

Comparación interferométrica de longitudes de onda de láseres: aplicación al aprendizaje de un proyecto de innovación en formación profesional

Javier Diz, Antón Infante
Departamento de Electrónica
IES Escolas Proval
Nigrán, Spain
javier.diz@edu.xunta.es

Benito V. Dorrío, Jesús Blanco
Departamento de Física Aplicada
Universidade de Vigo
Vigo, Spain

Ismael Outumuro, José L. Valencia
Laboratorio Oficial de Metroloxía de
Galicia (LOMG)
Ourense, Spain

Abstract—En este artículo se describe un proyecto de innovación tecnológica en formación profesional concedido por la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia para el desarrollo de un medidor electrónico de longitud de onda de diodos láser mediante comparación interferométrica. El sistema de control se ha diseñado actualizando y mejorando equipos de prácticas de microprogramación ya existentes, combinados con nuevos módulos hardware de alta velocidad que aportan la resolución necesaria para la comparación de fase de las franjas de interferencia. También se han desarrollado módulos analógicos con fotodiodos y amplificadores operacionales que tendrán aplicación práctica en diferentes módulos profesionales.

Index Terms—Interferometría, longitud de onda, láser, formación profesional.

I. RESUMEN EXTENDIDO

El uso de diodos láser para aplicaciones metroológicas encuentra el inconveniente de la inestabilidad e imprecisión de la longitud de onda producida. El problema de estabilidad puede solucionarse mediante técnicas como la cavidad extendida (ECDL) con anclaje en frecuencia mediante celda de gas. Para la determinación de la longitud de onda resultante se emplea a menudo la comparación con un láser de referencia estabilizado y calibrado en un interferómetro con un brazo móvil cuyo desplazamiento se controla mediante ordenador. Para una misma longitud de desplazamiento, cada láser produce un número de franjas de interferencia relacionado con su longitud de onda, y su relación numérica permite calcular la longitud de onda desconocida [1,2].

En este artículo se describe el proceso de desarrollo de un sistema electrónico capaz de realizar la cuenta de las franjas de interferencia y el cálculo de la longitud de onda con gran precisión. Este sistema se ha diseñado y construido en el marco de un proyecto de innovación tecnológica en FP concedido por la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia en el que participa la Universidad de Vigo y el Laboratorio Oficial de Metroloxía de Galicia (LOMG) como entidad observadora.

El sistema de control se ha basado en equipos de prácticas de microprogramación desarrollados en el centro educativo como parte de proyectos anteriores [3] que se han actualizado y mejorado, combinados con nuevos módulos hardware de alta velocidad que aportan la resolución necesaria para la comparación de fase de las franjas de interferencia. También se han diseñado módulos analógicos con fotodiodos y amplificadores operacionales que tendrán aplicación en diferentes módulos profesionales para prácticas de electrónica analógica, digital y comunicaciones ópticas. El proyecto ha permitido la adquisición de material, la fabricación de circuitos impresos y la participación de los alumnos en una actividad real de I+D de gran interés para su futuro profesional.

REFERENCIAS

- [1] Jean-P. Monchalin, M. J. Kelly, John E. Thomas, Norman A. Kurnit, Abraham Szoke, Fritz Zernike, Paul H. Lee, and Ali Javan, "Accurate laser wavelength measurement with a precision two-beam scanning Michelson interferometer", *Appl. Opt.*, vol. 20, no. 5, pp. 736-757, 1981.
- [2] Patrick J. Fox, Robert E. Scholten, M. R. Walkiewicz and Robert E. Drullinger, "A reliable, compact, and low-cost Michelson wavemeter for laser wavelength measurement", *Am. J. Phys.*, vol. 67, no. 7, pp. 624-630, 1999.
- [3] Javier Diz, J. Fernando García, Jorge Domínguez, "Modular architecture with microcontroller for advanced electronic practices". X Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAEE 2012), Vigo (España), 13-15 julio 2012.