

วิชชุดา เข้มพีชร : การศึกษาการสลับเปลี่ยนของโพลาริเซชันของเลดเซอร์โคเนตไททานเนตภายใต้สนามไฟฟ้าโดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (STUDY OF POLARIZATION SWITCHING OF LEAD ZIRCONATE TITANATE UNDER ELECTRIC FIELD BY X-RAY ABSORPTION SPECTROSCOPY TECHNIQUE)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 155 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการสลับเปลี่ยนของโพลาริเซชันของวัสดุเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททานเนต โดยจ่ายสนามไฟฟ้ากระแสตรงค่าต่าง ๆ ให้กับวัสดุ พร้อมกับตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงในระดับโครงสร้างยูนิตเซลล์ของอะตอมไทเทเนียมที่อยู่ใกล้กึ่งกลางของโครงสร้างเพอรอฟสไกต์ ซึ่งการเคลื่อนที่ของอะตอมไทเทเนียมสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการสลับเปลี่ยนของโพลาริเซชันของวัสดุ ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ ซึ่งอะตอมไทเทเนียมมีพลังงานขอบการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของชั้น K ที่ 4966 eV โดยทำการศึกษาดั้งแต่ช่วงพลังงาน 4946 eV จนถึง 5026 eV จากนั้นวิเคราะห์สเปกตรัมการทดลองที่ได้โดยโปรแกรม Athena จากการศึกษาพบว่าค่ายอดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ ณ ช่วงพลังงาน pre-edge fine structure มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสนามไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่ายให้แก่วัสดุมีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับสเปกตรัมจากการจำลองผลการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอะตอมไทเทเนียมด้วยโปรแกรม ATOMS ร่วมกับ FEFF8 พบว่าสเปกตรัมจากการทดลองและสเปกตรัมจากการจำลองผลมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน จากผลการศึกษาสามารถยืนยันได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของความสูงของค่ายอดการดูดกลืนรังสีเอกซ์แสดงถึงพฤติกรรมการสลับเปลี่ยนของโพลาริเซชันของวัสดุเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททานเนต

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

WITCHULADA KEMPET : STUDY OF POLARIZATION SWITCHING OF
LEAD ZIRCONATE TITANATE UNDER ELECTRIC FIELD BY X-RAY
ABSORPTION SPECTROSCOPY TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASST.
PROF. BOONRUANG MARUNGSRI, D.Eng., 155 PP.

LEAD ZIRCONATE TITANATE (PZT)/IN-SITU X-RAY ABSORPTION/XANES

This thesis aims to investigate polarization switching of lead zirconate titanate ceramic subjected to a DC electric field with different amplitudes. The movement of the titanium atoms near the body center of the perovskite unit cell, which reflects polarization switching behavior, was measured by using synchrotron X-ray Absorption Spectroscopy technique. The excitation energy of the titanium K-edge is 4966 eV and the spectra were recorded over the region of 4960 eV to 5020 eV. X-ray Absorption Near Edge Structure (XANES) spectra of Ti K-edge were analyzed by using Athena software. We found that the peak intensity of pre-edge fine structure of XANES increased with increasing the amplitude of applied field. In addition, the simulation of XANES spectra is calculated by using ATOM and FEFF software to compare with the experiment results. The result shows that the simulation results are overall in good agreement with the experiment results. From the results, it can be confirmed that the change of peak intensity can be used to indicate polarization switching behavior.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-Advisor's Signature_____

Co-Advisor's Signature_____