

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
3. ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
5. วิธีการดำเนินการวิจัย	2
6. สถานที่ทำการวิจัย ทดลองและเก็บข้อมูล	3
7. ระยะเวลาการทำการวิจัย	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับและการออกแบบ	4
2.2 การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง	7
2.3 แหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้า	8
2.4 อินเวอร์เตอร์ (Inverter)	9
2.5 ระบบวัดและเก็บข้อมูล	9
2.6 การคำนวณอัตราการทดความเร็วรอบ	10
2.7 สรุป	11
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	12
3.1 โครงสร้างและบล็อกไดอะแกรมของงานวิจัย	12
3.2 ระบบส่งกำลัง	12
3.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	14
3.3.1 การออกแบบส่วนที่อยู่กับที่ (Stator)	14
3.3.2 การออกแบบส่วนเคลื่อนที่ (Rotor)	17
3.4 ระบบไฟฟ้า	19

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 ระบบเก็บข้อมูล	19
3.5.1 การวัดกระแส	19
3.6 สรุปการดำเนินงานวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัยและวิเคราะห์	22
4.1 การทดสอบระบบส่งกำลังเพื่อหาความสัมพันธ์ของชุดขับและชุดตาม	22
4.2 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	23
4.2.1 วัดรูปสัญญาณของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	23
4.2.2 ทดลองหาความสัมพันธ์ความเร็วรอบและแรงดันกระแสตรงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	24
4.2.3 การทดลองจ่ายโหลดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	25
4.3 ทำการทดลองระบบไฟฟ้าที่ออกแบบ	25
4.3.1 การทดลองจ่ายโหลดเพื่อหาประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์	26
4.3.2 การทดลองชาร์จแบตเตอรี่จากเครื่องกำเนิดจากการออกกำลังกาย	27
4.3.3 การทดลองจ่ายโหลดโดยใช้แหล่งจ่ายจากแบตเตอรี่และเครื่องออกกำลังกาย	27
4.4 สรุปผลการทดลอง	28
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	29
5.1 ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการวิจัย	29
5.1.1 การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	29
5.1.2 การออกแบบและสร้างส่วนขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	29
5.1.3 การออกแบบและสร้างระบบสะสมและควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้า	29
5.1.4 การทดสอบหาความสัมพันธ์ของพลังงานไฟฟ้าที่ได้กับการเผาผลาญพลังงานจากการออกกำลังกาย	30
5.2 สรุปผลงานวิจัย	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	32

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานของโครงการ	3
ตารางที่ 1.2 การดำเนินงานจริงของโครงการ	3
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางคุณลักษณะของขดลวดตามมาตรฐาน AWG	6
ตารางที่ 3.1 ตารางคุณลักษณะของขดลวดตามมาตรฐาน AWG	15
ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบของชุดขับและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	22
ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบและแรงดันกระแสตรงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	24
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์	26
ตารางที่ 4.4 ผลการชาร์จแบบเตอร์ด้วยการออกกำลังกาย	27
ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองการช่วยจ่ายกระแสของเครื่องออกกำลังกาย	28

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1 แสดงโครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	5
รูปที่ 2-2 แสดงวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น	7
รูปที่ 2-3 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ย (DC) และค่าประสิทธิผล (RMS) แบบเต็มคลื่นและครึ่งคลื่น	8
รูปที่ 2-4 Data Acquisition รุ่น NI USB-6009	9
รูปที่ 2-5 อัตราทดความเร็วรอบ	10
รูปที่ 3-1 บล็อกไดอะแกรมของงานวิจัย	12
รูปที่ 3-2 เครื่องออกกำลังกายแบบ Elliptical Bike	13
รูปที่ 3-3 ชุดขับเคลื่อนชุดหน่วงน้ำหนักสร้างแรงต้านของเครื่องออกกำลังกายที่ยังไม่ได้ดัดแปลง	13
รูปที่ 3-4 ขนาดของแบบสำหรับพันขดลวด	14
รูปที่ 3-5 แบบการวางขดลวดสเตเตอร์	16
รูปที่ 3-6 สเตเตอร์ที่เทอร์มินัลขดลวดเรียบร้อยแล้ว	16
รูปที่ 3-7 วงจรการต่อขดลวดสเตเตอร์	17
รูปที่ 3-8 แบบของจานยึดขั้วแม่เหล็ก	17
รูปที่ 3-9 จานยึดขั้วแม่เหล็กด้านที่ยึดกับล้อช่วยแรง	18
รูปที่ 3-10 เครื่องออกกำลังกายที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ออกแบบ	18
รูปที่ 3-11 ระบบไฟฟ้าของโครงการวิจัย	18
รูปที่ 3-12 วงจรขยายแรงดันตกคร่อมความต้านทานชั้นที่	19
รูปที่ 3-13 การต่อวงจรขยายสัญญาณเข้ากับ NI USB-6009	20
รูปที่ 3-14 จุดวัดกระแสและแรงดันในระบบไฟฟ้า	20
รูปที่ 3-15 เครื่องออกกำลังกายที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า(ซ้าย) และระบบการจ่ายไฟฟ้า (ขวา)	21
รูปที่ 4-1 (1) การทดสอบบอร์ด DAQ และ (2) การวัดรูปสัญญาณด้วย DAQ	23
รูปที่ 4-2 รูปสัญญาณไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่วัดด้วยออสซิลโลสโคป	23
รูปที่ 4-3 รูปสัญญาณไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่วัดและบันทึกด้วย DAQ มีจำนวน 4 รูปสัญญาณ	24
รูปที่ 4-4 กราฟความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ vs แรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	25
รูปที่ 4-5 การทดสอบจ่ายโหลดของระบบไฟฟ้า	26
รูปที่ 4-6 กราฟความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ vs กระแสอาร์จเบตเตอร์	27

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-7 แสดงระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานคน และชุดวัดและบันทึกผลการทดลอง	28
รูปที่ 5-1 คณะฯจากทางโรงเรียนคุรุราษฎร์รังสฤษดิ์ อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ดำเนินงานวิจัย	30