



Montaje y puesta a punto de la técnica del alambre caliente para líquidos.

S. Alvarado, E. Marín, G. Juárez

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, del Instituto Politécnico Nacional
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.*

Resumen

Informamos los avances logrados en este semestre para el montaje de la técnica del alambre caliente en líquidos. Estos avances constan del diseño y construcción de la celda y soporte del Hot-wire, así como la implementación de un control de temperatura en la celda del Hot-wire y el diseño del circuito eléctrico para este instrumento. También se reportan los avances con respecto al diseño y elaboración del software en Lab-View para la adquisición de datos.

Introducción

La técnica del alambre caliente ó "Hot Wire" es una de las más utilizadas para la medición de propiedades térmicas de materiales, principalmente de líquidos. Esta técnica consiste básicamente en generar una variación de temperatura utilizando un alambre metálico inmerso en un líquido, haciendo pasar corriente eléctrica a través de éste. El flujo de la corriente provoca calentamiento en el alambre por efecto Joule. El calor generado se disipa en el material de cuyas características térmicas dependerá la evolución temporal de la temperatura resultante. El mismo alambre puede utilizarse como sensor de temperatura aprovechando para ello la dependencia de su resistencia eléctrica de este parámetro, la cual es medida generalmente utilizando un puente de Wheastone de alta precisión.

Metodología

Se ha llevado a cabo el diseño y construcción de la celda del Hot-wire, que consiste en una hielera (Coleman de 15.1L) de dimensiones 35.60 cm x 38.10 cm x 24.20 cm y un vaso de precipitado (Kimax Kimble) de cristal con capacidad de un litro, en el que se deposita el líquido a caracterizar, esté vaso se sujeta con una placa de acrílico de 0.5 cm de espesor apoyada sobre las paredes de la hielera y tiene un orificio en su centro permitiendo así colocar al vaso de precipitado en el centro de la hielera en una especie de baño maría. También se cuenta ya con el soporte de acero inoxidable (1020 conocido por su baja reactividad con otros elementos) para el alambre del Hot-wire que nos permite sujetar un alambre (nicrome, platino) de 15 cm de longitud y cuenta con dos terminales para poderlo conectar fácilmente al circuito eléctrico del Hot-wire.

Ya se cuenta también con la implementación de un control de temperatura en la celda del Hot-wire, formado por una resistencia para calentar agua, un relevador encargado de activar y desactivar la

resistencia, un termopar tipo K y un controlador digital de temperatura (marca Yuyao modelo XMTG818), que nos permiten mantener estable la temperatura del baño maría de la celda.

Otra de las partes del instrumento en la que ya se ha comenzado a trabajar es el diseño del circuito eléctrico, hasta el momento cuenta con un puente de Wheatstone, que nos permite conocer las variaciones de la resistencia eléctrica del alambre del Hot-wire, un operacional AD620 (diferenciador y amplificador), que nos permite conocer los valores de las diferencias de voltaje a través del puente de Wheatstone y amplificarlas hasta mil veces, un limitador de corriente y uno de voltaje para garantizar que al circuito se le suministren 70 mA y 5V evitando así variaciones indeseadas en las mediciones y finalmente un relevador (Tianbo HJR-3FF-S-Z) que se conecta a una tarjeta de adquisición de datos (DAQ USB-6009 de NI) que funciona como interface entre el circuito eléctrico y la PC permitiéndonos activar y desactivar el circuito así como llevar a cabo la adquisición de los datos que se generan en el operacional (AD620).

Para controlar las tareas de la DAQ, se ha comenzado a desarrollar un programa en Lab-View que contempla el encendido y apagado del instrumento, el tiempo y la frecuencia de muestreo y el almacenamiento de los datos adquiridos en un archivo para su posterior procesamiento.

En la figura 1 se muestran los avances descritos en los párrafos anteriores.

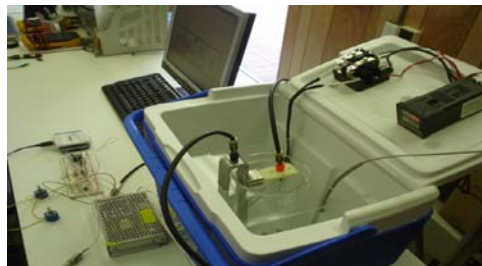


Figura 1. Avances del instrumento Hot-Wire.

Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del IPN por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Dr. J. E. Fischer, Juraj Vavro, Thermal Conductivity measurements using the Transient Hot-Wire Method Cory Forsyth, Physics, Pomona College (2001)
- [2] J. Jeinhao, Thermal Conductivity of Fluids Containing Suspension of Nanometer-Sized Particles, Massachusetts Institute of Technology 2006.