

อุดม โชรี : การสั่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดแบบความน่าจะเป็น โดยคำนึงถึง การตอบสนองด้านโหลดแบบอิงราคาตามเวลาจริง (PROBABILISTIC OPTIMAL POWER DISPATCH CONSIDERING PRICE-BASED REAL-TIME DEMAND RESPONSE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กীরติ ชยะกุลคีรี, 106 หน้า

ในยุคของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ระบบพลังงานมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสร้าง สมดุลระหว่างการผลิตและความต้องการพลังงานในอุตสาหกรรมอาคารพาณิชย์และที่อยู่อาศัย ซึ่ง ในขณะเดียวกันนี้ โปรแกรมการตอบสนองทางด้านโหลด (Demand Response, DR) ได้เป็น เครื่องมือสำคัญของผู้บริหารจัดการระบบ (System Operator, SO) ในช่วงเวลาวิกฤตที่กำลังการผลิต ไม่เพียงพอต่อความต้องการพลังไฟฟ้าหรือมีต้นทุนการผลิตที่สูงมาก ยิ่งไปกว่านั้นในปัจจุบันที่มี การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนขนาดเล็กในระบบจำหน่ายในสัดส่วนที่สูงยังสร้างความไม่ แน่นอนในการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าซึ่งกระทบต่อการวางแผนการเดินเครื่องโรงไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากำลังเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ DR ยังสามารถรักษาสมดุลระหว่างกำลังการผลิตและ ความต้องการพลังไฟฟ้าโดยไม่ต้องลงทุนในการเพิ่มกำลังการผลิต ดังนั้นในหลายงานวิจัยจึง ได้มี การใช้เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในการหาค่าตอบการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดใน ระบบไฟฟ้าที่มี DR อย่างไรก็ตาม ในกาหาค่าที่เหมาะสมที่สุดที่เป็นเชิงเส้น วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming, LP) ยังคงเป็นวิธีที่มีศักยภาพสูงในการหาต้นทุนต่ำสุดในการเดินเครื่อง โรงไฟฟ้า

ในวิทยานิพนธ์นี้ การสั่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดแบบความน่าจะเป็น (probabilistic optimal power dispatch, POPD) โดยวิธี LP ได้เสนอสำหรับปัญหาการสั่งเดินเครื่อง โรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าที่มีการตอบสนองทางด้านโหลดแบบอิงราคาตามเวลาจริง (price-based real-time demand response, PRDR) โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาค่าต่ำสุดในการเดินเครื่อง โรงไฟฟ้าโดยคำนึงถึง PRDR ในแต่ละชั่วโมงของ 1 วัน ในการจัดการในรูปแบบของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ทั้งนี้ได้ใช้วิธีการทางความน่าจะเป็นในการพยากรณ์โหลดระยะสั้นที่คำนึงถึงความไม่ แน่นอนของความต้องการพลังไฟฟ้าไว้ด้วย

ผลลัพธ์การจำลองได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถใช้ในการหา คำตอบ POPD สำหรับค่ากำลังไฟฟ้าจริงของแต่ละโรงไฟฟ้าโดยคำนึงถึง PRDP โดยใช้ความน่าจะเป็น การกระจายทรงเคทแบบปกติ (probabilistic truncated normal distribution function, PTNF) ทั้งนี้ข้อดีของการใช้ PTNF คือความสามารถในการตัดคำตอบที่เป็นไปไม่ได้จากการคำนวณ ซึ่งทำให้ผลลัพธ์มีระดับความแม่นยำที่สูงกว่าการใช้ฟังก์ชันการกระจายแบบปกติพื้นฐาน ผลการ จำลองแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถหาค่าตอบต้นทุนการผลิตต่ำสุดของการสั่ง

เดินเครื่องโรงไฟฟ้าโดยคำนึงถึง PRDR และความไม่แน่นอนของโหลดได้อย่างมีประสิทธิภาพและ  
ประสิทธิผล



สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

UDOUM CHHOR : PROBABILISTIC OPTIMAL POWER DISPATCH  
CONSIDERING PRICE-BASED REAL-TIME DEMAND RESPONSE.  
THESIS ADVISOR : ASSOC PROF. KEERATI CHAYAKULKHEEREE,  
Ph.D., 106 PP.

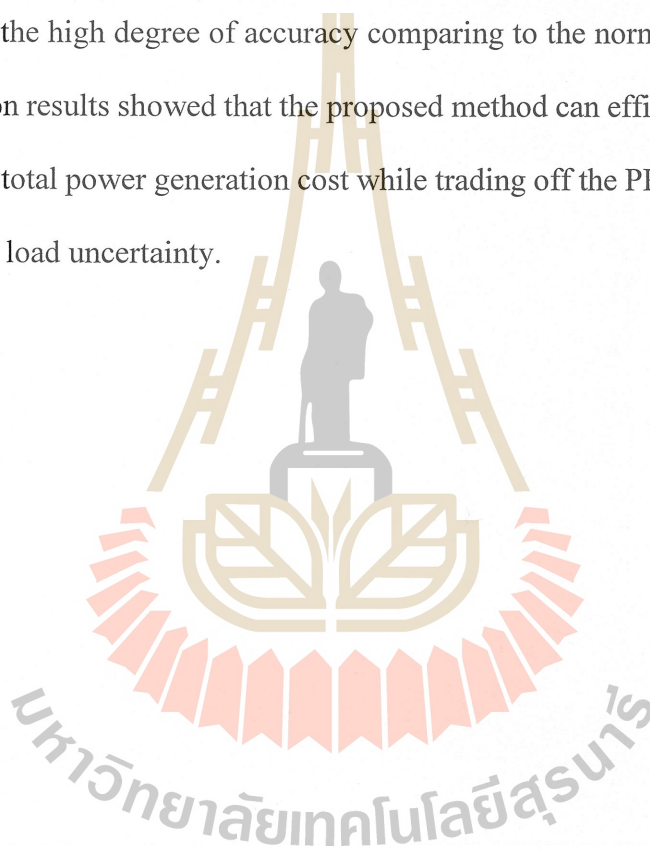
PROBABILISTIC OPTIMAL POWER DISPATCH/PROBABILITY DENSITY  
FUNCTION/LINEAR PROGRAMMING/DEMAND RESPONSE

In the era of technological development, power system plays a very important role to balance power supply and demand in industrial, commercial building, and residential area. For the meantime, a demand response (DR) program is a key element to serve the system operator (SO) in critical period in which the power generation is not sufficient to serve the demand or during high power generation cost period. Moreover, the present high penetration of small renewable energy generation at distribution system cause uncertainty in demand forecast and effect the operation planning in power system. In addition, DR is able to maintain the supply-demand balancing without extending the power supply due to investment cost. Therefore, many researches have been implemented various optimization technique to solve the optimal power dispatch with DR. However, in the linear optimization, linear programming (LP) is a potential optimization technique to handle the power dispatch known as cost minimization.

In this thesis, a probabilistic optimal power dispatch (POPD) using LP is proposed for solving the power generation dispatch with price-based real-time demand response (PRDR). The objective is to minimize the operating cost in considering PRDR of every single hour for one day, in the competitive electricity market. The expected

short-term load forecast is represented by a probabilistic distribution function in order to express the load uncertainty measures.

The simulation result has completely certified that the proposed method could handle the POPD solutions for real power dispatch considering PRDR by using probabilistic truncated normal distribution function (PTNF). The advantage of PTNF is its capability to eject the infeasible results during the computation. This would prime the results to the high degree of accuracy comparing to the normal sampling methods. The simulation results showed that the proposed method can efficiently and effectively minimize the total power generation cost while trading off the PRDR cost in the POPD problem with load uncertainty.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature 

Advisor's Signature 