

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. บทนำ.....	1
2. หลักการและเหตุผล.....	1
3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
4. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
5. ขอบเขตโครงการวิจัย.....	2
6. ผลการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ.....	3
8. แนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
1.1 สนามแม่เหล็ก.....	4
1.2 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	13
1.3 วิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์.....	17
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ขั้นตอนการการคำนวณด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์.....	25
1. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสนามแม่เหล็ก.....	25
2. การคำนวณสนามแม่เหล็กด้วยระเบียบวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์.....	26
2.1 การออกแบบอิลิเมนต์ของพื้นที่ศึกษา.....	26
2.2 ฟังก์ชันการประมาณภายในอิลิเมนต์.....	28
2.3 การสร้างสมการอิลิเมนต์.....	30
2.4 การประกอบสมการอิลิเมนต์ขึ้นเป็นระบบ.....	34
2.5 การประยุกต์เงื่อนไขขอบเขตพร้อมหาค่าผลเฉลย	34
2.6 การคำนวณค่าตัวแปรอื่นที่ต้องการ.....	34
บทที่ 4 ผลการจำลองการกระจายตัวของสนามแม่เหล็ก.....	37
1. โครงสร้างของโปรแกรมจำลองผลสนามแม่เหล็ก.....	37
2. ผลการจำลองสนามแม่เหล็กของหม้อแปลง.....	39
2.1 กรณีพิจารณาหม้อแปลงจ่ายโหลดปกติ.....	39
2.2 กรณีพิจารณาหม้อแปลงเกิดความผิดปกติ.....	41
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	45
1. สรุปผลการวิจัย.....	45
2. อภิปรายผล.....	45
3. ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก ก	49
ภาคผนวก ข	54
ประวัติผู้วิจัย.....	60

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะข้อมูลของอีลีเมนต์.....	18
2 ลักษณะข้อมูลของตำแหน่งโหนด.....	19

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดฉากและพิกัดทรงกระบอก.....	8
2 ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดฉากและพิกัดทรงกลม.....	10
3 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	13
4 วงจรหม้อแปลงไฟฟ้า.....	15
5 วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า.....	11
6 การแบ่งรูปร่างของปัญหาออกเป็นอีลิเมนต์.....	18
7 รูปร่างของปัญหาที่ประกอบด้วย 3 อีลิเมนต์ 4 โหนด.....	18
8 การประมาณภายในแบบเชิงเส้นบนอีลิเมนต์รูปสามเหลี่ยม.....	19
9 พิกัดและขนาดของหม้อแปลงจำหน่ายขนาด 400 kVA	28
10 การแบ่งอีลิเมนต์ของหม้อแปลง ในแบบ 3 มิติ.....	28
11 แสดงแกนเหล็กและขดลวดตัวนำของหม้อแปลงจำหน่ายแบบ 3 มิติ.....	37
12 ภาพตัดขวางบริเวณตรงกลางตามแนวแกนเหล็กของหม้อแปลงจำหน่าย.....	37
13 ลักษณะการสร้างกริดแบบ 3 มิติของหม้อแปลงจำหน่าย.....	38
14 การกระจายตัวของศักย์เชิงเวกเตอร์แม่เหล็ก (Wb/m) ที่บริเวณขดลวดของ หม้อแปลงในสภาวะจ่ายโหลดปกติ	39
15 การกระจายตัวของศักย์เชิงเวกเตอร์แม่เหล็ก (Wb/m) ที่บริเวณแกนเหล็ก ของหม้อแปลง ในสภาวะจ่ายโหลดปกติ.....	39
16 การกระจายตัวของสนามแม่เหล็ก (T) ที่บริเวณแกนเหล็กของหม้อแปลง ในสภาวะจ่ายโหลดปกติ.....	40
17 การกระจายตัวของศักย์เชิงเวกเตอร์แม่เหล็ก (Wb/m) ที่บริเวณขดลวด ของหม้อแปลงในสภาวะเกิดความผิดพร่อง.....	41
18 การกระจายตัวของศักย์เชิงเวกเตอร์แม่เหล็ก (Wb/m) ที่บริเวณแกนเหล็ก ของหม้อแปลงในสภาวะเกิดความผิดพร่อง.....	41
19 การกระจายตัวของสนามแม่เหล็ก (T) ที่บริเวณแกนเหล็กของหม้อแปลง ในสภาวะเกิดความผิดพร่อง.....	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก1 ตัวอย่างปัญหาสำหรับประยุกต์เงื่อนไขขอบเขต.....	49