อิลิฟูราฮา รูบีเอน เอ็มมารี : การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งระบบผลิตพลังงานแบบไฮบริด และแบตเตอรี่ (PERFORMANCE ENHANCEMENT OF POWER DISTRIBUTION NETWORK INTEGRATED WITH HYBRID RENEWABLE ENERGY SOURCE AND BATTERY ENERGY STORAGE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 172 หน้า.

การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายด้วยพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสาน (Hybrid renewable distributed generation) ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้แหล่งพลังงานทดแทนในเครือข่ายการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม การเพิ่มประสิทธิภาพของปัญหาด้านวิศวกรรมที่แท้จริงมีวัตถุประสงค์ที่ขัดแย้งกัน ด้วยการเพิ่มความต้องการของโหลดและระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายด้วยพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพสูงทำให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายจำหน่ายไฟฟ้า และเปลี่ยนแปลงการวางแผนและการออกแบบระบบอย่างมาก ในงานวิจัยนี้ได้มีการพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพแบบหลากหลายซึ่งรวมถึงพลังงานสูญเสียและปัญหาเสถียรภาพแรงดันไฟฟ้าที่มีระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายด้วยพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานทำงานร่วมกัน อัลกอริทึมอาณานิคมผึ้งเทียมแบบใหม่ซึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งสองอย่างที่กล่าวมา ได้ถูกนำมาเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพของการวางแผนระบบจำหน่ายไฟฟ้า คุณลักษณะที่สำคัญของอัลกอริทึมอาณานิคมผึ้งเทียม คือ มีความสามารถในการให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพ ระบบพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานที่นำเสนอ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV) กังหันลม และระบบกักเก็บพลังงานแบบแบตเตอรี่ (BES) เพื่อจ่ายพลังงานให้กับระบบทดสอบ ได้แก่ ระบบทดสอบ IEEE 33 โหนด ระบบทดสอบ IEEE 34 โหนด และระบบทดสอบ IEEE 69 โหนด โดยใช้รังสีอาทิตย์เฉลี่ย 2.7 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตรต่อวัน และความเร็วลมเฉลี่ย 4.84 เมตรต่อวินาที ประสิทธิภาพและความสามารถในการทำงานของวิธีการที่เสนอจะใช้กับระบบทดสอบ IEEE 6 บัส และระบบทดสอบ IEEE 37 บัส ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าแนวทางที่เสนอนั้นเป็นเครื่องมือเฉพาะที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์มากในการแก้ปัญหาหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามผลการจำลองจะถูกเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่กล่าวถึงในวรรณกรรม ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าปัญหาเสถียรภาพแรงดันไฟฟ้าและปัญหาพลังงานสูญเสียที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายด้วยพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานจะมีผลกระทบของตำแหน่งที่เหมาะสมและการปรับขนาดแหล่งพลังงานทดแทน

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ELIFURAHA REUBEN MMARY : PERFORMANCE ENHANCEMENT OF POWER DISTRIBUTION NETWORK INTEGRATED WITH HYBRID RENEWABLE ENERGY SOURCE AND BATTERY ENERGY STORAGE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. BOONRUANG MARUNGSRI, D.ENG, 172 PP.

RADIAL DISTRIBUTION NETWORK/RENEWABLE DISTRIBUTED GENERATION /MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION/ABC

Hybrid renewable distributed generation (RDG) are recognized as effective means of exploit renewable energies source in power distribution network. However, optimization of real engineering problems contains more than one objectives that are generally conflicting each other. With the increasing of load demand and high penetration of renewable distributed generation (RDG) perturb performance of the conventional radial distribution network (RDN), and dramatically change the system planning and design. In this research work, performance enhancement of active RDN through multi-objective optimization is considered which include solving of power loss and voltage stability problem simultaneously.

A new artificial bee colony (ABC) algorithm which is capable of solving two objectives simultaneously, is proposed to solve the optimization problem of distribution system planning. Among the essential features of ABC algorithm are its robustness and ability to provide best results in optimization processes. A proposed hybrid system includes solar PV, wind turbine, and BES to supply power to IEEE 33-nodes, modified IEEE 34-nodes, and IEEE 69-nodes.

Average solar radiation of 2.7kWh/m^2/day and wind speed of 4.84m/s were used during simulation. The efficacy and functionality of the proposed method tested using IEEE 6-buses, and IEEE 37-nodes. The results suggest that the proposed approach is a unique, effective, and most practical tool for solving multi-objective problems. However, the simulation results compared with other research works mentioned in the literature. The results of this work show that the voltage stability and power loss problems caused by the high integration of RES mitigated by optimal placement and sizing of hybrid renewable energy source.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature

Advisor's Signature