

ACTUALIZACIÓN DEL INTERFERÓMETRO NPL-TESA AGI 1/300

N. Díaz⁽¹⁾, R. Iuzzolino⁽²⁾, L. Álvarez⁽¹⁾

ldalvarez@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto.de Óptica y Dimensional - DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

⁽²⁾Dto. de Metrología Cuántica - DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

Palabras Clave: interferometría; Phytion +Qt; transformación digital

INTRODUCCIÓN

La materialización de la unidad de longitud del Sistema Internacional de unidades (SI) se efectúa, actualmente, a partir de mediciones interferométricas de patrones materializados de longitud. Desde el año 1999, INTI cuenta para ellos con un interferómetro comercial tipo Twyman-Green desarrollado en el National Physic Laboratory, NPL, de Reino Unido en conjunto con la firma TESA. Este sistema es único en el país y a través de él INTI ofrece el servicio de calibración interferométrica de bloques patrón de grado K. Este servicio permite garantizar la trazabilidad de las mediciones de longitud al propio instituto, a la industria nacional e internacional y a otros institutos nacionales de metrología de la región.

Las mediciones interferométricas se realizan a partir de un procesamiento digital de imágenes y requiere además el monitoreo y medición de condiciones ambientales. Para esto el sistema cuenta con diversos sistemas de medición que deben comunicarse entre sí. El Sistema original opera bajo lenguaje HT Basic, el cual ha quedado obsoleto, por lo que resulta necesario realizar una actualización de este sistema, tanto en software como en hardware.

OBJETIVOS

Se presentan los avances logrados en la modernización del software de un sistema basado en técnicas de interferometría láser, utilizando las herramientas de programación de Phytion + Qt.

DESARROLLO

La Figura 1 muestra el sistema interferométrico NPL-TESA sobre el cual se trabaja. Este sistema opera con dos láseres estabilizados con emisiones en 633 nm y 543 nm, con trazabilidad al patrón nacional de longitud y al patrón nacional de tiempo. A fin de no tener que interrumpir el servicio de calibración interferométrica de bloques patrón, el nuevo sistema se va desarrollando en forma paralela.

Esto permite la comparación de resultados de ambos sistemas a fin de poder garantizar la equivalencia de resultados.



Figura 1: interferómetro NPL-TESA AGI 1/300.

Los objetivos de este trabajo se encuentran enmarcados en el proyecto de mantenimiento de patrones y de metrología para la transformación digital. El desarrollo de la primera etapa estuvo centrado fundamentalmente en:

- a) La comunicación de los equipos periféricos utilizados para el registro de las condiciones ambientales: puente resistivo, barómetro y medidor de temperatura de punto de rocío.
- b) Modificación y acondicionamiento del software para medición con una única longitud de onda.

RESULTADOS

A partir de la comunicación de los distintos periféricos, inicialmente en forma individual y luego en paralelo, se ha logrado la incorporación de un nuevo módulo para mediciones de temperatura. En la Figura 2 se muestra el entorno de trabajo de este módulo de medición. Este módulo permite configurar el puente resistivo, el cual opera con tres sensores de tipo PT100 de cuatro terminales. El programa brinda la opción de visualizar a tiempo real las mediciones de temperatura.

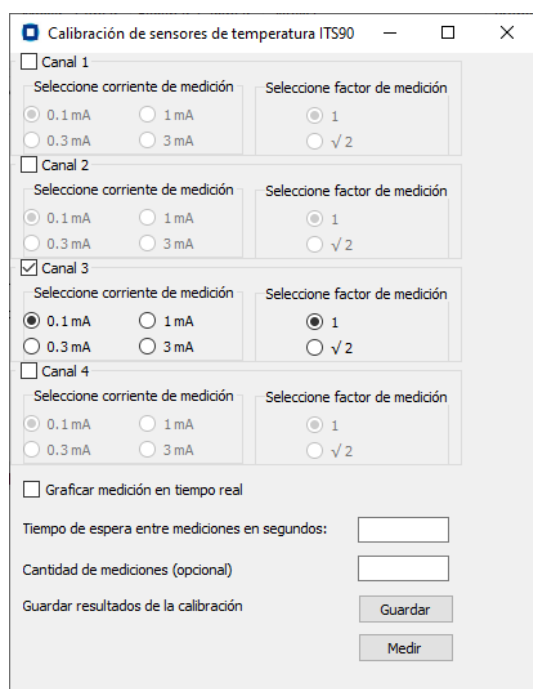


Figura 2: módulo de medición de temperatura con puente resistivo.

Otro de los objetivos alcanzados en la primera etapa del trabajo es la implementación de un software para medición con una única longitud de onda y conociendo un valor histórico de la medición. La validación se realizó a partir de mediciones de patrones materializados fijos utilizados para el control del sistema, en el rango de 0,5 mm a 100 mm. Dichos patrones se midieron utilizando el método original en base a dos longitudes de onda y utilizando el nuevo método. La Figura 3 muestra los resultados obtenidos para las longitudes nominales consideradas en este ejercicio comparando los resultados de ambos métodos.

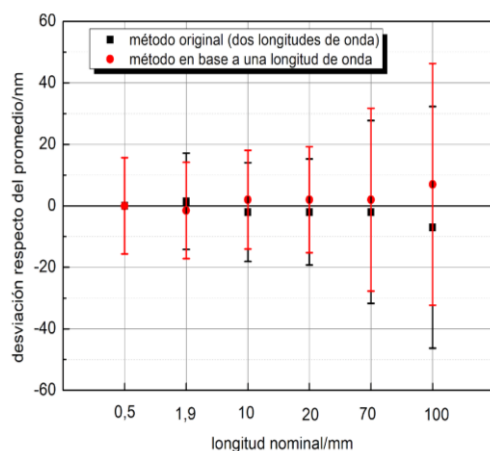


Figura 3: comparación de resultados obtenidos por ambos métodos, en términos de la desviación respecto de los promedios para los patrones de control del sistema.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo están incluidos dentro de un proyecto interdisciplinario de incumbencia en las áreas de ingeniería electrónica y física con impacto directo a mediciones en el área de metrología dimensional.

La comunicación con los periféricos que sensan las condiciones ambientales permitió el desarrollo de un nuevo módulo de medición de temperatura. Este módulo no solo es mucho más amigable que el entorno original del sistema sino que además fue posible incorporar otras herramientas tal como gráficas a tiempo real, la cual se resulta muy útil durante la estabilización térmica del sistema. Este módulo además podría acondicionarse para la calibración in-situ del sistema de medición de temperatura.

Ha sido posible adaptar un método para la calibración interferométrica de bloques patrón utilizando una única longitud de onda. Considerando patrones de control los resultados muestran concordancia y equivalencia con mediciones históricas, lo que ha permitido validar el método propuesto. Si bien la limitante de este método requiere contar con mediciones históricas, permite dar solución cuando no se cuenta con dos radiaciones estabilizadas. A futuro se plantea la necesidad de extender la validación hasta los 300 mm.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolla en el marco de la beca INTI "Automatización de interferómetros para mediciones dimensional".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Summerfield, Mark , "Rapid GUI programming with Python and Qt ", Prentice Hall, 1, U.S. Corporate and Government Sales, 2007.
- [2] V Byman and A Lassila, "MIKES' primary phase stepping gauge block interferometer", IOPscience, <http://iopscience.iop.org/0957-0233/26/8/084009>, MIKES, Julio, 2015.
- [3] PyVISA Authors, "PyVISA Documentation", Release 1.11.4", Junio, 2021.