

โกศล ชัยเจริญอุดมรุ่ง : แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์เสถียรภาพสำหรับ  
วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ (MODELLING AND STABILITY ANALYSIS  
OF THREE-PHASE CONTROLLED RECTIFIERS) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองพัน อารีรักษ์, 160 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแปลงดีคิวิ และการวิเคราะห์เสถียรภาพสำหรับวงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ โดยมีการควบคุมของวงจรเรียงกระแสด้วยตัวควบคุมพีไอ และมีอุปกรณ์ในการสวิตช์เป็นไทรสเตอร์ ซึ่งมีโหลดของวงจรเป็นโหลดที่มีกำลังไฟฟ้าคงตัว (constant power load: CPL) โหลดดังกล่าวนี้ สามารถลดเสถียรภาพของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ มีความจำเป็นต้องพึ่งพาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีความถูกต้องและแม่นยำ การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองอาศัยการจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีการแปลงดีคิวิ สำหรับระบบควบคุมในเบื้องต้นได้อาศัยการออกแบบด้วยวิธีดั้งเดิมเพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์และการวิเคราะห์เสถียรภาพขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้งานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้มีการออกแบบตัวควบคุมพีไอของวงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ ด้วยวิธีทางปัญญาประดิษฐ์คือ วิธีการค้นหาแบบตามูเชิงปรับตัว (ATS) โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานของวงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้นำเสนอการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์เสถียรภาพที่สภาวะการทำงานต่าง ๆ ที่พารามิเตอร์ค่าต่าง ๆ ของระบบ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พิสูจน์ด้วยวิธีการแปลงดีคิวิ สามารถคาดเดาจุดที่ระบบขาดเสถียรภาพได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

KOSON CHAICHAROENUDOMRUNG : MIDELLING AND STABILITY

ANALYSIS OF THREE-PHASE CONTROLLED RECTIFIERS : ASST. PROF.

KONGPAN AREERAK, Ph.D., 160 PP.

STABILITY ANALYSIS/ CONSTANT POWER LOAD/ DQ MODELLING  
METHOD/THREE PHASE CONTROLLED RECTIFIER

The thesis presents the mathematical model using DQ Transformation method and stability analysis of the three-phase controlled rectifier feeding the ideal constant power load (CPL). The cascade PI controllers are used to regulate voltage. The CPL load can significantly degrade the system stability. Therefore, the stability study of the proposed power system is very important. In the thesis, the dynamic model derived from the DQ method is used with the eigenvalue theorem for stability studies. In addition, this dynamic model is also used as the objective function for optimal controller design via the adaptive tabu search (ATS) algorithm. As a result, the best performance of the output response is obtained. For the stability analysis due to the CPL, the proposed dq model can correctly predict the unstable point in which a good agreement between theoretical and simulation results is achieved.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_