สารบัญ

บทที่		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	ก
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
	กิตติกรรมประกาศ	ค
	สารบัญ	ง
	สารบัญตาราง	ฉ
	สารบัญภาพประกอบ	ช
	คำอธิบายสัญลักษณ์	ฌ
1	**บทนำ**	1
	1.1 ความสำคัญ / เหตุผล / ปัญหาที่สำคัญของงานวิจัย	1
	1.2 วัตถุประสงค์	2
	1.3 ขอบเขตงานวิจัย	3
	1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
	1.5 ระยะเวลาการทำวิจัย	3
	1.6 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	4
	1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
2	**ผลงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**	5
	2.1 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
	2.2.1 ทฤษฎีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	6
	2.2.2 ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน	8
	2.2.3 LDR	9
	2.2.4 มอเตอร์	11
	2.2.5 ไมโครคอนโทรลเลอร์	16
	2.2.6 การควบคุมมอเตอร์กระแสตรง	20

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	**การคำนวณและการออกแบบ**	24
	3.1 การออกแบบชุดหมุนของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	24
	3.2 ผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	25
	3.3 การคำนวณหาแรงดันเอาต์พุตของ LDR	26
	3.4 ชุดควบคุมมอเตอร์	27
	3.4.1 บอร์ดควบคุมมอเตอร์	27
	3.4.2 ลักษณะของบอร์ด ET-OPTO DC MOTOR DRIVER	28
	3.5 มอเตอร์ขับแบบกระแสตรง	31
	3.6 การหาความชื้นของวัตถุดิบ	32
4	**ผลการทดสอบ**	34
	4.1 ขั้นตอนการทดสอบ	34
	4.2 ผลการทดสอบ	34
5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	39
	5.1 สรุป	39
	5.2 ข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม		40
ภาคผนวก		41
ก	โปรแกรมภาษาซี	42
ข	วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์และวงจรขับมอเตอร์	47
ค	ชุดควบคุมตู้อบแห้ง	49
ประวัติผู้วิจัย		52

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการทดลองการอบพริกด้วยตู้อบแสงอาทิตย์แบบหมุนติดตามดวงอาทิตย์	36
2	ผลการทดลองการอบพริกด้วยตู้อบแสงอาทิตย์แบบตั้งอยู่กับที่	36

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	การหมุนเวียนของอากาศภายในตู้อบ พลังงานแสงอาทิตย์	2
2	ตู้อบแบบดูดกลืนโดยตรง	7
3	แสดงตัวอย่าง แอลดีอาร์	9
4	แสดงโครงสร้างของแอลดีอาร์	9
5	แสดงการเปรียบเทียบความไวระหว่าง LDR กับตาของมนุษย์	10
6	แสดงโครงสร้างของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	11
7	แสดงโครงสร้างโรเตอร์	12
8	แปลงถ่าน	13
9	วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระตรงแบบอนุกรม	14
10	วงจรแสดงการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน	15
11	วงจรแสดงการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบชอร์ทชั้นท์คอมเปาว์ด	15
12	วงจรแสดงการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลองชั้นท์เปาว์ดมอเตอร์	16
13	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A	17
14	โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A	18
15	แสดงทิศทางกระแสของมอเตอร์เพื่อให้เปลี่ยนทิศทางการหมุน	21
16	แสดงสัญญาณ PWM ซึ่งแสดงค่า duty cycles ที่ต่างๆกัน	21
17	บอร์ดขับมอเตอร์มอเตอร์กระแสตรง รุ่นบอร์ด OPTO-DC MOTOR DRIVER	22
18	การออกแบบชุดฐานหมุนตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	24
19	การออกแบบโครงสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	24
20	ผังแสดงการทำงานของคำสั่งโปรแกรมที่ควบคุมการทำงาน	25
21	วงจร LDR	26
22	LDR ที่ใช้ในการตรวจจับแสงอาทิตย์	27
23	บอร์ด OPTO-DC MOTOR	27
24	แสดงโครงสร้างของบอร์ด OPTP-DC MOTOR DRIVER	28
25	แสดงการ Set Jume Manual Control	31
26	มอเตอร์ปัดน้ำฝน ZKYR361-SA	31

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
27	โครงสร้างของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับตู้อบแห้ง	32
28	อุณหภูมิภายนอกและภายในของตู้อบทั้ง 2 แบบ	35
29	การเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นมาตรฐานแห้งกับเวลาของการอบแห้งพริกของตู้อบทั้ง 2 แบบ	37
30	การเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นมาตรฐานเปียกกับเวลาของการอบแห้งพริกของตู้อบทั้ง 2 แบบ	37
31	พริกแห้งที่ผ่านการอบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบหมุนติดตามดวงอาทิตย์	38
ข-1	วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	48
ข-2	วงจรขับมอเตอร์	48
ค-1	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบหมุนตามดวงอาทิตย์	50
ค-2	เซนเซอร์แบบ LDR	50
ค-3	ชุดไมโครคอนโทรเลอร์และชุดขับมอเตอร์	51
ค-4	ชุดไมโครคอนโทรเลอร์และชุดขับมอเตอร์	51

คำอธิบายสัญลักษณ์

w_w	น้ำหนักของน้ำที่มีอยู่ภายในเนื้อวัตถุดิบ
w_d	น้ำหนักของเนื้อวัตถุดิบแห้ง
V_o	แรงดันเอาต์พุต
V_s	แรงดันที่ป้อน
R_{LDR}	ค่าความต้านทานของ LDR