221177

มนูญ บูลย์ประมุข 2552: การออกแบบและพัฒนาวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังเพื่อเลียนแบบพฤติกรรมเซลล์เชื้อเพลิง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริโรจน์ ศิริสุขประเสริฐ, Ph.D. 127 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวงจรเลียนแบบพฤติกรรมเซลล์เชื้อเพลิงแบบใหม่เพื่อใช้ทำหน้าที่แทนระบบเซลล์เชื้อเพลิงจริงในขั้นตอนการออกแบบและทดสอบระบบอินเวอร์เตอร์ที่ใช้กับเซลล์เชื้อเพลิง ภาคกำลังของวงจรที่นำเสนอนี้ประกอบด้วยวงจรเรียงกระแสสามเฟสและวงจรแปลงไฟกระแสตรงแบบแปลงลง ด้วยการทำงานร่วมกันของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังทั้งสองวงจรและเทคนิคการควบคุมที่นำเสนอ วงจรเลียนแบบพฤติกรรมเซลล์เชื้อเพลิงที่นำเสนอในงานวิจัยนี้สามารถเลียนแบบผลตอบสนองทางไฟฟ้าของเซลล์เชื้อเพลิงที่มีการใช้งานจริงในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นไปที่การจำลองพฤติกรรมของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนและแบบออกไซด์ของแข็ง ซึ่งเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในยานพาหนะและในโรงผลิตกำลังไฟฟ้า ตามลำดับ นอกจากนั้นงานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอ วิธีการวิเคราะห์ วิธีการจำลองทางคณิตศาสตร์ และวิธีการควบคุมวงจรเลียนแบบพฤติกรรมเซลล์เชื้อเพลิงที่นำเสนอ เพื่อเป็นการยืนยันสมรรถนะของภาคกำลังและประสิทธิภาพของภาคควบคุมตามที่นำเสนอ ระบบต้นแบบขนาด 600 วัตต์ได้ถูกจัดสร้างขึ้น โดยมีแรงดันขาออกในช่วง 10 ถึง 70 โวลท์และกระแสพิกัดเท่ากับ 15 แอมป์ ผลการทดลองที่สำคัญชี้ให้เห็นว่า วงจรที่นำเสนอมีผลตอบสนองเชิงพลวัตและการทำงานที่สภาวะคงตัวที่ดีและสอดคล้องกับเทคนิคการออกแบบที่นำเสนอ

221177

Manoon Boonpramuk 2009: Design and Development of Power-Electronics Based Fuel Cell Emulators. Master of Engineering (Electrical Engineering), Major Field: Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Siriroj Sirisukprasert, Ph.D. 127 pages.

This thesis proposes a novel power-electronics based fuel cell emulator used to replace a real fuel cell system during the development stage of a fuel-cell inverter system. The power stage of this new fuel cell emulator consists of a three-phase rectifier and a dc-to-dc buck converter. With the collaboration of these two power electronics circuits and the anticipated control technique, the proposed fuel cell emulator effectively provides correctly emulated responses for two well-known fuel cells such as proton exchange membrane fuel cell and solid oxide fuel cells, which are suitable for vehicle drives and electrical power generations, respectively. Analysis, modeling and control strategy for the proposed systems are presented. To verify its performance, a 600 W hardware prototype of the emulator has been implemented. The output voltage range of this prototype can be varied from 10 to 70 V, and its rated output current is 15 A. The experiment results shows that the performance of the proposed fuel cell emulation is exceptional and is consistent with the proposed concept.