นิธิกร จันทร์หัวโทน : การปรับปรุงเทคนิคการควบคุมความถี่ที่เหมาะสมสำหรับระบบสมาร์ทไมโครกริดโดยใช้การพยากรณ์กำลังไฟฟ้า (OPTIMAL FREQUENCY CONTROL TECHNIQUE IMPROVEMENT FOR SMART MICROGRID SYSTEM BY USING POWER FORECASTING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 122 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบการควบคุมความถี่โหลดของระบบไมโครกริดโดยใช้ตัวควบคุมแบบฟัซซีร่วมกับการคาดการณ์กำลังไฟฟ้าเพื่อปรับปรุงการควบคุมความถี่ของระบบให้สามารถรักษาเสถียรภาพของความถี่ให้ดีขึ้น และสามารถทำให้ความถี่กลับสู่เสถียรภาพได้เร็วขึ้นเมื่อเกิดการรบกวนในระบบ นอกจากนี้ยังนำเสนอการควบคุมความถี่โหลดอีกสองวิธี คือ ตัวควบคุมพีไอ และตัวควบคุมพีไอดี ซึ่งระบบควบคุมที่นำเสนอแบ่งออกเป็นสองส่วน ประกอบด้วย การเลือกสัญญาณควบคุมที่เหมาะสมด้วยการใช้ฟัซซีลจิก และการคาดการณ์กำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงของระบบโดยใช้ระบบประสาทฟัซซีแบบปรับตัว สำหรับนำไปวิเคราะห์ผลตอบสนองหาสัญญาณควบคุมที่เหมาะสมด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซี และการจำลองมี 2 กรณี ประกอบด้วย (1) กำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และ (2) กำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงชั่วขณะ เพื่อศึกษาเสถียรภาพในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และเวลาเข้าสู่เสถียรภาพหลังจากการเปลี่ยนแปลงชั่วขณะ จากผลการจำลองระบบทำด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink พบว่ามีความแม่นยำของการคาดการณ์กำลังไฟฟ้าสูง ส่งผลให้วิธีการควบคุมความถี่แบบฟัซซีลอจิกทำให้ระบบกลับเข้าสู่เสถียรภาพและลดแอมปลิจูดของการกวัดแกว่งได้ดีสุด จากผลการจำลองพบว่าสามารถลดค่าพุ่งเกินได้ถึง 86 เปอร์เซ็นต์ และลดเวลาในการเข้าสู่เสถียรภาพได้ 27.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับตัวควบคุมพีไอ นอกจากนี้ลดค่าพุ่งเกินได้ถึง 35.4 เปอร์เซ็นต์ และลดเวลาในการเข้าสู่เสถียรภาพได้ 15.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับตัวควบคุมพีไอดี

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NITIKORN JUNHUATHON : OPTIMAL FREQUENCY CONTROL TECHNIQUE IMPROVEMENT FOR SMART MICROGRID SYSTEM BY USING POWER FORECASTING THESIS ADVISOR: ASST. PROF. BOONRUANG MARUNGSRI, D. Eng., 122 PP.

FREQUENCY CONTROL/MICROGRID/POWER FORECASTING/LOAD FREQUENCY CONTROLLER

This thesis addresses the designing of load frequency controller for a microgrid system using a fuzzy logic controller together with power forecasting to improve the system frequency controlling for maintaining the frequency stability and fast recovery of the system frequency to the stable point after subject to system disturbances. Furthermore, the PI and the PID controllers have been used as load frequency controllers. The proposed control system has been divided into two-part, i.e., the optimal controlling signal of the system using fuzzy logic and the power forecasting of the system using an adaptive neuro-fuzzy inference system. The results from both parts have been used to analyze the optimal controlling signal response using a fuzzy controller. The two simulation cases of power variable have been performing, including (1) continuously time and (2) transient condition to clarify the system stability via MATLAB/Simulink. The simulation results have confirmed the effectiveness of power forecasting. The proposed method can decrease the oscillation amplitude of 86 percent and decreases the setting time of 27.5 percent when compared with the PI controller.

Also, the proposed method can decrease the oscillation amplitude of 35.4 percent and decreases the setting time of 15.8 percent when compared with the PID controller, as well.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature

Advisor's Signature