



:: Sensores - Emisión y Recepción de Infrarrojos

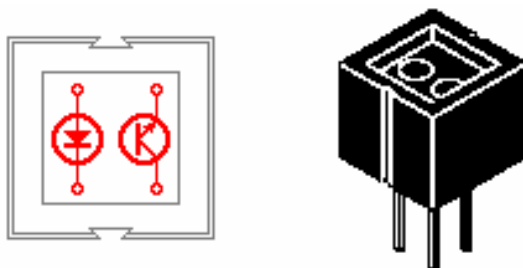
De los tipos de sensores que más llaman la atención, se destacan los sensores de luz, y entre ellos los conocidos Infrarrojos, y a ellos le dedicaremos este artículo...

Para hacer una breve descripción de lo que es una radiación infrarroja, imagínate la luz del sol, pues esta contiene todas las bandas de colores con las cuales se compone la luz blanca (conocido como espectro de emisión de luz), ahora, en los extremos del espectro se encuentra la radiación infrarroja (IR) y la ultravioleta (UV), ambas son imposibles de ver, es decir son invisibles, pero están presentes y nosotros las vamos a poner en evidencia...

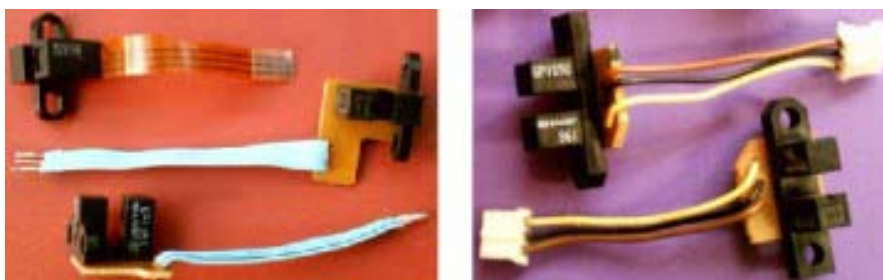
En microbótica tanto como en robótica, se hace uso de este tipo de emisión de luz (en especial la infrarroja) con la intención de detectar obstáculos sin que uno de nuestros modelos tome contacto físico con el mismo. En algunos casos una vez establecida la comunicación entre emisor y receptor, es posible realizar una transmisión de datos, sino imagínate... como hago para aumentar el volumen de mi TV, cambiar de canal, aumentar el brillo, quitarle el color..., etc., etc., y todo con un sólo emisor de IR...???

Pero bueno, sólo les mostraré lo básico, y cuando aprenda más les comentaré al respecto.

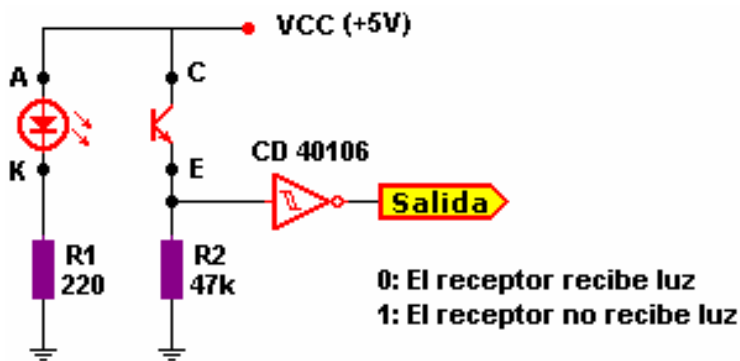
Existen encapsulados que traen incorporado en su interior tanto al emisor como receptor, de todos ellos, el más conocido es el CNY70, que cuenta con 4 pines, dos para el Diodo IR y dos para el fotoTransistor...



Pero, nosotros podemos conseguir algunos, en especial de las disqueteras viejas, en donde te encontrarás con algunos de estos tipos...



Para estos dispositivos podrías usar el siguiente circuito, que da buenos resultados, en la salida puedes agregarle un LED con su respectiva resistencia de 220R o 150R...

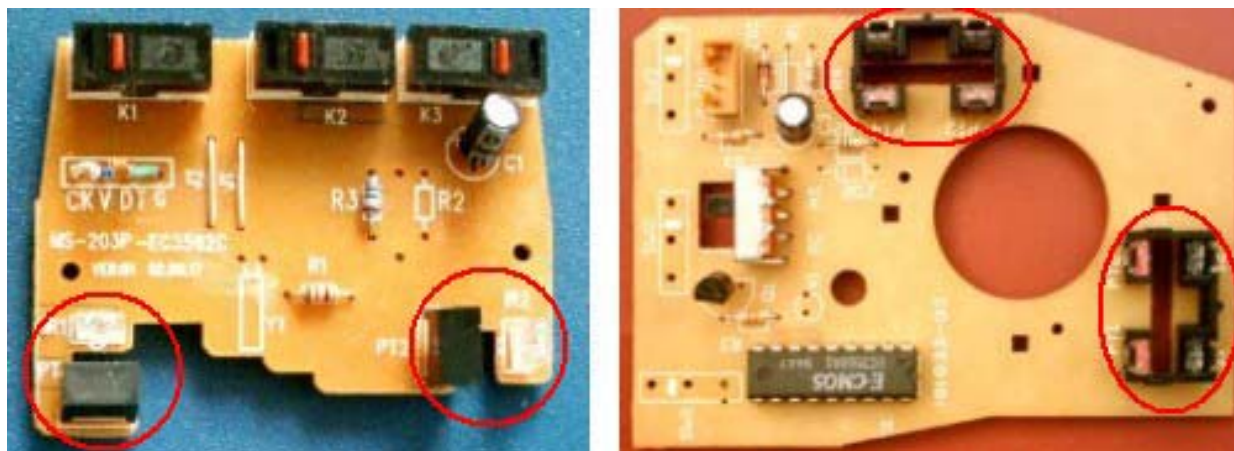


Vamos por otros, que hay más, pensaba comenzar con algún emisor de IR, pero antes necesitas un receptor, como emisor

(en nuestras primeras pruebas) puedes utilizar el control de tu TV, pero no te preocupes que luego haremos el nuestro, jejejeje...

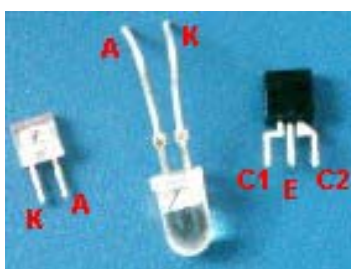
Los materiales que necesitaremos son muy fáciles de conseguir, busca un viejo mouse, el Control Remoto de tu TV, un integrado CD40106 y ya podemos comenzar...

Al desmontar tu mouse, te encontrarás con 4 diodos IR y 4 fotodiodos, aunque en algunos te darás con 2 fototransistores (por lo general son negros) y sólo 2 IR, como los de la imagen... que más, un par de microswitches, y una que otra cosita más, pero que ya no son de mucha importancia.

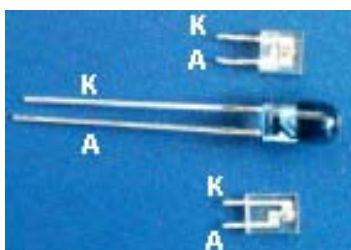


Ahora bien, cual es cual...???, en mi caso (de la segunda imagen) los que tienen una marca rosada son los fotodiodos, y los que tienen una marca negra los emisores IR, y en la primer foto, los blancos son los IR's y los negros los fototransistores.

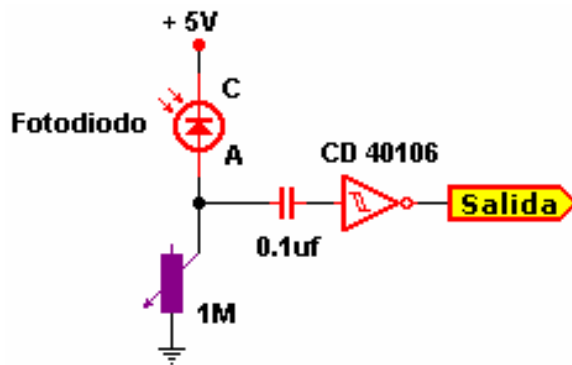
Ok... Ahora nos toca desmontarlos con mucho cuidado, para no dañarlos... En la siguiente imagen, tienes los receptores de IR, nota que agregué uno más, el del medio, lo saqué de un viejo video-juego, y los que están de ambos lados son de los mouse's anteriores, notarás que el fototransistor negro tiene 3 terminales, de ellos, el de en medio es el emisor y los otros dos son los colectores del fototransistor, en realidad son dos fototransistores encapsulados en uno sólo con el emisor común, en otro tutorial veremos que uso le podemos dar, y hablaremos más de él...



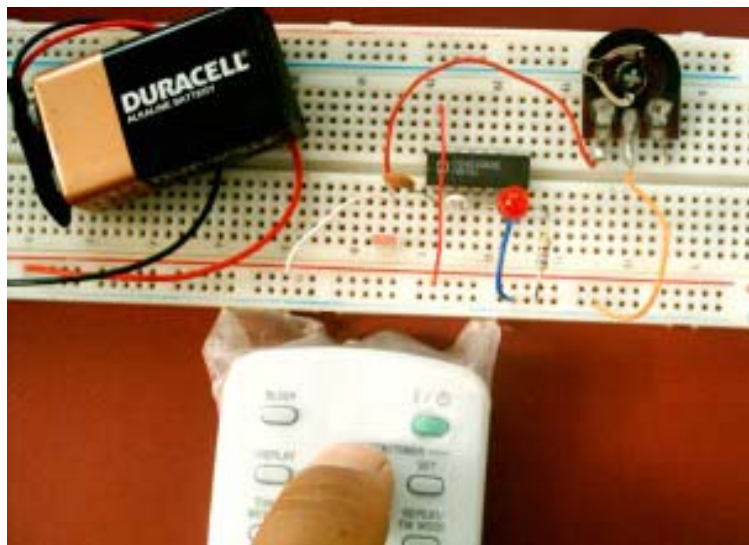
Antes de que empieces a preguntar, también tomé una imagen de los LED's emisores de IR, para que luego no tengamos problemas al hacer nuestros experimentos, bien, los dos pequeñines son de los Mouse's y el otro, lo conseguí de una casa de electrónica, que más, no podía ser de otra forma...



Ahora que ya disponemos de todos los materiales, podemos comenzar con nuestro primer circuito de prueba, que es el de un simple receptor, aquí tienes el esquema del circuito...



Este circuito te debe parecer familiar, y es que sí, lo vimos con los LDR, y no difiere mucho de los que ya conocemos, bien, este es el receptor, y para saber si realmente recibe la señal le colocaremos un LED, y enviaremos la señal con el Control del TV, así...

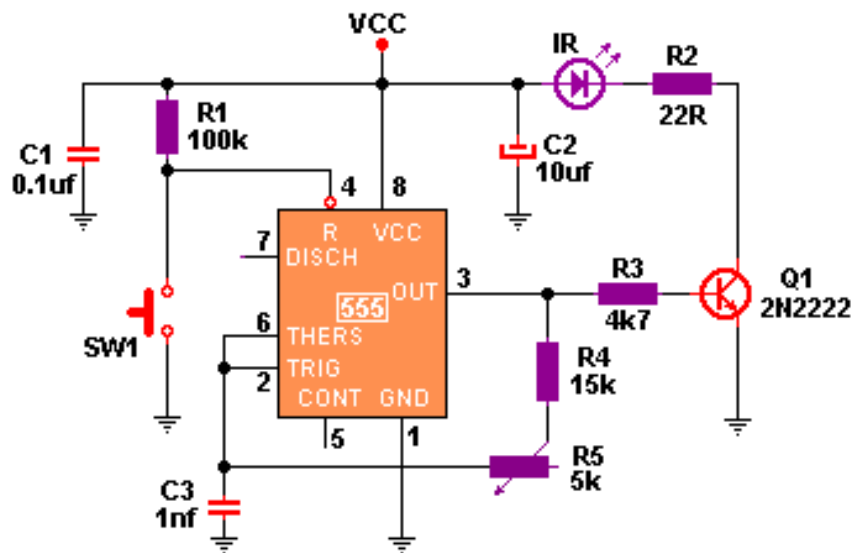


Creo que estamos yendo por buen camino, ya sabemos que realmente nuestro circuito funciona, pero hay algo muy curioso, resulta que en la prueba que acabamos de hacer, nuestro LED parpadea...

Lo que ocurre es que los controles emiten una señal codificada, y eso es lo que estamos viendo, es más la emisión debe tener una frecuencia aproximada a los 38 kHz (KiloHertz, es decir 38000 pulsos por segundo) que es la frecuencia que deben detectar la mayoría de los receptores o fotodiodos, como no voy a entrar en cálculos, les mostraré algunos de los circuitos que emiten esta frecuencia y que me dieron buenos resultados con estos diodos IR de los mouse's. Vamos por el primero...

El NE555

Diiiiiiicen, que entre los emisores, el mejor de todos es el que utiliza un circuito integrado NE555, y el que nunca me falló hasta ahora, es éste...



Observa que los pines 5 y 7 del integrado quedan libres. El interruptor que se encuentra en el circuito cumple la función de activarlo o desactivarlo. El preset o potenciómetro, permite regular la frecuencia de trabajo en un rango de 36 a 40 kHz (dependiendo del receptor utilizado). Reduciendo el valor de R3 puedes aumentar la intensidad de emisión y así su alcance. El transistor Q1 puede ser un 2N2222 o 2N2219, éste amplifica la corriente para el LED IR, y nos permitirá por ejemplo, utilizar otro LED más...

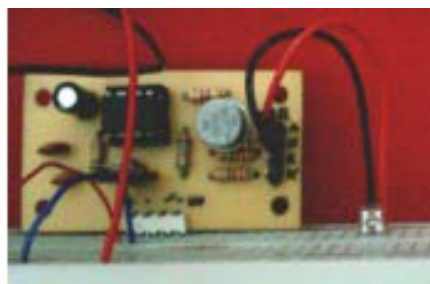
Luego de tantas pruebas, finalmente monté el circuito en una pequeña placa de 2,7cm x 5cm, aquí dupliqué IR y la resistencia R2 del circuito anterior, lo hice para conectar 2 Diodos IR, ya que creo que en otro momento me hará falta, y funciona...!!!



Ahora vamos a ver como se encienden estos IR, primero decirte que es imposible notarlos a simple vista, pero con la ayuda de una cámara digital verás que tiene un color violeta-lila-medio_blanco o bueno, algo así, mejor míralo...

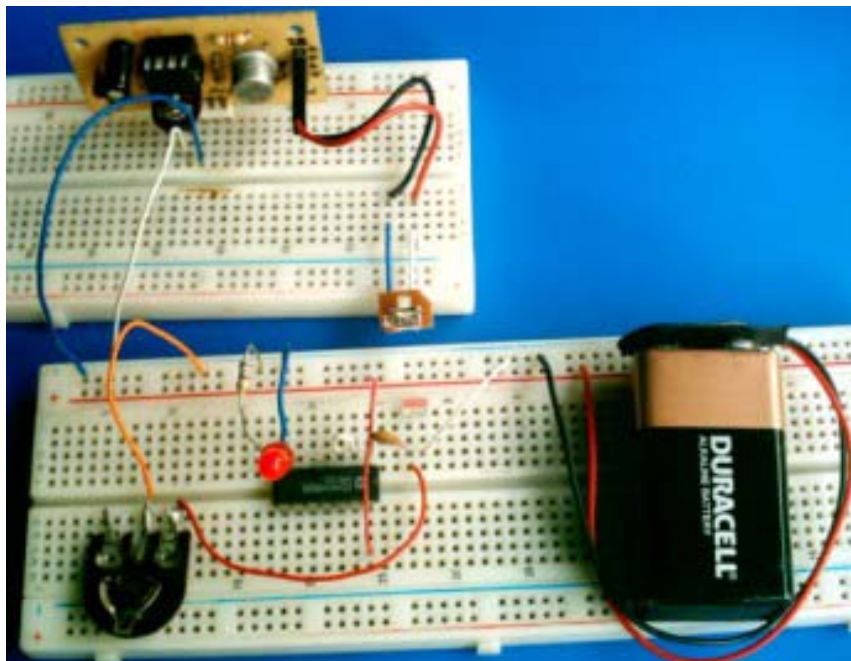


IR Encendido



IR Apagado

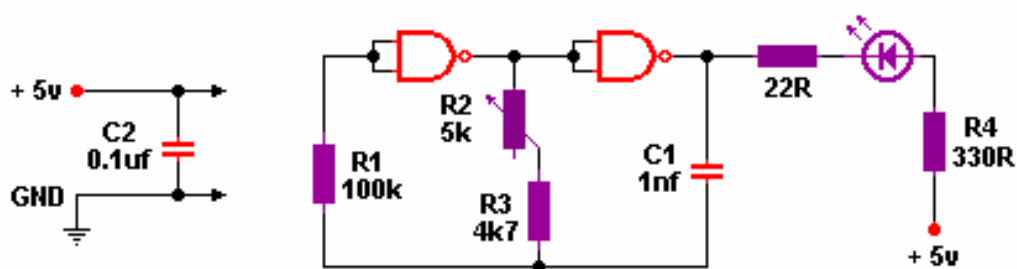
Ya estamos listos para hacer la prueba Emisor/Receptor y utilizaremos ambos circuitos montados en una placa de pruebas, y de paso vemos la distancia que alcanza...



A esto queríamos llegar, ya estarás viendo las aplicaciones que le podrás dar. Pero como no podía quedarme con ésto, fui por más, pero esta vez lo haría con compuertas lógicas...

El CD4011

Este integrado contiene 4 operadores NAND en su interior, de los cuales dos serán utilizados para hacer un multivibrador que cumpla con las características indicadas, el esquema del circuito es el que sigue...

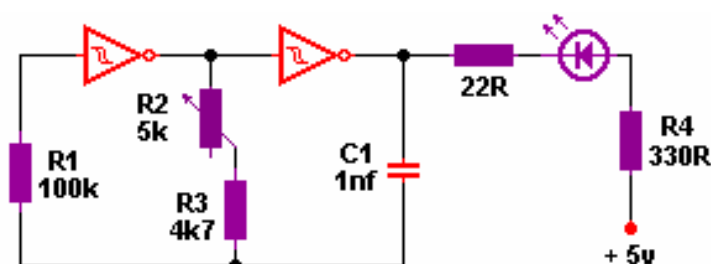


Se debe establecer un pequeño filtro en la fuente de alimentación de todo el circuito, es por eso que se agregó un capacitor de 0.1µf. Puedes disminuir el valor de R4 para darle mayor intensidad al IR. igual que antes, con R2 puedes regular la frecuencia del circuito.

Ahora bien, ya habíamos visto algo de estos multivibradores en el tutorial de electrónica digital, de hecho, unir las entradas de estos operadores, me hace recordar que también podría hacerlo con simples inversores, o mejor aún, con compuertas tipo Schmitt Trigger...

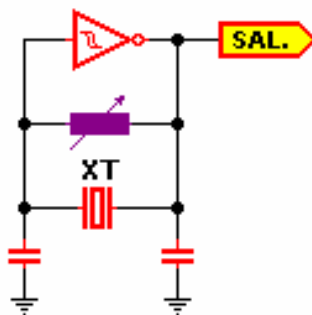
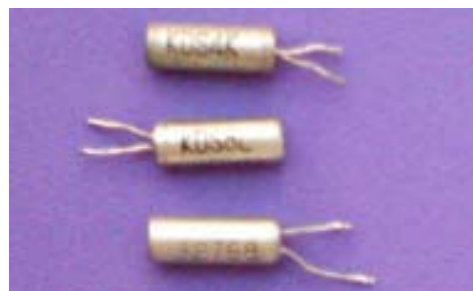
El CD40106

Este Integrado posee 6 compuertas inversoras, del tipo Schmitt Trigger, de las cuales utilizaremos sólo 2, y montaremos un circuito similar al anterior, es más el circuito es el mismo, sólo cambian los operadores utilizados, observa...

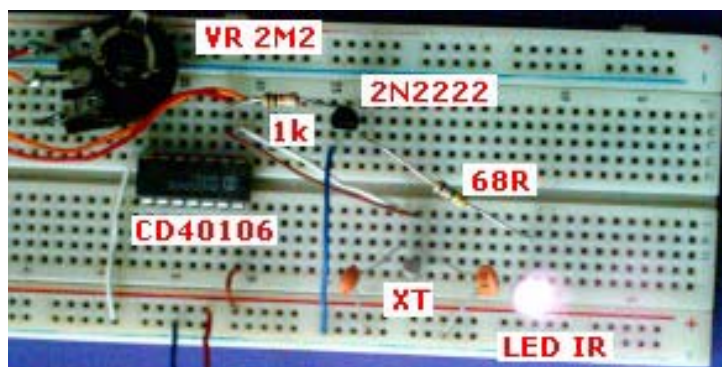


Si bien los mouse's traen sus emisores infrarrojos, es de suponer que alcanzan la frecuencia indicada, pero para mayor sorpresa, es que traen en su circuito, un Cristal de Cuarzo cilíndrico que suele ser de 4 KHz, como el de la siguiente

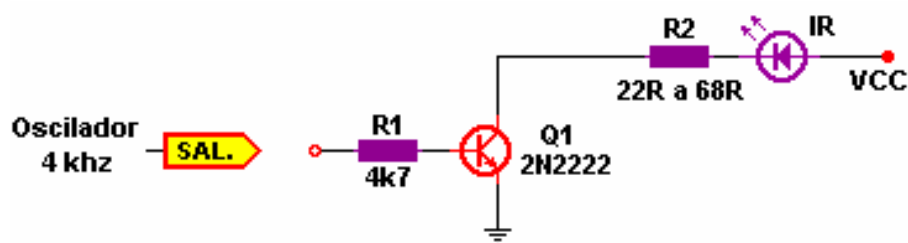
imagen, y si recopilamos los multivibradores con compuertas lógicas y Cristales de Cuarzo... Llegaremos al siguiente circuito...



Que también, obviamente, funciona perfecto. Aquí, los capacitores que van al cristal son de 27 pf y en la práctica, utilicé un preset (resistencia variable) de 2,2M.



En todos los casos, es bueno hacer estas prácticas utilizando en la salida de los osciladores un transistor como el 2N2222, que es un transistor de batalla, el circuito para este transistor y el IR lo puedes ver en la siguiente imagen...



Bueno, llegamos al final, sólo decirte que todos estos circuitos dieron buenos resultados, al menos a mí, espero sea de utilidad, y de ayuda para que armes un circuito mucho más interesante que simples emisores, te imaginas... podrías armarte de una placa detectora de obstáculos, que sea pequeña, sencilla de montar, y que sirva para cualquier propósito, como para hacer un seguidor de líneas o algo así...???, estaría bueno no crees...???

Mejor lo dejaré para la sección de proyectos...

Saludos... y felices IR para todos...!!!

R-Luis...

:: Proyectos - Emisor y Receptor Infrarrojo

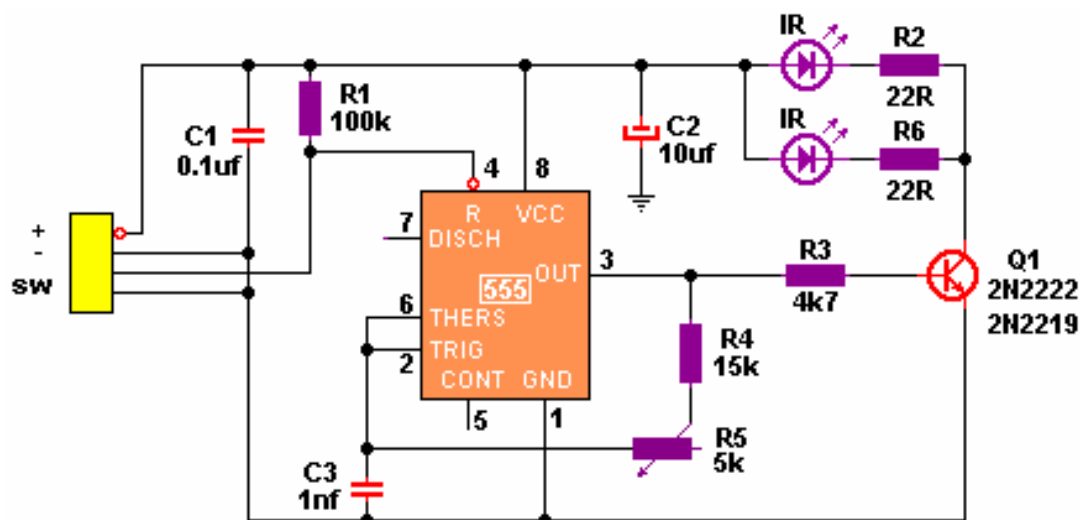
Buenas y Santassss...!!!

Espero que hayas pasado por el tutorial de Sensores donde ya se comentó demasiado al respecto, por lo que no habrá una introducción teórica, sino una aplicación de esa teoría en la construcción de módulos que quizás nos sean de utilidad en algún momento, aunque más no sea por puro hobby... si por algún motivo no lo viste todavía puedes acceder a ese mini tutorial de sensores IR.

Bien, para dar inicio a este apartado, te mostraré el primer módulo...



El esquema del circuito es muy sencillo, aquí se incorporaron dos emosores IR, para futuras aplicaciones, es más los espadines los puse con la idea de montarlo en cualquier otro circuito, sin necesidad de atornillar, ni nada por el estilo...

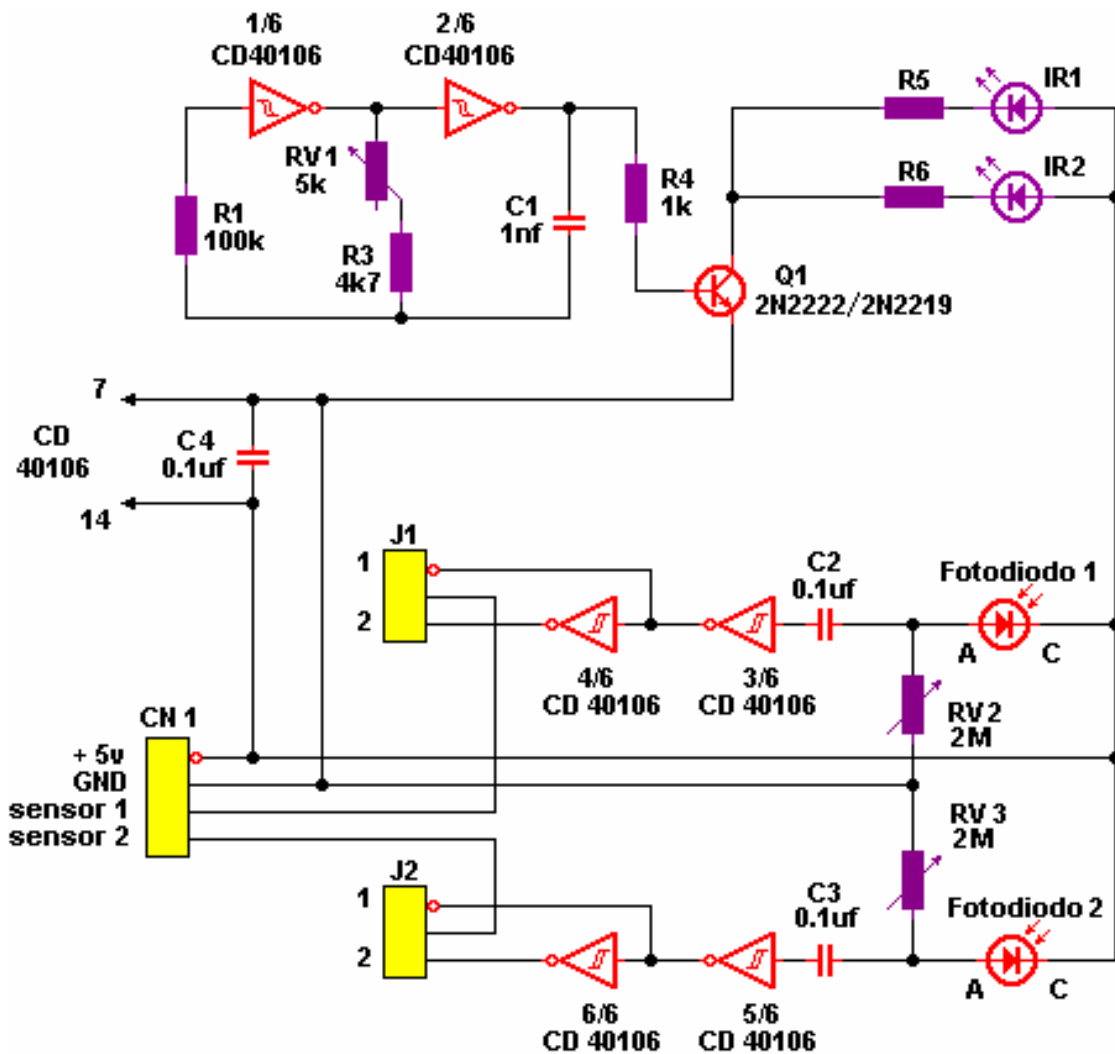


Respecto al alcance que se puede lograr con este circuito, depende de la tensión de trabajo, y uno que otro ajuste en el receptor, por ejemplo con una batería de 9V alcancé medio metro +- . El PCB para este circuito lo puedes ver aquí...



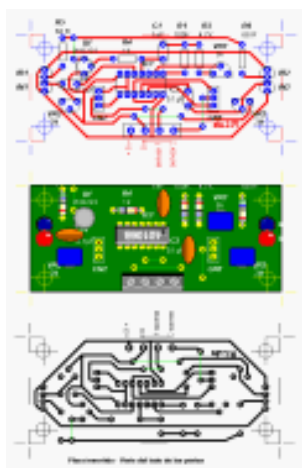
El que viene a continuación surgió con la idea de hacer un seguidor de líneas, éste está basado en el conocidísimo integrado CD40106, el módulo incorpora emisor y receptor, más una salida para cada sensor el derecho y el izquierdo que refleja su estado en forma lógica es decir con un 0 o un 1, interesante no...???

Bien, el esquema del circuito es el que sigue...

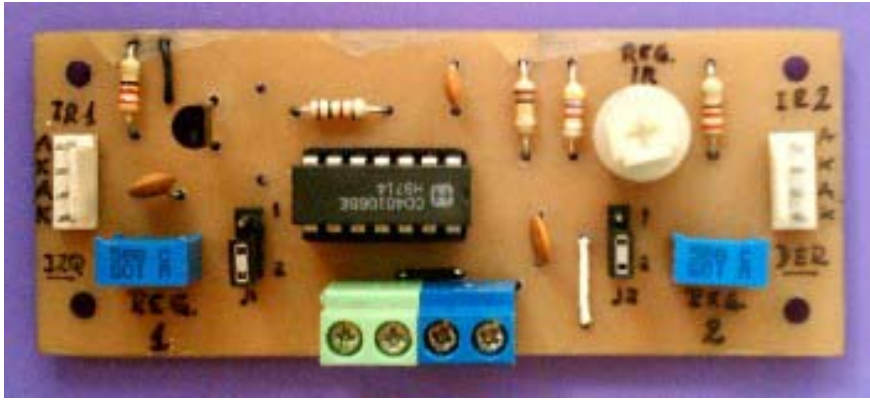


Ejemmmmm... bueno, a no asustarse, que la plaqueta finalmente resulta de 9cm x 4cm, algo que quiero destacar, es que tanto los LED's IR y los fotodiodos, fueron acomodados en la placa de tal forma que en lugar de ellos pueda ir un conector de 4 pines, y de esta manera, el par Emisor-Receptor será externo al módulo.

Lo que sigue, es el PCB...



Y ahora, vamos a describir algunos detalles de esta placa, y como podemos aprovecharla, mas que nada, las opciones de configuración que ésta tiene, pero antes necesitamos una imagen real de este módulo...



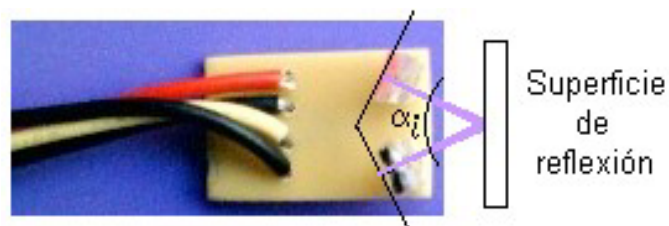
Vamos por partes...

- RV1 (que aparece allí como REG. IR) Es la resistencia variable (Preset) que me permite regular la frecuencia del oscilador.
- RV2 (REG1) y RV3 (REG2), son los Preset que regulan la sensibilidad de los fotodiodos conectados a la Izquierda y a la Derecha del módulo respectivamente.
- J1 y J2 son los Jumper de selección del estado lógico que reflejará la salida de los sensores, y como cumplen la misma función en ambos lados, sólo describire uno...
Con J en la posición 1, el receptor estará trabajando con un sólo inversor, en esta situación enviará un 1 lógico a la salida siempre que se esté recibiendo la señal del IR
Con J en la posición 2, la situación será totalmente opuesta, el receptor enviará un 0 lógico a la salida siempre que se esté recibiendo señal del IR.
- La bornera verde es para la fuente de alimentación, que si la utilizarás con un microcontrolador por ejemplo deberá trabajar a 5V.
- La bornera azul es la que envía la información del estado de los sensores que mencionamos anteriormente, del lado de la fuente el estado del sensor izquierdo y el que sigue corresponde al derecho. Creo que ésto, será muy útil cuando trabajemos con nuestro bien amado PIC 16f84.

Bueno, no incluí en el PCB el par Receptor-Emisor, creo que no es necesario, ya podrás armarlo tú solito, lo que si quiero comentar es que deberás regular el ángulo de incidencia entre el emisor y el receptor, ya que eso dependerá de los componentes (IR y Fotodiodo o fototransistor) que utilices en este montaje, esto es algo así como armar tu propio CNY70, para que tengas una idea, mira como me quedaron a mí, y no se ven tan mal..

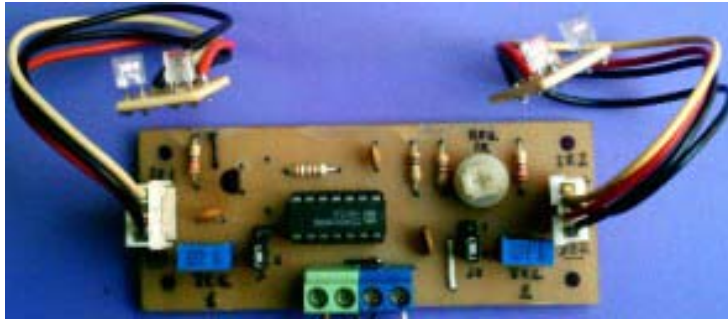


Por cierto y antes que lo olvide, deberás regular el ángulo de incidencia entre emisor y receptor, si prestas atención a la siguiente imagen te darás cuenta a lo que me refiero.



α_i es el ángulo de incidencia

En realidad el ángulo de incidencia es el que forma el rayo de luz con la normal a la superficie de reflexión, pero aquí lo vamos a resumir... Ahora veamos como queda nuestro módulo funcionando con todos sus agregados...



Ok, Todavía queda uno más que me gustaría mostrarles, tiene un par de opciones distintas a los dos anteriores, pero bueno, estoy un poco agotado, así que lo dejaré para la próxima actualización de la web, sino me quedaré con las manos vacías... ;oP

Palabras finales...

Como siempre y para tu comodidad tendrás disponible en el siguiente vínculo, la descarga de todo lo visto en la sección de Sensores IR más esta página en formato .pdf, y los PCB de estos circuitos, obviamente en PCBWizard



Espero que sea del agrado de muchos y que puedan trabajar con todos estos elementos que son fáciles de conseguir, en la próxima actualización quizás lo incorporemos en nuestros microbots, que son los que están por venir, en fin, a disfrutar de ello, y por supuesto a comentarme como les fue...

Reciban mis más Cordiales Saludos...

R-Luis...