

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาวัสดุแม่เหล็กโดยอาศัยปรากฏการณ์บาร์กเฮาเซน
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาววันดี อ่อนเรียบร้อย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ดวงรักษ์ นันทวิสารกุล
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวัดสัญญาณบาร์กเฮาเซนของแกนหม้อแปลงชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน สมาคมญี่ปุ่น วัสดุตัวอย่างจะสอดอยู่ในแกนขดลวดทุติยภูมิซึ่งล้อมรอบด้วยขดลวดปฐมภูมิ โดยขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิมีแกนร่วมกัน ต่อแหล่งจ่ายกระแสรูปสามเหลี่ยมเข้ากับขดลวดปฐมภูมิ เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กสลับให้กับตัวอย่าง ขณะที่ขดลวดทุติยภูมิเป็นตัวรับสัญญาณบาร์กเฮาเซนจากการเหนี่ยวนำ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเกิดความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซน เช่น การเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็ก (โดยเปลี่ยนความถี่ หรือความเข้มของสนามแม่เหล็ก) และขนาดของตัวอย่าง พบว่าความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กที่เพิ่มขึ้น ในกรณีของตัวอย่างที่มีปริมาตรคงที่ ความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนของตัวอย่างที่มีขนาดยาว (ค่าคงที่ตีแมกเนโตเซชันน้อย) จะสูงกว่าตัวอย่างที่มีขนาดสั้น (ค่าคงที่ตีแมกเนโตเซชันมาก)

คุณสมบัติระดับจุลภาคของแกนเหล็กตัวอย่างสามารถศึกษาได้จากความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนเฉลี่ย โดยใช้สนามแม่เหล็กความถี่ต่ำที่ 0.035 เฮิร์ตซ์ ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงความเข้มสนาม 133.7 แอมแปร์ต่อเมตรต่อวินาที ตัวอย่างที่ใช้จะมีขนาด 0.5 มิลลิเมตร x 2 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จากการทดลองพบว่าการแจกแจงความสูงพีกสัญญาณจะลดลงแบบเอ็กโปเนนเชียลเมื่อความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนสูงขึ้น

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการเคลื่อนตัวของผนังโดเมน ซึ่งได้แก่ ความแข็งแรง ความเค้น และขนาดเกรน พบว่าความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนเฉลี่ยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อความแข็งแรง ความเค้น และขนาดเกรนเพิ่มขึ้น ในการวิเคราะห์กำลังการสูญเสียของแกนเหล็กหม้อแปลง พบว่าความต่างศักย์สัญญาณบาร์กเฮาเซนเฉลี่ยจะลดลงเมื่อกำลังการสูญเสียมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นว่าการวัดสัญญาณบาร์กเฮาเซนอาจนำมาใช้เป็นเทคนิคการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย เพื่อใช้หาตัวแปรในโครงสร้างจุลภาคของวัสดุเฟอร์โรแมกเนติกได้

คำสำคัญ (Keywords) : ปรากฏการณ์บาร์กเฮาเซน / ผนังโดเมน / วัสดุแม่เหล็ก / กำลังการสูญเสีย
ในแกนเหล็ก