

Guía de Uso – Sensor HC-SR04

I. INTRODUCCIÓN

El sensor ultrasónico HC-SR04 utiliza un sonar para determinar la distancia a un objeto como lo hacen los murciélagos o los delfines. Este permite la detección de rango sin contacto, con alta precisión y lecturas estables de 2cm a 400 cm aprox con una resolución de 3 mm. El HC-SR04 se activa con una señal alta de diez microsegundos en el pin de activación (trigger pin), una vez que vuelve a bajar, el módulo envía ocho pulsos de sonido de 40 kHz e inicia un temporizador, los pulsos ultrasónicos viajan hacia afuera hasta que encuentran un objeto, el objeto hace que la onda se refleje hacia el módulo de nuevo. El receptor ultrasónico detectará la onda reflejada y detendrá el temporizador (la velocidad de la señal ultrasónica es de 340 m/s en aire). Según el tiempo entre el envío de los pulsos y la recepción del eco, se puede calcular la distancia al objeto que reflejo la señal. La fórmula para determinar la distancia se expresa como:

$$D = C \cdot T$$

Donde:

D = distancia

C = velocidad del sonido

T = tiempo

Hay que tener en cuenta que T se divide por 2 ya que es el doble del valor de tiempo desde que la señal se envía por el transmisor, choca con el objeto y vuelve al receptor.

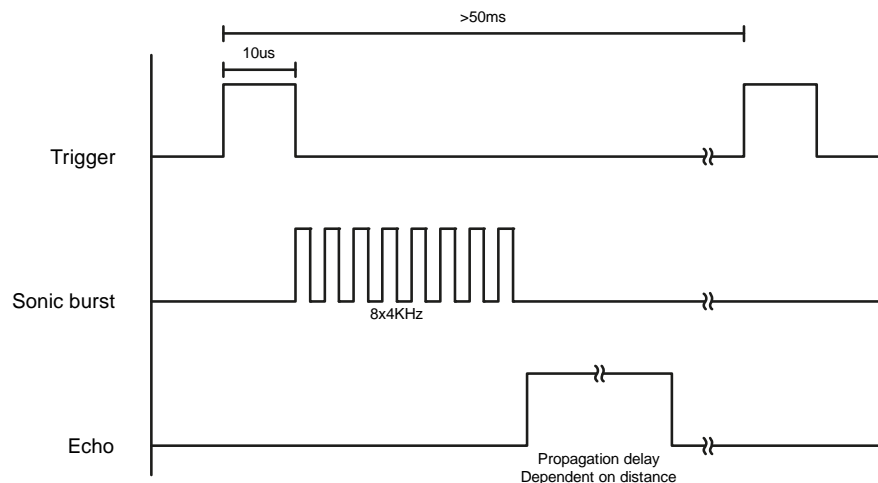


Fig. 1. Diagrama de tiempos del sensor HC-SR04

Al verificar cuánto tiempo el pin de salida del módulo (echo) está en alto, se calcula la distancia medida. Si ese tiempo durante más de 30 ms, no se detectó ningún objeto.

II. MODELO DE SIMULACIÓN

El modelo de simulación cuenta tres señales o “pines” de conexión, una para la señal de trigger (entrada), otro para la señal echo (salida), las cuales cumplen el funcionamiento descrito anteriormente y otra denominada “distance” (entrada), en donde se debe indicar la distancia en un formato de punto fijo, donde el factor de escala es 10. Ejemplo: para representar una distancia de 2,3 cm se indica como 23. El modelo de simulación también garantiza la resolución del sensor sin importar el dato que se indique en *distance*.

Si la distancia esta fuera del rango de medición del sensor real (2 cm a 400 cm), se interpretara como que no se detectó un objeto, y el tiempo a la salida será de 30 ms.

III. SIMULACIÓN – TEST BENCH

Dentro del modelo de simulación esta la señal “pul” donde se puede ver la señal de pulsos que se genera internamente de 40 KHz. A continuación, se puede ver la respuesta de tiempo de la señal de echo para una distancia de 2 cm.

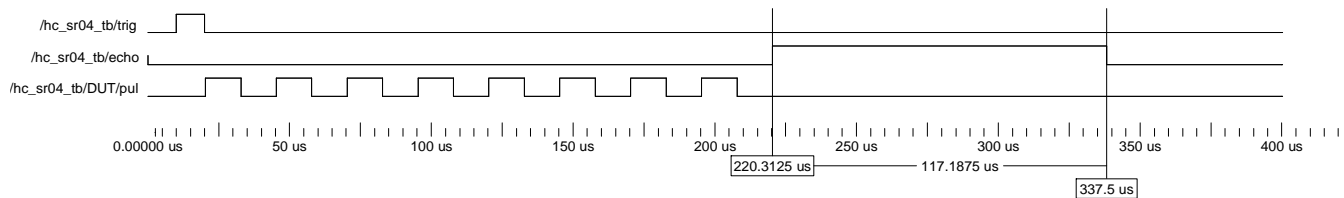


Figura 1. Respuesta del modelo de simulación HC-SR04 a una distancia de 2 cm

A continuación, se observa la simulación que se entrega en el archivo de simulación test-bench, donde se puede ver la respuesta a una distancia de 84 cm, y a 500 cm, que estaría fuera del rango de medición.

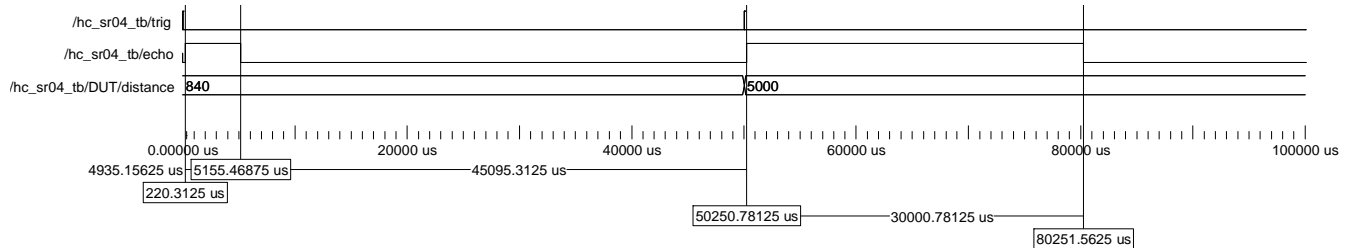


Fig. 2. Respuesta del modelo de simulación HC-SR04 del archivo de test-bench