



วารสาร

วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2567 Vol.3 No.2 July - December 2024



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

**สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์**

**Electric motorcycle battery charging station with
solar energy, Off grid system, 1100-watt solar panel.**

สมชาติ บุญศรี สิทธิพล ศรีวิเศษ* อภิสิทธิ์ ภูมิวิภา ดนุพร รื่นพรต และ กิตติพงษ์ นະວະຄຳ

วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 e-mail : notesittipon@aitc.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และทดสอบสมรรถนะในการทำงานของสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์ จากผลการออกแบบและผลทดสอบพบว่าโครงสร้างของสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาดกว้างxยาวxสูง 2.54x3.33x1.80 เมตร ผลการทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์อัดประจุแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อนเต็ม ใช้ระยะเวลาในการอัดประจุ 5 ชั่วโมง

คำสำคัญ : สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า, แผงโซลาร์เซลล์, แบตเตอรี่

Abstract

This research aims to design and build an electric motorcycle battery charging station with solar energy and test the performance of the electric motorcycle battery charging station with off grid solar energy with a 1100-watt Solar Cell panel size. From the design results. And the test results found that the structure of the solar energy electric motorcycle battery charging station has the size Width x Length x Height 2.54x3.33x1.80 meters. Test results of a 1100-watt Solar Cell panel, fully charging one 72-volt, 20-amp battery, takes 5 hours to charge.

Keywords: electric motorcycle battery charging station, solar panel, battery

1. บทนำ

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันเริ่มเป็นที่นิยมเนื่องจากรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน เพราะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าไม่สร้างมลพิษทางอากาศและเสียงเหมือนเครื่องยนต์สันดาปทำให้ปัจจุบันเริ่มมีการนำรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามาวิ่งบนท้องถนนในบางพื้นที่แต่ยังจำกัดตามรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ายังต้องใช้ไฟฟ้าในการอัดประจุแบตเตอรี่ทำให้มีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น

คณะผู้จัดทำเห็นความเป็นไปได้ ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำมาอัดประจุแบตเตอรี่ให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในท้องถนนสามารถใช้พลังงานสะอาดโดยเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ไม่ได้จากก๊าซธรรมชาติ หรือการเผาไหม้ถ่านหิน เพื่อนำมาอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าแล้วเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายภายในบ้านและส่งเสริมการใช้พลังงานที่สะอาด และเป็นแนวทางสำหรับบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรแผง Solar Cell ระบบ off grid

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์ เพื่อนำมาชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

2.2 เพื่อศึกษาและทดสอบสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยได้แก่

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.1.1 แผง Solar Cell 550 วัตต์ 2 แผง

3.1.2 เบรกเกอร์ DC/DC

3.1.3 กล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ MPPT

3.1.4 แบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน

3.1.5 กล่องอินเวอร์เตอร์ 3000 วัตต์

3.1.6 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 5 แอมป์

3.2 สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

3.2.1 ตัวแปรต้น

1. ช่วงเวลา
2. พลังงานแสงอาทิตย์
3. อุณหภูมิของแผง Solar Cell
4. ความสามารถในการอัดประจุของ Solar Cell
5. ระยะเวลาในการอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.2.2 ตัวแปรตาม

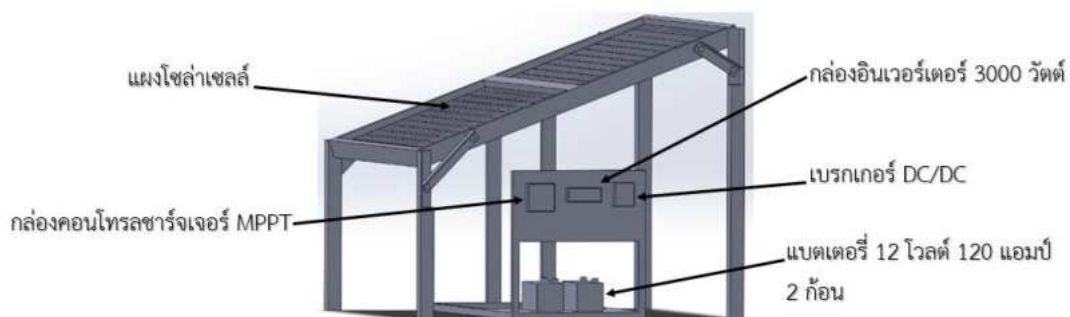
1. ค่าแรงดันไฟแบตเตอรี่ 72 โวลต์ (โวลต์)
2. ค่ากระแสไฟฟ้าที่อัดประจุแบตเตอรี่ 72 โวลต์ (แอมป์)
3. ค่าพลังงานที่ได้ (วัตต์)
4. พลังงานที่อัดประจุ (วัตต์)

3.2.3 ตัวแปรควบคุม

1. แผง Solar Cell 550 วัตต์ 2 แผง
2. กล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ ชนิด MPPT 1 ตัว
3. กล่องอินเวอร์เตอร์ 3000 วัตต์ 1 ตัว
4. แบตเตอรี่ชนิดเจล 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ลูก
5. แบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ลูก
6. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 5 แอมป์ 1 ตัว

4. วิธีดำเนินการวิจัย

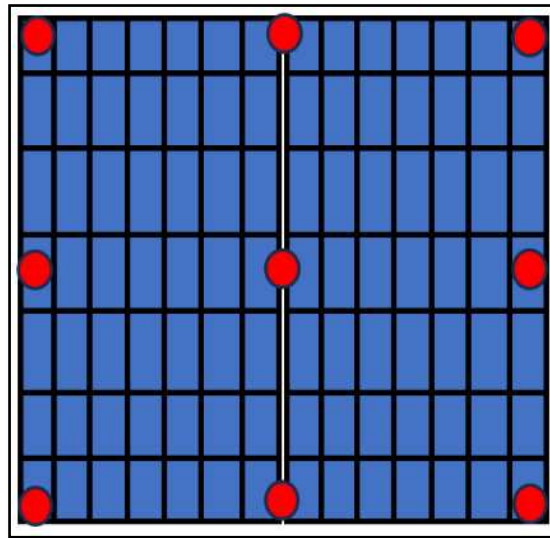
การออกแบบโครงสร้างและชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ติดตั้งในสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 1 การออกแบบสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบระบบ Off grid
ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

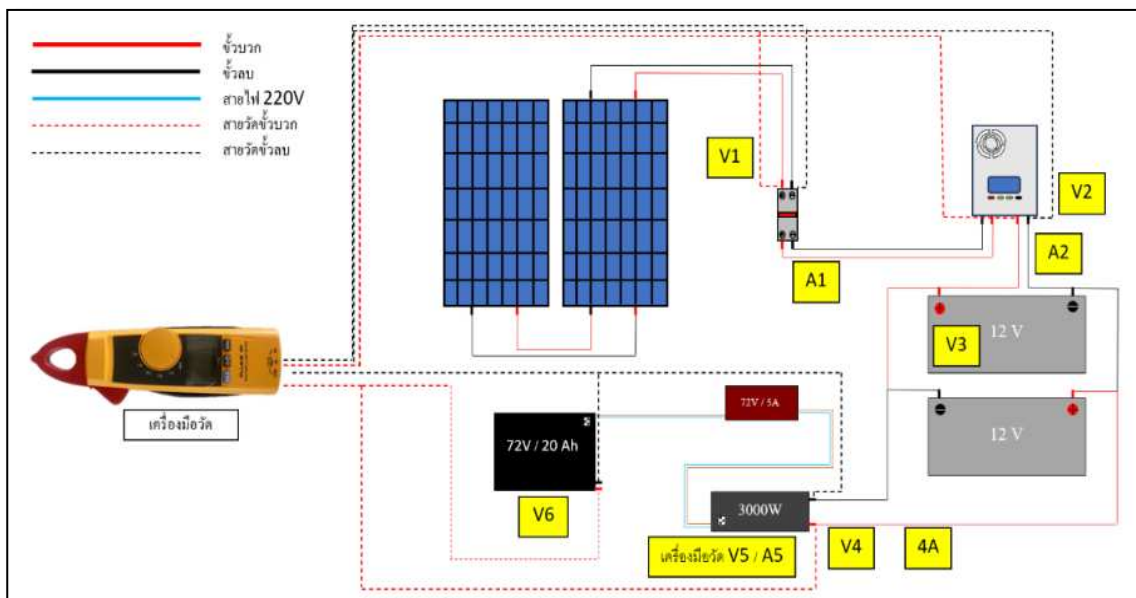
2.วิธีการทดสอบสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์ เพื่อหาสมรรถนะในการทำงาน ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการทดสอบไว้ ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่ 1 เก็บค่าพลังงานความเข้มแสงที่กำหนดไว้ทั้ง 9 จุด เก็บค่าทุกๆ 20 นาที เริ่มตั้งแต่ 09.00น. – 15.00น. หรือจนกว่าแบตเตอรี่จะเต็ม โดยใช้เครื่องโซลาร์พาวเวอร์มิเตอร์ วัดไปตามจุดทั้ง 9 จุด



รูปที่ 2 จุดการวัดพลังงานแสงอาทิตย์

2. ส่วนที่ 2 เก็บค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลต์) และกระแสไฟฟ้า (แอมป์) ทุกๆ 20 นาที ตามจุดที่กำหนด



รูปที่ 3 จุดการวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน

จุดที่ V1/A1 จากแผง Solar Cell เข้ากล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ (MPPT) โดยใช้เครื่องแคลมป์มิเตอร์ วัดที่ตำแหน่ง V1 บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าที่เข้ากล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ (MPPT) ใช้แคลมป์มิเตอร์ วัดที่ตำแหน่ง A1 บันทึกค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้ากล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ (MPPT)

จุดที่ V2/A2 จากกล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์เข้าแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน ใช้เครื่องแคลมป์มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง V2 บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าที่เข้าแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน ใช้แคลมป์มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง A2 บันทึกค่ากระแสไฟฟ้าที่เข้าแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน

จุดที่ V3 ค่าพลังงานแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน ใช้เครื่องแคลมป์มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง V3 บันทึกค่าพลังงานที่อัดประจุเข้าแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน

จุดที่ V4/A4 จากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน เข้ากล่องอินเวอร์เตอร์ใช้เครื่องแคลมป์ มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง V4 บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าที่เข้ากล่องอินเวอร์เตอร์ ใช้แคลมป์มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง A4 บันทึกค่ากระแสไฟฟ้าที่เข้าอินเวอร์เตอร์

จุดที่ V5/A5 จากอินเวอร์เตอร์เข้าเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 5 แอมป์ ใช้เครื่องอ่านค่าพลังงาน อ่านพลังงานที่ไหลเข้าเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ 72 โวลต์ และบันทึกผล

จุดที่ V6 ค่าพลังงานแบตเตอรี่ 72 โวลต์ ใช้เครื่องแคลมป์มิเตอร์วัดที่ตำแหน่ง V6 บันทึก ค่าพลังงาน ที่อัดประจุเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์

5.ผลการวิจัย

5.1 การสร้างสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์



รูปที่ 4 สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

5.1.1 สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์มีขนาด กว้างxยาวxสูง 2.54x3.33x1.80 เมตร สถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์ นำมาอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

5.1.2 ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งในสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย

1. แผง Solar Cell 1100 วัตต์
2. เบรกเกอร์ DC/DC
3. กล้องคอนโทรลชาร์จเจอร์ (MPPT)
4. แบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ 2 ก้อน
5. กล้องอินเวอร์เตอร์ 3000 วัตต์
6. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 5 แอมป์

5.2 ผลการทดลองสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์

5.2.1 ผลการทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน วันที่ 21 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 บันทึกข้อมูลทุก 20 นาที

เวลา	จุดวัดพลังงานแสงอาทิตย์ (W/m ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ค่าเฉลี่ย
9.00	462	416	428	520	481	492	502	518	537	484
9.20	485	440	469	490	466	474	497	504	538	484.77
9.40	498	498	508	546	540	503	558	563	542	528.44
10.00	554	562	510	581	596	573	577	614	600	574.11
10.20	554	553	549	576	612	580	597	590	603	579.33
10.40	561	598	587	628	603	612	619	621	598	603
11.00	569	614	614	650	616	624	645	623	623	619.77
11.20	598	597	651	677	673	656	657	680	682	652.33
11.40	576	619	641	662	662	656	671	676	675	648.66
12.00	569	651	654	661	663	638	668	669	636	645.44
12.20	668	658	662	674	683	666	651	702	682	671.77
12.40	654	633	639	641	629	669	630	638	637	641.11
13.00	605	628	642	639	639	656	612	646	662	636.55
13.20	542	565	560	559	584	604	543	561	600	568.66
13.40	572	566	596	549	552	572	526	560	551	560.44
14.00	536	539	552	532	548	528	534	541	580	543.33

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบบันทึกค่าพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 9 จุด การทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน

จากตารางที่ 1 พบว่าช่วงเวลา 09.00น. พลังงานแสงอาทิตย์ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 484 วัตต์/ตารางเมตร พลังงานแสงอาทิตย์เริ่มเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ช่วงเวลา 12.20น. พลังงานแสงอาทิตย์ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 671.77 วัตต์/ตารางเมตร และเริ่มลดลงมาที่ช่วงเวลา 14.00น. พลังงานแสงอาทิตย์ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 539.77 วัตต์/ตารางเมตร



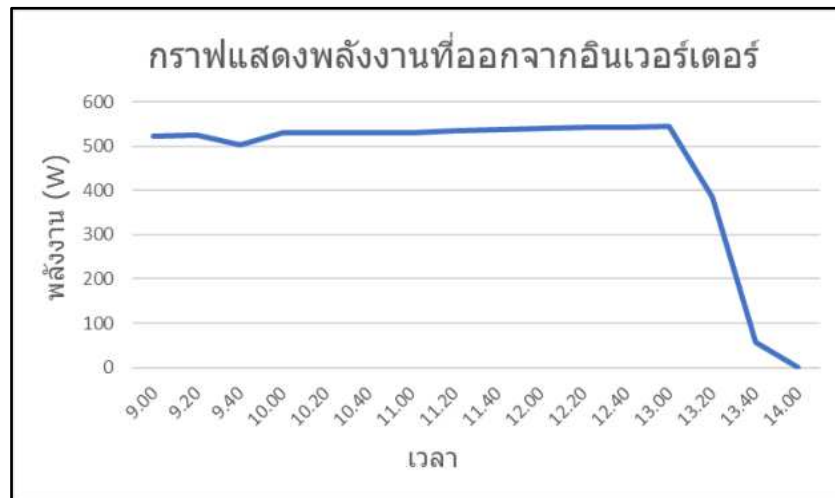
กราฟที่ 1 แสดงพลังงานที่ได้จากแผง Solar Cell ผลการทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน

จากกราฟที่ 1 เป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ เฉลี่ยอยู่ที่ 363 วัตต์ ค่าพลังงานที่ได้สูงสุดอยู่ที่ 559 วัตต์ ช่วงเวลา 12.40 น. เมื่อแบตเตอรี่ใกล้เต็ม แผงโซลาร์เซลล์จะจ่ายกระแสไฟลดน้อยลง เมื่อแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์เต็ม แผงโซลาร์เซลล์จะหยุดจ่ายกระแสไฟเข้าแบตเตอรี่



กราฟที่ 2 แสดงค่าพลังงานที่ออกจากกล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ (MPPT) ผลการทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน

จากกราฟที่ 2 เป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ออกจากกล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์ เฉลี่ยอยู่ที่ 352 วัตต์ ค่าพลังงานที่ได้สูงสุดอยู่ที่ 512 วัตต์ ช่วงเวลา 11.40 น. เมื่อแบตเตอรี่ใกล้เต็ม กล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์จะจ่ายกระแสไฟลดน้อยลง เมื่อแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์เต็ม กล่องคอนโทรลชาร์จเจอร์จะหยุดจ่ายกระแสไฟ



กราฟที่ 3 แสดงพลังงานกระแสไฟฟ้าที่ออกจาก อินเวอร์เตอร์ผลการทดสอบการทำงานของแผง Solar Cell ขนาด 1100 วัตต์ จ่ายเข้าแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์ 1 ก้อน

จากกราฟที่ 3 เป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ออกจากกล่องอินเวอร์เตอร์ เฉลี่ยอยู่ที่ 386 วัตต์ ค่าพลังงานที่ได้สูงสุดอยู่ที่ 545 วัตต์ ช่วงเวลา 13.00 น. เมื่อแบตเตอรี่ใกล้เต็ม กล่องอินเวอร์เตอร์จะจ่ายกระแสไฟลดน้อยลง เมื่อแบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์เต็ม กล่องอินเวอร์เตอร์จะหยุดจ่ายกระแสไฟ

6.การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดสอบสถานีชาร์จแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบระบบ Off grid ขนาดแผง Solar Cell 1100 วัตต์ สามารถอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้จริง

จากผลการทดสอบการอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าใช้ระยะเวลาในการอัดประจุ 5 ชั่วโมง ถ้าวันไหนมีเมฆเป็นส่วนมากอาจทำให้ใช้ระยะเวลาในการอัดประจุแบตเตอรี่เพิ่มขึ้น หรือวันนั้นแบตเตอรี่อาจอัดประจุไม่เต็ม

7. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรเช็คสภาพอากาศก่อนที่จะทำการอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2. ถ้าต้องการอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 2 ก้อนพร้อมกัน ควรเพิ่มขนาดของสายไฟ และเพิ่มแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 120 แอมป์ อีก 2 ลูก

8.บรรณานุกรม

[1] สุรกิจ ทองสุก และ อรรถพล เก้าพิทักษ์กุล. (2561). การศึกษาประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[2] ดร.ไพบูลย์ เกียรติสุขคนธาธร, รศ.นภัทร วัจนเทพินทร์, ผศ.สุรัชย์ เอ็มอักษร และนายกิตติพงศ์ คล้ายดี (2564). การปรับปรุงประสิทธิภาพในช่วงโหลดน้อยของอินเวอร์เตอร์แบบเชื่อมต่อกิตสำหรับกระแสไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาการเพิ่มประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[3] มัณฑนา รังสิโยภาส, เบนยามิน อุปถัมภ์, พงศ์พิพัฒน์ ดวงสว่าง และปราโมทย์ ลายประดิษฐ์ (2562) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้โซลาร์เซลล์ระบบออฟกริดในที่พักอาศัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

[4] อัสฎา คำใบ และศรัญญู คะพันธ์ ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ (2561). สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2.

[5] นายสิทธิพันธ์ ทองนาค และนายศิริมงคล บุตรเจริญ (2562). ระบบพลังงานทดแทนจากโซลาร์เซลล์ภายในโรงเรียนอจณริยะ. วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์.

3.3.3.2 เก็บค่าแรงดันไฟฟ้า (V) และกระแสไฟฟ้า (A) เริ่มวัดที่แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Tel : 045-210-691 Website : www.iven4.ac.th