**สารบัญรูป**

**รูปที่** หน้า

2.1 หลักการทำงานของจักรยานไฟฟ้า 5

2.2 หลักการทํางานเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 6

2.3 รูปร่างโรเตอร์ 7

2.4 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) ประเภทต่าง ๆ กัน 8

2.5 เครื่องวัดอุณหภูมิผิว (Surface Pyrometer) และหัววัดประเภทต่าง ๆ กัน 8

2.6 เครื่องวัดกระแส (Ammeter) 9

2.7 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า (Voltmeter) 9

2.8 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (Wattmeter) 10

2.9 เครื่องวัดตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor Meter) 10

2.10 การเชื่อมต่อหลอดไฟ LED กับไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน 14

2.11ไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนเชื่อมต่อกับ Arduino XBee Shield 15

2.12การเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE โดยใช้ภาษา C++ 15

2.13 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน รุ่น UNO R3 16

2.14NodeMCU 19

2.15 DT2236B เครื่องวัดความเร็วรอบ 20

3.1ผังงานขั้นตอนการดำเนินงานของเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากจักรยานออกกำลังกาย 26

3.2Flow Chart การทำงานของเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากจักรยานออกกำลังกาย 27

3.3ส่วนประกอบการทำงานของระบบ 28

3.4การแบ่งแรงดัน (Voltage Dividers) 30

3.5ทำโครงเครื่องเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากจักรยานออกกำลังกาย 33

3.6นำตัวปั่นไฟมาติดไว้กับโครงเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากจักรยานออกกำลังกาย 33

3.7 วงจรเร็กติไฟร์ (Rectifier) 34

3.8 เตรียมพร้อมเพื่อทำการทดลอง 34

3.9 ทดลองปั่นเครื่องออกกำลังกายแล้วชาร์จแบตโทรศัพท์มือถือ 35

3.10 ชิ้นงานที่วางตามรูปแบบของโครงสร้าง 35

3.11 หน้าสมัครสมาชิก 36

3.12 หน้าเข้าสู่ระบบ 36

3.13 ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบ 37

3.14 ไม่พบบัญชีผู้ใช้งาน 37

3.15 พบบัญชีผู้ใช้งานนี้มีอยู่ในระบบแล้ว 38