

## Controlador de Temperatura mediante Celdas Peltier para Detección de Transiciones de Fase

E. I. Martínez Ordóñez y E. Marín

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

### Resumen

Reportamos el avance del diseño de un controlador automático de temperatura mediante celdas peltier, montado en un sistema experimental que permitirá la detección de transiciones de fase con la técnica fotopiroeléctrica.

### Introducción

La detección de transiciones de fase en los materiales es muy importante para diversas aplicaciones industriales. Las técnicas fototérmicas [1], y en particular la fotopiroeléctrica, han demostrado ser útiles para medir las propiedades térmicas de los materiales y su dependencia con la temperatura. En dicha técnica el material es colocado en contacto con un sensor piroeléctrico con el que se miden las variaciones periódicas de temperatura cuando es sometida a calentamiento directo o indirecto mediante la incidencia de luz modulada periódicamente en intensidad. Dichas variaciones en su temperatura dependen de sus propiedades térmicas, como la difusividad y efusividad. Para medir la dependencia de ellas con la temperatura absoluta, proponemos utilizar un control automático de temperatura de -15 a 100 °C basado en celdas peltier y en un ambiente de programación LabView de National Instruments que permita:

- i- Realizar el control mediante una PC.
- ii- Ajustar la temperatura a un valor indicado.
- iii- Incrementar o disminuir la temperatura en intervalos asignados.
- iv- Visualizar en la PC los gráficos de temperaturas.

### Procedimiento Experimental

El sistema de control estará implementado mediante un programa que ejecute la función de error del controlador PID y mediante la comunicación de la computadora con el sistema. Este programa será implementado con el lenguaje de programación Labview de National Instruments que permite una programación gráfica.

En la Fig. 1 se muestra un diagrama simplificado del sistema experimental para detección de transición de fase por técnica fotopiroeléctrica.

El sistema esta constituido por una mufla en la que se puede variar la temperatura entre -15 °C a 100 °C mediante un controlador basado en celdas peltier. El sistema está provisto de un orificio por donde se hará incidir luz modulada sobre el sensor, sobre el cual se coloca la muestra, de manera que absorberá parte de la energía luminosa y la transformará en calor, que se difundirá a través de la muestra provocando variaciones periódicas de temperatura, que a su vez son sensadas por el sensor quien convertirá la señal térmica en eléctrica. Se utilizará la técnica Lock-In para obtener la

amplitud y la fase de dicha señal, que permitirán calcular la difusividad y efusividad de la muestra que podría pasar por una transición de fase a determinada temperatura absoluta del sistema.

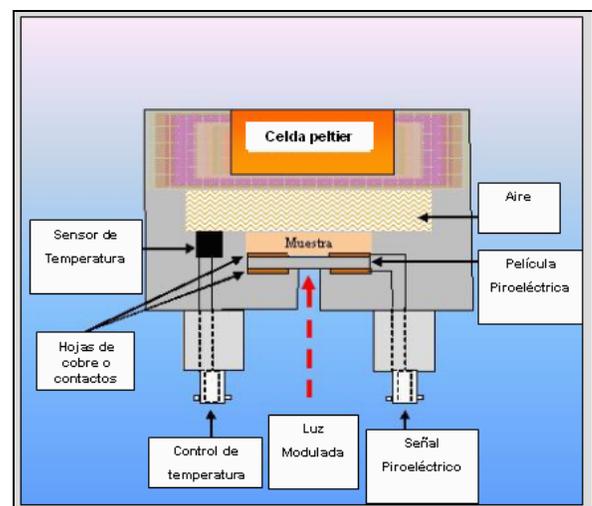


Fig. 1 Sistema experimental para detección de transiciones de fase por técnica fotopiroeléctrica.

### Resultados y Análisis

El montaje del sistema experimental esta concluido, falta elaborar detalladamente el programa en Labview, que genere un modulador de ancho de pulso y ejecute la función del error del controlador PID.

### Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo en este trabajo.

### Referencias

- [1] D. P. Almond and P. M. Patel, *Photothermal Science and Techniques* (Chapman and Hall, London, 1996).