

Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG5580123

Project Title : การวิเคราะห์และการออกแบบการควบคุมแบบกระจายสำหรับการขนานวงจร
แปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงโดยการควบคุมกึ่งดิจิทัล
Analysis and Design of a Distributed Control for Parallel-Connected
AC/DC Converters by a Semi-Digital Control

Investigator : นายยุทธนา กันทะพะเยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

E-mail Address : yutthana.k@rmutsb.ac.th, yutthana_k44@hotmail.com

Project Period : 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึง 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2557

This research presents an analysis and design of a distributed control for parallel-connected AC/DC converters by a semi-digital control. The proposed system conducts isolated CUK AC/DC converter. By each converter module has its own controller, which is purposed for a modular system and a distributed control. The control system consists of an analog circuit and a microcontroller. The analog circuit is used for a current sharing of each converter module and to control the input current to be in-phase with the input voltage. The microcontroller is used for generating a control signal for adjusting the gain value of the current sharing circuit and to control the output voltage regulation. The performance evaluation was conducted through the simulation on MATLAB/Simulink and experimental results, on a three-module parallel-connected, with a 540W load, -48V dc output voltage. In experimental results, the system are achieved as the following: the tight output voltage regulation, the current sharing of each module is nearly equal, power factor equals 0.98, the overall efficiency is 88%. In addition, the system can be operating in a redundant mode.

Keywords : Parallel-connected converter, Distributed control system, Current sharing technique

Abstract (บทคัดย่อ)

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมแบบกระจายสำหรับการต่อขนานวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงด้วยวิธีการควบคุมแบบกึ่งดิฟเฟอเรนเชียลวงจรกำลังใช้วงจรแยกโหนดทางไฟฟ้าแบบชุก เพื่อแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง โดยแต่ละมอดูลมีตัวควบคุมของตนเอง เป้าประสงค์เพื่อการควบคุมแบบกระจายและระบบมีลักษณะเป็นมอดูล ระบบควบคุมประกอบด้วยวงจรแอนะล็อกและไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งวงจรแอนะล็อกทำหน้าที่แบ่งกระแสของแต่ละมอดูลและควบคุมกระแสด้านอินพุตให้มีเฟสตรงกับแรงดันอินพุต ส่วนไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่สร้างสัญญาณเพื่อปรับค่าอัตราขยายของวงจรการแบ่งกระแส และควบคุมแรงดันเอาต์พุตให้คงที่ การประเมินสมรรถนะของระบบดำเนินการโดยจำลองบนโปรแกรม MATLAB/Simulink และทดสอบจากการต่อขนานมอดูล 3 มอดูล เพื่อจ่ายโหลดขนาด 540 W แรงดันเอาต์พุตไฟฟ้ากระแสตรง -48 V ผลการทดสอบระบบสามารถคุมค่าแรงดันเอาต์พุตได้คงที่ การแบ่งกระแสของแต่ละมอดูลมีขนาดใกล้เคียงกัน ค่าตัวประกอบกำลังเท่ากับ 0.98 ประสิทธิภาพของระบบเท่ากับ 88% และระบบควบคุมสามารถควบคุมระบบให้ทำงานแบบสำรองได้

คำหลัก : การต่อขนานวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้า, ระบบควบคุมแบบกระจาย, เทคนิคการแบ่งกระแส