



Calibración de piranómetros

Manuela Mejía Ángel, ingeniería eléctrica, séptimo semestre, Grupo de Investigación GIPEM, calibración de piranómetros, Universidad Nacional de Colombia, mmejiaan@unal.edu.co

Sebastián Nieto Jiménez, ingeniería eléctrica, séptimo semestre, Grupo de Investigación GIPEM, calibración de piranómetros, Universidad Nacional de Colombia, snietoj@unal.edu.co

Resumen

Para realizar la calibración de los sensores radiométricos como los piranómetros de campo, inicialmente se deben interiorizar conceptos e información acerca de los piranómetros, como elementos y aplicaciones, conocer las normas y estándares internacionales que estipulan los lineamientos para la toma de datos experimentales utilizados en el cálculo de la constante de calibración. Esta constante es el centro del proceso de calibración, ya que con ella se puede asegurar la precisión, exactitud e incertidumbre del instrumento de medición según los límites de tolerancia, al igual que hacer seguimiento a la trazabilidad del mismo. Dentro de los conocimientos técnicos y prácticos que se deben tener para calibrar un piranómetro, se encuentra la capacidad de elaborar los respectivos informes y certificados de la calibración.

Palabras clave

Piranómetro de campo, Piranómetro patrón secundario, Irradiancia solar difusa, Irradiancia solar global, Calibración, Datalogger, Constante de calibración.

1 Planteamiento del problema

Para garantizar la calidad de los registros de radiación solar global, la calibración de los sensores radiométricos como los piranómetros de campo es estratégica, para evitar la propagación de errores a través de los cálculos que se efectúen con dichos registros. La importancia de estos datos radica principalmente en la toma de decisiones de diferentes sectores con base en los comportamientos registrados: el sector energético analiza los datos para determinar la viabilidad de generación de electricidad con sistemas fotovoltaicos, en el sector agropecuario se emplean para el análisis de la fotosíntesis de las plantas y el sector climatológico para el análisis de tendencias como el fenómeno de El Niño y el fenómeno de La Niña. La precisión y exactitud de los datos y las decisiones tomadas con su análisis trae consecuencias productivas importantes a nivel nacional; adicionalmente, se tiene una escasez de calibradores de piranómetros en el país, lo que influye negativamente en el problema de la calidad de registros.

2 Objetivos

Crear un laboratorio para calibración de piranómetros de campo con piranómetro patrón secundario.

Conocer y analizar las normas y estándares internacionales sobre la calibración de piranómetros.

Aplicar las normas e identificar dificultades en el proceso de conexión de los dispositivos.

Adaptar las normas a las condiciones tropicales que presenta el territorio.

Elaborar la documentación necesaria para la creación del laboratorio de calibración de piranómetros.

3 Metodología

La metodología consta de varias etapas. En la primera etapa está la consecución y lectura los estándares ISO 9060, ISO 9846 e ISO 9847 sobre la calibración de piranómetros empleando como referencia tanto piranómetros como pirheliómetros para comprender conceptos, procedimientos y normativa. La segunda etapa consiste en la instalación de los piranómetros de campo y el piranómetro patrón secundario en un base con forma de disco, diseñada y construida teniendo en cuenta las sombras proyectadas por los equipos para evitar alteraciones en las mediciones. Se continúa con la conexión y configuración del datalogger para tomar los registros de forma periódica en los lapsos definidos por la norma. Contando con el montaje completo y la configuración de los equipos, se realizan pruebas de campo para obtener datos que se relacionan por medio de herramientas estadísticas y así estimar las constantes de calibración.

4 Resultados esperados

Se espera culminar el proceso con experiencia en el proceso de calibración de piranómetros, obteniendo una certificación oficial como calibradores y con el montaje de un laboratorio de pruebas para este procedimiento. Todo lo anterior con el fin de darle solución a la problemática de la escasez de calibradores en el territorio nacional, a su vez asegurar la precisión y fidelidad de las mediciones que realicen los sensores debidamente calibrados.

5 Referencias

- [1] A. H. R. Philipona y B. Hoegger, «Investigations of solar radiation detectors using a laboratory test facility for solar radiation meteorological instruments.» Pergamon Press Ltd., USA, 1993.
- [2] X. Olano, F. Sallaberry y A. G. d. Jalón, «The influence of sky conditions on the standardized calibration of pyranometers and on the measurement of global solar irradiation.» ISES Solar World Congress, España, 2013.
- [3] D. Feuermann y A. Zemel, «Dust-induced degradation of pyranometer sensitivity.» Pergamon Press Ltd., Israel, 1993.
- [4] J. NORRIS, «Calibration of pyranometers in inclined and inverted positions.» Pergamon Press, Gran Bretaña, 1973.
- [5] D. Faiman, D. Feuermann y A. Zemel, «Accurate field calibration of pyranometers.» Pergamon Press Ltd, USA, 1992.
- [6] P. Bajons, U. Wernhart y H. Zeiler, «A sensor element for direct radiation measurement.» Elsevier Science Ltd, Gran Bretaña, 1998.
- [7] A. N. Hill, «A study of the spectral response of several eppley pyranometers.» Pergamon Press, Gran Bretaña, 1971.
- [8] A. Lester y D. Myers, «A method for improving global pyranometer measurements by modeling responsivity functions.» USA, 2005.
- [9] A. J. Mohr, D. A. Dahlberg y I. Dirmhirn, «Experiences with tests and calibrations of pyranometers for a mesoscale solar-irradiance network.» Peromon Press Ltd, Gran Bretaña, 1978.
- [10] G. A. Zerlaut, «The calibration of pyrheliometers and pyranometers for testing photovoltaic devices.» DSET Laboratories Inc., Phoenix, 1982.

