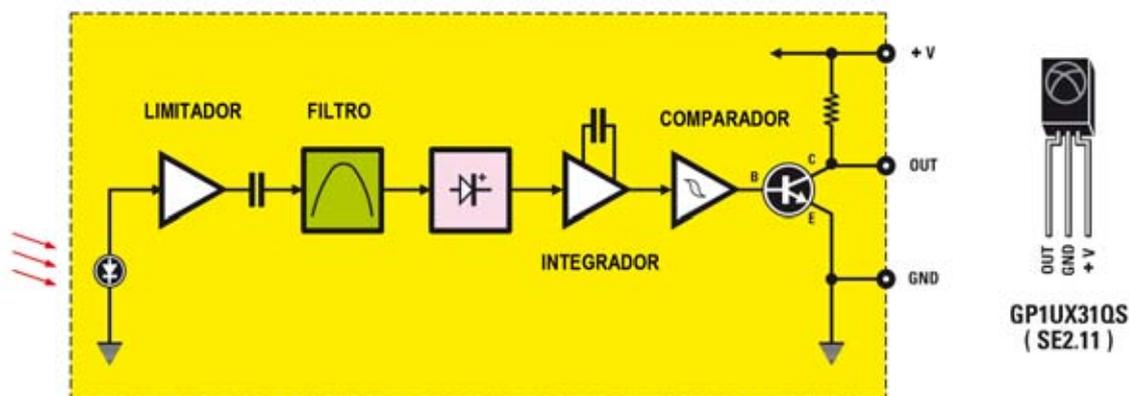


Fig.1 el sensor de infrarrojos siglado GP1UX31QS construido por la Sharp nos ha permitido realizar este circuito tan versátil. A la izquierda podéis ver el esquema en bloques y a la derecha las conexiones.

Además, como el receptor está dotado en su interior con un filtro pasa banda (con una frecuencia de centro banda de unos **40 Khz**), es inmune a las señales infrarrojas que se desvían de esta frecuencia.

El receptor **IR** dispone de 3 pin que se corresponden con:

+V = tensión de alimentación que puede partir desde los 2,7 voltios y llegar a los 6.

Out = terminal de salida.

GND = terminal de masa.

La corriente absorbida es muy baja asentándose sobre un valor inferior a **1 mA**.

La Sharp, empresa productora de este componente, aconseja la adopción de un red **R/C** de filtrado para poner sobre el terminal de alimentación (ver **C1/R4** en el esquema).

Por lo general, este componente viene utilizado como un receptor de infrarrojos en todos los aparatos comerciales que tengan un mando como el del televisor, decodificador sat, etc.

Comenzamos con la descripción del esquema eléctrico, reproducido en la fig.2, diciendo que, cuando el receptor no recibe ninguna señal directa o indirectamente, el nivel lógico que hay sobre su nivel lógico de salida (**OUT**), está a un nivel alto, por lo que tiene una tensión positiva de unos 5 voltios.

Dicha tensión, que impide conducir al **DS1** debido a la **R5**, forzará las dos entradas de la puerta **Nand** IC1/C, utilizado como un inversor (o puerta **NOT**).

Por tanto sobre el pin 3 de salida nos encontraremos con un nivel lógico 0, que con la intervención del transistor TR1, desactivará el relé 1.

LISTADO DE LOS COMPONENTES

R1 = 330 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm trimmer
R4 = 47 ohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 330.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 1.000 ohm
C1 = 100 microF. electrolítico
C2 = 2.200 pF poliéster
C3 = 1 microF. poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 1 microF. poliéster
C6 = 100.000 pF poliéster
C7 = 100.000 pF poliéster
C8 = 100 microF. electrolítico
DTX1 = diodo eminente TSAL6200
DRX1 = sensor infrarrojos mod. SE2.11
DS1 = diodo tipo 1N4148
DS2 = diodo tipo 1N4148
DS3 = diodo tipo 1N4007
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC547
IC1 = HC/Mos tipo 74HC132
IC2 = integrado tipo MC78L05
RELE' 1 = relé 12 Voltio s

La fuente de transmisión **IR** se genera por la etapa **IC1/B-IC1/A** y obviamente por el diodo transmisor **DTX1**.

La etapa **IC1/A**, es decir la puerta Nand con entradas en trigger de schmitt, forma un oscilador de onda cuadrada con frecuencia variada gracias al trimmer **R3**, de modo que en la fase de calibrado, podremos centrarnos en la frecuencia del centro de banda del receptor, igual a **40 Khz**.

De este modo conseguimos la máxima distancia de accionamiento.

La señal generada, disponible en el pin 8 de salida del **IC1/A**, se aplica a través de la resistencia R1 al diodo emisor **DTX1**.

No ha sido necesario el uso de una etapa amplificadora, ya que la corriente de salida de la puerta **HC/Mos** es más que suficiente para nuestro objetivo.

Debido a que la etapa receptora **DRX1** necesita, para su buen funcionamiento, que la señal recibida sea modulada en on/off, se ha introducido la etapa compuesta por la puerta **Nand**, junto a las otras, en el integrado **74HC132**.

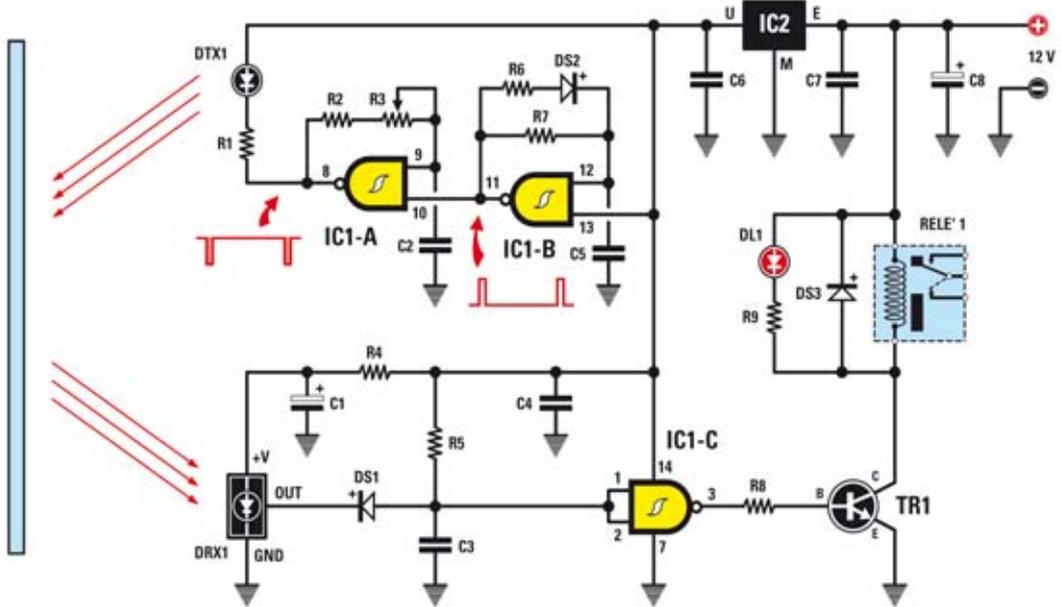


Fig.2 esquema electrolítico del circuito. Como podéis ver, el estadio receptor aplica la modulación on/off al oscilar IC1/A, a través de breves impulsos de 13ms duración con intervalos pausados de 170ms.

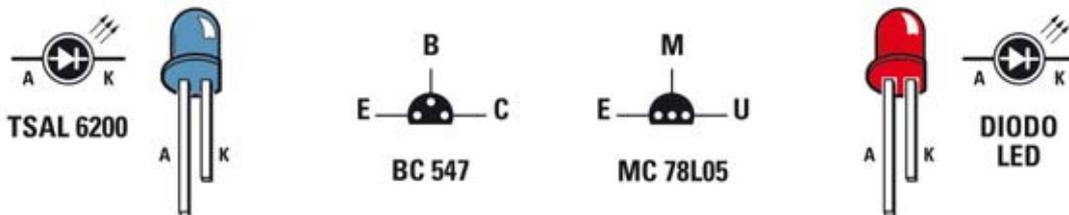


Fig.3 desde la izquierda, conexiones del diodo emisor TSAL6200, del transistor BC547 y del integrado MC78L05 visto desde abajo, y del diodo led.

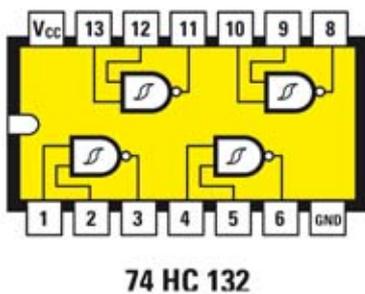


Fig.4 al lado, conexiones del HC/Mos tipo 74HC132 visto desde arriba y con la muesca de referencia en U orientada hacia la izquierda.

Esta etapa aplica la modulación **on/off** a oscilar **IC1/A** a través de breves impulsos iguala 13 ms de duración con pausas de **170ms**.

De este modo se satisfacen los requisitos del receptor **DRX1** (ver fig.2).

Nota: *la cuarta puerta del integrado **74HC132** no está en el dibujo del esquema eléctrico ya que no ha sido utilizada su salida, quedando abierta con las entradas conectadas a la masa.*

Sin ningún tipo de obstáculo en la franja de luz infrarroja, emitida por el transmisor, sobre el receptor no llegará ninguna señal, y por lo tanto sobre el terminal **OUT** del receptor habrá un nivel lógico fijo 1 (**+5 V**), al igual que sobre los pin 1 y 2 de la puerta **Nand IC1/C** utilizada como un inversor.

Por tanto, el nivel lógico 0 de salida sobre el pin 3 no estimulará el relé.

Al contrario, si existiese un obstáculo en la franja de luz transmitida, se reflejará hacia el receptor una cantidad de luz infrarroja suficiente, para generar sobre el terminal **OUT** del receptor **DRX1**, una serie de impulsos al **nivel lógico 0**, caracterizados por unos intervalos y una duración iguales a los transmitidos.

Por tanto, en los momentos en lo que la señal está a un **nivel lógico 0**, a través del diodo DS1, el condensador **C3** podrá descargarse modificando en **0 el nivel lógico** de entrada de la puerta Nand **IC1/C** que se utiliza como inversor, y por tanto en el pin 3 de salida nos encontraremos un nivel lógico 1 que estimulará el relé 1 y enciende el **DL1**.

Una vez movido el obstáculo, nos encontraremos en las condiciones iniciales y el relé se desactivará.

Apuntamos que la sensibilidad es muy alta para un circuito de este tipo, es decir, si situamos la mano a unos 50 cm del sensor será suficiente para romper el relé.

Capacidades más altas se consiguen en función del poder reflectante del obstáculo; por ejemplo un folio de papel **A3** estimula el relé a 1 metro de distancia.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Como podéis observar en la fig.5 se muestra el diseño del esquema práctico del sensor IR **LX.1763**, cuya ejecución es bastante simple.

De todos modos, os ofrecemos una serie de consejos para que podáis llevarlo a buen término en el mínimo tiempo posible.

Como primera operación debéis soldar al centro del impreso el zócalo del integrado **IC1**, y luego continuar con las resistencias, todas de **1/4 Vatios**.

Luego colocad el trimmer R3, utilizado para el calibrado, encima del integrado y proseguid con el montaje de los condensadores de poliéster y electrolíticos.

Os recomendamos que estos últimos los introduzcáis con respetando la polaridad de sus terminales: el terminal más largo se inserta en el orificio indicado con un +.

A continuación coged el relé y el transistor **TR1** e insertadlos donde lo indica la serigrafía.

Debéis tener cuidado al insertad el transistor, ya que su lado plano deberá ir orientado hacia la derecha, es decir mirando hacia el relé.

El mismo consejo sirve para el integrado **IC2**, que deberéis soldar cuando el lado plano de su cuerpo esté orientado hacia abajo (ver fig.5).

Llegados a este punto solo nos falta montar el diodo del transmisor **DTX1**, el cual, como podéis ver en la fig.6, se soldarán en los reóforos del impreso una vez hayan sido doblados en **L**. De este modo, se conseguirá una distancia no mayor a 6mm, ya que si no la tapa de mueble no podría cerrarse.

Como podéis observar en la fig.5, una vez finalizada esta operación la cabeza del diodo deberá introducirse dentro de funda de plástico que os suministramos en el kit, para evitar que los infrarrojos que se emiten de forma lateral puedan dañar al receptor.

Luego, podéis ocuparos del integrado receptor **DRX1** colocándolo en la parte inferior izquierda de impreso, orientando hacia el exterior la lente para que se corresponda con el orificio predispuesto en el mueble de plástico.

A continuación, insertad el diodo **DL1**, cuyo encendido indica que el relé está activado, de modo que sus terminales tengan una distancia de 11mm (ver fig.6), necesarios para que la cabeza del diodo pueda salir por el orificio que hay en la tapa del mueble.

Terminad finalmente con el montaje del integrado **IC1**

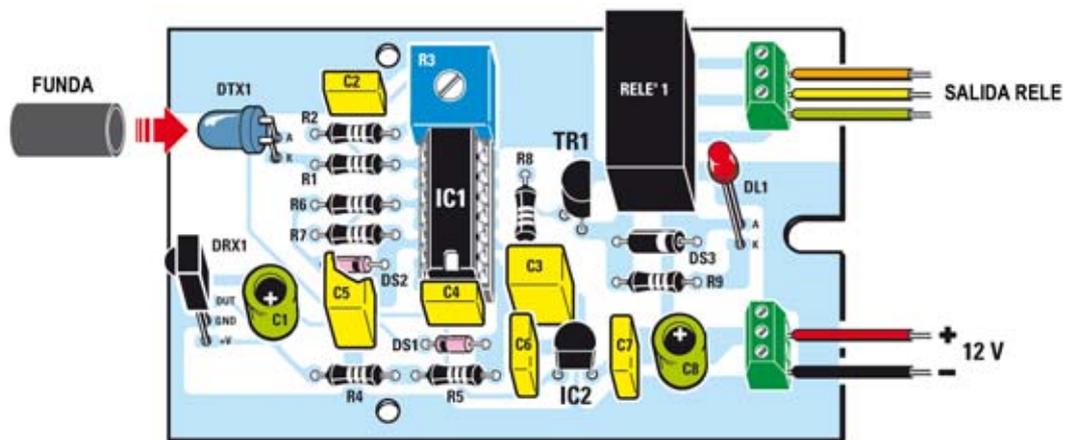


Fig.5 esquema práctico de montaje del sensor IR de reflexión siglado L.1763.

Como podéis ver, el integrado HC/Mos tipo 74HC132 se conecta al centro del circuito, mientras que a la derecha se introducen las dos bornas de tres polos para la conexión y la activación de elementos externos y de la alimentación de 12 voltios.

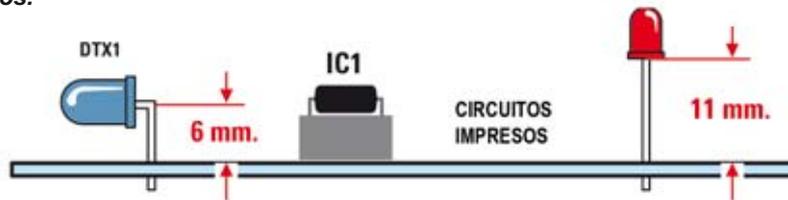


Fig.6 en este dibujo hemos ilustrado las formas de insertar el diodo transmisor DTX1 y del diodo led en el circuito impreso. En el primer caso los terminales del diodo deben mantenerse a una distancia de 6 mm con su cabeza plegada hacia el exterior, en correspondencia con el orificio que debéis realizar en el mueble. En el segundo caso, los terminales del diodo deberán superar los 11 mm de longitud para que la cabeza pueda sobresalir por el orificio hecho sobre la tapa del mueble.

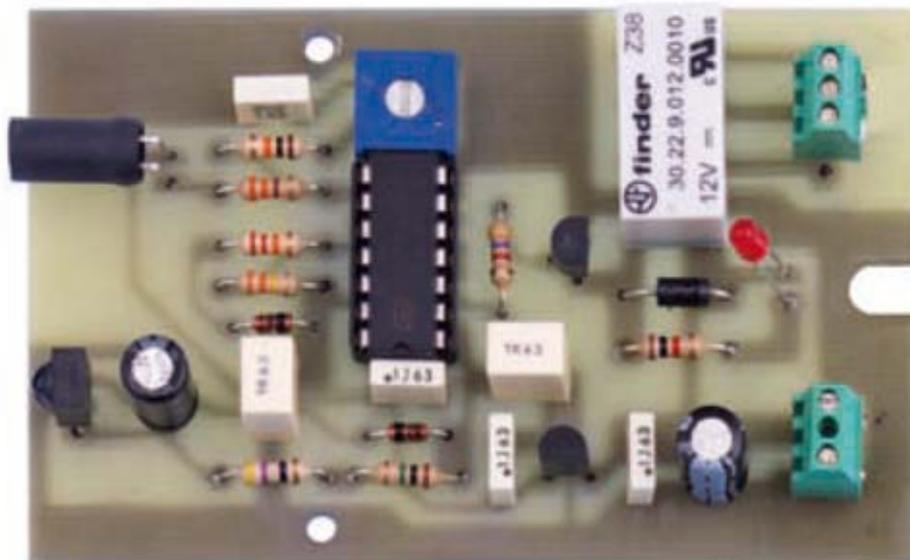


Fig.7 en esta foto se representa el circuito impreso con el montaje terminado.



Fig.8 en esta foto podéis ver el circuito impreso montado e introducido en el interior del mueble de plástico que os suministramos con el kit.

en el zócalo orientándolo hacia abajo la muesca de referencia en **U** que hay sobre su cuerpo, además de insertad las dos bornas de 3 polos que hay a la derecha de impreso, y que son útiles para estabilizar conexiones con los usuarios externos y con la alimentación a 12 voltios (ver fig.5).

Una vez terminado el montaje, antes de colocarlo dentro del mueble de plástico que os suministramos junto al kit, deberéis aplicar sobre este último los orificios necesarios para que puedan salir el diodo led, los diodos transmisores y receptores y los terminales de salida del relé y la alimentación.

Para realizarlo podéis llevarlo a cabo con una broca de 5 mm.

Llegados a este punto, podéis colocar el circuito impreso sobre la base del mueble y cerradlo con la tapa, comprobando que todos los componentes de la lista estén en su lugar correspondiente y bien orientado.

Es hora de pasar a la última operación, es decir al calibrado.

CALIBRADO

El calibrado de este circuito puede realizarse sin utilizar ningún tipo de herramienta.

Las operaciones que debemos realizar son las siguientes:

- girad el trimmer R3 a la mitad;
- teniendo el circuito lejos de un obstáculo, acercad vuestra palma de la mano al sensor: el relé debería estimularse a partir a raíz de una cierta distancia.
- girando el trimmer **R3** intentad calibrarlo para alcanzar la máxima distancia.

El circuito se alimenta con una tensión estable de 12 voltios, absorbiendo una corriente de nos de **10 mA** al relé desactivado y de unos **50 mA** al relé estimulado.

La máxima corriente que soportan los contactos del relé es de 1 Amperio.

PRECIO DE REALIZACION

LX.1763: Todos los componentes necesarios para realizar el sensor IR(ver fig.5), junto con el mueble de plástico **MOX06** y el **circuito impreso** (ver fig.8): **40,00 €**

CS.1763: El circuito impreso: **7,20€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA