

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบข่ายของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ.....	3
1.6 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ.....	3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี

2.1 พื้นฐานทั่วไปของสแต็ปเปอร์มอเตอร์.....	4
2.2 ส่วนการเขียนโปรแกรม.....	10
2.3 รายละเอียดการ์ด ET-PC 8255.....	13

บทที่ 3 การออกแบบระบบจับภาพอัตโนมัติ

3.1 ออกแบบโครงสร้างภาพรวมการทำงานของเครื่องตรวจจับข้อสอบแบบฝนคำ.....	15
3.2 ออกแบบและจัดทำโครงสร้าง.....	15
3.3 เลือกสแต็ปเปอร์มอเตอร์.....	16
3.4 ออกแบบวงจรควบคุมสแต็ปเปอร์มอเตอร์.....	16
3.5 ออกแบบวงจรเซ็นเซอร์.....	16
3.6 ออกแบบโปรแกรม.....	17

บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์

4.1 การทดลองเกี่ยวกับสแต็ปเปอร์มอเตอร์.....	21
4.2 การทดลองเกี่ยวกับสแต็ปเปอร์มอเตอร์.....	22
4.3 การวิเคราะห์เกี่ยวกับส่วนของโปรแกรม.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปการทดลอง	29
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข.....	29
5.3 ข้อดีและข้อเสีย.....	31
5.4 แนวทางสำหรับการพัฒนา.....	31
เอกสารอ้างอิง.....	32
ภาคผนวก ก.....	33
ภาคผนวก ข.....	42
ประวัติผู้จัดทำโครงการ.....	62

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาการทำโครงการ.....	2
1.2 งบประมาณ.....	3
2.1 ขั้นตอนการกระตุ้นขดลวดแต่ละเฟสแบบเวฟ.....	8
2.2 ขั้นตอนการกระตุ้นขดลวดแต่ละเฟสแบบ 2 เฟส	9
2.3 ขั้นตอนการกระตุ้นขดลวดแต่ละเฟสแบบครึ่งสเต็ป.....	9
4.1 ผลการวัดค่าความต่างศักย์ของเซ็นเซอร์.....	22

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	ลักษณะการพันขดลวดบนสเตเตอร์.....5
2.2	ทิศทางการหมุน โรเตอร์ของสเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบ 4 เฟส.....6
2.3	ไบโพลาร์สเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบ 2 เฟส.....7
2.4	ยูนิโพลาร์สเต็ปเปอร์มอเตอร์.....8
3.1	โครงสร้างภาพรวมการทำงานของเครื่องตรวจสอบแบบฝนค้ำ.....15
3.2	วงจรควบคุมสเต็ปเปอร์มอเตอร์.....16
3.3	วงจรเซ็นเซอร์.....16
3.4	แสดงหน้าจอหลัก.....17
3.5	แสดงผลหน้าจอกำหนดรายละเอียด.....18
3.6	แสดงผลหน้าจอเซตค้ำตอบ.....18
3.7	แสดงผลหน้าจอแสดงผล.....19
3.8	Flowchart ของโปรแกรมหลัก.....20
4.1	แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล.....25
4.2	ตัวอย่างการเลือกค้ำตอบ.....27
ก-1	บอร์ดเซ็นเซอร์ตัวรับ.....33
ก-2	บอร์ดเซ็นเซอร์.....34
ก-3	บอร์ดบีพีเฟอร์.....34
ก-4	บอร์ดวงจรจับมอเตอร์.....35
ก-5	ตัวเครื่องตรวจสอบแบบฝนค้ำ.....36
ก-6	หน้าจอเมนูหลัก.....37
ก-7	หน้าจอตรวจสอบเซ็นเซอร์.....38
ก-8	หน้าจอกำหนดรายละเอียด.....38
ก-9	หน้าจอกำหนดรายละเอียดที่มีเมนูใส่ค้ำตอบ.....39
ก-10	หน้าจอใส่ค้ำตอบ.....39
ก-11	หน้าจอการตรวจ.....40
ก-12	หน้าจอรายงานผลการตรวจ.....40
ก-13	หน้าจอถูกเงิน.....41
ก-14	หน้าจอใส่ค้ำตอบถูกเงิน.....41