

AMM-11

การเพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์โดยเครื่องตรวจจับแสงอัตโนมัติ

INCREASE EFFICIENCY OF SOLAR CELLS BY AUTOMATIC LIGHT DETECTOR

นายจักรพันธ์ กันหา ผศ.ดร.สมเกียรติ กรวยสวัสดิ์ นายอรรถ ลิ่มแสงชัย นายอภิชาติ ชูคง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน กรุงเทพฯ 10900

E-mail: jagapan.gu@spu.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์ เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าแปรผันตรงกับความเข้มของแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน โดยการทดลองโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ที่นำมาทดลองมีประสิทธิภาพของกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่ 50 วัตต์ พบว่าประสิทธิภาพที่ได้ในแต่ละช่วงเวลานั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจะเกิดจากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น อีกปัจจัยหนึ่งของการลดทอนประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์คือ อุณหภูมิที่สภาวะแวดล้อม เนื่องจากแผงโซลาร์เซลล์จะมีค่าอุณหภูมิมาตรฐานในการทดสอบ STC (Standard Test Conditions) อยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส แต่จากการทดลองของแผงโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้งแบบปกติ พบว่าช่วงเวลาที่อุณหภูมิขึ้นสูงสุดของแต่ละวันจะส่งผลต่อแรงดันไฟฟ้าทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลง

ด้วยสาเหตุและปัจจัยข้างต้นทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดการปรับปรุงประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ ด้วยวิธีการทำให้แผงโซลาร์เซลล์สามารถเคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงอาทิตย์ตามช่วงเวลา โดยใช้เซนเซอร์ LDR 2 ตัวในการจับความเข้มของแสงแล้วทำการประมวลผลเพื่อที่จะหาตำแหน่งที่มีความเข้มมากที่สุดโดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าแผงโซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่ 17.53 เปอร์เซ็นต์ และได้ทำการลดอุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์ที่สามารถเคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงโดยใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำที่หน้าแผงโซลาร์เซลล์เพื่อลดอุณหภูมิ จากการทดลอง แผงที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจากแผงโซลาร์เซลล์ที่อยู่กับที่ถึง 18.97 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : เครื่องตรวจจับแสงอัตโนมัติ

Abstract

This project aims to study the optimization of production of solar electricity. Because electricity is conjugated directly to the intensity of sunlight each day. Experiments by using solar cells to test the effectiveness of the 50-watt maximum capacity of the experiment at different times are very different. The problem is caused by the above. Another factor reducing the efficiency of the solar panels. Temperature environments. The solar panel is standard temperature in the STC (Standard Test Conditions) at 25 ° C, but the solar panels were installed on the regular. The highest temperature during the day will affect the voltage to the voltage drop.

The above reasons and factors that have made the concept of improving the performance of solar panels. How to make solar panels can be moved by the intensity of the sun over time. The sensor LDR 2 to capture the intensity of the light and then processed to determine the position of the dark most efficient solar panels available with up to 17.53 percent and the temperature. The solar panels that can be moved by the intensity of the light by using cooling water system at the solar panels to reduce the temperature. Of the panel was to improve the efficiency of solar cells with up to 18.97 percent.

Keywords : Auto Light Detector

AMM-11

1. บทนำ

โซลาร์เซลล์เป็นสิ่งประดิษฐ์เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า แต่กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะทำการเพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยทำการศึกษาและพบสาเหตุของการลดทอนประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ พบว่าความเข้มของแสงเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่ออัตราความเข้มของแสงสูงอัตราการผลิตกระแสไฟฟ้าก็จะสูงขึ้นด้วย อีกปัจจัยหนึ่งคือ อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทุก 1 องศาของอุณหภูมิที่ค่า STC (Standard Test Conditions) ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ก็จะทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลงถึง 0.5 เปอร์เซ็นต์ เพราะเหตุนี้คณะผู้จัดทำจึงนำคุณสมบัติดังกล่าว มาเป็นหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ โดยวิธีการลดอุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์และการหมุนตามแสงของดวงอาทิตย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์โดยการนำมาเปรียบเทียบกับแผงโซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์ทุกแผงสามารถผลิตไฟฟ้าได้จำกัด พิกัดกำลังไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์สามารถคำนวณได้จากแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าที่แผงสามารถผลิตได้โดยทั่วไป แผงจะผลิตไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้า 12 หรือ 14 โวลต์ดังนั้นปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ได้จะเป็นตัวกำหนดกำลังไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์จากสมการข้างล่างเราสามารถคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้หรือไฟฟ้าที่เราต้องใช้

กำลังไฟฟ้า = กระแสไฟฟ้า × แรงดัน

หน่วยของกำลังไฟฟ้าคือ วัตต์

หน่วยของแรงดันไฟฟ้าคือ โวลต์

หน่วยของกระแสไฟฟ้าคือ แอมแปร์

2.2 แสงจากดวงอาทิตย์

ระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์จะสามารถรับแสง และผลิตไฟฟ้าได้สำหรับพื้นที่ส่วนใหญ่ของโลกนั้นค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงอาทิตย์ได้มีการสำรวจแล้วโดยค่าเฉลี่ยปริมาณของแสงอาทิตย์จะอยู่ในหน่วยชั่วโมงแสงอาทิตย์

สูงสุด (Peak Sun Hour, PSH) ชั่วโมงแสงอาทิตย์สูงสุด (PSH) เท่ากับ 1 แสดงถึงเวลาหนึ่งชั่วโมงที่มีค่าแสงแดดดีมาก และไม่มีเมฆ ดังนั้นถ้าในพื้นที่ที่มีค่า PSH เท่ากับ 4 จะหมายความว่าโดยเฉลี่ยแล้วพื้นที่นั้นจะมีจำนวนชั่วโมงที่แดดดีมาก 4 ชั่วโมงต่อวัน โดยแสงแดดดีมากหรือแสงอาทิตย์สูงสุดจะนิยามโดยเท่ากับการที่แสงแดดที่มีความเข้มแสง 1,000 วัตต์/ตารางเมตร สม่ำเสมอตลอด 1 ชั่วโมงเราสามารถคำนวณค่า PSH ได้โดยการหาผลรวมของปริมาณแสงอาทิตย์ที่ได้รับทุกชั่วโมงตลอดวัน และนำผลรวมที่ได้ไปหารด้วยค่า 1,000 วัตต์/ตารางเมตร ในแต่ละชั่วโมงของวัน ดวงอาทิตย์จะให้แสงที่มีค่าความเข้มแสง (หน่วยวัตต์/ตารางเมตร) ต่างๆกันในการที่จะหาจำนวนชั่วโมงแสงอาทิตย์สูงสุดของวันเราจะต้องทราบผลบวกของความเข้มแสงในแต่ละชั่วโมง และนำผลรวมไปหารด้วย 1,000 วัตต์/ตารางเมตร

2.3 การผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์จะแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยภายในแผงจะประกอบด้วยโซลาร์เซลล์หลายๆเซลล์แผงโซลาร์เซลล์ทำงานโดยการรวบรวมพลังงานจากแสงอาทิตย์ซึ่งพลังงานของแสงอาทิตย์จะอยู่ในรูปของโฟตอน เมื่อโฟตอนเข้ามาตกกระทบบนแผงโซลาร์เซลล์พลังงานของโฟตอนจะทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ซึ่งก่อให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นในที่สุด

2.4 คุณสมบัติและตัวแปรสำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์

2.4.1 ความเข้มของแสง

เมื่อความเข้มของแสงสูง กระแสที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ก็จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์จะมีการแปรผันไปตามความเข้มของแสงเพียงเล็กน้อย ความเข้มของแสงที่ใช้วัดเป็นมาตรฐานคือ ความเข้มของแสงที่วัดบนพื้นโลกในสภาพอากาศปลอดโปร่ง วัดที่ระดับน้ำทะเลในสภาพที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นโลก ความเข้มของแสงจะมีค่าเท่ากับ 1,000 วัตต์ ต่อตารางเมตร ถ้าแสงอาทิตย์ทำมุม 60 องศาพื้นโลกความเข้มของแสง จะมีค่าประมาณ 750 วัตต์ ต่อตารางเมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM2 กรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นจะใช้ค่า AM 1.5 ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์

2.4.2 อุณหภูมิ

กระแสไฟฟ้า (Current) จะไม่แปรผันตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

AMM-11

จะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น ช่องว่างพลังงานของสารกึ่งตัวนำของโซลาร์เซลล์ลดลงจึง ทำให้โอเล็คตรอนจากแถบวาเลนซ์โอเล็คตรอนถูกกระตุ้น ขึ้น ไปทำให้แรงดันไฟฟ้าในวงจรเปิดลดลง เนื่องจาก อุณหภูมิแผลลดลงทำให้โอเล็คตรอนส่งผลต่อค่าของกระแส อัดตัวย้อนกลับเพิ่มขึ้น ค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรเปิดจึง ลดลง ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วทุกๆ 1 องศาเซลเซียสที่เพิ่มขึ้น จะ ทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลง 0.5 เปอร์เซ็นต์

2.5 ประเภทของแผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์แบ่งออกตามชนิดของวัสดุที่ใช้ ผลิตได้ 2 ชนิด คือกลุ่มที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภท ซิลิคอน (Silicon) และกลุ่มที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ ซิลิคอน โซลาร์เซลล์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำประเภท ซิลิคอน (Silicon) สามารถแบ่งย่อยตามลักษณะของผลึกที่ เกิดขึ้น ได้ 2 ชนิด คือ แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก หรือโซลาร์ เซลล์แบบอะมอร์ฟัสซิลิคอนและแบบเป็นรูปผลึก 1)โซลาร์ เซลล์แบบอะมอร์ฟัส จะเห็นทั่วไปในเครื่องคิดเลขพลัง แสงอาทิตย์ ปัจจุบันมีการนำมาทำเป็น Thin film โซลาร์ เซลล์ชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพต่ำ ประมาณ 6-10 เปอร์เซ็นต์ 2)โซลาร์เซลล์แบบที่เป็นรูปผลึก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดโมโนซิลิคอนและ ชนิดโพลีซิลิคอน

2.6 ตัวต้านทานไวแสง

ตัวต้านทานไวแสง (Light Independent Resistor) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า LDR ทำมาจากสาร แคดเมียมซัลไฟด์ (Cds) หรือแคดเมียมซีลีไนด์ (Cdse) ซึ่งเป็นสารประกอบชนิดกึ่งตัวนำมาฉาบบนแผ่นเซรามิคที่ใช้เป็นฐานรอง แล้วต่อขาจากสารที่ฉาบเอาไว้ออกมา

3.การดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Information Phase)

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับแผงโซลาร์เซลล์

1)ขนาดของแผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้ 810×534×35 มิลลิเมตร 2)รุ่นและประเภทของแผงโซลาร์เซลล์ แผงรุ่น SA50-36 Poly-Crystalline Silicon Solar Cell Module ประเภทของแผงโซลาร์เซลล์เป็นแบบ Poly-Crystalline Silicon 3)ข้อมูลเกี่ยวกับด้านวิศวกรรมออกแบบ จะต้อง ศึกษาเรื่องต่อไปนี ทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกวัสดุ การ ออกแบบเพลลา การเลือกใช้ตัวต้านทานไวแสงระบบ ควบคุมมอเตอร์และการเลือกใช้หม้อเตอร์

ระบบ Sensor ควบคุมการหมุนตามทิศทางความเข้มของ แสง

3.2 หน้าที่การทำงานของแผงโซลาร์เซลล์และชิ้นส่วนที่สำคัญ

1) โครงสร้าง มีหน้าที่รองรับอุปกรณ์การทำงานต่างๆ ได้แก่ มอเตอร์, ตัวควบคุม, Sensor วัดทิศทางความเข้มของแสง, ตัวแผงโซลาร์เซลล์, ชุดระบายความร้อน, แบตเตอรี่

2) มอเตอร์ที่ใช้เป็นแบบมอเตอร์เกียร์กระแสตรง มีคุณสมบัติคือ มีขนาด 12 โวลต์ 100 มิลลิแอมป์ มีความเร็วรอบ 10 รอบต่อนาที นำมาต่อกับชุดควบคุมแผง โซลาร์เซลล์และชุดเซนเซอร์ เพื่อใช้ขับชุดควบคุมแผง โซลาร์เซลล์ การที่ใช้มอเตอร์เกียร์กระแสตรง เพราะว่า แผงโซลาร์เซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้าแบบกระแสตรงการดึง พลังงานมาใช้จึงไม่จำเป็นต้องมีเครื่องแปลงกระแสไฟ ชุด เกียร์ที่ใช้ร่วมกับมอเตอร์เป็นชุดทดรอบเพื่อให้มอเตอร์ สามารถมีกำลังในการหมุนแผงโซลาร์เซลล์ได้

3) Sensor วัดทิศทางของแสงออกแบบโดยใช้ตัว ต้านทานความไวแสงซึ่งมีคุณสมบัติของการเปลี่ยนค่า ความต้านทานตามแสงที่ได้รับทำให้สามารถนำมาใช้ในการ เปรียบเทียบหาความแตกต่างของแสงได้ การวาง ตำแหน่งของ Sensor โดยใช้ Sensor 2 ตัว วาง ตำแหน่ง ที่ตัวต้านทานความไวแสงทั้ง 2 ตัว ให้ขนานกัน เพื่อที่จะ ทำให้ตัวต้านทานความไวแสงทั้ง 2 ตัว ประมวลผลความ เข้มของแสงและสั่งการไปยังชุดควบคุม เพื่อให้มอเตอร์ หมุนไปยังตำแหน่งที่มีความเข้มสูงสุด ณ ช่วงเวลาที่ Sensor ได้ทำการประมวลผลไปแล้ว ซึ่งหลักการที่จะให้ Sensor ทำงานคือช่วงเวลา เริ่มต้นการทำงาน Stepที่ 1 เวลา 9.00น.เริ่มต้นการทำงาน Stepที่ 2เวลา 11.00น. เริ่มต้นการทำงาน Stepที่ 3เวลา 12.00น.เริ่มต้นการ ทำงาน Stepที่ 4 เวลา13.00น.เริ่มต้นการทำงาน Step ที่ 5เวลา14.00น.สิ้นสุดการทำงานStepที่ 6เวลา18.00น. (มอเตอร์จะทำการหมุนกลับไปยังตำแหน่ง เริ่มต้น)

4) ชุดระบายความร้อน ชุดระบายความร้อน ทำหน้าที่ ระบายความร้อนในแผงโซลาร์เซลล์ให้มีอุณหภูมิที่ลดลง เพราะอุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าถ้า อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลงซึ่งมีผลทำให้ กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงแสงอาทิตย์ลดลงและแผงโซลาร์ เซลล์ก็จะไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างเต็ม ประสิทธิภาพได้

AMM-11



รูปที่ 1 ชุดระบายความร้อน

5) ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ AT89C52 ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ที่สั่งการการให้มอเตอร์หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาและยังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบค่าแรงดันภายในเซลล์แสงอาทิตย์และค่าแรงดันในแบตเตอรี่

6) วงจรควบคุมมอเตอร์ วงจรควบคุมมอเตอร์ มีลักษณะการควบคุมการทำงานแบ่งออกเป็นชุด หลักการทำงานของวงจร มีลักษณะเหมือนกันทุกวงจรแต่มีข้อแตกต่างอยู่ที่การจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ว่าจะให้ทรานซิสเตอร์แบบ MOSFET ชุดใดจ่ายกระแสไฟให้กับขั้วบวก หรือ ขั้วลบ ของมอเตอร์เท่านั้น และสามารถอธิบายการทำงานของวงจร

4.ผลการดำเนินโครงการ

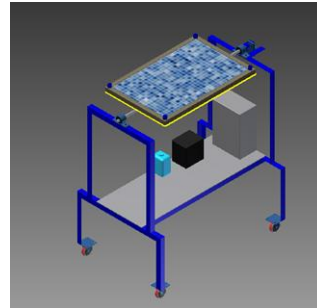
4.1 สมมุติฐานในการออกแบบและคำนวณของการปรับปรุงประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์

1) ประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์ที่ทำกรการพัฒนาจะต้องเพิ่มขึ้นจากแผงโซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่ อย่างน้อย 5เปอร์เซ็นต์ 2) แผงโซลาร์เซลล์จะต้องสามารถเคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงได้โดยที่มี Sensor 2 ตัวเป็นตัวควบคุมปริมาณของแสงอาทิตย์ควบคุมตำแหน่งของแผงโซลาร์เซลล์ให้อยู่ในองศาที่เหมาะสม 3) อุณหภูมิบนแผงโซลาร์เซลล์จะต้องมีอุณหภูมิลดลง โดยมีชุดระบบฉนวนเป็นตัวช่วยลดความร้อน 4) อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (Ambient Temperature) 37 องศาเซลเซียส [อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย]

4.2 ลักษณะของการปรับปรุงประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ที่ได้ทำการออกแบบ

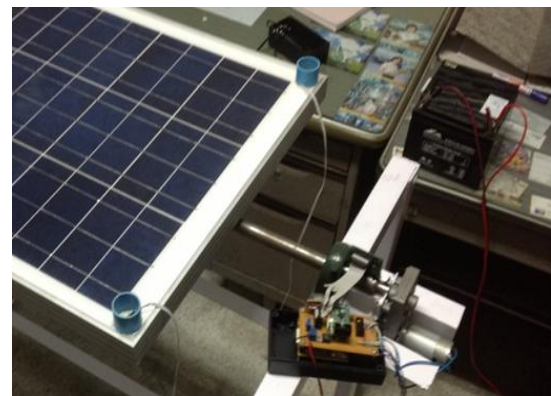
อุปกรณ์ของการปรับปรุงประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ ประกอบด้วย 1.โครงสร้างหลัก 2.ชุดฉนวน

3.มอเตอร์และชุดทดเฟือง 4.เฟลา 5.Sensor LDR หรือตัวต้านทานความไวแสง 2 ตัว 6.ชาร์จคอนโทรลเลอร์ 7.ชุดกล่องควบคุม



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของแผงโซลาร์เซลล์ที่ได้ทำการออกแบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ

ตัวกำหนดทิศทางการหมุน ประกอบด้วย Sensor ตัวต้านทานความไวแสง 2 ตัว เพื่อประมวลผลความเข้มของแสง



รูปที่ 3 ลักษณะของตัวกำหนดทิศทางการหมุน

แผงโซลาร์เซลล์ที่ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการทดสอบเก็บข้อมูล

- 1) เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
- 2) ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่ โดยที่มีมุม 15 องศา กับแนวราบ แล้วหันไปทางทิศใต้
- 3) ดำเนินการเก็บข้อมูลของค่ากระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้า และอุณหภูมิ โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 18.00 น. โดยการเก็บข้อมูลทุกๆ 15 นาที โดยการใช้ชุดเครื่องมือวัด วัดค่าของกระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิเพื่อที่จะทำการหาค่าเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์
- 4) นำข้อมูลที่รวบรวมมาแทนค่าในสูตรเพื่อที่จะหาค่ากำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าในแต่ละวัน จากนั้นนำ

AMM-11

ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการเปรียบเทียบการทดสอบแต่ละวิธีการ

5) ดำเนินการติดตั้งชุด Sensor ตัวต้านทานความไวแสงเพื่อที่จะทำให้แผงโซลาร์เซลล์สามารถเคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงได้

6) เก็บรวบรวมข้อมูลของค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และอุณหภูมิ โดยลักษณะการเก็บข้อมูลเหมือนกับการเก็บข้อมูลของแผงโซลาร์เซลล์แบบอยู่กับที่

7) ดำเนินการติดตั้งชุดฉนวนลดอุณหภูมิภายในแผงโซลาร์เซลล์ที่ปรับปรุงแล้ว

8) เลือกข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกัน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

9) นำค่าเฉลี่ยของแผงโซลาร์เซลล์ที่อยู่กับที่ มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของแผงโซลาร์เซลล์ที่เคลื่อนตามแสง แล้วนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของประสิทธิภาพ

10) นำค่าเฉลี่ยของแผงโซลาร์เซลล์ที่อยู่กับที่ มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของแผงโซลาร์เซลล์ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงและระบายความร้อนด้วยการฉนวนหน้าผิวของแผงโซลาร์เซลล์ จากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบหาเปอร์เซ็นต์ค่าความแตกต่าง

ตารางที่ 1 สรุปผลจากการทดลองการเก็บข้อมูลของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 1

การหาค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้	
ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 1 แบบตั้งอยู่กับที่ตาม 16° ทำไปทางทิศใต้	
จำนวนครั้งที่ทำการเก็บข้อมูล	ค่าของกำลังไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตได้รวม
ครั้งที่ 1 02/02/56	1171.99 W
ครั้งที่ 2 03/02/56	1206.81 W
ครั้งที่ 3 05/02/56	1239.69 W
ค่าเฉลี่ยรวม	1206.16 W

ตารางที่ 1

ตารางที่ 2 สรุปผลจากการทดลองการเก็บข้อมูลของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่2

การหาค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้	
ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 2 แบบหมุนตามความเข้มของแสง	
จำนวนครั้งที่ทำการเก็บข้อมูล	ค่าของกำลังไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตได้รวม
ครั้งที่ 1	1457.62 W
ครั้งที่ 2	1382.56 W
ครั้งที่ 3	1412.96 W
ค่าเฉลี่ยรวม	1417.68 W

ตารางที่ 2

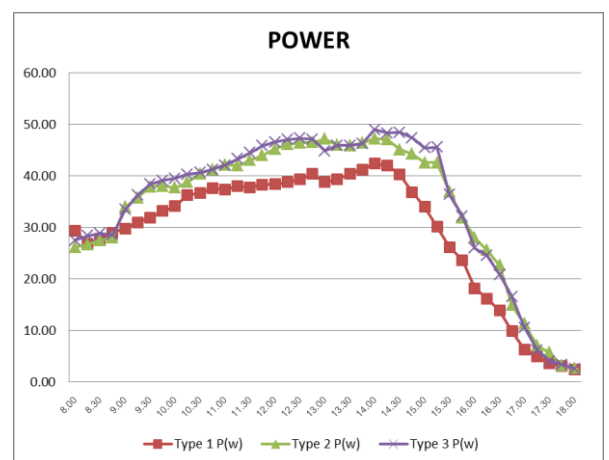
ตารางที่ 3 การหาค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าของข้อมูลของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่3

การหาค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้	
ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 3 แบบหมุนตามความเข้มของแสง และลดอุณหภูมิด้วยระบบฉนวน	
จำนวนครั้งที่ทำการเก็บข้อมูล	ค่าของกำลังไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตได้รวม
ครั้งที่ 1	1432.72 W
ครั้งที่ 2	1435.03 W
ครั้งที่ 3	1437.35 W
ค่าเฉลี่ยรวม	1435.05 W

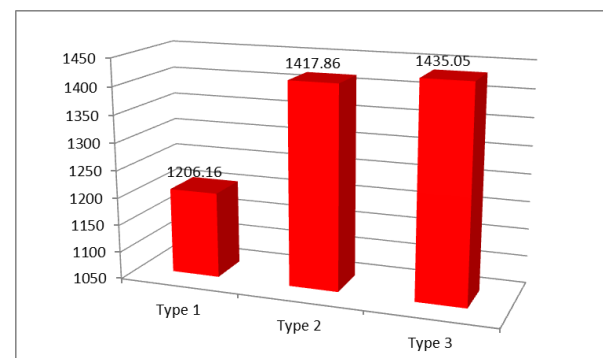
ตารางที่ 3

4.5 สรุปผลที่ได้จากการทดลองเก็บข้อมูล

ทำการเปรียบเทียบระหว่างแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 1 แบบอยู่กับที่ติดตั้งทำมุม 16 องศาในแนวราบโดยหันหน้าแผงโซลาร์เซลล์ไปทางทิศใต้กับแผงโซลาร์เซลล์ที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพรูปแบบที่ 2 และแบบที่3



รูปที่ 4 การเปรียบเทียบค่าของกระแสไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3



รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผงโซลาร์เซลล์ค่าความแตกต่างของพลังงานรวม

ค่ากำลังไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่2และแบบที่3

1. มอเตอร์เกียร์ขณะทำงานกินพลังงานวัตต์เท่ากับ 1.2 วัตต์ ใช้งาน 6 ชั่วโมง = 7.2 วัตต์ต่อชั่วโมง

AMM-11

2. ชุดควบคุมขณะทำงานกินพลังงานวัตต์เท่ากับ 0.012

วัตต์ใช้งาน 18 ชั่วโมง = 0.21 วัตต์ต่อชั่วโมง

3. ชุดมอเตอร์ปั้มน้ำที่ปัดน้ำฝนกินพลังงานวัตต์เท่ากับ

1.2 วัตต์ ใช้งาน 5 ชั่วโมง = 6 วัตต์ต่อชั่วโมง

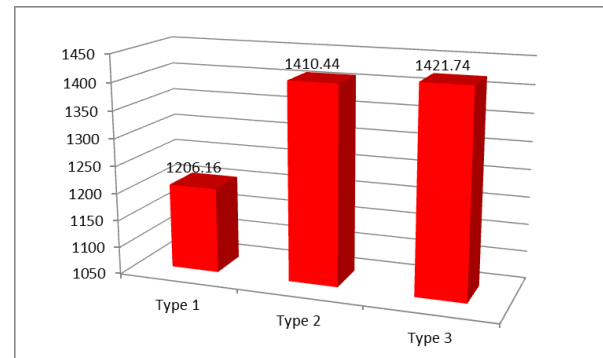
เพราะฉะนั้นจะได้พลังงานที่ผลิตได้จริงดังนี้

แบบที่1 ได้พลังงานไฟฟ้า 1206.16 วัตต์

แบบที่2 ได้พลังงานไฟฟ้า $1417.86 - 7.41 = 1410.44$

วัตต์

แบบที่3 ได้พลังงานไฟฟ้า $1435.15 - 13.41 = 1421.74$ วัตต์



รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผงโซลาร์เซลล์ค่าความแตกต่างของพลังงานรวม

5. สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการทดลองเก็บข้อมูลค่าของกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อที่จะเปรียบเทียบแผงโซลาร์เซลล์ที่อยู่กับที่ ตั้งท่ามุม 16 องศา หันหน้าแผงโซลาร์เซลล์ไปทางทิศใต้ กับแผงโซลาร์เซลล์ ที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ แบบ ที่หมุนตามความเข้มของแสงอาทิตย์กับหมุนตามความ เข้มของแสงอาทิตย์พร้อมกับการติดตั้งชุดระบายความร้อน ด้วยวิธีการใช้ระบบปั้มน้ำโดยประยุกต์มาจากที่ฉีดน้ำ ฝนของรถยนต์ที่นำมาประยุกต์ในกับแผงโซลาร์เซลล์นั้น วิธีการเก็บข้อมูลจะใช้ลักษณะการเก็บข้อมูลในแต่ละวัน นำมารวบรวมวิเคราะห์เพื่อที่จะหาค่าของข้อมูลที่มีความ ใกล้เคียงกันมากที่สุด 3 ชุดข้อมูลนำมาหาค่าเฉลี่ยของ ข้อมูล การที่นำข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกันนำมาหา ค่าเฉลี่ย เนื่องจากมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเก็บบันทึกข้อมูล จากสาเหตุบางประการที่ทำให้ข้อมูลไม่เกิดความสมบูรณ์ เช่น สภาพของภูมิอากาศซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการ เก็บข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล และความผิดพลาด ในการเก็บข้อมูล ปัจจัยที่กล่าวมานี้ส่งผลถึงความ คลาดเคลื่อนของข้อมูล

จากการทดลองเก็บค่าของข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพ ของแผงโซลาร์เซลล์รูปแบบที่ 3 ที่มีการปรับปรุง ประสิทธิภาพโดยการเคลื่อนที่ตามความเข้มของ แสงอาทิตย์ พร้อมกับการลดอุณหภูมิด้วยระบบฉีดน้ำบน ผิวหน้าของแผงโซลาร์เซลล์พบว่ามีประสิทธิภาพที่มากขึ้น จากเดิมถึง 17 เปอร์เซ็นต์

5.2 สรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผง โซลาร์เซลล์

ค่าพลังงานรวม ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 1 แบบ อยู่กับที่ = 1206.16 วัตต์

ค่าพลังงานรวม ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 2 แบบ เคลื่อนที่ตามความเข้มของแสง = 1410.44 วัตต์

ค่าพลังงานรวม ของแผงโซลาร์เซลล์แบบที่ 3 แบบ เคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงกับติดตั้งชุดระบายความร้อน = 1421.74 วัตต์

5.3 สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงประสิทธิภาพของ แผงโซลาร์เซลล์

- แผงโซลาร์เซลล์ที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพแบบ ที่2 สามารถทำให้ประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้า จาก เดิมเพิ่มมากขึ้นถึง 17.53 เปอร์เซ็นต์

แผงโซลาร์เซลล์ที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพแบบที่ 3 สามารถทำให้ประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้า จาก เดิมเพิ่มมากขึ้นถึง 18.97 เปอร์เซ็นต์

- แผงโซลาร์เซลล์ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วสามารถ เคลื่อนที่ตามความเข้มของแสงได้โดยไม่ต้องอาศัยการ คำนวณมุมมองแต่เป็นการจับความเข้มของแสง ณ ช่วงเวลาต่างๆได้

- แผงโซลาร์เซลล์ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพนี้เป็น พลังงานที่ไม่มีวันหมด

เอกสารอ้างอิง

- [1] พันธศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. อิเล็กทรอนิกส์ในงาน อุตสาหกรรม ISBN 9786160802296, สำนักพิมพ์ ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2553
- [2] รศ. ไชยะ แซ่มน้อย. การใช้เทคนิค SPC กับ งาน การ จัดการพลังงาน ISBN 978-974-032-911-4, ธ.ค.2554
- [3] รศ. ไชยะ แซ่มน้อย. คู่มือคุณภาพไฟฟ้า ISBN: 978- 974-719-776-1, ธ.ค. 2554