



OO/UC3M/39- SENSOR ÓPTICO PARA LA MEDIDA DE VELOCIDAD DE PROYECTILES

El Grupo de Displays y Aplicaciones Fotónicas (GDAF), perteneciente al Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid (España), ha diseñado y desarrollado un sistema optoelectrónico robusto, eficaz y de bajo coste, el cual es capaz de medir la velocidad de proyectiles en un rango comprendido entre velocidades subsónicas a supersónicas (entre 100 m/s y 1200 m/s). Potenciales aplicaciones de este sistema abarcan desde su utilización en pruebas de impacto de proyectiles sobre estructuras aeronáuticas con el fin de evaluar los posibles efectos de mecánicos y daños estructurales de dichos impactos, determinación de la velocidad de disparo de proyectiles en armas, etc. Se busca colaboración con centros de investigación de referencia internacionales y nacionales, así como empresas, para extender el rango de posibles aplicaciones para el sistema.

Descripción de la tecnología

El sistema optoelectrónico de medida de velocidad de proyectiles, desarrollado dentro del Grupo de Displays y Aplicaciones Fotónicas de la Universidad Carlos III de Madrid, mide y visualiza velocidades de proyectiles tanto subsónicas como supersónicas en metros por segundo (m/s), con un rango de funcionamiento comprendido entre los 100 m/s y los 1200 m/s y un error de medida inferior al 1%. La velocidad medida se visualiza en un *display LCD* integrado en el mismo dispositivo, y mediante protocolo de comunicación serie en un ordenador remoto.

El sistema óptico basa su funcionamiento en tres barreras ópticas equidistantes. Cada barrera está formada por un haz láser enfrentado a un fotodiodo. El sistema completo está compuesto por tres fuentes láser y por tres fotodiodos que forman tres barreras ópticas paralelas entre ellas. Cada barrera óptica está unida a un circuito gestionado por un único microcontrolador. Los tres haces láser, separados una misma distancia, se encuentran a un mismo nivel formando un plano. Para que la velocidad de un proyectil pueda ser medida correctamente su trayectoria debe atravesar este plano de forma perpendicular a los haces, por tanto, el eje del cañón de disparo debe situarse perpendicular a los haces láser y en el mismo plano.

La velocidad del proyectil se mide procesando las señales generadas por los circuitos conectados a las tres barreras ópticas cuando el proyectil, siguiendo su trayectoria, las corta.

La detección de la interrupción de los haces láser, por parte de los fotodiodos, y su procesado por el microcontrolador permite al sistema evaluar la velocidad media del proyectil. El principio de funcionamiento es muy sencillo; los fotodiodos captan el instante en el que los haces láser son cortados por el proyectil, permitiendo al microcontrolador que gobierna el sistema de medida, registrar los tiempos transcurridos entre los cortes de las barreras ópticas.

Por tanto, la velocidad del proyectil se calcula como una media, utilizando las tres distancias que separan las barreras ópticas y los tres tiempos de vuelo registrados por el microcontrolador. Este método tan simple es robusto ante posibles fallos, tanto en los detectores como en las fuentes de láser, permitiendo hacer medidas de velocidad cuando alguna de las barreras ópticas no funcione correctamente.

Cada vez que se va a realizar una nueva medida de velocidad, el sistema realiza una secuencia de auto configuración, comprobando y notificando el funcionamiento de las barreras ópticas. Haciendo los ajustes necesarios en las barreras ópticas para su correcto funcionamiento, independientemente de la iluminación ambiental de la sala en la que se encuentre el sistema o de que una de las tres barreras no funcione adecuadamente.

Aspectos innovadores

El sistema de medida de velocidad diseñado y desarrollado es sencillo, de bajo coste, robusto contra potenciales fallos en la óptica o cambios de iluminación, cubre un gran rango de velocidades, abarcando desde las subsónicas a las supersónicas (desde 100 m/s a 1200 m/s) y tiene una precisión en las medidas inferior al 1%.



Aspectos innovadores

El sistema permite visualizar las medidas de velocidad en el propio *display LCD* del sistema o en un ordenador remoto mediante comunicación serie.

Ventajas competitivas

Sistema barato, robusto, flexible, amplio rango de medida y de elevada precisión.

Palabras clave

Sensores / tecnología de multisensores, instrumentación; Tecnología láser; Equipos, componentes y circuitos electrónicos; Transporte aéreo; Tecnología aeronáutica / aviónica; Aviones; Helicópteros

Persona de contacto: María Dolores García-Plaza

Teléfono: + 34 916249016

E-mail: comercializacion@pcf.uc3m.es