

## Caracterización de materiales ferroeléctricos utilizando un potenciostato

J. Guillén-Rodríguez, A.Zapata-Navarro

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

### Resumen

Se realizó la caracterización ferroeléctrica utilizando por primera vez un potenciostato y usando como muestras capacitores de PZT. Fueron obtenidas curvas de polarización para diferentes tamaños ( $100\mu^2$ -  $100,000\mu^2$  de área y  $2550\text{Å}$  de espesor) a diferentes frecuencias (1-100Hz) y a diferentes voltajes de excitación (1.5-9Volts). Para comparar los resultados obtenidos se hicieron mediciones en los capacitores con equipo de Radiant Technologies obteniéndose congruencia entre ambas mediciones.

### Introducción

Tanto la microscopía electroquímica[1] como los materiales ferroeléctricos son áreas de creciente impacto en la investigación, en este trabajo se presenta un sistema novedoso utilizando un potenciostato para caracterizar muestras ferroeléctricas. Un circuito modificado Tower-Sawyer[2] fue implementado con el potenciostato debido a su muy alta impedancia de entrada comparada con los circuitos armados en laboratorios para obtener dichos ciclos de histéresis.

### Procedimiento Experimental

A través de los puertos de entrada/salida digitales y analógicos de una tarjeta de adquisición de datos(DAQ) instalada en una PC fue controlado un potenciostato.

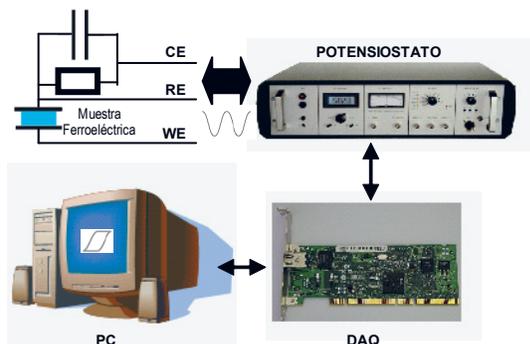


Fig 1.- Configuración Experimental

Se desarrolló un software con LabView para realizar la tarea de controlar remotamente el potenciostato, aplicar y leer las señales de potencial y corriente suministradas a las muestras con el fin de mostrar gráficamente los ciclos de histéresis de voltaje aplicado versus polarización de la muestra. El mismo software despliega los parámetros de campo coercitivo, polarización remanente y polarización de saturación a diferentes excitaciones

de voltaje y frecuencia. A través del software se utilizaron técnicas matemáticas como la transformada rápida de Fourier para eliminar la señal de 60Hz inducida en las mediciones de muy baja corriente (del orden de nanoamperes). El esquema de la configuración del sistema se muestra en la figura 1.

### Resultados y Análisis

La gráfica 2 muestra los resultados experimentales de la caracterización de un capacitor de PZT para 10Hz a voltajes de 9V, 7V, 5V, 3V y 1.5 V. Se observa que la transición abrupta de la carga en la muestra sucede a un potencial aproximado de 2.5V

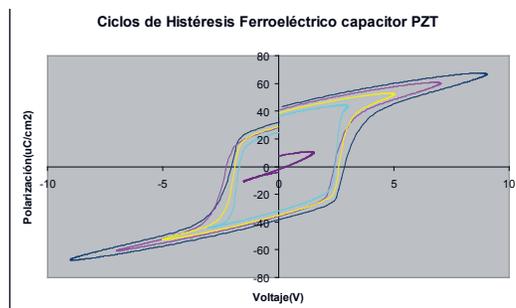


Fig 2.- Ciclos de Histéresis para muestra de PZT para las diferentes excitaciones.

En las gráficas se observa un “rompimiento” de la curva debido probablemente a un desplazamiento del cero de la señal de corriente o a la falta de compensación del circuito montado.

### Conclusiones

Se diseñó un circuito modificado Tower-Sawyer utilizando por primera vez un potenciostato. Con algunas modificaciones a la configuración del sistema y utilizando un sistema de posicionamiento desarrollado[3] con anterioridad será posible caracterizar, obtener la morfología y electrodepositar con microscopía electroquímica sobre muestras ferroeléctricas.

### Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaria de Investigación y Posgrado (Proyecto SIP 20090484) por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

- [1] A. Bard, Michael V. Mirking, Scanning Electrochemical Microscope, Marcel Dekker, Inc., New York, P17-71
- [2] C.B. Sawyer, C.H. Tower, Phys. Rev. 35,269(1935)
- [3] J. Guillén, A.Zapata, Libro de Resúmenes P71, 1er Simposio de Tecnología Avanzada, CICATA-IPN Unidad Legaria, México D.F.(2008)