

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
1.5 ขอบเขตของงานวิจัย	8
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบควบคุม	10
2.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบควบคุม	15
2.3 ความรู้พื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์	15
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	18
2.5 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดอาร์เมเจอร์หมุน	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง	26
3.2 ข้อกำหนดในการทดลอง	30
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 ชุด	34
4.2 ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่อกับชุดควบคุม	35

บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	40
5.2 ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายละเอียดการออกแบบและพัฒนาชุดควบคุม	47
ภาคผนวก ข ข้อมูลในการทดลอง	63
ภาคผนวก ค บทความตีพิมพ์	68
ประวัติผู้เขียน	82

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ข-1 ข้อมูลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1	62
ข-2 ข้อมูลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2	62
ข-3 ข้อมูลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 3	63
ข-4 ข้อมูลทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 เครื่องที่ต่อกับระบบควบคุม	63
ข-5 ข้อมูลจำนวนรอบ, แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้า ที่วัดได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1	64
ข-6 ข้อมูลจำนวนรอบ, แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้า ที่วัดได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2	64
ข-7 ข้อมูลจำนวนรอบ, แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้า ที่วัดได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 3	64
ข-8 ข้อมูลกำลังไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 เครื่อง	65

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 คาคการณ์การใช้พลังงานทั่วโลกเปรียบเทียบ ปี 2004 และปี 2030	2
1.2 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานทั่วโลก	3
1.3 แสดงระบบกำลังลมที่ติดตั้งกลไกอัตโนมัติ C.V.T สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า	5
1.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าที่ Alternator กับ ความเร็วรอบ	7
2.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมแบบเปิด	11
2.2 ระบบควบคุมระดับน้ำในถัง	12
2.3 แสดงอินพุตอ้างอิงแบบต่างๆ	14
2.4 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดขั้วแม่เหล็กหมุน	19
2.5 การเปลี่ยนแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า	23
2.6 แสดงชุดเครื่องยนต์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	23
2.7 ชั้นต่างๆของ (Power Stages) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	24
3.1 เครื่องวัดความเร็วรอบ	26
3.2 เครื่องวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า	27
3.3 ภาพแสดงชุดจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลอง	28
3.4 ภาพแสดงชุดควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลอง	29
3.5 รูปชุดทดลองการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	30
3.6 รูปชุดควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าขดลวดสนามแม่เหล็ก ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	31
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำกับความเร็วรอบ	34
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเร็วรอบ	35
4.3 แสดงกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการทดลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 ชุด	36
4.4 แสดง RPM ที่ลดลงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 ชุด	37
4.5 แสดง RPM ที่ลดลงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 ชุด	37

4.6 แสดงกำลังไฟฟ้ารวมที่ได้จากการต่อชุดควบคุมเข้าไปในระบบ	38
4.7 แสดงกำลังไฟฟ้าที่ได้จากการทดลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 3 ชุด	39
ก.1 ขั้นตอนการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC	47
ก.2 แสดงรายละเอียดวงจรเครื่องควบคุมความเร็วรอบแกนเฟลา	49
ก.3 แสดง Flow chart การทำงานของโปรแกรม	50



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved