

# สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิศวกรรม .....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ค
กิตติกรรมกาศ .....	ง
สารบัญ .....	จ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญรูป .....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการ .....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน .....	2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
1.7 งบประมาณของโครงการ .....	4
บทที่ 2 หลักการอบกด้วยตากและตู้อบกด้วยตากแบบดั้งเดิม	
2.1 หลักการอบกด้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) .....	5
2.2 การผลิตกด้วยตากจากตู้อบกด้วยแบบดั้งเดิม .....	10
2.3 ตู้อบกด้วยตากแบบดั้งเดิม .....	14
บทที่ 3 ทฤษฎีและหลักการทำงาน	
3.1 ระบบควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control System) .....	19
3.2 รีเลย์ตั้งเวลา (Timer relay) .....	25
3.3 เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) .....	28
3.4 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) .....	37
3.5 รีเลย์ (Relay) .....	38

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบและสร้างวงจรควบคุมการทำงาน	
4.1 ออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องอบกล้วย .....	41
4.2 ขั้นตอนลำดับการทำงานของวงจรควบคุมเครื่องอบกล้วย .....	48
4.3 ออกแบบเครื่องอบกล้วยแบบใหม่.....	51
บทที่ 5 วิธีการทดลองและผลการทดลอง	
5.1 วิธีการทดลอง .....	56
5.2 สรุปผลการทดลอง .....	62
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการทดลอง .....	63
6.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น .....	63
6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางดำเนินงานหลังจากผู้ประกอบการ .....	64
ปรับปรุงระบบไฟฟ้า	
เอกสารอ้างอิง .....	69
ประวัติผู้เขียนโครงการ .....	70

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน .....	2
2.1 รูปแบบการบรรจุผลิตภัณฑ์ .....	8
3.1 ตารางประเภทเอาท์พุต .....	21
4.1 ช่วงเวลาการทำงานของ รีเลย์ตั้งเวลา (Timer Relay) .....	42
4.2 คุณสมบัติของ รีเลย์ (Relay) .....	44
4.3 คุณสมบัติของเทอร์โมลัมป์เปิด .....	52
5.1 การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจาก ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 2 เทียบกับเวลา ครั้งที่ 1 .....	58
5.2 การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจาก ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 2 เทียบกับเวลา ครั้งที่ 2 .....	58
5.3 การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจาก ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 2 เทียบกับเวลา ครั้งที่ 3 .....	59
5.4 ค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจาก ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 2 เทียบกับเวลา ทั้ง 3 ครั้ง .....	59
5.5 ตารางทดสอบการจุดแก๊ส .....	60
6.1 ระยะเวลาที่นานที่สุดที่แก๊สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 1 .....	64
6.2 ระยะเวลาที่นานที่สุดที่แก๊สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 2 .....	65
6.3 ระยะเวลาที่นานที่สุดที่แก๊สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 3 .....	65
6.4 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่นานที่สุดที่แก๊สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟ .....	66
6.5 ผลการทดลองการตรวจสอบระบบควบคุมในกรณีที่หัวพ่นแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติด ..	67
6.6 ผลการทดลองค่าเวลา ขณะเริ่มเดินเครื่องสภาวะเปลวไฟติด – เปลวไฟดับ .....	68
6.7 ผลการทดลองค่าเวลา จากสภาวะเปลวไฟดับ – เปลวไฟติด .....	68
6.8 ผลการทดลองอุณหภูมิของแต่ละชั้นตะแกรง .....	68

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หลักการอบกัล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) .....	6
2.2 กลั้วยน้ำว่า พันธ์มะลิอ่องใส่ขาว .....	7
2.3 แผนผังการผลิตกัล้วยตากจากตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) .....	9
2.4 ตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	10
2.5 การอบกัล้วยตากจากตู้อบแบบตั้งเดิม .....	11
2.6 กคสวิตช์มอเตอร์พัดลม .....	12
2.7 รูปแบบการบรรจุผลิตภัณฑ์กัล้วยตาก.....	12
2.8 ทิศทางการระบายความร้อนภายในตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	13
2.9 แผนผังแสดงกระบวนการผลิตกัล้วยตากของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	14
2.10 ภายในตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม.....	15
2.11 หัวเก็สของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	16
2.12 ใบพัดลมของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	16
2.13 มอเตอร์พัดลมของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	17
2.14 ตัวจุดระเบิด (Spark) ของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม.....	17
2.15 แก็สหุงต้มของตู้อบกัล้วยแบบตั้งเดิม .....	18
3.1 ส่วนประกอบระบบควบคุมอุณหภูมิ .....	19
3.2 สัญญาณเตือนประเภทความร้อน(Heater Break Alarm).....	23
3.3 กราฟแสดงผล PID .....	24
3.4 ฟังก์ชันเปลี่ยนค่าเซตพอยท์จากภายนอก (Digital Input) .....	24
3.5 รีเลย์ตั้งเวลา (Timer Relay) .....	25
3.6 ขณะยังไม่ได้สั่งงานรีเลย์หลุดจะยังไม่สว่าง .....	26
3.7 เมื่อมีการตั้งเวลารีเลย์จะเริ่มทำงานสังเกตที่ตัวนับเวลา .....	26
3.8 การทำงานของรีเลย์แบบ Off .....	27
3.9 เมื่อมีการตั้งเวลารีเลย์จะทำงาน สังเกตตัวตั้งเวลา .....	27
3.10 เมื่อรีเลย์ทำงาน จะมีการหน่วงเวลาไว้ ตามที่เราตั้งไว้จนกระทั่งถึงเวลา .....	27
3.11 เมื่อครบตามเวลาที่ตั้งไว้ รีเลย์จะหยุดทำงาน .....	28

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.12 แสดงผลของซีเบ็ค .....	28
3.13 เทอร์โมคัปเปิล .....	29
3.14 ผลของเพลเทียร์.....	30
3.15 แสดงโครงสร้างของเทอร์โมคัปเปิล .....	30
3.16 โซลินอยด์วาล์ว(Solenoid Valve) .....	37
3.17 รีเลย์ (Relay) .....	39
3.18 วงจรภายในของรีเลย์ (Relay) .....	39
4.1 สวิตช์ Push Button Stop และ สวิตช์ Push Button Start .....	42
4.2 รีเลย์ตั้งเวลา (Timer Relay) .....	43
4.3 รีเลย์ (Relay) .....	44
4.4 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ(Temperature Control) .....	45
4.5 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) .....	46
4.6 วงจรควบคุมการทำงานของเครื่องอบกล้วย .....	47
4.7 แผนผังลำดับการทำงานของวงจรเครื่องอบกล้วย .....	48
4.8 การเดินวงจรควบคุมภายในตู้คอนโทรล .....	50
4.9 ด้านหน้าตู้คอนโทรล .....	50
4.10 ทิศทางการไหลเวียนของลมร้อนภายในตู้อบกล้วยแบบใหม่ .....	51
4.11 การติดตั้งหัวแก๊ส และตัวจุดแก๊ส (Spark) .....	52
4.12 การติดตั้งโซลินอยด์วาล์ว .....	52
4.13 ติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลภายในตู้อบกล้วย .....	53
4.14 ติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล บริเวณหัวแก๊ส .....	54
4.15 ภายในตู้เครื่องอบกล้วยทาสีกันสนิม .....	54
4.16 ตะแกรงแสดนเลส .....	55
4.17 ติดตั้งตู้คอนโทรลบริเวณข้างตู้อบกล้วย .....	55
5.1 การต่ออุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ในระบบป้องกันอันตราย .....	56

จากกรณีหัวพ่นแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติด