

4ER-O04: การวิเคราะห์การกระจายตัวของสนามไฟฟ้าที่มีผลมาจาก การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

Analysis of Electric Fields Distribution Effect from Transformer Testing By Using Finite Element Method

พีรวัฒน์ มีสุข^{1*} ชยพล เลี้ยวประเสริฐกุล¹ และ ศิริศักดิ์ สนเจริญ¹

Peerawat Meesuk^{1*}, Chayapol Lioprasertkul¹, and Sirisuk Sonjaroen¹

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการวิเคราะห์การกระจายของสนามไฟฟ้าที่มีผลจากการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งปัญหาสนามไฟฟ้าแสดงอยู่ในรูปของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง โดยได้วิเคราะห์การกระจายตัวของสนามไฟฟ้าภายในบริเวณห้องทดสอบหม้อแปลงจากการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 5 รายการทดสอบ คือ Applied Voltage Test 230 kV ทดสอบด้าน HV, Applied Voltage Test 44 kV ทดสอบด้าน LV, Induced AC Voltage Test 44 kV ทดสอบด้าน LV, Impulse Voltage Withstand Test 550 kV ทดสอบด้าน HV, Impulse Voltage Withstand Test 125 kV ทดสอบด้าน LV ในการจำลองผลได้ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 2 มิติ จากกล่องเครื่องมือ PDE TOOL ในโปรแกรม MATLAB พร้อมแสดงผลทางกราฟิกของค่าสนามไฟฟ้าที่มีผลต่อการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ในการทดสอบ Impulse Voltage Withstand Test 550 kV ได้ค่าสนามไฟฟ้า 281.17 kV/m ซึ่งมีค่ามากที่สุด ส่วนการทดสอบ Applied Voltage Test 44 kV และ Induced AC Voltage Test 44 kV ได้ค่าสนามไฟฟ้า 23.079 kV/m ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด

คำสำคัญ: หม้อแปลงไฟฟ้า การทดสอบ สนามไฟฟ้า วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

Abstract

This article presents an analysis of the distribution of electric fields effect from the testing of transformers. In which the electric field problem is expressed as the second differential equation. By analyzing the distribution of electric fields within the transformer test room area from the testing of the 5 transformer testing items, Applied Voltage Test 230 kV HV Test, Applied Voltage Test 44 kV LV Test, Induced AC Voltage Test 44 kV LV Test, Impulse Voltage Withstand Test 550 kV HV Test, and Impulse Voltage Withstand Test 125 kV LV Test. In the simulation, 2D finite element method was used from the PDE TOOL toolbox in MATLAB. Instructed in computer programming environment with graphical representation for electric field strength has been evaluated. In the Impulse Voltage Withstand Test 550 kV, the electric field value is 281.17 kV/m which is the highest value. But Applied Voltage Test 44 kV and Induced AC Voltage Test 44 kV have the electric field 23.079 kV/m which is the least.

Keywords: Transformer, Testing, Electric Fields, Finite Element Method

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹ Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

* Corresponding author. E-mail: peerawat.me@bsru.ac.th