

ESTUDIO COMPARATIVO DE MEDICIONES DE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA

Martínez-Soto, A.¹, Mercader-Trejo F.E.¹, López-Granada M.G.¹, Álvarez-López, A.², Larios-Durán E.R.³, Antaño-López R.⁴, Rodríguez-López A.^{1*}.

¹Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui Km 31 + 150 Carretera Federal 57 QRO – SLP Santa Rosa Jáuregui, Querétaro 76220, Querétaro.

²Universidad Tecnológica de Corregidora. Carretera Santa Bárbara-Coroneo, Km. 11.2 Corregidora, Querétaro, C. P. México

³Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C., Pedro Escobedo, C.P. 76703, Querétaro, México.

⁴Universidad de Guadalajara, Departamento de Ingeniería Química, Blvd. Marcelino García Barragán #1451, C.P. 44430, Guadalajara Jalisco, México.

armando.mtz.25@hotmail.com , arodriguez@upsrj.edu.mx

Resumen: Se realizaron mediciones de una “dummy cell” de la marca “Gamry” en potenciostatos de diferentes marcas. Los resultados indican que es posible encontrar diferencias en los modelos y marcas e,peados, de hasta 0.4 % en una resistencia, en elementos pasivos, lo cual puede ser importante para algunas aplicaciones, sin embargo permite inferir que los problemas podrían ser mayores en sistemas con elementos no pasivos, lo cual tiene repercusiones en el ámbito científico cuando se llevan a cabo investigación fundamental.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de potenciostatos en el ámbito electroquímico es indispensable, la confianza de los usuarios hacia sus instrumentos es alta, sin embargo, existe poca información sobre la comparación de dichos instrumentos.

Las comparaciones entre laboratorios tienen en su espíritu, el demostrar la comparabilidad de resultados.

En este trabajo se presentan resultados de estudios comparativos al medir una “dummy cell” en diferentes lugares con potenciostatos diferentes, bajo las mismas condiciones de medida.

2. CONDICIONES EXPERIMENTALES

El experimento seleccionado fue utilizar una “dummy cell” como *ítem* de ensayo, midiendo su respuesta en espectroscopia de impedancia electroquímica en diferentes potenciostatos, de marcas diferentes.

Se utiliza la norma mexicana NMX-EC-17043 [1] como referencia para hacer el estudio y la ISO 13528 [2] como guía en los modelos estadísticos de análisis de resultados.

Las condiciones de medición fueron 10 mV rms como amplitud de perturbación sinusoidal, en un intervalo de frecuencias de 30 kHz a 0.03 Hz, 7 puntos por década.

Los espectros obtenidos fueron ajustados haciendo uso del software Z View ®, con un circuito equivalente de Randles R-RC.

3. RESULTADOS

Se realizaron mediciones de espectroscopia de impedancia a la celda, el resultado típico de Nyquist se presenta en la figura 1.

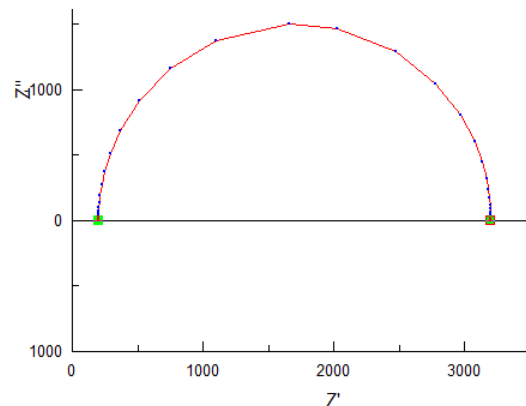


Figura 1. Espectro de Nyquist típico para la “dummy cell”.

Espectros similares fueron obtenidos al medir con diferentes potencióstatos, encontrando diferencias en los parámetros de la resistencia en paralelo, como en la resistencia en serie y de la capacitancia.

[2] ISO 13528:2005- Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

4. DISCUSIÓN

El experimento permite comparar los resultados de un mismo *ítem*, medido en las mismas condiciones pero en diferentes instrumentos.

Los resultados de la resistencia en paralelo varía en aproximadamente 0.4 %, lo cual puede ser amplio para algunas aplicaciones.

Se presentan diferencias en los resultados de resistencias en paralelo y capacitancia, valores que son más influenciados por la frecuencia de medición, y en este caso probablemente por el tipo de generador de frecuencia que tienen las diferentes marcas y modelos.

Estas diferencias encontradas al medir elementos pasivos, dan pie a pensar que las diferencias pueden ser mayores en situaciones de mediciones electroquímicas reales.

5. CONCLUSIONES

Se ha diseñado un protocolo de medición que puede ser utilizado para estudios de comparabilidad en mediciones de espectroscopia de impedancia.

Los resultados indican que existe una diferencia al medir en diferentes instrumentos, la cual puede ser importante para algunas aplicaciones, sobre todo de interés metrológico.

Este protocolo puede migrar a una medición de algún sistema electroquímico real.

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen a las instituciones de los autores, así como al CONCYTEQ por su apoyo económico.

REFERENCIAS

[1] NMX-EC-17043-IMNC-2010- Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud.