

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณที่ใช้	3
บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้นและส่วนที่เกี่ยวข้องในโครงการ	
2.1 ความหมายและหลักการเบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์	4
2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เบอร์ PIC16F627A	6
2.3 เทอร์มิสเตอร์และการทำงาน	23
2.4 การเก็บประจุและการคายประจุของตัวเก็บประจุ	26
บทที่ 3 การออกแบบวงจรและการเขียนโปรแกรมภาษาซี	
3.1 การออกแบบวงจรสำหรับแผงวงจรควบคุม	36
3.2 การเขียนโปรแกรมภาษาซี	39
บทที่ 4 ขั้นตอนและผลการทดสอบการทำงาน	
4.1 การทำแผงวงจรควบคุม	46
4.2 การเขียนโปรแกรมภาษาซีและการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการทดสอบการทำงานของแผงวงจรควบคุม	59
4.4 ผลการประหยัดพลังงาน	60
4.5 วิเคราะห์ผลการทดสอบการทำงาน	62
 บทที่ 5 สรุปผล	
5.1 สรุปผลการทำโครงการ	63
5.2 แนวทางในการพัฒนาโครงการ	63
5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน	66
5.4 ข้อเสนอแนะ	66
เอกสารอ้างอิง	67
ประวัติผู้เขียนโครงการ	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
2.1 ขอบเขตของค่า C_1 และ C_2 ที่สามารถใช้ได้ กรณีใช้คริสตอล	19
2.2 ขอบเขตของค่า C_1 และ C_2 ที่สามารถใช้ได้ กรณีใช้เซรามิกเรโซเนเตอร์	20
4.1 รายการอุปกรณ์ย่อยต่างๆที่ใช้บนแผงวงจรควบคุม	46
4.2 ผลการทดสอบการทำงาน	61



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	โครงสร้างหลักอย่างง่ายของไมโครคอนโทรลเลอร์ 6
2.2	ลักษณะภายนอกของ PIC16F627A 7
2.3	การจัดสรรหน่วยความจำโปรแกรมของ PIC16F627A 9
2.4	โครงสร้างและกระบวนการทำงานอย่างง่ายของ Stack 10
2.5	การจัดสรรหน่วยความจำข้อมูลแบบแรมของ PIC16F627A 12
2.6	โครงสร้างอย่างง่ายของรีจิสเตอร์ PORTA และ PORTB 13
2.7	แผนภาพแสดงตำแหน่งขาของ PIC16F627A 13
2.8	โครงสร้างอย่างง่ายของรีจิสเตอร์ TRISA และ TRISB 15
2.9	การกำหนดค่าให้กับรีจิสเตอร์ TRISA 16
2.10	การกำหนดค่าให้กับรีจิสเตอร์ PORTA 16
2.11	การกำหนดค่าให้กับรีจิสเตอร์ TRISB 17
2.12	การกำหนดค่าให้กับรีจิสเตอร์ PORTB 18
2.13	บิตต่างๆและชื่อเรียกที่สามารถเข้าถึงได้โดยตรงของ PORTA และ PORTB 18
2.14	วงจรสร้างสัญญาณนาฬิกาโดยใช้คริสตอล 19
2.15	โครงสร้างและส่วนประกอบหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ 21
2.16	โครงสร้างการติดต่อข้อมูลระหว่าง CPU กับ หน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำ ข้อมูลแบบแรม 21
2.17	แผนภาพกระบวนการทำงานแบบไปป์ไลน์ของ PIC16F627A 22
2.18	แผนภาพกระบวนการทำงานแบบไปป์ไลน์ของ PIC16F627A ในกรณีที่ CPU กระทำคำสั่ง การกระโดด 22
2.19	สัญลักษณ์และตัวอย่างของเทอร์มิสเตอร์ 23
2.20	ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC และ PTC 24
2.21	R-T characteristic curve ของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC รุ่น TTC-104 25
2.22	วงจรอธิบายการเก็บประจุของตัวเก็บประจุ 26
2.23	วงจรอธิบายการคายประจุของตัวเก็บประจุ 26
2.24	กราฟการเก็บประจุและการคายประจุของตัวเก็บประจุในวงจร 33
3.1	วงจรสำหรับแผงวงจรควบคุม 36

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2	วงจรสำหรับการทำงานของระบบ 37
3.3	โพลีชาร์ตการทำงานอย่างง่ายของวงจร 39
3.4	โพลีชาร์ตการทำงานอย่างง่ายของวงจรในรูปแบบการใช้ตัวแปรในการนับค่า 40
3.5	รูปแบบกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรที่นับได้กับอุณหภูมิ 40
3.6	โพลีชาร์ตการทำงานของโปรแกรมในส่วนของฟังก์ชันหลัก 42
3.7	โพลีชาร์ตการทำงานของโปรแกรมในส่วนของฟังก์ชันย่อย 43
4.1	วงจรที่ออกแบบได้เพื่อเตรียมที่จะสร้างลายวงจร 47
4.2	ลายวงจรที่ได้จากโปรแกรม Altium Designer 6 47
4.3	ตำแหน่งของอุปกรณ์ย่อยแต่ละตัวบนแผงวงจรควบคุม 48
4.4	ลายวงจรและตำแหน่งของอุปกรณ์ย่อยแต่ละตัวบนแผงวงจรควบคุม 48
4.5	แผงวงจรควบคุมด้านหน้า 49
4.6	แผงวงจรควบคุมด้านหลัง 49
4.7	รูปประกอบขั้นตอนที่ 1 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 50
4.8	รูปประกอบขั้นตอนที่ 2 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 51
4.9	รูปประกอบขั้นตอนที่ 3 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 52
4.10	รูปประกอบขั้นตอนที่ 4 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 52
4.11	รูปประกอบขั้นตอนที่ 5 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 53
4.12	รูปประกอบขั้นตอนที่ 6 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 53
4.13	รูปประกอบขั้นตอนที่ 7 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 54
4.14	รูปประกอบขั้นตอนที่ 8 ของการเขียนโปรแกรมภาษาซี 55
4.15	รูปประกอบขั้นตอนที่ 1 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 55
4.16	รูปประกอบขั้นตอนที่ 1 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 56
4.17	รูปประกอบขั้นตอนที่ 2 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 56
4.18	รูปประกอบขั้นตอนที่ 3 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 57
4.19	รูปประกอบขั้นตอนที่ 4 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 57
4.20	รูปประกอบขั้นตอนที่ 5 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 58
4.21	รูปประกอบขั้นตอนที่ 6 ของการป้อนโปรแกรมเข้าสู่ตัว PIC 58
4.22	การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์ตัวแรกกับแผงวงจรควบคุม 59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.23 การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวกับแผงวงจรควบคุม	60
5.1 วงจรสำหรับแผงวงจรควบคุมในกรณีใช้ควบคุม AC motor	64

