

MEJORA DEL PATRÓN NACIONAL DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA PARA FLUIDOS SIMPLES, RESULTADOS PARA TOLUENO EN EL INTERVALO DE 13 °C A 64 °C

Saúl García Duarte, L. Lira-Cortés
Centro Nacional de Metrología (CENAM)
Carretera a Los Cués km 4.5, El Marqués, Querétaro, México, C.P. 76246
sgarcia@cenam.mx

Palabras clave: Conductividad térmica, hilo caliente, fluidos simples.

Resumen: El Patrón Nacional de Conductividad Térmica para Fluidos Simples (CNM-PNE-20) utiliza el método primario del hilo caliente en estado transitorio, el método consiste en medir el incremento de temperatura de un alambre de platino de alta pureza que se encuentra inmerso en el fluido bajo medición, el incremento de temperatura rápido o lento del alambre dependerá de la conductividad térmica del fluido, es decir, de la capacidad que tenga el fluido para transmitir la energía térmica (generada en el alambre) a través de él.

La mejora del patrón nacional consistió en; 1) implementar una celda de acero inoxidable la cual está diseñada para contener dos alambres de platino, anteriormente solo se usaba un alambre, con el objetivo de disminuir los efectos de borde que se presentan en los extremos del alambre; 2) realizar un nuevo arreglo del puente de Wheatstone que incorpore a los dos alambres y deducir su ecuación para determinar el incremento de resistencia de los alambres; 3) verificar el funcionamiento adecuado del patrón en el intervalo rango de temperatura de 13 °C a 64 °C para el tolueno por la comparación de los valores medidos contra los que se obtienen por medio de la correlación propuesta por María L. V. Ramirez et al [1]; 4) por último, realizar una nueva estimación de la incertidumbre de la medición.

Se realizaron diecinueve mediciones al tolueno a temperaturas que van de 13 °C a 64 °C en las cuales se encontró una desviación máxima de 1 % con respecto a los obtenidos con dicha correlación. Se incrementó el rango de medición del patrón nacional y éste trabaja dentro de las características metrológicas esperadas. Con la implementación de los dos alambres de platino se logró reducir la incertidumbre relativa expandida ($k=2$) de 1.5 % a 1 %, se presenta un ejemplo de la estimación de la incertidumbre.

Referencia

[1] María L. V. Ramirez, Carlos A. Nieto de Castro, et al; "Reference data for the thermal conductivity of saturated liquid toluene over a wide range of temperaturas"; J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 29, No. 2, 2000.