

CAPÍTULO 5

SENSOR ÓPTICO

5.1.1 Sensor Óptico

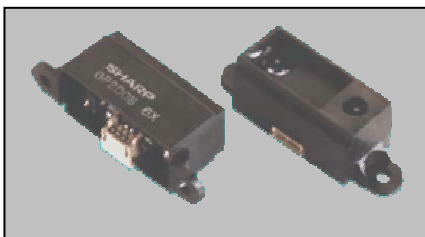


Figura 5.16 Sensor Óptico Sharp , [19]

Para este proyecto se tomó en cuenta la compra del sensor SHARP clave GP2D02 con la finalidad de realizar mediciones de distancias con una alta precisión. Su proceso de medición se basa en la reflectividad del objeto en el sensor óptico infrarrojo.

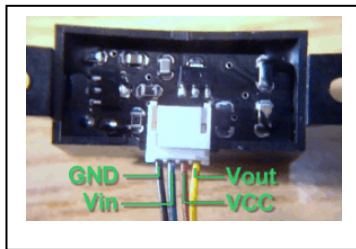
Sus principales características son:

- Insensibilidad al color
- Gran precisión al realizar las mediciones de entrada
- Capacidad de controlarlo por medio de un microcontrolador
- Baja disipación de corriente en estado apagado
- Capacidad de cambiar los rangos de medición por medio de lentes ópticos
- Sensible a la luminiscencia
- Voltaje de operación:
De 4.4 a 7 Volts

Medidas:

De 37 mm. de largo por 14 mm. de ancho, cuenta con una porción emisora y una detectora distanciadas por 20 ± 0.2 mm. y una altura de 14.4 mm.

Terminales:



Cuenta para su control y su operación de cuatro terminales comprendidas en Tierra (GND), Voltaje de Corriente Directa, Voltaje de Entrada (control del sensor) y Voltaje de Salida (datos de la medición).

Figura 5.17 Terminales del Sensor Sharp, [15]

Este dispositivo se alimenta por la terminal V_{cc} y es conectado a Tierra por GND, siendo la terminal V_{out} la salida de datos en serie con lógica positiva y niveles TTL o CMOS. V_{in} es la entrada de control y debe ser acoplada a la salida del microcontrolador por medio de un diodo, ya que solo acepta niveles bajos por ser una salida a drenador abierto y poder provocar su destrucción (ver Diagrama de Conexiones en Apéndice A).

El sensor cuenta con la circuitería apropiada para realizar la transmisión, recepción y medición de la señal infrarroja por medio de LED's (Light Emitter Diodes), dos lentes de vidrio y terminales de entrada-salida. La medición se da codificando la reflexión de la señal a un valor analógico (ver gráfica 5.16).

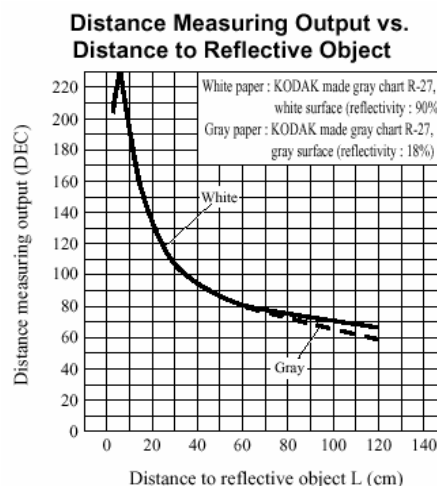


Figura 5.18 Gráfica de la Línea Característica del Sensor Sharp”, [24]

Como parámetro adicional debemos tomar en cuenta la sensibilidad a la luz del medio, lo cual afecta en la variación de la medición. Además las mediciones dependen mucho del posicionamiento del sensor, ya que si no está perfectamente alineado horizontalmente y verticalmente al sistema de ejes coordenados parte de la onda reflejada no será recibida adecuadamente.

5.1.2 Principio de Funcionamiento

Estos dispositivos de detección de proximidad presentan un funcionamiento muy similar a los ultrasónicos en el sentido de que puede ser detectada la inminente cercanía de un objeto por su influencia sobre la transmisión y recepción de una onda propagada. De los mecanismos más utilizados son el emisor de luz de estado sólido. Qué actúa como transmisor de luz infrarroja y un foto diodo de estado sólido que actúa como receptor. Es posible calcular la distancia del sensor al objeto por medio del ángulo de inclinación en el que retorna la onda incidente proporcional a la distancia. En cuanto a resolución, costo y aplicación focal es el indicado.

El sensor óptico SHARP GP2D02 emite una luz infrarroja directa por medio de un emisor de IR (infrarrojo) pasando a través de un lente concentrador formando un rayo único. Al encontrarse con un obstáculo reflectante, rebota y retorna con cierto ángulo de inclinación dependiendo de la distancia. Esta luz regresada es recibida por otro lente incidiendo de forma uniforme la totalidad de los rayos absorbidos por este. Una propiedad importante es la de ser un sensor CCD lineal, esto quiere decir que dependiendo del ángulo de recepción sin importar el o los puntos en que se recibe la

señal el sensor puede obtener el valor lineal y proporcional al ángulo de incidencia [15].

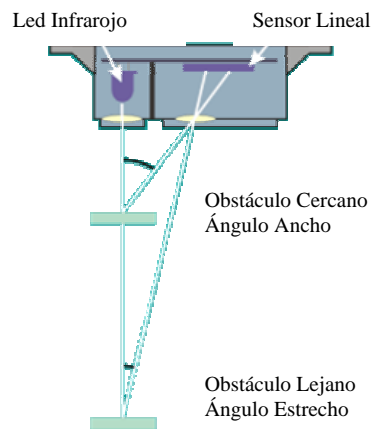


Figura 5.19 Funcionamiento del Sensor Sharp, [15]

Utiliza una línea de entrada y otra de salida para la comunicación principal con el microprocesador. Teniendo la entrada V_{in} en nivel lógico alto, el diodo bloqueará este estado y solo cuando se introduzca un nivel lógico bajo durante 70 ms. y regresarlo al estado anterior, el sensor recibirá la orden de inicio de captura. Ahora el sensor tendrá el dato listo para mandarlo de manera serial y podemos sincronizar la salida de estos datos bit por bit por cada flanco de bajada de la señal V_{in} . Después se debe esperar 0.2 ms. para iniciar nuevamente el flanco de bajada de esta señal.

Como se puede apreciar en el diagrama 5.20 el sensor no es capaz de reconocer cantidades fraccionarias, ya que solo manda al control 8 bits de datos. Lo que se traduce en cantidades enteras, por lo que su precisión en las mediciones se limita.

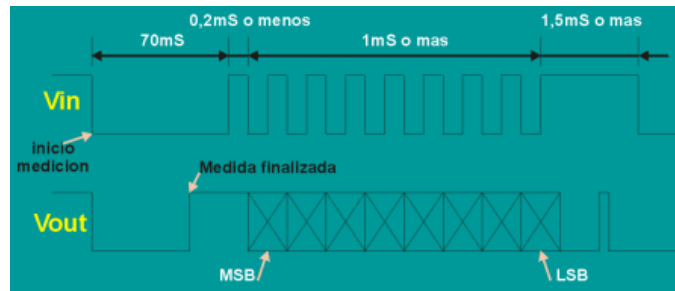


Figura 5.20 Terminales Vin y Vout del Sensor, [15]

Efectuadas las pruebas con el sensor antes mencionado, se demostró que tiene una inexactitud del $\pm 2\%$ FE (Escala Completa) al recabar una misma medición por efectos de la luz exterior. Es decir, que posicionado el sensor en un punto determinado expulsa un valor que oscila dentro del rango del 3%. Un ejemplo es la medición de la altura de 5 cm. que varía dentro de 4.7cm. y 5.3 cm..

5.1.3 Control

Se elaboró un programa en ensamblador para el microcontrolador 16F877 de Microchip la rutina de control descrita anterior en los siguientes pasos.

1. Inicializa puertos referentes al sensor
2. Prende Sensor
3. Llama a rutina de retraso
4. Se genera el retraso correspondientes a 70 ms.
5. Se va a una rutina de espera de medida finalizada
6. Se llama a la rutina de lectura de bit por bit de la medición
7. Se apaga sensor
8. La rutina es llamada cíclicamente desde el punto número dos

5.1.4 Especificaciones Técnicas de Conexión

La terminal de V_{out} – entrada microcontrolador es RD1 y la terminal de V_{in} – salida microcontrolador es RD0. Con ellas se realiza el control del sensor por parte del microcontrolador. Por parte de la salida V_{out} el microcontrolador adquiere los datos correspondientes a la medición mediante la señalización correcta de la entrada V_{in} . Las demás terminales son conectadas a la tierra y al voltaje de corriente directa respectivamente.

En cuanto al armado de las terminales del sensor hacia el microcontrolador pueden ser consultadas en detalle el Diagrama de Conexiones o en el Apéndice A.