

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การต่อขดลวดแบบสตาร์และเดลต้า.....	17
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดีโอดีกับค่าเอสไอซี.....	49
4.1 ผลการทดลองอัดประจุโซล่าเซลล์แสงอาทิตย์ โซนA (เวลา 13:00 น.).....	73
4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของหลอดไฟ LED (เวลา 20:00 น.).....	87
4.3 ค่าการเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟLED.....	100

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิก (Parabolic Trough Collector).....	6
2.2 แสดงขั้วแม่เหล็ก.....	6
2.3แสดงสนามแม่เหล็ก.....	8
2.4 แสดงการอธิบายกฎของฟาราเดย์.....	9
2.5 แสดงกฎของมือขวาเฟลมมิ.....	10
2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสนามแม่เหล็ก (H) กับกระแส (i).....	10
2.7 คุณสมบัติของเส้นโค้งทำแม่เหล็ก B-H.....	12
2.8 เส้นโค้งการทำแม่เหล็ก.....	13
2.9 แสดงหลักการเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง.....	14
2.10 แสดงหลักการเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	14
2.11 แสดงสนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ไปมาภายในขดลวดจะให้กำเนิด แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ	15
2.12 เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึก (Crystalline Solar Cells).....	18
2.13 เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง.....	18
2.14 การตอบสนองต่อสเปกตรัมแสงอาทิตย์ของเซลล์แสงอาทิตย์ประเภทต่างๆ.....	20
2.15 ผลกระทบต่างๆ ต่อรังสีอาทิตย์ในบรรยากาศโลก.....	21
2.16 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประเทศไทยจัดทำในปี พ.ศ. 2542 (หน่วย: กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตร-วัน).....	23
2.17 มุมซันนิซ (θ_z , Zenith Angle) มุมเดคลิเนชัน (α , Solar Declination Angle).....	24
2.18 (ก) ไฟรานอมิเตอร์ (ข) เครื่องบันทึกแดดแบบลูกแก้ว.....	25
2.19 การต่อวงจรสมมูลของเซลล์แสงอาทิตย์.....	27
2.20 ลักษณะกระแสและแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ (IV-curve).....	27
2.21 ผลของอุณหภูมิแรงดันวงจรเปิดและกระแสลัดวงจร.....	28
2.22 ผลของความต้านทานอนุกรมต่อลักษณะกระแสและแรงดัน.....	28
2.23 ผลของความต้านทาน Shunt ต่อลักษณะกระแสและแรงดัน.....	29

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.24 ลักษณะทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกนำมาประกอบเป็นแผงเซลล์.....	29
2.25 การต่อเซลล์ (ก) แบบอนุกรม (ข) แบบอนุกรม-ขนาน (ค) แบบอนุกรม-ขนาน-อนุกรม.....	31
2.26 วัสดุประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึก.....	30
2.27 เซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดอะมอร์ฟัสซิลิกอน.....	31
2.28 แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอ่อนตัว.....	31
2.28 สัญลักษณ์ของเซลล์แสงอาทิตย์.....	32
2.29 สัญลักษณ์ของเซลล์แสงอาทิตย์.....	33
2.30 กราฟกระแสกับแรงดันของเซลล์แสงอาทิตย์ (I-V Curve).....	33
2.31 ไดอะแกรมการทดสอบวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า.....	34
2.32 แบบจำลองคุณลักษณะทางสถิติของเซลล์แสงอาทิตย์.....	35
2.33 กราฟกระแสและแรงดันที่อุณหภูมิและความเข้มแสงค่าต่างๆ.....	35
2.34 ปัจจัยการลดทอนกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์.....	36
2.35 ลักษณะของผิวหนังของเซลล์ซึ่งผ่านการทำ surface texturing.....	36
2.36 แผนภาพการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อไม่มีเงาบังที่เซลล์.....	37
2.37 ภาพแสดงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อมีใบไม้บัง.....	37
2.38 แผนภาพการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อมีใบไม้บัง Bypass Diode.....	38
2.39 การเปรียบเทียบ I-V curve ที่มีและไม่มี Bypass Diode เมื่อมีการเกิดเงาบัง.....	39
2.40 กล่องรวมสายไฟฟ้าที่มีการติดตั้ง Bypass Diode.....	39
2.41 แผนภาพของระบบที่มีการติดตั้ง Bypass Diode.....	40
2.42 การเปรียบเทียบไฟฟ้าที่ผลิตได้ของระบบที่มีและไม่มี Bypass Diode.....	41
2.43 แสดงแบตเตอรี่รีขนาด 125 Ah.....	42
2.44 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดชนิด Stationary tubular plate.....	50
2.45 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดชนิดบล็อก.....	51
2.46 ความสามารถในการคายประจุกับเวลาในการคายประจุ.....	52
2.47 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับ charge cut-off voltage.....	53
2.48 ลักษณะแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ในช่วงเวลาเกิดกระบวนการอัดคายประจุ.....	54

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.49 Inverter.....	56
2.50 Converter.....	56
2.51 UPS.....	57
2.52 หลักการทำงานของ Inverter.....	58
2.53 แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ จ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ.....	58
2.54 สวิตช์ 4 ตัว และทำการเปิด-ปิด สวิตช์ทั้ง 4.....	59
2.55 ความเป็นจริงแล้วอินเวอร์เตอร์จะใช้ทรานซิสเตอร์แทนสวิตช์.....	59
2.56 การเปิดสวิตช์ของอินเวอร์เตอร์.....	60
2.57 วงจรเบรกคั้นพลังงาน.....	61
3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	63
3.2 โครงสร้างของชุดโครงไฟถนนพลังงานแสงอาทิตย์.....	65
3.3 แสดงระยะห่างการวางแนวต้นเสา.....	66
3.4 แบบโคมไฟ LED หลังเต่า 30 วัตต์ (a) แผงโซล่าเซลล์ (b).....	66
3.5 แผนผังรวมในการติดตั้งชุดโคมไฟพลังงานแสงอาทิตย์ภายในมหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 ต้น.....	67
3.6 ติดตั้งต้นเสาไฟฟ้า.....	68
3.7 ติดตั้งแผงโซล่าเซลล์และโคมไฟ LED.....	69
3.8 ติดตั้งระบบกล่องคอนโทรล.....	69
3.9 ทดสอบการทำงานของระบบไฟถนน.....	70
3.10 ทดสอบการทำงานของระบบไฟถนน.....	71
4.1 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โชนA).....	79
4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โชนB).....	80
4.3 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โชนC).....	81
4.4 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โชนD).....	82

สารบัญญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนE).....	83
4.6 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนF).....	84
4.7 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนA).....	93
4.8 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนB).....	94
4.9 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนC).....	95
10 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนD).....	96
4.11 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนE).....	97
4.12 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนF).....	98
4.13 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน A).....	103
4.14 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน B).....	103
4.15 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน C).....	104
4.16 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน D).....	104
4.17 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน E).....	105
4.18 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน F).....	105