

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ของโครงการ	3
1.5 ส่วนประกอบของโครงการ	3
1.6 โครงสร้างของโครงการ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	5
2.2 โครงสร้างและหลักการทำงานของ	8
2.3 การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	11
2.4 วงจรสมมูลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยก	13
2.5 การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยดีซีชอปเปอร์	15
2.6 เทคโนโลยีไอจีบีที	21
2.7 จอสัมผัส	27
2.8 ประเภทของจอสัมผัสกรีน	28
2.9 หม้อแปลงไฟฟ้า	30
2.10 รีเลย์	31
2.11 วงจรสับเบอร์	32

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.12 วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์	32
2.13 ระบบควบคุมความเร็วแบบลูปปิด	34
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	37
3.1 การออกแบบโครงสร้างวงจรชอปเปอร์	37
3.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	38
3.3 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้อ่านความถี่	40
3.4 การออกแบบวงจรสับเบอร์	40
3.5 การออกแบบวงจรเรียงกระแส	41
3.6 การคำนวณค่ากระแสพิคค์ของมอเตอร์ที่ใช้	41
3.7 การเลือกใช้อุปกรณ์สวิตซ์ในไอจีบีที	42
3.8 การออกแบบโครงสร้างหน้าจอดีแสดงผล	42
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	43
4.1 มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลอง	43
4.2 การทดลอง	44
4.3 ผลการทดลอง	45
บทที่ 5 สรุป	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ประเภทของ คีซี ซอปเปอร์	16
ตารางที่ 4.1 ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ในการขับเคลื่อน	43
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ NoLoad และ Load 0.2 N.m	45
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.4 N.m และ 0.6 N.m	45
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.8 N.m และ 1.0 N.m	46
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ NoLoad Close Loop Control System	47
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.2 N.m Close Loop Control System	47
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.4 N.m Close Loop Control System	48
ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.6 N.m Close Loop Control System	48
ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 0.8 N.m Close Loop Control System	49
ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดลองที่สภาวะ Load 1.0 N.m Close Loop Control System	49

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 Block diagram แสดง โครงสร้างการทำงาน	4
ภาพที่ 2.1 ทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็ก	5
ภาพที่ 2.2 ผลรวมของสนามแม่เหล็กทั้งสองแห่งทำให้เกิดแรงบิดเบนของสนามแม่	6
ภาพที่ 2.3 ทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็กตัดผ่านลวดตัวนำ	6
ภาพที่ 2.4 กคมือซ้ายของมอเตอร์ไฟฟ้า	7
ภาพที่ 2.5 กคมือขวาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	7
ภาพที่ 2.6 ลักษณะทั่วไปของมอมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	8
ภาพที่ 2.7 ส่วนประกอบภายในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	8
ภาพที่ 2.8 โครงสร้างและการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	9
ภาพที่ 2.9 วงจรสมมูลคีมอเตอร์	10
ภาพที่ 2.10 การควบคุมความเร็วด้วยวิธีการควบคุมวงจรรีเมเจอร์และวงจрсสนาม	12
ภาพที่ 2.11 การควบคุมความเร็วด้วยวิธีการควบคุมความต้านทานของวงจรรีเมเจอร์	12
ภาพที่ 2.12 วงจรสมมูลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยก	13
ภาพที่ 2.13 วงจรชอปเปอร์ คลาส A	18
ภาพที่ 2.14 วงจรชอปเปอร์ คลาส C	19
ภาพที่ 2.15 การหมุนเดินหน้าและการเบรกโดยการ ใช้ชอปเปอร์คลาส C	19
ภาพที่ 2.16 สัญลักษณ์และการเรียกชื่อขาของ ทั้ง 2 แบบ	22
ภาพที่ 2.17 โครงสร้างพื้นฐานของไอจีบีที	22
ภาพที่ 2.18 คุณสมบัติของกระแสและแรงดันของไอจีบีที	23
ภาพที่ 2.19 ทิศทางการไหลของอิเล็กตรอนและ โฮลในขณะนำกระแส	24
ภาพที่ 2.20 โครงสร้างและวงจรสมูลของไอจีบีที	25
ภาพที่ 2.21 จอทัชสกรีนแบบ Resistive	28
ภาพที่ 2.22 จอทัชสกรีนแบบ Capacitive	29
ภาพที่ 2.23 จอทัชสกรีนแบบ Infrared	30
ภาพที่ 2.24 แสดงโครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า	31
ภาพที่ 2.25 วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ <input type="checkbox"/>	32
ภาพที่ 2.26 แสดงการทำงานของวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ <input type="checkbox"/> เมื่ออินพุตเป <input type="checkbox"/> นซีกลบ 33	33

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.27 แสดงการทำงานของวงจรถูกเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ □ เมื่ออินพุตเป □ นซีกบวก	
33ภาพที่ 2.28 แสดงแผนผังพื้นฐานของระบบควบคุมความเร็วแบบลูปปิด	
34ภาพที่ 2.29 แสดงวงจรถอดนามิกส์ของมอเตอร์	
35	
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างวงจรถูกขับมอเตอร์	39
ภาพที่ 3.2 แสดงลำดับการทำงานของโปรแกรม	40
ภาพที่ 3.3 แสดงการออกแบบโครงสร้างหน้าจอ	42
ภาพที่ 4.1 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่าง Speed กับ Torque แบบลูปเปิด	51
ภาพที่ 4.2 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่าง Speed กับ Torque แบบลูปปิด	51
ภาพที่ 4.3 แสดงค่า %duty ที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มความเร็วของมอเตอร์	52
ภาพที่ 4.4 แสดงค่ากระแสของมอเตอร์ในขนาดที่มีการเพิ่มภาระและความเร็วเพิ่มขึ้น	52
ภาพที่ 4.5 แสดงการตอบสนองขณะมีโหลด	53
ภาพที่ 4.6 แสดงการตอบสนองขณะไม่มีโหลด	53
ภาพที่ 4.7 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 500 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.2 N,m	54
ภาพที่ 4.8 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 500 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.4 N,m	54
ภาพที่ 4.9 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 500 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.6 N,m	55
ภาพที่ 4.10 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 500 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.8 N,m	55
ภาพที่ 4.11 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 1000 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.2 N,m	56
ภาพที่ 4.12 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 1000 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.4 N,m	56
ภาพที่ 4.13 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 1000 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.6 N,m	57
ภาพที่ 4.14 แสดงสัญญาณ Pulse Width Modulation ที่ 1000 rpm ขณะมีโหลดที่ 0.8 N,m	57