

Modelado matemático de un humidificador ultrasónico para celdas de combustible.

Leonardo De Silva Muñoz¹, Tatiana Romero Castañón¹, Ulises Cano Castillo¹, Rito Mijares Castro¹

¹Instituto de Investigaciones Eléctricas,
Reforma 113, Col. Palmira, Cuernavaca Morelos 62490, México
mail: ldesilva@iie.org.mx

ABSTRACT

En este trabajo se presenta un modelo matemático como herramienta de análisis del proceso de humidificación de gases mediante generación de neblina con ultrasonido para gases reactantes a ser usados en celdas de combustible. En un trabajo previo se demostró experimentalmente la viabilidad de humidificar un flujo de gas para una celda de combustible de 1 kW mediante neblina generada con un componente piezoeléctrico con variación del voltaje de alimentación al componente piezoeléctrico. El modelo semi empírico que aquí se presenta se aproxima con precisión a los datos experimentales mostrando el efecto de las variables de operación sobre la humedad relativa del gas saliente.

La humidificación de gases previa a la alimentación en celdas de combustible es un método común que se aplica en sistemas de generación de alta potencia para evitar deshidratación en las membranas y capas catalíticas de las celdas. Aunque es común humidificar, el método aquí presentado es novedoso porque no utiliza calentamiento y es de bajo costo a diferencia de los sistemas de humidificación convencionales para celdas de combustible que se utilizan actualmente.

Mediante el uso de este modelo se puede predecir el comportamiento del humidificador y estudiar la influencia de las diferentes variables de proceso, permitiendo la exploración de los límites del desempeño del humidificador para diferentes valores de temperatura, flujos y humedad ambiental, ahorrando tiempo en pruebas experimentales.

El sistema de humidificación ultrasónico aquí presentado fue objeto de una solicitud de patente junto con una metodología a base de mediciones en línea de la impedancia electroquímica de la celda de combustible para sensor la humedad al interior de la celda durante operación. Esta técnica de diagnóstico y sistema de humidificación ultrasónico pueden ser implementados en celdas de combustible aplicadas en transporte vehicular por su rapidez y bajo costo de operación.