ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชนิดฟัซซี่เพื่อแก้ปัญหาการสับเปลี่ยนหม้อแปลงจำหน่าย

ผู้เขียน นายคณรัศมิ์ ค้ำชู

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. คมกฤต เล็กสกุล

บทคัดย่อ

จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ผู้ให้บริการจำหน่ายไฟฟ้าต้องเผชิญกับความไม่สอดคล้องระหว่างการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ไฟฟ้ากับข้อจำกัดทางงบประมาณในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบจำหน่าย ซึ่งปัญหาดังกล่าวทำให้หม้อแปลงจำหน่ายที่ติดตั้งอยู่เดิมมีขนาดไม่เหมาะสมกับโหลดหรือถูกใช้งานจนเกินพิกัด ทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบจำหน่ายไฟฟ้าคือ การออกแบบใช้งานและสับเปลี่ยนหม้อแปลงจำหน่ายให้มีขนาดที่เหมาะสมกับโหลด ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับวิธีการประมาณพลังงานไฟฟ้าสูญเสียและเทคนิคการออกแบบการทดลองในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างวิธีเชิงพันธุกรรมเพื่อแก้ปัญหาการสับเปลี่ยนหม้อแปลงจำหน่าย

ผลลัพธ์จากการทดสอบพบว่า แนวโน้มของผลการทดลองที่ได้จากวิธีการครอสโอเวอร์แบบจุดเดียวให้ผลดีกว่าวิธีการครอสโอเวอร์แบบวงรอบ โดยอัตราครอสโอเวอร์และอัตรามิวเทชั่นที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.7147 และ 0.3563 ตามลำดับ และในการทดสอบเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของขนาดประชากรกับจำนวนรุ่นของประชากรพบว่า ขนาดประชากรมีผลต่อผลตอบมากกว่าจำนวนรุ่นอย่างมีนัยสำคัญ

ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการทดสอบจะทำให้ประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายในปีแรกที่ทำการสับเปลี่ยนคิดเป็นมูลค่า 464,980.91 บาท ลดปริมาณหม้อแปลงจำหน่ายที่ถูกใช้งานเกินพิกัดจากเดิม 32 เหลือเพียง 2 เครื่อง และสามารถลดค่าเฉลี่ยของตัวประกอบการใช้ประโยชน์ได้สูงสุดถึงร้อยละ 4.58 ซึ่งจะทำให้ระยะเวลาใช้งานของหม้อแปลงที่ติดตั้งอยู่เดิมมีเพิ่มมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นการสลับใช้งานระหว่างหม้อแปลงจำหน่ายที่ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายเป็นรายปีอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดพลังงานไฟฟ้าสูญเสียในหม้อแปลงได้ และวิธีการดังกล่าวยังสามารถปรับเปลี่ยนระดับโหลดสูงสุดของหม้อแปลงจำหน่ายให้เป็นไปตามพึงพอใจของผู้ออกแบบระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Fuzzy Mathematical Model for Solving Distribution Transformer Replacement Problem

Author Mr. Kanarat Khumchoo

Degrce Master of Engineering (Industrial Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Komgrit Leksakul

ABSTRACT

As the number of electricity users increase every year, many electric utility companies are faced with a discrepancy between the rating/size of the existing distribution transformer and its load as well as their limited budget. Consequently, this problem leads to transformer losses. Increasing the efficiency of distribution transformers can be done by designing the proper rating in addition to replacing existing transformers corresponding to their loads. In this study, a mathematical model integrated with energy loss estimation permutation based on Genetic Algorithms (GA), and designs of experiment were employed to solve this research problem.

The result from the experiment showed that using one-point crossover tends to get a better result than cycling crossover. The best crossover rate and mutation rate are 0.7147 and 0.3563 respectively. From the study of relationship between population size and generation, the experiment suggests that population size has far more importance than generation in terms of quality solutions.

Realistic examples showed that the optimum value could save capital costs in the first year by about 464,980.91 baht and reduce the number of 80 percent overload transformers from 32 to 2. Furthermore, the yearly effective rotation between existing transformers could decrease the energy loss problem. The utilization factors could also be reduced by up to 4.58 percent. Consequently, the electrical utility gains a longer lifetime of the distribution transformers with reduced damage caused by overrating operations. The benefits of this study are the sufficient and effective use of transformers for those within a limited budget and also, this method allows ease of the maximum transformer load change to satisfy the distribution system designer.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved