

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 ทบทวนงานที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์	3
1.4 ขอบเขตโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 โครงสร้างของโครงการ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 น้ำมันหม้อแปลง	5
2.2 การวิเคราะห์ก๊าซละลายในน้ำมัน	8
2.3 สารประกอบ Furan	17
2.4 การกักกรอง	22
2.5 ทฤษฎีของฟิชเชอร์ลอจิก	24

บทที่ 3 ออกแบบโครงงาน	41
3.1 วิธีการออกแบบทฤษฎีฟิซซึ่ลจิก	41
3.2 วิธีการใช้ทฤษฎีของฟิซซึ่ลจิกในการทดลอง	43
3.3 การ Simulink ฟิซซึ่ลจิก	50
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	56
4.1 ขั้นตอนการทดลอง	56
4.2 ผลการทดลองและแนวคิดที่นำไปประยุกต์ใช้ในทฤษฎีของฟิซซึ่ลจิก	58
บทที่ 5 สรุปและเสนอแนะ	64
เอกสารอ้างอิง	65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและไฮโดรเจน	7
ตารางที่ 2.2 สารประกอบคาร์บอนออกไซด์	7
ตารางที่ 2.3 สารประกอบก๊าซที่เกิดขึ้นตามปกติ	7
ตารางที่ 2.4 แสดงขีดจำกัดของก๊าซที่ละลายอยู่ในน้ำมันหม้อแปลงส่วนในล้านส่วน (ppm)	10
ตารางที่ 2.5 การละลายของก๊าซในน้ำมันหม้อแปลง	11
ตารางที่ 2.6 แสดงชนิดการเกิดฟอลท์	15
ตารางที่ 2.7 แสดงค่าการเสื่อมสภาพของฉนวนที่เป็นของแข็ง	17
ตารางที่ 2.8 แสดงผลความเสียหายในการทดสอบ CORROSIVE SULFUR	23
ตารางที่ 3.1 กำหนดกฎของฟัซซี่ (FuzzyRules) ในตารางความจริง	42
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox	59
ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox	60
ตารางที่ 4.3 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox	62

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงโครงสร้างของโครงการ	4
ภาพที่ 2.1 MYRKOS Transformer Fault Gas Analyzer ตรวจสอบหาก๊าซ	9
ภาพที่ 2.2 การเกิดก๊าซที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ	13
ภาพที่ 2.3 แสดงอาร์กในน้ำมันหม้อแปลง	16
ภาพที่ 2.4 แสดงเบรกคาว์บางส่วน (โคโรน่า) ในน้ำมันหม้อแปลง	16
ภาพที่ 2.5 แสดงความร้อนสูงในน้ำมันหม้อแปลง	16
ภาพที่ 2.6 แสดงความร้อนสูงในกระดวยฉนวนของหม้อแปลง	17
ภาพที่ 2.7 GC / MS ที่ใช้สำหรับการวัดสาร furanic (TACS)	18
ภาพที่ 2.8 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพและการเสื่อมสภาพของน้ำมัน	19
ภาพที่ 2.9 สารประกอบ Furan ที่ตรวจพบในฉนวนกระดวยที่เกิดจากการเสื่อมสภาพ	20
ภาพที่ 2.10 การเปลี่ยนแปลง DP ที่เพิ่มขึ้นในระดับความเข้มข้นของ 2-Furfural	21
ภาพที่ 2.11 กระบวนการกัดกร่อนบนพื้นผิวของทองแดง	22
ภาพที่ 2.12 แถบทองแดงมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินการทดสอบ CORROSIVE SULFUR	24
ภาพที่ 2.13 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับฟัซซี่ลอจิก	25
ภาพที่ 2.14 แสดงความไม่แน่นอน (uncertainty)	26
ภาพที่ 2.15 แสดงความแตกต่างระหว่างตรรกะแบบบูลีนกับตรรกะแบบฟัซซี่	27
ภาพที่ 2.16 แสดงความเป็นสมาชิกของเซตแบบดั้งเดิม	27
ภาพที่ 2.17 แสดงความเป็นสมาชิกของฟัซซี่เซต	28
ภาพที่ 2.18 แสดงฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function)	28
ภาพที่ 2.19 แสดงฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal Membership Function)	29
ภาพที่ 2.20 แสดงฟังก์ชันเกาส์เซียน (Gaussian Membership Function)	29
ภาพที่ 2.21 แสดงฟังก์ชันระฆังคว่ำ (Bell-shaped Membership Function)	30
ภาพที่ 2.22 แสดงฟังก์ชันตัวเอส (Smooth Membership Function)	30
ภาพที่ 2.23 แสดงฟังก์ชันตัวแซด (Z-Membership Function)	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.24 แสดงฤดูกาลในแต่ละเดือนซึ่งแสดงในเชิงตัวเลข	32
ภาพที่ 2.25 แสดงกฎฟัซซี่	32
ภาพที่ 2.26 แสดงการทำงานของระบบฟัซซี่	33
ภาพที่ 2.27 แสดงค่าจุดศูนย์กลาง	35
ภาพที่ 2.28 แสดงรูปแบบพื้นฐานของระบบกฎฟัซซี่	35
ภาพที่ 2.29 แสดงการตีความแบบ Mamdani	37
ภาพที่ 2.30 แสดงวิธีการแปลงค่าฟัซซี่เป็นค่าทั่วไป	39
ภาพที่ 3.1 แสดงฟังก์ชัน Fuzzy Logic Toolbox ในหน้าต่าง Launch Pad	44
ภาพที่ 3.2 แสดงฟังก์ชัน FIS Editor Viewer	45
ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor:name	45
ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าต่าง FIS Properties	46
ภาพที่ 3.5 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor	46
ภาพที่ 3.6 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor	47
ภาพที่ 3.7 แสดงกฎของฟัซซี่รูปแบบ Mamdani	48
ภาพที่ 3.8 แสดงกฎฟัซซี่ (Rules)	49
ภาพที่ 3.9 แสดงกราฟพื้นที่ (Surface)	49
ภาพที่ 3.10 แสดงหน้าต่าง Membership Function Editor: name ที่สร้างเพื่อนำออกไปใช้งาน	50
ภาพที่ 3.11 แสดงหน้าต่าง Save current FIS to workspace	51
ภาพที่ 3.12 แสดงไฟล์ฟัซซี่บนหน้าต่าง Workspace	51
ภาพที่ 3.13 การสร้างหน้าต่าง Model	52
ภาพที่ 3.14 แสดงหน้าต่าง Model	52
ภาพที่ 3.15 แสดงหน้าต่าง Simulink Library Browser	53
ภาพที่ 3.16 วงจรBlock Parameters	54
ภาพที่ 3.17 แสดงการตั้งค่า Block Fuzzy Logic Controller	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.18 แสดงการเริ่ม Star Simulink	55
ภาพที่ 3.19 แสดงผล โดยกฎฟิชชี (Rules) จากวงจร Block Parameters	55
ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการทดลอง	57
ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง CO_2/CO กับ 2-Furfural โดยค่าเฉลี่ยเส้นตรง	61