

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญรูป .....	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการ .....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	1
1.5 ตารางการดำเนินงาน .....	2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.7 งบประมาณที่ใช้ .....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น	
2.1 ลักษณะ โครงสร้างของหม้อแปลง.....	3
2.2 ทฤษฎีหม้อแปลงไฟฟ้า.....	5
2.3 หม้อแปลงไฟฟ้าขณะไม่มีโหลด.....	8
2.4 อิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงที่มีการรั่วไหลของเส้นแรงแม่เหล็กและวงจรสมมูล .....	9
2.5 ค่าต่อหน่วย.....	14
2.6 การทดสอบหาขั้ววงจรสมมูลของหม้อแปลง.....	15
2.7 การสูญเสียในหม้อแปลง.....	18
2.8 ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า.....	18

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

## บทที่ 3 การออกแบบการทดลอง

3.1 การทดสอบเปิดวงจร.....	20
3.2 การทดสอบลัดวงจร.....	22
3.3 การหาวงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส.....	24
3.4 ทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะต่อ โหลด ตัวต้านทาน (R) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	25
3.5 ทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะต่อ โหลด ตัวต้านทาน (R) และ โหลดตัวเหนี่ยวนำ (L) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	28
3.6 ทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะต่อ โหลด ตัวต้านทาน (R) และ โหลดตัวเก็บประจุ (C) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	30

## บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดสอบเปิดวงจร.....	32
4.2 ผลการทดสอบลัดวงจร.....	33
4.3 การหาวงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส.....	33
4.4 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะ ต่อ โหลดตัวต้านทาน (R) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	35
4.5 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะ ต่อ โหลดตัวต้านทาน (R) และ โหลดตัวเหนี่ยวนำ (L) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	36
4.6 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะ ต่อ โหลดตัวต้านทาน (R) และ โหลดตัวเก็บประจุ (C) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%.....	38

## บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง.....	40
5.2 วิจารณ์ผลการดำเนินการ .....	40

เอกสารอ้างอิง .....	41
---------------------	----

ภาคผนวก .....	42
---------------	----

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติผู้เขียน โครงการงาน ..... 44



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าพิกัดต่างๆของหม้อแปลงขณะทดสอบเบ็ดดวงจร.....	32
4.2 ค่าพิกัดต่างๆของหม้อแปลงขณะทดสอบลัดดวงจร.....	33
4.3 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลง ไฟฟ้า 1 เฟส ขณะที่ต่อโหลดตัวต้านทาน 200% ของพิกัด หม้อแปลง.....	35
4.4 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส สภาวะที่ต่อโหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ 200% ของพิกัด หม้อแปลง.....	36
4.5 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส สภาวะที่ต่อโหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ 200% ของพิกัด หม้อแปลง.....	38

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงแบบจำลองเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้า.....	3
2.2 แสดงลักษณะหม้อแปลงแบบคอร์.....	3
2.3 ลักษณะหม้อแปลงแบบเชลล์.....	4
2.4 การจัดวางขดลวดเพื่อลดเส้นแรงแม่เหล็กรั่วไหล ที่พันลงในหม้อแปลงแบบคอร์และแบบเชลล์.	4
2.5 แสดงหม้อแปลงในอุดมคติ.....	5
2.6 วงจรสมมูลของหม้อแปลงในอุดมคติเมื่อย้ายจากทางด้านทุติยภูมิมาทางด้านปฐมภูมิ.....	7
2.7 หม้อแปลงขณะไม่จ่ายโหลด.....	9
2.8 แสดงเส้นแรงแม่เหล็กรั่วทางด้านปฐมภูมิ ( $\phi_1$ ) และทางด้านทุติยภูมิ ( $\phi_2$ ).....	9
2.9 วงจรสมมูลของหม้อแปลง.....	11
2.10 วงจรสมมูลที่เขียนใหม่.....	12
2.11 แสดงเฟสเซอร์ของวงจรสมมูลรูปที่ 2.10.....	13
2.12 การทดสอบขณะเบ็ดดวงจร.....	15
2.13 การทดสอบขณะลัดดวงจร.....	16
2.14 เป็นวงจรสมมูลที่ย้ายพารามิเตอร์ต่างๆ มาไว้ทางด้านปฐมภูมิ.....	17
2.15 เป็นวงจรสมมูลที่ย้ายพารามิเตอร์ต่างๆ มาไว้ทางด้านทุติยภูมิ.....	18
3.1 แสดงการต่อวงจรเพื่อทำการทดสอบ.....	21

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2 แสดงการทดสอบโดยการเปิดวงจร.....	21
3.3 แสดงการทดสอบโดยการลัดวงจร.....	23
3.4 วงจรสมมูลที่ย้ายพารามิเตอร์ต่างๆ มาไว้ทางด้านปฐมภูมิ.....	24
3.5 วงจรสมมูลที่ย้ายพารามิเตอร์ต่างๆ มาไว้ทางด้านทุติยภูมิ.....	24
3.6 แสดงกล่องครอบหุ้มที่เปลี่ยนที่ทำงาน.....	25
3.7 แสดงไคร์เปาผมที่นำมาเป่าช่วยเพิ่มอุณหภูมิ.....	26
3.8 แสดงการต่อวงจรของการทดสอบด้วยโหลดตัวต้านทาน.....	27
3.9 แสดงโหลดตัวต้านทานที่ใช้ทดสอบ.....	27
3.10 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟาเรด ที่ใช้ในการทดสอบ.....	27
3.11 แสดงการต่อวงจรตามการทดสอบ โหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ.....	29
3.12 แสดงโหลดตัวเหนี่ยวนำที่นำมาทดสอบ.....	29
3.13 แสดงการต่อวงจรตามการทดสอบ โหลดตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ.....	31
3.14 แสดงโหลดตัวเก็บประจุที่นำมาทดสอบ.....	31
4.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อย้ายข้างมาทางด้านแรงสูง.....	34
4.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อย้ายข้างมาทางด้านแรงต่ำ.....	34
4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.3....	36
4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.4....	37
4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.5....	39
7.1 Infrared Thermometer ST-8828.....	42
7.2 ระยะเวลาทำงานของ Infrared Thermometer ST-8828.....	43