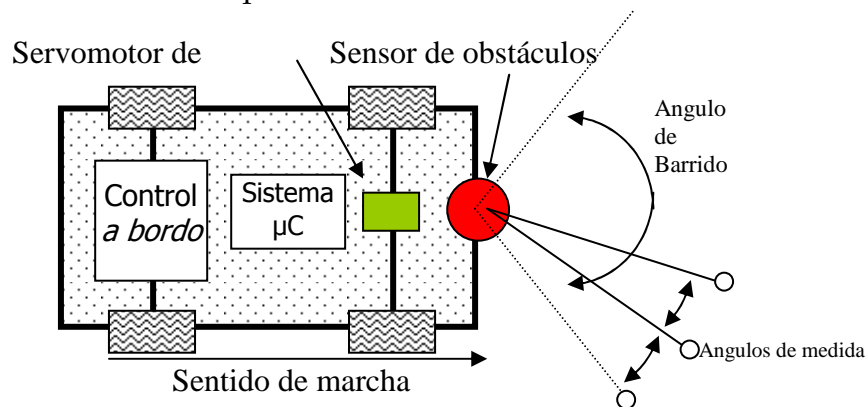


### Problema (Tiempo Estimado: 1h 30min. 4,5 puntos).

Una empresa se encuentra desarrollando el robot que se ocupará de las tareas domésticas en el hogar del futuro. Esta compañía, ha abierto un concurso público para desarrollar uno de los sistemas del robot, que se encargará de controlar el sistema sensor de obstáculos frontales, así como de la dirección del mismo. Para participar en el concurso, desarrollaremos un sistema basado en el microcontrolador, encargado de controlar los subsistemas denominados sensor de obstáculos y servomotor de dirección en la Figura siguiente.

El sensor de obstáculos es un sistema que mide la distancia de los objetos frente al robot. Este sistema se compone fundamentalmente de un sensor de distancia,



cuyas características se adjuntan al final del enunciado. Este elemento sensor proporciona la distancia al objeto que tiene enfrente. Para disponer de un mapa de objetos frente al robot, éste va a girar el sensor entorno a un eje a lo largo de un ángulo de barrido de  $180^\circ$ . Para ello, colocaremos el sensor en el eje de giro de un servomotor, de forma tal que la posición neutral del servo esté en el sentido de la marcha del robot, muestreando la distancia cada intervalo angular de  $30^\circ$ , posición a la que denominaremos a partir de ahora como ángulo de medida. Suponga que el tiempo de posicionado del servomotor en cada ángulo de medida es despreciable.

Responda a las siguientes cuestiones:

- 1.- A partir de los ángulos de medida necesarios, indique los intervalos de tiempo que es necesario generar con el Microcontrolador para posicionar el servomotor en el que se coloca el elemento sensor. Justifique cada uno de ellos y explique cómo genera dichos intervalos con el bloque de Temporizadores.

Una vez que el sistema ha barrido secuencialmente todos los ángulos de medida, tomando en cada uno de ellos la medida de distancia correspondiente, éste debe reiniciar la toma de medidas volviendo al primer ángulo de medida, y comenzando de nuevo el proceso. Cada ángulo de medida se identifica

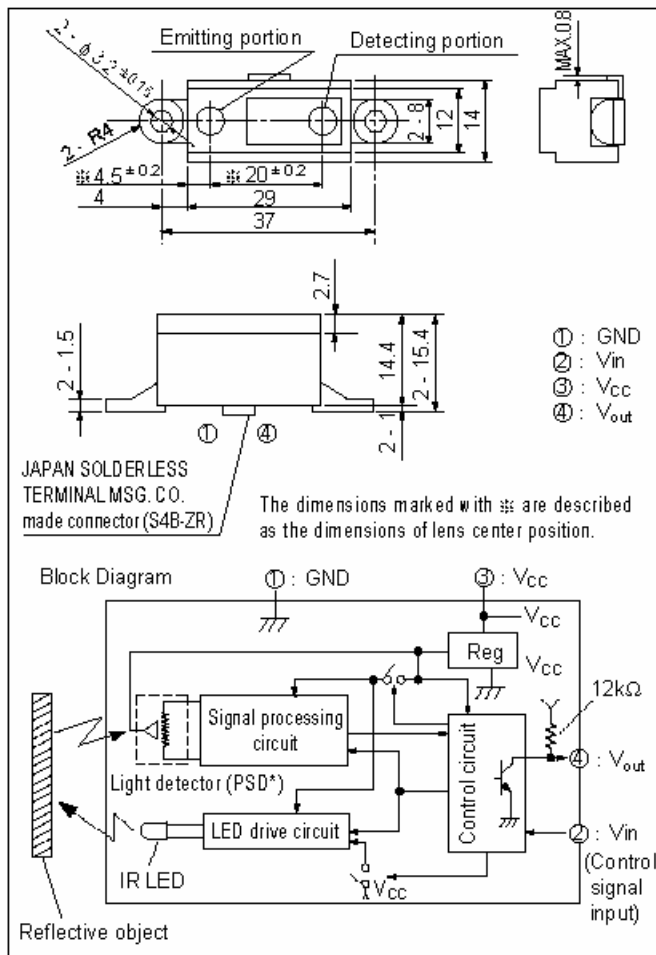
mediante un número natural asignado en función del orden en que se barre y se almacena en una posición de memoria RAM (denominada **meas\_angle**).

- 2.- Escriba el diagrama de bloques de las subrutinas que ejecuta el microcontrolador para posicionar el sensor en el ángulo de medida que indica **meas\_angle**. (Identifique cuáles de ellas son rutinas de atención a interrupción).
- 3.- Una vez posicionado el sensor en el ángulo de medida anterior, el microcontrolador debe recoger la medida del sensor. Dibuje el diagrama de flujo de la subrutina que debe ejecutar el microcontrolador para disponer de la medida en el registro W de la CPU. El diagrama de flujo debe indicar claramente TODOS los pasos que debemos realizar para obtener la medida, sin ser ni muy específico ni muy general.
- 4.- Deseamos almacenar los datos de distancias en una zona de memoria en la que cada posición contenga la última medida disponible para un ángulo de medida fijo. Escriba la secuencia de instrucciones que, a partir de la medida en el acumulador, ésta se pase a la dirección de almacenamiento.
- 5.- Realice ahora, y de forma consecuente al programa previsto en el punto 3, las conexiones pertinentes entre el dispositivo sensor de distancias y el microcontrolador.

# Compact, High Sensitive Distance Measuring Sensor

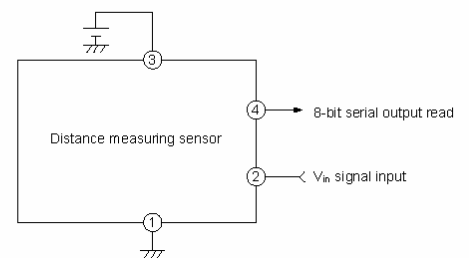
## Outline Dimensions

(Unit : mm)

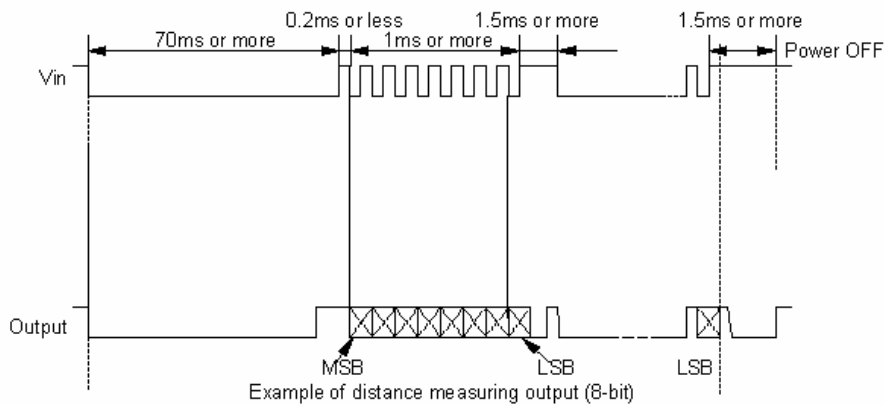


## Test Circuit

1. Test circuit



## Timing Chart



### Breve descripción de un servomotor.

A Servo is a small device that has an output shaft. This shaft can be positioned to specific angular positions by sending the servo a coded signal. As long as the coded signal exists on the input line, the servo will maintain the angular position of the shaft. As the coded signal changes, the angular position of the shaft changes. A normal servo is used to control an angular motion of between 0 and 180 degrees. A normal servo is mechanically not capable of turning any farther due to a mechanical stop built on to the main output gear.

The amount of power applied to the motor is proportional to the distance it needs to travel. So, if the shaft needs to turn a large distance, the motor will run at full speed. If it needs to turn only a small amount, the motor will run at a slower speed. This is called proportional control.

How do you communicate the angle at which the servo should turn? The control wire is used to communicate the angle. The angle is determined by the duration of a pulse that is applied to the control wire. This is called Pulse Coded Modulation. The servo expects to see a pulse every 20 milliseconds (.02 seconds). The length of the pulse will determine how far the motor turns. A 1.5 millisecond pulse, will make the motor turn to the 90 degree position (often called the neutral position). If the pulse is shorter than 1.5 ms, then the motor will turn the shaft to closer to 0 degrees. If the pulse is longer than 1.5ms, the shaft turns closer to 180 degrees.

