สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

สารบัญ ค

สารบัญตาราง จ

สารบัญภาพ ฉ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ของโครงงาน 2

1.5 โครงสร้างของโครงงาน 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของ Solar Cell หรือ PV 3

2.2 ชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์ 3

2.3 โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ 4

2.4 หลักการทำงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์ 5

2.5 ลักษณะเด่นของเซลล์แสงอาทิตย์ 5

2.6 การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ 6

2.7 คุณสมบัติและตัวแปรสำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์ 7

2.8 หลอดแอลอีดีLED 8

2.9 LDR ความต้านทานไวแสง 9

2.10 วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรง 16

2.11 มอสเฟสกำลัง 22

2.12 Pulse-Width Modulation 28

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน

3.1 โครงสร้างวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ 36

3.2 การออกแบบตัวเหนี่ยวนำ 37

3.3 การออกแบบแกนเฟอร์ไรท์ 38

3.4 การคำนวณหาขนาดของเส้นลวดทองแดง 38

3.5 การคำนวณหาขนาดของแบตเตอรี่ 40

3.6 คุณสมบัติของโซล่าเซลล์ 40

3.7 การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ 41

3.8 เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาในการเลือกสถานที่ติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ 42

3.9 ตัวควบคุมการประจุไฟฟ้าขนาด12/10A 42

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์ 44

4.2 อุปกรณ์การทดลอง 44

4.3 ขั้นตอนการทดลอง 44

4.4 การทดลองจ่ายพลังงานของแผงโซล่าเซลล์ขณะไม่มีโหลด 46

4.5 การทดลองจ่ายพลังงานขณะมีโหลด 47

4.6 สรุปผลการทดลอง 47

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง 49

ภาคผนวก 50

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 คุณลักษณะทางไฟฟ้าของชนิด Solar Cell Mono-Crystalline PLM-310M-12 41

ตารางที่ 3.2 คุณลักษณะของตัวควบคุมการประจุ 43

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการทดลองการจ่ายพลังงานของแผงโซล่าเซลล์ขณะไม่มีโหลด 46

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลการทดลองการจ่ายพลังงานขณะมีโหลด 47

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 โครงสร้างการทำงาน 2
ภาพที่ 2.1 ชนิดของโซล่าเซลล์ 3
ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานทั่วไปของโซล่าเซลล์ 5
ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบของหลอด LED 8
ภาพที่ 2.4 ตัวต้านทานไวแสง LDR 9
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างLDR 10
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างกราฟแสดงความไวต่อแสงความถี่ต่างๆของLDR 11
ภาพที่ 2.7 ผลของการเปลี่ยนความเข้มแสง 12
ภาพที่ 2.8 เครื่องวัดแสงแบบง่าย 13
ภาพที่ 2.9 วงจรเครื่องวัดแสงที่ปรับปรุง 13
ภาพที่ 2.10 หลักการใช้ LDR ในวงจรเปิดปิดสวิตช์ 14
ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างวงจรควบคุมสวิตช์โดยรีเลย์จะทำงานเมื่อไม่มีแสงสว่าง 14
ภาพที่ 2.12 วงจรเตือนเมื่อมีแสงสว่างกระทบ LDR 15
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างวงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณ 15
ภาพที่ 2.14 วงจรเปิด-หรี่-ปิดไฟ 16
ภาพที่ 2.15 การทำงานของวงจรช๊อปเปอร์ 17
ภาพที่ 2.16 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ 19
ภาพที่ 2.17 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ขณะนำกระแส 19
ภาพที่ 2.18 แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ 20
ภาพที่ 2.19 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ขณะไม่นำกระแส 20
ภาพที่ 2.20 มอสเฟสกำลังชนิดN-Channel 22
ภาพที่ 2.21 มอสเฟสกังชนิดP-Channel 22
ภาพที่ 2.22 ลักษณะสมบัติทางเอาท์พุทของมอสเฟท 23
ภาพที่ 2.23 ลักษณะสมบัติโอนย้ายของมอสเฟท 24
ภาพที่ 2.24 ค่าทรานส์คอนดักแตนซ์เทียบกับกระแสเดรน 24
ภาพที่ 2.25 ลักษณะสมบัติอิ่มตัวของมอสเฟท 25
ภาพที่ 2.26 ค่าความต้านทานขณะทำการเทียบกับอุณหภูมิที่รอยต่อ 25

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.27 พื้นที่การทำงานที่ปลอดภัยที่สุด 26
ภาพที่ 2.28 ตัวเก็บประจุแฝงที่ต่ออยู่ที่ขาต่างๆภายในมอสเฟสเฟทกัง 26
ภาพที่ 2.29 คุณสมบัติการประจุที่ขาเกตตามเวลา 27
ภาพที่ 2.30 วงจร Pulse-Width Modulation แบบอนาล็อก 28
ภาพที่ 2.31 การสร้างสัญญาณ Pulse-Width Modulation 28
ภาพที่ 2.32 ดิวตี้ไซเกิลเป็นค่าคาบเวลาช่วง ON ของไซเกิล 29
ภาพที่ 2.33 Representative Block Diagram 32
ภาพที่ 2.34 Timing Diagram 33
ภาพที่ 2.35 Oscillator Frequency Versus Timing Resistance 33
ภาพที่ 2.36 Open Loop Voltage Gain and Phase Versus Frequency 34
ภาพที่ 2.37 Percent Deadtimeversus Oscillator Frequency 34
ภาพที่ 2.38 Percent Duty Cycle Versus Deadtim 35
ภาพที่ 3.1 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ 36
ภาพที่ 3.2 วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ 37
ภาพที่ 3.3 โซล่าเซลล์ชนิดโมโน 40
ภาพที่ 3.4 โครงสร้างและการติดตั้งที่ดาดฟ้าอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม 41
ภาพที่ 3.5 ชุดควบคุมการประจุไฟฟ้า 42
ภาพที่ 4.1 โครงสร้างวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ 45
ภาพที่ 4.2 แสดงคลื่นสัญญาณของวงจรขับเพาเวอร์มอสเฟทขณะทำการบูสต์ 45
ภาพที่ 4.3 ค่าแรงดันจากการทดลองการจ่ายพลังงานของแผงโซล่าเซลล์ 46