

เทคนิคการหักล้างวงจรรองสำหรับการหาค่าอิมพีแดนซ์ ของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

Melika Hinaje¹ ภาณี น้อยยิ่ง² วัฒนา แก้วมณี² Stéphane Rael¹ and Bernard Davat¹

บทคัดย่อ

นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกคาดว่าเซลล์เชื้อเพลิงจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวข้ามยุคน้ำมันเชื้อเพลิงจากซากฟอสซิล อย่างไรก็ตามการใช้งานเซลล์เชื้อเพลิงจำเป็นต้องมีวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าเพื่อปรับระดับแรงดันที่ได้จากเซลล์เชื้อเพลิงให้สามารถเข้ากันได้กับภาระทางไฟฟ้าที่นำมาต่อ ในการออกแบบวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแต่ละตัวจำเป็นต้องมีข้อมูลที่สำคัญของเซลล์เชื้อเพลิงนั้น เช่นกราฟความสัมพันธ์ของแรงดันและกระแส รวมถึงค่าอิมพีแดนซ์ของตัวเซลล์ที่ความถี่ต่าง ๆ อุปกรณ์สำหรับวัดหาค่าอิมพีแดนซ์ของเซลล์เคมีไฟฟ้าที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการในสาขาเคมีหรือวัสดุศาสตร์ ไม่สามารถนำมาใช้ในการหาค่าอิมพีแดนซ์ของระบบเซลล์เชื้อเพลิงขณะทำการจ่ายกระแสได้เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องกระแสสูงสุดที่เครื่องวัดสามารถวัดได้ ข้อจำกัดนี้ทำให้ผู้ออกแบบวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าต้องทำการวัดหาค่าอิมพีแดนซ์ของเซลล์เชื้อเพลิงเองด้วยวิธีการแบบพื้นฐาน บทความนี้กล่าวถึงข้อควรระวังที่ทำให้การวัดได้ค่าอิมพีแดนซ์ที่ผิดเพี้ยนและวิธีการวัดที่ถูกต้อง โดยวิธีการวัดที่นำเสนอในบทความนี้จะทำให้สามารถวัดค่าอิมพีแดนซ์ของเซลล์เชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือชั้นสูง

คำสำคัญ: เซลล์เชื้อเพลิง อิมพีแดนซ์ วงจรรอง

¹ กลุ่มวิจัย GREEN มหาวิทยาลัยแห่งลอแรน ฝรั่งเศส

² อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 02-555-2000 ต่อ 3300 อีเมลล์ wattanak@kmutnb.ac.th



Filter Cancellation Technique for PEMFC Impedance Evaluation

Melika Hinaje^{1*} Panee Noiying² Wattana Kaewmanee² Stéphane Rael¹ and Bernard Davat¹

Abstract

Scientists around the world regard fuel cells as a promise solution to the fossil fuel mitigation. However, PEMFC needs a proper electric power converter to convert their dc voltage output to match the conventional dc or ac electric load. To design the proper electric power converter, the characteristic of the targeted PEMFC like the characteristic curve or the cell impedance is required. The equipment for measuring the electrochemical impedance, which is usually available in chemical or material science laboratory, is not suited for evaluating the fuel cell system at the rated operating point. The limit is mainly on the current rating of the measuring equipment. This forces the electric converter designers to evaluate the cell impedance manually. This paper presents several pitfalls and solutions in evaluating the cell impedance. With proper measuring configuration presented in this paper the cell impedance can be extracted from the measured signals without using any high-end equipment.

Keywords: Fuel Cell, Impedance, Filter

^{1*} Groupe de Recherche en Electrotechnique et Electronique de Nancy (GREEN), Université de Lorraine, France

² Lecturer, Department of Teacher Training in Electrical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,

* Corresponding Author Tel. 02-555-2000 Ext 3300, Email: wattanak@kmutnb.ac.th