

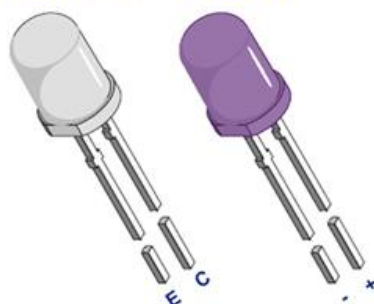
BARRERA DE INFRARROJOS



Introducción

Una barrera infrarroja es un sistema compuesto por un diodo LED emisor de infrarrojos y un fototransistor. Cuando estos dos elementos están enfrentados, separados una determinada distancia, el fototransistor recibe luz infrarroja procedente del LED y conduce. Si se interpone cualquier objeto opaco entre estos dos elementos, el fototransistor dejará de conducir y si está conectado a un microcontrolador, éste actuará según lo previsto en el programa que se le ha cargado.

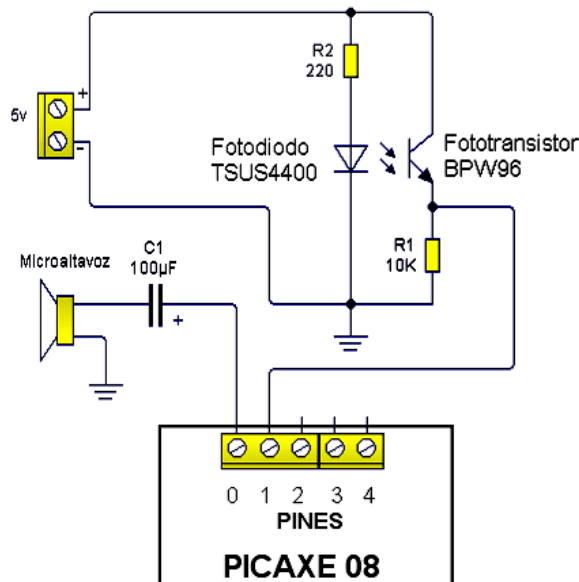
BPW96 FOTRANSISTOR TSUS540 FOTODIODO



Componentes

Descripción	Cantidad	Precio aprox. €
Led IR TSUS540	1	0.30
Fototransistor BPW96	1	0.50
Resistor entre 100Ω y 220Ω $\frac{1}{4}$ w	5	0.02
Resistor $10K\Omega$ $\frac{1}{4}$ w	2	0.02
Placa PICAXE08	1	0.02

Esquema



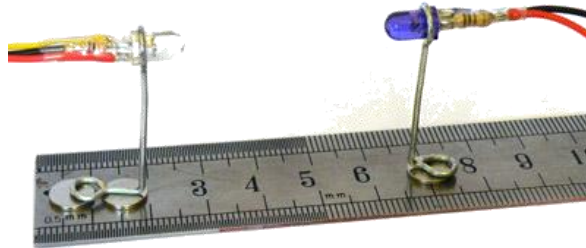
- La resistencia limitadora del LED ha de tener un valor comprendido entre 100Ω y 220Ω . Con un valor bajo, la distancia la intensidad del haz infrarrojo será mayor y por tanto, la separación entre emisor y receptor.
- La resistencia *Push Down* de $10K$, conectada entre el emisor del fototransistor y masa, se puede eliminar si la placa del microcontrolador la lleva incorporada.
- Al igual que en el punto anterior, si nuestra placa posee altavoz, no será necesario instalarlo.

Montaje

Se puede hacer un soporte para el fotodiodo y el transistor con un trozo de alambre, (como el de un clip) de modo que queden como en la foto de la izquierda. Las resistencias se sueldan directamente a los componentes, teniendo la precaución de aislar las soldaduras posteriormente con tubo termorretráctil. Si utilizamos alambre acerado, podemos sujetar el emisor y el receptor con pequeños imanes a una superficie de hierro.

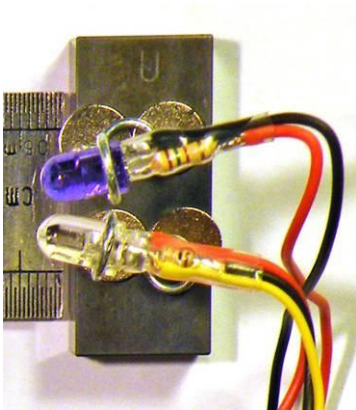


Fotodiodo TSUS540 en un soporte de alambre

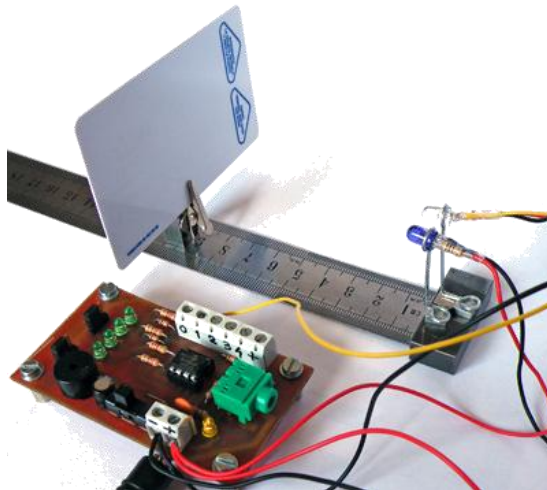


Montaje para ensayo de una barrera de infrarrojos

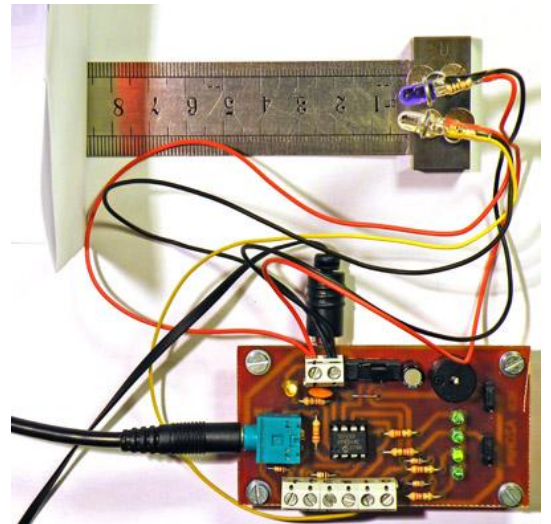
Colocando los dos elementos juntos y paralelos, con la misma orientación, el sistema funcionará como un detector de proximidad reflexivo. Modificando ligeramente el ángulo que forman los dos elementos, podemos aumentar la distancia de detección. La distancia a la que se pueden detectar objetos puede llegar hasta 10 cm para objetos grandes, blancos y planos.



Montaje de un detector reflexivo



Montaje para ensayo del detector reflexivo



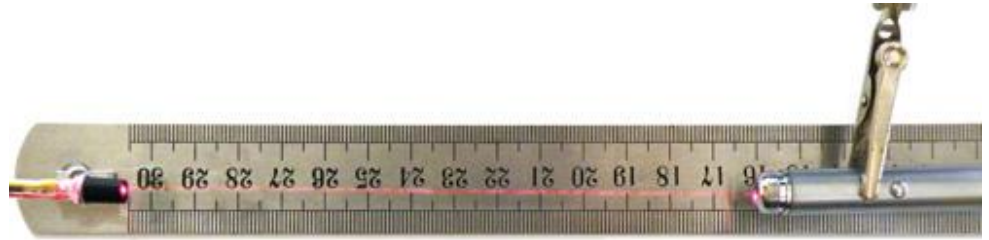
Por último, para evitar que la luz ambiental interfiera en el funcionamiento del circuito produciendo falsas detecciones, es conveniente introducir el fototransistor dentro de un trozo de tubo opaco. También se puede colocar un filtro que sólo permita el paso de radiación infrarroja.



Protección del fototransistor contra los efectos de la luz ambiental

Modificaciones

Si sustituimos el fotodiodo por un puntero láser podemos hacer que nuestra barrera tenga un alcance enorme (hasta unos 100 m). Utilizando espejos para variar la dirección del láser, podemos crear una barrera perimetral alrededor de un objeto.



Montaje de una barrera láser

La entrada analógica del Picaxe08, convierte cualquier tensión comprendida entre 0 y 5V, en un número binario de ocho bits, por lo que tenemos 256 valores digitales posibles.

Programación

■ Medida de la intensidad luminosa:

Podemos medir y visualizar el valor de la intensidad luminosa que recibe el fototransistor usando los comandos Readadc y Debug:

```
*****
*****          MEDIDA LUZ          *****
*****
```

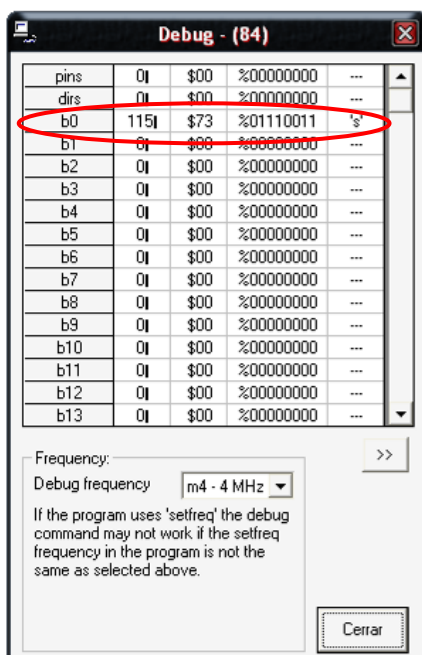
```
*****CONEXIONES*****
```

'FOTOTRANSISTOR AL PIN 1

INICIO:

```
readadc 1,b0 'lee la señal analógica del fototransistor y carga el 'valor
              en variable b0
debug b0     'transmite el valor b0 a la pantalla del PC
pause 100   'pausa
goto inicio 'saltar a inicio
```

Al cargar el programa, aparece inmediatamente en el monitor de nuestro ordenador una ventana como la que se muestra a la izquierda, donde se muestra el valor de la variable b0. Exponiendo el fototransistor a distintas fuentes de luz se han obtenido los siguientes resultados:



Tipo de luz	Distancia	Medida
A 5 cm de un tubo fluorescente	5 cm	120
Laser a 5 cm	5 cm	230
Led blanco 14000 microcandelas	5 cm	190
Fotodiodo IR TSUS540	5 cm	120
Led rojo 5 mm normal	5 cm	90

■ **Barrera infrarroja digital:**

En este caso, la señal procedente del fototransistor es tratada como un valor digital. El microcontrolador PICAXE08, considera que una entrada digital está a nivel alto cuando su tensión supera los 1,3 v. El programa siguiente genera una señal acústica cuando se interrumpe el haz de infrarrojos que llega al fototransistor:

```
*****  
***** BARRERA IR *****  
*****
```

```
*****CONEXIONES*****
```

```
'FOTOTRANSISTOR AL PIN 1
```

```
INICIO:
```

```
if pin1 is off then sonido      'Si la entrada 1 está a nivel bajo (no le  
                                llega el haz de infrarrojos) salta a la  
                                subrutina SONIDO.
```

```
goto inicio
```

```
SONIDO:
```

```
sound 0, (115,1,116,1,117,1,118,1,119,1,118,1,117,1,116,1,115,1)
```

```
goto inicio
```

■ **Barrera infrarroja analógica:**

Si consideramos la señal procedente del fototransistor como analógica, podemos ajustar con precisión el umbral a partir del cual se salta a la subrutina SONIDO. De este modo, se pueden evitar las interferencias producidas por la luz ambiental.

```
*****  
***** BARRERA IR ANALOGICA *****  
*****
```

```
*****CONEXIONES*****
```

```
'FOTOTRANSISTOR AL PIN 1
```

```
INICIO:
```

```
readadc 1,b0  
if b0<100 then sonido  
goto inicio
```

```
SONIDO:
```

```
sound 0, (120,10)  
goto inicio
```