ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบควบคุมการทำงานสำหรับสแต็กเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

ผู้เขียน นายสายชล สิทธิพงศ์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศธนา คุณาทร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและสร้างต้นแบบระบบควบคุมการทำงานสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบสแต็กชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน ได้สร้างระบบควบคุมและทดสอบการทำงานเซลล์เชื้อเพลิงในห้องปฏิบัติการและระบบควบคุมการทำงานที่สร้างขึ้นเอง ซึ่งประยุกต์มาจากระบบแรก ระบบควบคุมการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงที่สร้างขึ้นเองทำงานโดยอัตโนมัติ ซึ่งควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถควบคุมให้เซลล์เชื้อเพลิงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับปัจจัย อัตราการไหลของก๊าซ อุณหภูมิ ความชื้น และความดันการทำงาน การทดสอบการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง ระหว่างระบบควบคุมและทดสอบการทำงานเซลล์เชื้อเพลิงในห้องปฏิบัติการกับระบบควบคุมการทำงานที่สร้างขึ้นเอง ผลการทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงขนาด 1 ชั้น มีประสิทธิภาพการทำงานใกล้เคียงกัน เซลล์เชื้อเพลิงที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบที่สร้างขึ้นเอง ให้กำลังไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 194.97 mW/cm^2 ที่อุณหภูมิการทำงาน 37 - 42 องศาเซลเซียส ความดัน 2 บาร์เกจ ประสิทธิภาพเซลล์เชื้อเพลิงขนาด 3 และ 5 ชั้น ระบบควบคุมการทำงานที่สร้างขึ้นเองให้ประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมและทดสอบการทำงานในห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน โดยให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 414.25 mW/cm^2 และ 752.80 mW/cm^2 ตามลำดับ เมื่อความดันเท่ากับ 2 บาร์เกจ ช่วงอุณหภูมิการทำงานที่เหมาะสม 60 - 70 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Design of Control System for Proton Exchange Membrane Fuel Cell Stack

Author Mr. Saichon Sithipong

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Yottana Khunatorn

ABSTRACT

This research develop the control system of Proton exchange membrane fuel cell by design and construct a prototype of the operation control system, which include a test station and a portable control system which applied from previous system. The portable control system programs control techniques into microcontroller systems, which allow the control system to optimized control of the fuel cells performance. Prelimiting of our study shows that the performance of fuel cell depends on gas flow rate, temperature, humid and operating pressure. Thus, the control system's performance in the aspect of these parameters is evaluated. The control system performance is determined by comparing between the fuel cell powers, but operated on test station and portable control system. The result of test station is similar to portable control system with the fuel cell maximum power density of 194.97 mW/cm^2 at 37-42 ºC and pressure at 2 bar gauge the 3 and 5 stack cells, portable control system provide higher performance than the test station with the fuel cell power density of 414.25 mW/cm^2 and 752.80 mW/cm^2, respectively, at the 2 bar and operating pressure and 60-70 ºC of operating temperature.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved