

ชวลิต ปัญญาอิสระ : การวิเคราะห์สนามไฟฟ้าที่มีผลต่ออุณหภูมิในหม้อแปลงไพเอโซอิเล็กทริกแบบหลายชั้นด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ (ANALYSIS OF ELECTRIC FIELD EFFECT TO TEMPERATURE IN MULTILAYER PIEZOELECTRIC TRANSFORMER BY USING 3-D FINITE ELEMENT METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผด็จ เผ่าละออ, 169 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหม้อแปลงไพเอโซอิเล็กทริกซึ่งอยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์ย่อย (partial differential equation) อันดับสอง โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และจำลองผลการกระจายตัวของค่าศักย์ไฟฟ้าและการกระจายตัวของการกระจัดเชิงกล รวมถึงวิเคราะห์ค่าสนามไฟฟ้าที่มีผลต่ออุณหภูมิที่เกิดขึ้นในหม้อแปลงไพเอโซอิเล็กทริกแบบโหมดการสั่นตามรัศมี (radial vibration mode) แบบหลายชั้น ซึ่งการจำลองผลจะดำเนินการด้วยคอมพิวเตอร์โดยประยุกต์ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม MATLAB พร้อมทั้งแสดงผลทางกราฟิกของค่าศักย์ไฟฟ้า ค่าการกระจายตัวการกระจัดเชิงกล และค่าการกระจายตัวของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในหม้อแปลงไพเอโซอิเล็กทริกแบบหลายชั้น พร้อมทั้งนำผลที่ได้จากการจำลองเทียบกับผลการวัดของอุณหภูมิ ซึ่งผลที่ปรากฏนั้นมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

CHAWALIT PANYA-ISARA : ANALYSIS OF ELECTRIC FIELD  
EFFECT TO TEMPERATURE IN MULTILAYER PIEZOELECTRIC  
TRANSFORMER BY USING 3-D FINITE ELEMENT METHOD.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PADEJ PAO-LA-OR, Ph.D., 169 PP.

ELECTRIC FIELD/TEMPERATURE/ MULTILAYER PIEZOELECTRIC  
TRANSFORMER /3-D FINITE ELEMENT METHOD

This thesis presents a set of mathematical model of piezoelectric transformer which performs in second-order partial differential equation. The research is to simulate the distribution of voltage, mechanical displacement and analyze of the electric field affects the temperature in radial vibration mode type of multilayer piezoelectric transformer. The computer simulation is applied using 3-D finite element method that is developed by MATLAB program with the graphical performance of the distribution voltage, mechanical displacement and temperature in multilayer piezoelectric transformer. And discusses about the simulation results show good agreement with the temperature measurement results.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_