ประมวล แสงสารวัตร : แบบจำลองการไหลกำลังไฟฟ้าและการหาค่าเหมาะที่สุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (POWER FLOW MODELING AND OPTIMIZATION OF INDUCTION GENERATORS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร.ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์, 174 หน้า

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการไหลกำลังไฟฟ้าและการหาค่าเหมาะที่สุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์การทำงานในสภาวะคงตัว ในรูปของการคำนวณการไหลกำลังไฟฟ้าของระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าที่มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ โดยเสนอกรณีของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำสองชนิด ได้แก่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดกระตุ้นตัวเอง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดจ่ายสองด้าน ซึ่งกล่าวถึงแบบจำลองสองแบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองกำลังไฟฟ้าและแบบจำลองแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังภายใต้สภาวะการทำงานในสภาวะคงตัว สามารถทำได้โดยการคำนวณการไหลกำลังไฟฟ้า โดยงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ วิเคราะห์ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าด้วยการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าด้วยวิธีนิวตัน-ราฟสันร่วมกับแบบจำลองการไหลกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เขียนโปรแกรมโดยใช้ MATLAB ระบบทดสอบ 15 บัส 34 บัส 69 บัส 85 บัส และระบบทดสอบสายป้อนนครราชสีมา 2 (วงจร 10) 131 บัส ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองที่นำเสนอ การกำหนดตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ พิจารณาจากบัสที่อ่อนแอที่สุดโดยการประเมินด้วยดัชนีเสถียรภาพแรงดัน สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เมื่อหาตำแหน่งติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้แล้ว ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เหมาะสม ดำเนินการโดยการแก้ปัญหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับ โดยใช้จีนเนติกอัลกอริทึมร่วมกับแบบจำลองการไหลกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จากผลการทดสอบ พบว่าการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำในระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าช่วยปรับปรุงคุณลักษณะแรงดัน ประสิทธิภาพการส่งกำลังไฟฟ้า เสถียรภาพแรงดัน และกำลังงานสูญเสียของระบบ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PRAMUAL SANGSARAWUT : POWER FLOW MODELING AND OPTIMIZATION OF INDUCTION GENERATORS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THANATCHAI KULWORAWANICHPONG, Ph.D., 174 PP.

SELF-EXCITED INDUCTION GENERATOR/DOUBLY-FED INDUCTION GENERATOR/POWER MODEL/ADMITTANCE MODEL

This thesis presents study and development of power flow modeling and optimization of induction generators. These models are used for steady-state power flow calculation in power distribution systems in which the induction generators are connected to serve load. In general, induction generators can be categorized into two types: (i) Self-Excited Induction Generator (SEIG) and (ii) Doubly-Fed Induction Generator (DFIG). Each type is also represented mathematically by two proposed models of power (PQ) and admittance (Y). The simulation frame work was developed under MATLAB programming environment. The developed models were used in association with steady-state power flow calculation based on the well-known Newton-Raphson iterative method to characterize effects of induction generators on electrical power network. To evaluate the effectiveness of the proposed models, 15-bus, 34-bus, 69-bus, 85-bus test feeders and the 10^{th} feeder of Nakhon Ratchasima 2 substation were used as the test systems. Problems of optimal location of induction generators were considered in this thesis. Voltage stability index was applied to identify the weakest bus of the systems. The weakest bus was one of optimal locations to install the induction generator. Also, after locating the site of the induction generator to be installed, the next step is to find the optimal rating of the generator. This problem can be formulated as a constrained optimization problem and be solved

by genetic algorithms. Simulation results showed that installing the induction generators in the electric power distribution system can improve voltage profile, transmission efficiency, voltage stability and power loss reduction.

School of Electrical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2009 Advisor's Signature _____