

บทคัดย่อ

หม้อแปลงจำหน่ายเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยจะทำหน้าที่เพิ่มหรือลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันสูง และมีความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงนำไปสู่ปัญหาหนึ่งของหม้อแปลงนั่นคือปัญหาการจ่ายโหลดไม่สมดุล หม้อแปลงจำหน่ายที่จ่ายโหลดไม่สมดุลทำให้หม้อแปลงมีสนามแม่เหล็กและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ซึ่งผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะมีความเกี่ยวข้องกับอายุการใช้งานของฉนวนหม้อแปลง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาและคำนวณสนามแม่เหล็กและอุณหภูมิของหม้อแปลงจำหน่ายในสภาวะจ่ายโหลดไม่สมดุลด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ (3-D FEM) ที่พัฒนาขึ้นเอง โดยแบบจำลองของสนามแม่เหล็กและอุณหภูมินี้จะอยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง พร้อมทั้งนำค่าอุณหภูมิที่ได้ไปคำนวณหาอายุการใช้งานของฉนวนหม้อแปลงโดยใช้ทฤษฎีการเสื่อมสภาพของฉนวน สำหรับการดำเนินการด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์นั้น ได้พัฒนาโดยใช้โปรแกรม MATLAB ในการประมวลผล

ABSTRACT

Distribution transformer is an important device in electrical power system by acting to increase or decrease the voltage for suiting the application. At the present, the competition in industry section is high and the electricity demand greatly increases too, which lead to the load unbalance transformer problem causing to have the magnetic field and temperature rising. The effect of higher temperature will be related to the lifetime of insulation transformer. Therefore, the research is to study and calculate the magnetic field and temperature of distribution transformer in the condition of load unbalance by using the 3-D finite element method (3-D FEM) that is owner developed. The magnetic field and temperature will be in the form of second-order partial differential equation and bring the temperature value to calculate the lifetime of insulation transformer by using the theory of insulation deterioration. The computer simulation based on the use of the finite element method has been developed in the MATLAB programming environment.