

พรรษา ไชกระโทก: การหาคำตอบการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการบริหารจัดการล่วงหน้ารายวันโดยคำนึงถึงความยืดหยุ่นของความต้องการไฟฟ้า (OPTIMAL POWER FLOW IN DAY-AHEAD OPERATION CONSIDERING DEMAND ELASTICITY)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.กิริติ ชยะกุลศิรี, 132 หน้า.

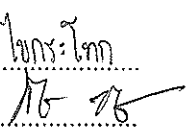
คำสำคัญ: การไหลพลังงานที่เหมาะสม / การตอบสนองต่อความต้องการพลังงาน / ความยืดหยุ่นของราคา / ราคาแบบเรียลไทม์ / ตลาดพลังงานไฟฟ้า

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายที่จะนำเสนอการคำนวณการไหลของกำลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Power Flow, OPF) โดยพิจารณาตอบสนองต่อความต้องการพลังงาน (Demand Response, DR) โดยทำการศึกษารูปแบบการตอบสนองต่อความต้องการพลังงานอยู่สองแบบ คือ การตอบสนองต่อความต้องการพลังงานแบบจูงใจ (Incentive base demand response, IDR) และการตอบสนองต่อความต้องการพลังงานแบบราคาไฟฟ้า (Price base demand response, PDR) สำหรับ OPF ที่พิจารณา IDR นั้น จะแก้ปัญหาการต้นทุนของการผลิตทั้งหมด รวมถึงการปรับปรุงต้นทุน IDR โดยใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบกลุ่มอนุภาค (Particle Swarm Optimization, PSO) ในขณะที่ OPF ที่พิจารณา PDR นั้น จะแก้ปัญหาการกระจายพลังงานจริงที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคการโปรแกรมควอดราติก (Quadratic Programming, QP) เพื่อหาส่วนประกอบของราคาสำหรับแต่ละโหนด spot price นอกจากนี้การควบคุมกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟที่เหมาะสมได้ถูกแก้ปัญหาโดย PSO เพื่อหาค่าแรงดันเครื่องกำเนิดและการปรับแก้หม้อแปลงที่เหมาะสม นอกจากนี้ความยืดหยุ่นของความต้องการไฟฟ้า (Demand Elasticity, DE) ถูกนำมาใช้ปรับความต้องการของระบบเพื่อให้การทำงานในวันถัดไปเป็นไปอย่างแม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้วิธีการที่พัฒนาขึ้นถูกทดสอบด้วยระบบ IEEE 33-bus และ IEEE 30-bus โดยผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าสามารถรวมความยืดหยุ่นของราคาของอุปสงค์เข้ากับการจัดกำหนดการวันล่วงหน้าและลดต้นทุนการดำเนินงานทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา พรรษา ไชกระโทก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

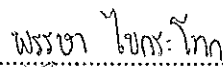
PANSA KAIKRATHOK: OPTIMAL POWER FLOW IN DAY-AHEAD OPERATION
CONSIDERING DEMAND ELASTICITY

ADVISOR: ASSOC. PROF. KEERATI CHAYAKULKHEEREE, D.ENG., 132 PP.

Keywords: OPTIMAL POWER FLOW/DEMAND RESPONSE/PRICE ELASTICITY/REAL-TIME
PRICING/ELECTRICITY MARKETS

This research proposes the optimal power flow (OPF) considering demand response. Two demand response (DR) models, which are Incentive base demand response (IDR) and price base demand response (PDR), had been investigated. For OPF considering IDR, the total generation cost including IDR cost minimization problem is solved by particle swarm optimization (PSO). Meanwhile, for OPF considering PDR, the optimal real power dispatch is solved by quadratic programming (QP) in order to obtain nodal spot price components and the optimal reactive power dispatch is solved by PSO for optimal generator voltage magnitude and transformer tap-changing. Consequently, the demand elasticity (DE) is applied to adjust the system demand for more accurate day-ahead operation. The proposed method was tested with the IEEE 33-bus system and the IEEE 30-bus system. The results showed that the proposed algorithm can incorporate price-elasticity of demand into day-ahead scheduling and effectively minimize total operating cost.

School of Electrical Engineering
Academic Year 2022

Student's Signature 
Advisor's Signature 