

กษมา รุ่งรัตน์ธวัชชัย : การสร้างเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังเอซีเป็นดีซีที่มีโหลดเป็นอิเล็กทรอนิกส์กำลังขนานกันด้วยวิธีอาร์วีซี (STABILIZATION OF AC-DC POWER SYSTEM FEEDING PARALLELED POWER ELECTRONIC LOADS USING REFERENCE-VOLTAGE-BASED ACTIVE COMPENSATOR METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กองพัน อารีรักษ์ , 192 หน้า.

คำสำคัญ : การวิเคราะห์เสถียรภาพ โหลดกำลังไฟฟ้าคงตัว วงจรแปลงผันกำลังแบบบักก์ แบบจำลอง ดีคิว แบบจำลองค่าเฉลี่ยปริภูมิสถานะทั่วไป การสร้างเสถียรภาพ

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอหลักการสร้างเสถียรภาพสำหรับวงจรกระแสสามเฟสแบบบริดจ์ที่มีโหลดเป็นวงจรแปลงผันกำลังแบบบักก์ขนานกัน วงจรแปลงผันที่มีการควบคุมดังกล่าวจะมีพฤติกรรมเป็นโหลดกำลังไฟฟ้าคงตัว ซึ่งส่งผลต่อเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า การขาดเสถียรภาพจะส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการทำงานของระบบควบคุมเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาการสร้างเสถียรภาพด้วยวิธีอาร์วีซี ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการสร้างสัญญาณชดเชยไปยังส่วนการควบคุมของโหลด เนื่องจากระบบไฟฟ้าที่พิจารณาในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ไม่สามารถควบคุมแรงดันบัสดีซีได้ โดยการศึกษาถึงผลของพารามิเตอร์ของตัวสร้างเสถียรภาพที่มีผลต่อเสถียรภาพของระบบสามารถทำได้ผ่านการวิเคราะห์เสถียรภาพ ซึ่งโดยทั่วไปแบบจำลองของระบบไฟฟ้างกล่าวจะเป็นแบบจำลองที่แปรผันตามเวลา เนื่องจากการสวิตช์ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังในระบบ ซึ่งสามารถพิสูจน์หาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ไม่แปรผันตามเวลาโดยใช้วิธีดีคิว (DQ) ร่วมกับวิธีค่าเฉลี่ยปริภูมิสถานะแบบทั่วไป (generalized state space averaging : GSSA) และทำให้เป็นเชิงเส้นด้วยอนุกรมเทย์เลอร์อันดับ 1 เพื่อให้ได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเชิงเส้นสำหรับการวิเคราะห์เสถียรภาพด้วยทฤษฎีค่าเจาะจง อีกทั้งงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ยังสร้างชุดทดสอบจริงเพื่อยืนยันผลของการสร้างเสถียรภาพด้วยวิธีอาร์วีซี จากผลการศึกษาผ่านการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ และการทดสอบจากชุดทดสอบจริง พบว่าการสร้างเสถียรภาพด้วยวิธีอาร์วีซีสามารถทำให้ระบบที่ขาดเสถียรภาพเนื่องจากโหลดกำลังไฟฟ้าคงตัวกลับมามีเสถียรภาพได้ตลอดย่านการทำงาน

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา กษมา รุ่งรัตน์ธวัชชัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพชร อารีรักษ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เทพพร วัฒนชัย

KASAMA RUNGRATTAWATCHAI : STABILIZATION OF AC-DC POWER SYSTEM
FEEDING PARALLELED POWER ELECTRONIC LOADS USING REFERENCE-VOLTAGE-
BASED ACTIVE COMPENSATOR METHOD. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
KONGPAN AREERAK , Ph.D. , 192 PP.

Keyword : Stability analysis/Constant power load/Buck Converter/DQ Modeling/GSSA
Modeling/Stabilization

This thesis proposes stabilization method for three phase rectifier feeding paralleled controlled buck converter. These controlled converters behave as constant power loads (CPLs) which degrade stability of electrical system. These instability affects to control system performance. Therefore, studying stabilization is required. In this thesis the stabilization using Reference-Voltage-Based Active Compensator method (RVC) is considered. Studying the consequence of the RVC stabilizer for stability of electrical system has done through stability analysis. The proposed mathematical model is derived by the DQ and generalized state space averaging method. The eigenvalue theorem is applied with the proposed model for the stability analysis. The theoretical results are also compared with those from the simulation and experiment. The results show that a good agreement between theoretical, simulation, and experimental results is obtained. The RVC stabilization can stabilize the unstable system become back to the stable operation.

School of Electrical engineering
Academic Year 2021

Student's Signature

Advisor's Signature

Co-advisor's Signature

