

PATRONES DE RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA CONSTRUIDOS EN INTI

L. Jazwinski⁽¹⁾, E. Scatena⁽¹⁾, A. Zinzallari⁽¹⁾, G. Boggio Marzet⁽¹⁾,
C. Bonanno⁽¹⁾, A. Mantellini⁽¹⁾, J. Babaro⁽¹⁾.

ejazwinski@inti.gov.ar

⁽¹⁾ U. T. Luminotecnia – INTI.

Palabras Claves: patrones; intensidad luminosa; irradiancia espectral.

INTRODUCCIÓN

Los patrones de radiometría y fotometría suelen ser lámparas de distintas clases junto con dispositivos específicos para el montaje y la alineación de manera precisa y repetible en distintos laboratorios. Estas lámparas, montadas, alineadas y alimentadas con intensidades de corrientes eléctricas específicas, emiten radiaciones conocidas que sirven para calibrar distintos detectores.

OBJETIVOS

El Laboratorio de Radiometría y Fotometría del INTI, ante la dificultad para adquirir en el mercado lámparas que se utilizan como patrones de intensidad luminosa, decidió fabricar y caracterizar sus propios conjuntos lámpara - sistema de alineación (jig), para ser enviados a calibrar al PTB (instituto de metrología alemán) al menor costo posible.

DESARROLLO

Ante la discontinuidad de la fabricación de las lámparas Osram Wi41/G, antiguos patrones de intensidad luminosa, se optó por lámparas incandescentes halógenas tipo FEL de 120V - 1000W para desarrollar los nuevos patrones de intensidad luminosa e irradiancia espectral absoluta. Para ello se diseñaron los sistemas de montaje y alineación aptos para el laboratorio del INTI y el PTB (ver figura 1).

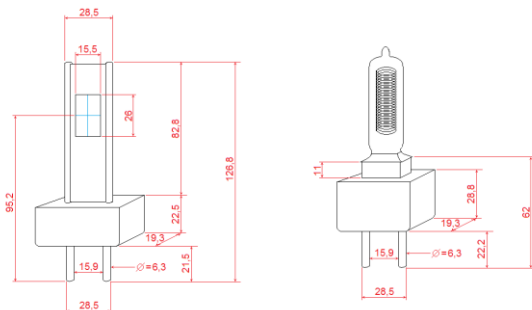


Figura 1: Esquema del diseño del sistema de montaje y del sistema de alineación de las lámparas.

Los montajes, o adaptaciones de casquillos comerciales G9.5 a G22, se fabricaron con micarta debido a la resistencia de dicho

material a la deformación y a las altas temperaturas de operación, que oscilan entre los 200°C y 270°C (ver figura 4).



Figura 2: Prototipo de montaje en un material aislante.

Las adaptaciones eléctricas se fabricaron con cobre de alta pureza (ver figura 3).



Figura 3: Adaptaciones eléctricas fabricadas con cobre.

Se probaron distintos materiales para unir las partes y se concluyó que la mejor opción es un compuesto cerámico específico, que alcanza la rigidez necesaria y a su vez no es quebradizo ante las variaciones de temperatura entre el encendido y el apagado de la lámpara.

Se construyó un jig para cada lámpara con armazón de aluminio y espejo para la alineación con láseres, manteniendo su casquillo G22 (ver figura 4).

Se pintaron los montajes con pintura de alta temperatura y se agregaron placas de identificación y polaridad (ver figura 5).



Figura 4: jig junto con lámpara unida con cerámica a la adaptación G22 y a la cubeta de micarta.

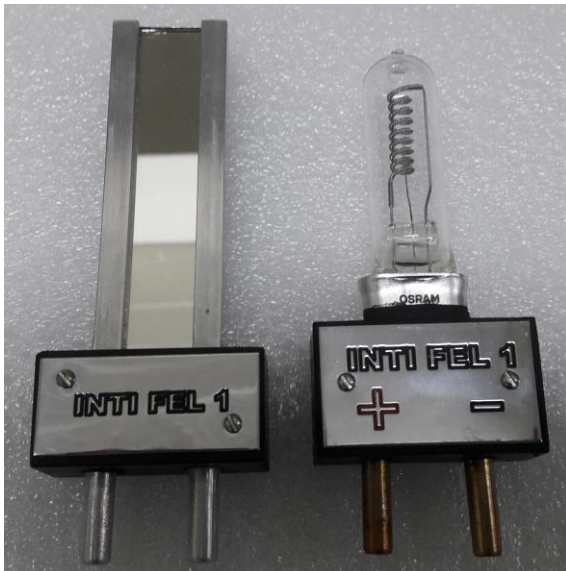


Figura 5: Patrones terminados.

Se realizaron varias pruebas con prototipos para asegurar la resistencia del conjunto al uso prolongado a altas temperaturas, para verificar la estabilidad tanto mecánica y como eléctrica.

Se prepararon cinco lámparas para ser enviadas al PTB. Tres para calibración en intensidad luminosa y dos para calibración en irradiancia espectral absoluta en entre 250nm y 2400nm (ver figura 6).

Siguiendo lo indicado en la publicación de referencia del NIST^[1], se envejeció cada lámpara por 48 horas con una intensidad de corriente eléctrica de 8,5A, y luego por 72 horas a 7,2A, para lograr la estabilización de su emisión.



Figura 6: Los cinco conjuntos lámpara-jig preparados para ser enviados al PTB.

Para los tres patrones de intensidad luminosa se determinó la intensidad de corriente eléctrica de alimentación para que el espectro emitido se asemeje al de un iluminante CIE "A" (2856K). Esto realizó midiendo la irradiancia espectral relativa con un espectro-radiómetro de referencia de doble monocromador y detector fotomultiplicador. Se utilizó un algoritmo^[2] que compara los espectros medidos con los espectros del cuerpo negro emitiendo a distintas temperaturas (ver figura 7).

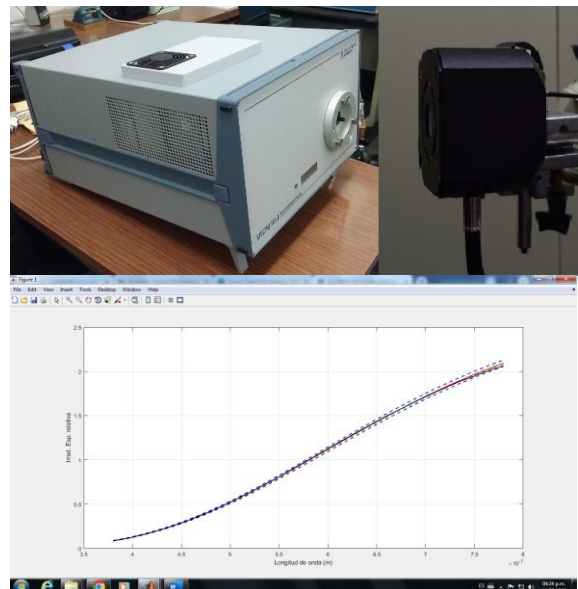


Figura 7: Espectro-radiómetro de referencia y su esfera integradora junto con el gráfico del espectro medido para una de las lámparas.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron lámparas con sus sistemas de alineación adecuadas para ser utilizadas como patrones nacionales de radiometría y fotometría, con un ahorro de U\$S 3000 aproximadamente por cada conjunto lámpara - jig. Este trabajo permitió preparar lámparas compatibles con los montajes del PTB para poder ser calibradas en sus laboratorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Y. Ohno NIST Special Publication 250-37.
- [2] Norma CIE15:2004 "Colorimetry", 1st Edition.