

อริยศักดิ์ จิตธรรมสาร : การออกแบบแกนเหล็กของหม้อแปลงจำหน่ายเพื่อลดกำลังงานสูญเสียในแกนเหล็กด้วยวิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์แบบ 3 มิติ (DISTRIBUTION TRANSFORMER CORE DESIGN TO REDUCE CORE LOSS BY USING 3-D FINITE ELEMENT METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผด็จ เผ่าละออ, 117 หน้า.

หม้อแปลงจำหน่ายเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยจะทำหน้าที่เพิ่มหรือลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน สิ่งหนึ่งที่จะบอกถึงประสิทธิภาพของหม้อแปลงได้คือกำลังงานสูญเสีย ดังนั้นงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงศึกษาและคำนวณกำลังงานสูญเสียในแกนเหล็ก พร้อมทั้งออกแบบแกนเหล็กเพื่อลดกำลังงานสูญเสียในแกนเหล็กอันเป็นผลมาจากสนามแม่เหล็ก โดยที่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดตัวนำไฟฟ้าแรงสูงของหม้อแปลงจำหน่ายที่แสดงอยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง โดยอาศัยการวิเคราะห์สนามแม่เหล็กที่ซับซ้อนประกอบกับความรู้ในการแปลงโดเมนเวลาเป็นโดเมนความถี่ การจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ประยุกต์ใช้วิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์แบบ 3 มิติ (3-D FEM) เป็นเครื่องมือในการประมวลผลที่มีผลลัพธ์แสดงอยู่ในรูปของสนามแม่เหล็กที่กระจายตัวตลอดทั้งภายในของหม้อแปลงจำหน่าย วิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์ (FEM) เป็นวิธีเชิงตัวเลขที่ได้รับความนิยมสูง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้ได้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนในหลากหลายรูปแบบ ในปัจจุบัน FEM มีการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมกันอย่างกว้างขวาง แม้แต่ปัญหาการกระจายตัวของสนามแม่เหล็กก็ได้ใช้ FEM ในการประมวลผลเพื่อหาคำตอบของการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่แสดงอยู่ในรูปของสมการแมกซ์เวลล์ การจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ประยุกต์ใช้ FEM ที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม MATLAB

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ARIYASAK JITTHAMMASARN : DISTRIBUTION TRANSFORMER
CORE DESIGN TO REDUCE CORE LOSS BY USING 3-D FINITE
ELEMENT METHOD. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
PADEJ PAO-LA-OR, Ph.D., 117 PP.

DISTRIBUTION TRANSFORMER/MAGNETIC FIELD/CORE LOSS/CORE
DESIGN/3-D FINITE ELEMENT METHOD

Distribution transformer is an important device in electrical power system by acting to increase or decrease the voltage for suiting the application. One factor to relate the efficiency of the transformer is a loss. Therefore, this thesis is to study and calculate core loss of transformer. And design core to reduce core loss that cause by magnetic field. The mathematical model of magnetic fields caused by high voltage conductors of distribution transformer by using a set of second-order partial differential equations. The modification for complex magnetic field analysis and time-harmonic simulation are also utilized. Computer-based simulation utilizing the three-dimensional finite element method (3-D FEM) is exploited as a tool for visualizing magnetic fields distribution volume a distribution transformer. Finite Element Method (FEM) is one among popular numerical methods that is able to handle problem complexity in various forms. Even for problems of magnetic field distribution, the FEM is able to estimate solutions of Maxwell's equations governing the power transmission systems. The computer simulation based on the use of the FEM has been developed in MATLAB programming environment.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____