

ทีระ รัตณี : การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟสที่มีการควบคุมแรงดัน
บัลไฟตรงสำหรับโหลดกำลังไฟฟ้าคงตัวขนานกัน (STABILITY ANALYSIS OF
THREE-PHASE POWER SYSTEM WITH DC BUS VOLTAGE CONTROL FOR
PARALLELED CONSTANT POWER LOADS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ทองพล อารีรักษ์, 244 หน้า

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีร่วมกัน
ระหว่างวิธีคิควและวิธีค่าเฉลี่ยปริภูมิสถานะทั่วไป สำหรับการวิเคราะห์เสถียรภาพของวงจรเรียง
กระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ที่มีโหลดเป็นวงจรแปลงผันแบบบักซ์ขนานกัน ซึ่งแบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์ของวงจรดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่ไม่เป็นเชิงเส้น ในการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ
ต้องอาศัยแบบจำลองที่เป็นเชิงเส้นร่วมกับทฤษฎีค่าเจาะจง ดังนั้นจึงต้องทำให้เป็นเชิงเส้นโดยใช้
อนุกรมเทย์เลอร์อันดับหนึ่ง เพื่อทำให้แบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่เป็นเชิงเส้น ซึ่งจะมี
ความเหมาะสมสำหรับการนำไปวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบต่อไป การตรวจสอบความถูกต้อง
ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเชิงเส้น จะอาศัยการเปรียบเทียบการจำลองสถานการณ์บน
คอมพิวเตอร์กับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้แล้วในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ยัง
ได้ทำการสร้างชุดทดสอบจริงของระบบขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการยืนยันผลการวิเคราะห์เสถียรภาพ
ซึ่งการยืนยันผลจากชุดทดสอบนั้นจำเป็นต้องทราบค่าพารามิเตอร์ที่ถูกต้องของระบบจริง ดังนั้นใน
งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงเลือกใช้วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์มาดำเนินการหาค่าพารามิเตอร์ของชุด
ทดสอบ ทั้งนี้เพื่อให้การยืนยันผลการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบให้มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น
ซึ่งผลการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบดังกล่าวทั้งในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การจำลอง
สถานการณ์บนคอมพิวเตอร์ และผลที่ได้จากชุดทดสอบจริงมีความสอดคล้องกัน นอกจากนี้จากผล
การศึกษายังพบว่า แบนด์วิดท์ในลูปควบคุมแรงดันไฟฟ้า ส่งผลต่อเสถียรภาพของระบบเช่นกัน คือ
ถ้าแบนด์วิดท์สูงจะทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

PEERA RUTTANEE : STABILITY ANALYSIS OF THREE-PHASE
POWER SYSTEM WITH DC BUS VOLTAGE CONTROL FOR
PARALLELED CONSTANT POWER LOADS. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D., 244 PP.

STABILITY ANALYSIS/CONSTANT POWER LOAD/DQ MODELING/
GSSA MODELING/BUCK CONVERTERS/THREE PHASE CONTROLLED
RECTIFIER

The thesis presents the mathematical model of the power system including three-phase controlled rectifier with paralleled constant power loads (CPLs). The proposed model is derived by GSSA and DQ methods to provide the time-invariant model. To achieve a linear time-invariant (LTI) model, the linearization technique using the first-order term of Taylor's series expansion is used. The model is validated by the exact topology model in MATLAB. The proposed LTI model in the thesis is then used for the stability analysis. Due to the effect of paralleled CPLs, the dynamic model of the system can be used with the Eigenvalue's theorem to predict the unstable point. Moreover, the system parameters of the testing rig are identified by the artificial intelligent (AI) method. Finally, a good agreement between theory, simulation, and experiment

is achieved in terms of stability analysis. In addition, the results show that higher bandwidth of voltage loop control can make the system more stable.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-Advisor's Signature_____