ประกายเพชร ม่วงเขียว : การหาคำตอบการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดแบบความน่าจะเป็นหลายวัตถุประสงค์โดยใช้วิธีฟัซซี่ร่วมกับการหาค่าเหมาะสมที่สุดของกลุ่มอนุภาค. อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. กีรติ ชยะกุลคีรี, 139 หน้า.

คำสำคัญ : ความน่าจะเป็นการไหลของกำลังไฟฟ้าที่ดีที่สุด, การหาค่าเหมาะสมที่สุดที่มีหลายวัตถุประสงค์, ฟังก์ชันความพึงพอใจแบบฟัซซี่, ต้นทุนรวม, กำลังงานไฟฟ้าสูญเสีย, แรงดันไฟฟ้าเบี่ยงเบน

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการหาคำตอบการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดแบบความน่าจะเป็นหลายวัตถุประสงค์โดยใช้วิธีฟัซซี่ร่วมกับการหาค่าเหมาะสมที่สุดของกลุ่มอนุภาค ในวิธีการที่นำเสนอจะใช้การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกลุ่มอนุภาคในการหาคำตอบการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะที่สุดแบบหลายวัตถุประสงค์ โดยใช้ค่าฟังก์ชันความพึงพอใจแบบฟัซซี่ของแต่ละวัตถุประสงค์ โดยในวิทยานิพนธ์นี้ได้พิจารณาการลดต้นทุนรวมของระบบ การลดกำลังงานสูญเสียของระบบ และลดการเบี่ยงเบนขนาดแรงดันไฟฟ้าของระบบ อีกทั้งยังแก้ปัญหาทั้งสามพร้อมกันด้วยแนวคิดฟังก์ชันความพึงพอใจแบบฟัซซี่ ในขณะเดียวกันการหาคำตอบการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดแบบความน่าจะเป็นหลายวัตถุประสงค์จะใช้วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดของกลุ่มอนุภาค โดยทดสอบบนระบบมาตรฐาน IEEE 30 บัส และ ระบบมาตรฐาน IEEE 30 บัสที่ถูกปรับแต่งด้วยการเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานลม นอกจากนี้กำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมจะใช้ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นในการอธิบายการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องของการแผ่รังสีแสงอาทิตย์และความเร็วลม ดังนั้นวิธีที่นำเสนอจึงสามารถพิจารณาความไม่แน่นอนของกำลังไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ กำลังไฟฟ้าจากพลังงานลม และกำลังไฟฟ้าของโหลดของประเทศไทยในรูปแบบของฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นโดยใช้การจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โลร่วมด้วย ทั้งนี้วิธีการที่นำเสนอในการแก้ไขปัญหาการไหลของกำลังไฟฟ้าได้ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับวิธีอื่นๆ ภายใต้ข้อมูล ข้อจำกัด และตัวแปรควบคุมของระบบชุดเดียวกัน จากผลการทดสอบพบว่าวิธีที่นำเสนอให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีอื่นเมื่อพิจารณาต้นทุนรวม กำลังงานไฟฟ้าสูญเสีย และแรงดันไฟฟ้าเบี่ยงเบน อีกทั้งวิธีการที่นำเสนอเมื่อพิจารณาทั้งสามปัญหาพร้อมกันนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลกว่าวิธีอื่นอีกด้วย

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา ประกายเพชร ม่วงเขียว

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

PRAKAIPETCH MUANGKHIEW : PROBABILISTIC FUZZY MULTI-OBJECTIVE OPTIMAL POWER FLOW USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KEERATI CHAYAKULKHEEREE, D.Eng., 139 PP.

Keyword : Probabilistic optimal power flow/Multi-objective optimization/Fuzzy satisfaction function/ Total system cost/ Active power loss/ Voltage magnitude deviation

This research presents the probabilistic fuzzy multi-objective optimal power flow (PFMOOPF) using particle swarm optimization (PSO). In the proposed method, PSO is used to solve the multi-objective optimal power flow (MOOPF) incorporating the fuzzy satisfaction function (FSF) of the individual objective function. The objective function considered in this research is the total system cost minimization, active power loss minimization, and voltage magnitude deviation minimization. The PFMOOPF using PSO is verified on the modified IEEE 30-bus test system with integrated wind power plant (WPP) and photovoltaics power plant (PVPP) generators. In addition, the output power of PVPP and WPP generators is based on the probabilistic density function (PDF) of solar irradiance and wind speed. Therefore, the proposed PFMOOPF can incorporate the uncertainties of PVPP, WPP, and load based on PDF, and the OPF results were assessed using Monte-Carlo simulation (MCS). The efficiency and effectiveness of the proposed method in solving the results compared to the existing methods under identical system data, various constraints, and control variables. The results showed that the proposed method can provide better solutions for total system cost, active power loss, and voltage magnitude deviation minimizations, than other methods. Moreover, the proposed method is more efficient and effective, when solving a multi-objective solution, than other existing methods.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2021

Student's Signature ประกอบ ม่วงเขียว

Advisor's Signature .....