

Diseño de Disparador Electrónico para el Estudio de Ondas de Choque

Jessica Paola Sánchez Toro

Facultad de Ciencias
Taller de Hidrodinámica y Turbulencia

Objetivo

Construir un disparador electrónico activado por sonido que permita capturar fotografías de fenómenos físicos. En particular de una expansión súbita de aire.

Introducción

Cuando la velocidad de un objeto excede la velocidad del sonido en el medio, los frentes de onda se quedan detrás de la fuente en una región cónica con la fuente como vértice. El borde del cono forma un frente de onda supersónico con una amplitud grande llamada “onda de choque”. Si se desea fotografiar una onda de choque, la velocidad de respuesta que se requiere para captar este fenómeno es mayor a la del ser humano y por tal motivo se requiere de disparadores electrónicos sincronizados con el evento por lo cual realicé el diseño y construcción de un disparador electrónico activado por sonido, que permite controlar el tiempo de retardo en la captura de una fotografía respecto al momento en que ocurre el fenómeno que se desea estudiar. El disparador electrónico activado por sonido utiliza un micrófono que detecta los cambios en el nivel de presión sonora; cuando estos cambios superan cierto umbral, el circuito activa la cámara que captura la imagen del fenómeno. El tiempo que transcurre entre el fenómeno detonador del disparo y la toma de la fotografía se desea que sea ajustable.

El Circuito

El fenómeno a estudiar produce sonido; el sonido es traducido por el micrófono a un pulso eléctrico y esa señal es acondicionada para activar el temporizador, encargado de controlar el tiempo de salida de la señal que ha recibido. La señal que proviene del micrófono no tiene el nivel de voltaje mínimo para activar el circuito temporizador, por lo tanto, es nuevamente acondicionada para que cumpla las características requeridas. Ahora, aunque el voltaje es adecuado, la forma del pulso no logra activar la cámara y es por ello que se utilizaron compuertas lógicas para manipular el pulso.

El circuito mostrado en la Figura 1 es el diseño final del *Disparador Electrónico activado por sonido* y consta de cuatro secciones: amplificador, temporizador, derivador y amplificador, y compuertas lógicas.

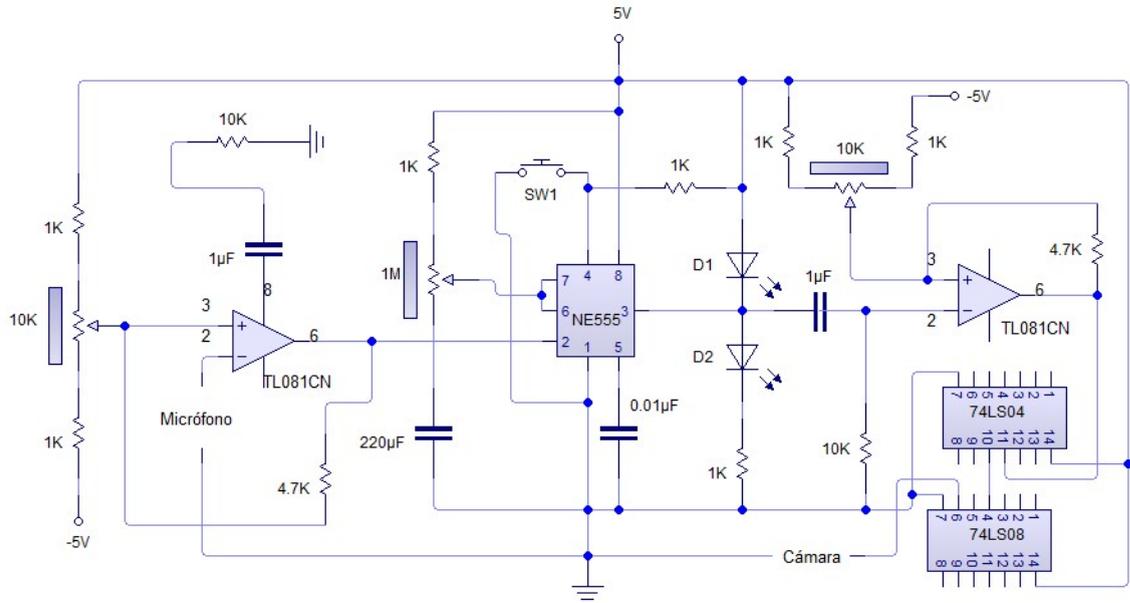


Figura 1: Diagrama del disparador electrónico

Conclusiones

El disparador en efecto, permite estudiar fenómenos que ocurren a altas velocidades como ondas de choque, basta conocer velocidad y distancia del fenómeno para la correcta calibración del tiempo.

El diseño electrónico que realicé, en principio puede permitir utilizar otro tipo de sensor para hacer el disparo de la cámara, como por ejemplo un sensor infrarrojo.

Un problema constante en el diseño presentado es el alto nivel de sensibilidad, por lo que resulta complicada la calibración total del circuito.

Trabajo futuro

El circuito permite tomar fotografías con un retraso mínimo de $1\mu s$, es deseable disminuir este tiempo.

Adecuar otro tipo de sensores en la entrada del circuito para estudiar diferentes fenómenos.

Utilizar el circuito para tomar fotografías de los fenómenos antes mencionados.