

ณัฐวุฒิ แผ่นสุวรรณ : การประเมินค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบไฟฟ้ากำลังโดยพิจารณาถึงความไม่แน่นอนของค่ากำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า. (POWER LOSS ASSESSMENT IN POWER SYSTEM WITH CONSIDERATION OF POWER AND VOLTAGE UNCERTAINTY)

อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์, 140 หน้า. ISBN 974-53-2801-4.

กำลังไฟฟ้าสูญเสียมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นกว่าในอดีตทั้งในแง่ของเทคนิค เศรษฐศาสตร์และมาตรฐานการดำเนินการ ในปัจจุบันการไฟฟ้าหลายแห่งกำหนดให้ค่าพลังงานไฟฟ้าสูญเสียเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานและใช้เป็นส่วนประกอบในการวางแผนและควบคุม ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะนำเสนอวิธีการประมาณค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียซึ่งครอบคลุมปัญหาทั้งในระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า สำหรับระบบส่งจะประมาณค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียโดยอาศัยทฤษฎีพีชชีและการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบพีชชี เพื่อคิดผลจากความไม่แน่นอนในส่วนของข้อมูลป้อนเข้าอันประกอบด้วยค่าความต้องการใช้ไฟฟ้า ค่ากำลังการผลิตไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือค่าขนาดแรงดันที่บัสควบคุมแรงดันเป็นต้น สำหรับระบบจำหน่ายแรงดันปานกลางจะประมาณค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียด้วยการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าแบบสามเฟส อย่างไรก็ตามการประเมินค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบจำหน่ายด้วยวิธีดังกล่าวโดยทั่วไปมักประสบปัญหาในทางปฏิบัติเนื่องจากข้อมูลไหลของหม้อแปลงจำหน่ายนั้นไม่มีการตรวจวัดและบันทึกไว้ ทำให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้ามีไม่ครบถ้วน ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแบบจำลองไหลด้วยการกระจายค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่วัดได้ ณ สถานีจ่ายไฟฟ้าไปยังหม้อแปลงจำหน่ายไฟฟ้าแต่ละลูกที่ติดตั้งอยู่ในระบบ โดยอาศัยค่าสัดส่วนที่คำนวณมาจากค่าตัวประกอบการใช้ประโยชน์ (Utilization factor) ของหม้อแปลงจำหน่ายไฟฟ้าที่ประเมินโดยเจ้าหน้าที่การไฟฟ้า นอกจากนี้ค่าสัดส่วนดังกล่าวใช้ในการปรับค่าโหลดที่จุดโหลดต่างๆในแต่ละรอบการคำนวณจนกระทั่งค่ากำลังไฟฟ้าที่คำนวณได้ ณ ต้นทางสายป้อนเท่ากับค่าที่ตรวจวัด จากนั้นจึงประมาณค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม สำหรับระบบจำหน่ายแรงดันต่ำจะนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สามารถประยุกต์ใช้กับการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบพีชชี โดยจะพิจารณาผลจากความไม่แน่นอนของความยาวสายที่ใช้และความไม่แน่นอนของการกระจายตัวของโหลด ผลจากการนำวิธีที่ได้เสนอในข้างต้นมาใช้จะทำให้การประเมินกำลังไฟฟ้าสูญเสียมีความยืดหยุ่นและถูกต้องมากขึ้น

4770291521: MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD: LOSS / FUZZY SET THEORY / POWER FLOW / FUZZY POWER FLOW

NATTAWUT PAENSUWAN: POWER LOSS ASSESSMENT IN POWER SYSTEM WITH CONSIDERATION OF POWER AND VOLTAGE UNCERTAINTY. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. BUNDHIT EUA-ARPORN, 140 pp. ISBN 974-53-2801-4.

Power loss has become more important than in the past not only on the technical and economic, but also on the regulatory aspects. It has been used as one of the key performance indices to measure system performance. In addition, power loss is usually one of the controlling factors on evaluating alternative planning and operative strategies. Therefore, this thesis proposes methods to estimate power loss for both transmission and distribution systems. For high voltage transmission and sub-transmission systems, power loss is determined from fuzzy power flow analysis which takes into account uncertainty in system input data, e.g., forecasted demand, generation, and voltage magnitude at voltage-controlled buses. For medium voltage distribution systems, power loss is estimated from three-phase power flow analysis. However a conventional power flow calculation is not applicable since the load information which is the distribution transformer load is not generally measured. Therefore, the power recorded by CSCS at a substation is distributed to each distribution transformer corresponding to the factors calculated from utilization factors given by expert utility officers. These factor are also used to adjust load at every load point in each iteration until the calculated power of the slack bus is equal to the recorded one. The total system load is then estimated. For low voltage distribution systems, a mathematical model is proposed which helps reduce the complexity of a problem. With the developed model, power loss is then estimated from fuzzy power flow analysis taking into account uncertainty in line length and demand. The obtained result is more flexible and lies within an acceptable range.