

# สารบัญ

	หน้า
× บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
× 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบข่ายของโครงการ	2
× 1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 กิจกรรมการดำเนินงาน	3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 งบประมาณที่ต้องใช้	3
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานของการสร้าง	
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์	4
2.2 มอเตอร์กระแสตรง	7
2.3 LDR ตัวต้านทางไวแสง	15
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอปแอมป์	21
2.5 โครงสร้างภายในไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8051	31
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้างแผงโซลาร์เซลล์ตามแสงอาทิตย์	
3.1 ระบบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ตามแสงอาทิตย์	39
3.2 วิธีการปรับทิศทางและออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับแสง	40
3.3 การออกแบบทิศทางการหมุนของแผงโซลาร์เซลล์	41

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 อุปกรณ์และการออกแบบแผง โซลาร์เซลล์ระบบติดตามดวงอาทิตย์	44
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและทำการทดลอง</b>	
4.1 การทดสอบค่าความต้านทานของLDRในช่วงเวลาต่างๆ	47
4.2 การทดลองตรวจจับและปรับเทียบทิศทาง	47
4.3 การทดลองวัดค่ากระแส แรงดัน และกำลังงานในช่วงเวลาต่างๆ	48
<b>บทที่ 5 บทสรุป</b>	
5.1 สรุปผล	50
5.2 ประเมินผลและข้อเสนอแนะ	50
5.3 ปัญหา ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข	50
ภาคผนวก(ก)	51
ภาคผนวก(ข)	56
ภาคผนวก(ค)	59
เอกสารอ้างอิง	64
ประวัติผู้เขียนโครงการ	65

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการชดเฟสของออปแอมป์เบอร์ LM70928	28
2.2 หน้าที่ของ Port 3 ในแต่ละขาของ Microcomtroller	34
4.1 ความเข้มแสงและค่าความต้านทานในช่วงเวลาต่างๆ	47
4.2 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบของ LDR ด้วย LED	48
4.3 ตารางเปรียบเทียบกระแส แรงดันและกำลังงานของแผง โซลาร์เซลล์ชนิด อยู่กับที่และชนิดเคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์	48

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ทิศทางของแสงและพื้นที่รับแสง	4
2.2 ความสัมพันธ์ของความเข้มแสงและมุมสุริยะ	5
2.3 ความเข้มของแสงเทียบกับกระแสและแรงดัน	5
2.4 การติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่	6
2.5 การติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์ติดตามแบบอริเควเตอร์	6
2.6 การติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์ตามดวงอาทิตย์แบบอิมิมูธ	7
2.7 การเปรียบเทียบทิศทางโดยการบังให้เกิดเงา	7
2.8 คุณสมบัติระหว่างความเร็วและแรงบิดของดีซีมอเตอร์อนุกรม ภายใต้สภาวะ โวลต์เตจคงที่	11
2.9 ดีซีมอเตอร์แยกปรับสนามแม่เหล็กได้	11
2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วของซันท์มอเตอร์ ภายใต้ สภาวะ การกระตุ้นสนามแม่เหล็กและอามาเจอร์คงที่	12
2.11 รูปหน้าตัดของ DC มอเตอร์แบบอามาเจอร์เป็นแกนเหล็ก ส่วน ฟิลต์เป็นแม่เหล็ก	12
2.12 แสดงรูปหน้าตัดของดีซีมอเตอร์แบบมีขดลวดบนพื้นที่ผิวและ ฟิลต์เป็นแม่เหล็กถาวร	
2.13 รูปหน้าตัดซึ่งมองด้านข้างของดีซีมอเตอร์	13
2.14 อาร์มาเจอร์เป็นขดลวดเคลื่อนที่มีรูปร่างเป็นถ้วยทรงกระบอก และเพลลาของอินพุททำด้วยเซรามิกอะลูมิเนียมเพื่อให้ทน ต่อแรงดึง ได้สูง	14
2.15 รูปร่างและ โครงสร้างแม่เหล็กของมอเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่	14
2.16 ดีซีมอเตอร์แบบ โรเตอร์เป็นขดลวดหมุนแบบรูปร่างเป็นจาน	14
2.17 ดีซีมอเตอร์แบบ โรเตอร์เป็นขดลวดชนิดที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม	15
2.18 โครงสร้าง LDR	16
2.19 แสดงความไวต่อแสงความถี่ต่าง ๆ ของ LDR ทั้ง 2 แบบ เมื่อ เทียบกับความไวของตาคน	16
2.20 ผลของการเปลี่ยนความเข้มแสงในทันทีทันใดกับ LDR	17
2.21 เครื่องวัดแสงแบบง่ายที่สุด	18
2.22 วงจรเครื่องวัดแสงที่ปรับปรุงขึ้นแล้ว	18

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
2.23	หลักการใช้ LDR ในวงจรปิดเปิดสวิตช์	19
2.24	ตัวอย่างวงจรควบคุมสวิตช์โดยรีเลย์จะทำงานเมื่อไม่มีแสงสว่าง	19
2.25	วงจรเตือนภัยเป็นเสียงเมื่อมีแสงสว่างกระทบ LDR	20
2.26	ตัวอย่างวงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณ	20
2.27	วงจรเปิด-หรี-ปิดไฟ	21
2.28	แสดงการทำงานและวงจรสมมูลย์ของออปแอมป์	21
2.29	แรงดันออฟเซ็ทเปลี่ยนจาก 1 มิลลิโวลต์ เป็น 10 มิลลิโวลต์ ที่เอาท์พุทเมื่อออปแอมป์มีอัตราขยาย 10 เท่า	23
2.30	การกำจัดแรงดันออฟเซ็ทโดยการให้ขยายเฉพาะแรงดันที่เป็นไฟสลัป	23
2.31	แสดงวิธีการปรับแรงดันออฟเซ็ท	24
2.32	แสดงการใช้อนาล็อกสวิตช์เพื่อเปิดปิดวงจรทางอินพุท	25
2.33	รูปคลื่นที่เหมือนกัน ความถี่เท่ากันแต่ขนาดต่างกัน สลัวว์เรทจะไม่เท่ากัน	26
2.34	ผลของการป้อนกลับ	26
2.35	อัตราสลัวว์เรทที่ดีทำให้ได้รูปขายนี่ไม่ผิดเพี้ยนจากการขยาย	27
2.36	ขีดความสามารถของโทนคอนโทรล	27
2.37	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราขยายกับสลัวว์เรท	28
2.38	อัตราขยายของออปแอมป์ที่ความถี่แตกต่างกัน	29
2.39	การต่อตัวเก็บประจุชดเชยเฟสขนานเข้ากับตัวต้านทานป้อนกลับ	30
2.40	การชดเชยเฟสที่สลัวว์เรทไม่เปลี่ยนแปลง	30
2.41	ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8051 เป็น ไอซีขนาด 40 ขา	33
3.1	บล็อกไดอะแกรมการทำงาน	39
3.2	รูปแบบอุปกรณ์ตรวจจับและปรับเทียบ	39
3.3	การเปรียบเทียบทิศทางการบ่งเงาให้เกิดทิศทาง	40
3.4	วงจรตรวจจับแสง	41
3.5	วงจรขับมอเตอร์	42
3.6	โฟว์ชาร์ตแสดงการทำงาน	43
3.7	วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์และวงจรขับมอเตอร์	44
3.8	โครงเหล็กและชิ้นส่วนต่างๆ	45
3.9	การประกอบโครงแผงโซลาร์เซลล์	45

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.10 แผงโซลาร์เซลล์ที่เสร็จสมบูรณ์	46
4.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานของ LDR ในช่วงเวลาต่างๆ	47
4.2 แบบการวางตำแหน่งของ LDR ที่จุดต่างๆ	47
4.3 กราฟแสดงค่าการเปรียบเทียบของระบบอยู่กับที่และระบบติดตามดวงอาทิตย์ของแผงโซลาร์เซลล์	49