

**ชื่อเรื่อง** : การเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมความถี่โหลดของระบบโครงข่ายอัจฉริยะโดยใช้ระบบอนุมานตรรกศาสตร์คลุมเครือแบบปรับตัว

**ผู้วิจัย** : นายนิธิกร จันทรหวัโตน

**ปีการศึกษา** : 2562

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งพลังงานหมุนเวียนนั้นค่อนข้างมีความผันผวน ทำให้การควบคุมกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าและแหล่งพลังหมุนเวียนในระบบให้สมดุลกับโหลดหรือเรียกอีกอย่างว่าควบคุมความถี่โหลดนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างมาก ในงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมความถี่โหลดของระบบโครงข่ายอัจฉริยะที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจาก โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ เซลล์แสงอาทิตย์ และกังหันลม โดยใช้ระบบอนุมานตรรกศาสตร์คลุมเครือแบบปรับตัว (ANFIS) เพื่อคาดการณ์กำลังไฟฟ้าในระบบทั้งหมดและเลือกค่าอัตราขยายควบคุมที่เหมาะสมสำหรับระบบไฟฟ้าในสถานการณ์ต่าง ๆ และนำผลการควบคุมความถี่โหลดที่ได้จากวิธีการที่นำเสนอไปเปรียบเทียบกับวิธีการแบบเดิมที่นิยมใช้ คือ การควบคุมความถี่โหลดโดยใช้ตัวควบคุมพีไอ และการควบคุมความถี่โหลดที่ใช้ตัวควบคุมพีไอดี การจำลองจะถูกแบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กำลังไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา 2) กำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงเพียงชั่วขณะ และการจำลองทั้งหมดถูกดำเนินการในโปรแกรม MATLAB/Simulink จากผลการจำลองทั้ง 2 กรณีพบว่าประสิทธิภาพของการคาดการณ์กำลังไฟฟ้ามีความแม่นยำสูง ส่งผลให้วิธีการควบคุมความถี่โหลดที่ใช้วิธีการที่นำเสนอ มีประสิทธิภาพในการทำให้ระบบกลับเข้าสู่เสถียรภาพเร็วที่สุดและมีแอมพลิจูดของการกวัดแกว่งต่ำสุด โดยสามารถลดค่าพุงเกินได้ถึง 86 % ลดเวลาในการเข้าสู่เสถียรภาพได้ 27.5 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมพีไอ และลดค่าพุงเกินได้ถึง 35.4 % ลดเวลาในการเข้าสู่เสถียรภาพได้ 15.8 % เมื่อเทียบกับตัวควบคุมพีไอดี

**คำสำคัญ** : ระบบโครงข่ายอัจฉริยะ, การคาดการณ์กำลังไฟฟ้า, การควบคุมความถี่โหลด, ระบบ

**Title** : IMPROVING EFFICIENCY OF LOAD FREQUENCY CONTROL FOR  
SMART GRID USING ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE  
SYSTEM

**Researcher** : Mr. Nitikorn Junhuathon

**Academic Year** : 2019

### ABSTRACT

This research presents the Improving Efficiency of a load frequency control for smart grid ANFIS. In this research, the smart grid that uses electrical energy from Steam turbine power plant PV arrays and wind turbines generator was controlled by ANFIS. Processes of ANFIS include 1) predicting the total power in the system by neuron network and 2) select the appropriate control gain for the power system in various situations by fuzzy logic. For validating the performance of the proposed method, the results from the proposed method are compared with the conventional method that is used to control the load frequency using the PI controller and load frequency control using PID controller. The simulation is divided into 2 cases: 1) the power is continuously changing, 2) the power is changed momentarily. Furthermore, all the simulations are performed in MATLAB/Simulink. From the simulation results, efficiencies of all cases have the same as the trend that the ANFIS controller is fastest effective in making the system back to the stability and has the lowest amplitude of the changed frequency. The proposed method decreases amplitude 86% and decreases settling time 27.5% from the PI controller. Furthermore, the proposed method decreases the amplitude 35.4% and decreases settling time 15.8% from the PID controller.

Keywords : smart grid, power forecasting, load frequency control, ANFIS

(ก)