

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ของโครงการ	2
1.5 ส่วนประกอบของโครงการ	3
1.6 โครงสร้างของโครงการ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 น้ำมันหม้อแปลง	7
2.2 การตรวจวัดทางน้ำมัน	12
2.3 การตรวจวัดทางไฟฟ้า	18
2.4 ทฤษฎีของฟิชซีลोजิก	20
2.5 ดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	35
บทที่ 3 การออกแบบและการคำนวณ	
3.1 วิธีการออกแบบทฤษฎีของฟิชซีลोजิก	40
3.2 วิธีการใช้ทฤษฎีของฟิชซีลोजิกในการทดลอง	40
3.3 วิธีการออกแบบดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	46
3.4 วิธีการใช้ดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าในการทดลอง	46

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 ขั้นตอนการทดลองตามทฤษฎีของพีชชีลอจิก	51
4.2 ผลการทดลองและแนวคิดที่นำไปประยุกต์ใช้ในทฤษฎีของพีชชีลอจิก	51
4.3 ขั้นตอนการทดลองดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	55
4.4 ผลการทดลองและแนวคิดที่นำไปประยุกต์กับดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	55
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	58
5.2 ข้อเสนอแนะ	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงชนิดการเกิดฟอลท์	13
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าแรงดันเบรกคาวน์	16
ตารางที่ 2.3 แสดงค่าการตรวจวัดความชื้น	17
ตารางที่ 2.4 แสดงค่าการเสื่อมสภาพของฉนวนที่เป็นของแข็ง	17
ตารางที่ 2.5 แสดงค่าอัตราส่วนความต้านทานฉนวนที่นำที่ที่ 10 ต่อหน้าที่ที่ 1	18
ตารางที่ 2.6 แสดงค่าสภาพของฉนวน(%PF)	19
ตารางที่ 2.7 แสดงค่ากระแสกระตุ้นวงจรด้านแรงสูง	20
ตารางที่ 2.8 แสดงการตรวจและวิเคราะห์ฉนวนน้ำมัน	36
ตารางที่ 2.9 แสดงการทดสอบสภาพของฉนวนและกระแสกระตุ้นวงจรด้านแรงสูง	37
ตารางที่ 2.10 แสดงประวัติการบำรุงรักษาและการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า	38
ตารางที่ 2.11 แสดงการประเมินจากอายุของหม้อแปลงไฟฟ้า	38
ตารางที่ 2.12 แสดงการสรุปผลจากการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า	39
ตารางที่ 2.13 แสดงตัวชี้วัดคุณภาพในการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า	39
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลดิบที่ได้จากผลของการทดสอบทางน้ำมันและไฟฟ้า	52
ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox	53
ตารางที่ 4.3 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox	54
ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลดิบที่นำไปวิเคราะห์ด้วยดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	56
ตารางที่ 4.5 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินด้วยดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	57

สารบัญญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงโครงสร้างทฤษฎีของฟuzzyลอจิก	4
ภาพที่ 1.2 แสดงโครงสร้างดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	5
ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและก๊าซที่เกิดขึ้น	11
ภาพที่ 2.2 แสดงอาร์กในน้ำมันหม้อแปลง	14
ภาพที่ 2.3 แสดงเบรกควาน์บางส่วน(โคโรน่า) ในน้ำมันหม้อแปลง	14
ภาพที่ 2.4 แสดงความร้อนสูงในน้ำมันหม้อแปลง	14
ภาพที่ 2.5 แสดงความร้อนสูงในกระดาดฉนวนของหม้อแปลง	15
ภาพที่ 2.6 แสดงขีดจำกัดของก๊าซที่ละลายอยู่ในน้ำมันหม้อแปลงส่วนในล้านส่วน(ppm)	15
ภาพที่ 2.7 แสดงวงจรวัดค่าความต้านทานฉนวน	18
ภาพที่ 2.8 แสดงวงจรวัดค่าสภาพของฉนวน(%PF)	19
ภาพที่ 2.9 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับฟuzzyลอจิก	21
ภาพที่ 2.10 แสดงความไม่แน่นอน(Uncertainty)	21
ภาพที่ 2.11 แสดงความแตกต่างระหว่างตรรกะแบบบูลีนกับตรรกะแบบฟuzzy	22
ภาพที่ 2.12 แสดงความเป็นสมาชิกของเซตแบบดั้งเดิม	23
ภาพที่ 2.13 แสดงแสดงความเป็นสมาชิกของฟuzzyเซต	23
ภาพที่ 2.14 แสดงฟังก์ชันสามเหลี่ยม(Triangular Membership Function)	24
ภาพที่ 2.15 แสดงฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู(Trapezoidal Membership Function)	24
ภาพที่ 2.16 แสดงฟังก์ชันเกาส์เซียน(Gaussian Membership Function)	25
ภาพที่ 2.17 แสดงฟังก์ชันระฆังคว่ำ(Bell-Shaped Membership Function)	25
ภาพที่ 2.18 แสดงฟังก์ชันตัวเอส(Smooth Membership Function)	26
ภาพที่ 2.19 แสดงฟังก์ชันตัวแซด(Z-Membership Function)	26
ภาพที่ 2.20 แสดงฤดูกาลในแต่ละเดือนซึ่งแสดงในเชิงตัวเลข	27
ภาพที่ 2.21 แสดงกฎฟuzzy	28
ภาพที่ 2.22 แสดงการทำงานของระบบฟuzzy	28
ภาพที่ 2.23 แสดงค่าจุดศูนย์กลาง	30
ภาพที่ 2.24 แสดงรูปแบบพื้นฐานของระบบกฎฟuzzy	31

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.25 แสดงการตีความแบบ Mamdani	33
ภาพที่ 2.26 แสดงวิธีการแปลงค่าฟัซซีเป็นค่าทั่วไป	34
ภาพที่ 3.1 แสดงฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox ในหน้าต่าง Launch Pad	41
ภาพที่ 3.2 แสดงฟังก์ชัน FIS Editor Viewer	41
ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor: name	42
ภาพที่ 3.4 แสดงเมนูเลือก Edit > กด FIS Properties	42
ภาพที่ 3.5 แสดงหน้าต่าง FIS Properties	43
ภาพที่ 3.6 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor	43
ภาพที่ 3.7 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor	44
ภาพที่ 3.8 แสดงกฎของฟัซซีรูปแบบ Sugeno	44
ภาพที่ 3.9 แสดงกฎฟัซซี(Rules)	45
ภาพที่ 3.10 แสดงกราฟพื้นที่(Surface)	45
ภาพที่ 3.11 แสดงการตรวจและวิเคราะห์หลันวนน้ำมัน	47
ภาพที่ 3.12 แสดงการทดสอบสภาพของฉนวนและกระแสกระตุ้นวงจรด้านแรงสูง	47
ภาพที่ 3.13 แสดงประวัติการบำรุงรักษาและการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า	48
ภาพที่ 3.14 แสดงการประเมินจากอายุของหม้อแปลงไฟฟ้า	48
ภาพที่ 3.15 แสดงตัวชี้วัดคุณภาพในการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า	49
ภาพที่ 3.16 แสดงการสรุปผลจากการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	49
ภาพที่ 3.17 แสดงการสรุปผลจากตัวชี้วัดคุณภาพในการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า	50