

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แรงดันสูงควบคุมระยะไกล สำหรับลดค่ากระแสไฟฟ้าในครัวเรือน ประกอบด้วยอินเวอร์เตอร์ออนกริดขนาด 1,500 วัตต์ รุ่น GW1500-NS แบบ Single Phase ปริมาณแรงดันไฟฟ้าขาเข้าอยู่ในช่วงทำงานระหว่าง 80-450 โวลต์ ปริมาณแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดที่ 500 โวลต์ และสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดที่ 10 แอมแปร์ ทางด้านฝั่งขาออกมีค่าแรงดันทำงานอยู่ระหว่าง 230-240 โวลต์ ระดับความถี่อยู่ระหว่าง 50-60 Hz กระแสไฟฟ้าทางด้านขาออกสูงสุดที่ระดับ 7.5 แอมแปร์ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ระดับ 0.8 กำลังไฟฟ้าที่สามารถรับได้สูงสุด 1,950 วัตต์ ขนาดตัวเครื่องกว้าง 34.4 เซนติเมตร ยาว 27.4 มิลลิเมตร และลึก 12.8 เซนติเมตร น้ำหนัก 7.5 กิโลกรัม ทำงานที่ระดับอุณหภูมิ -25 ถึง +60 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพในการป้องกันน้ำของตัวเครื่องที่ระดับ IP65 สามารถต่อไฟร่วมกับระบบไฟจากการไฟฟ้าเพื่อลดค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน เหมาะสมกับระดับครัวเรือนขนาดเล็กที่มีค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 300 ถึง 400 หน่วยต่อเดือน หรือค่ากระแสไฟฟ้า 1,000 ถึง 1,500 บาทต่อเดือน

2. อุปกรณ์ทั้งหมดของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แรงดันสูงควบคุมระยะไกล สำหรับลดค่ากระแสไฟฟ้าในครัวเรือน ประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 350 วัตต์ จำนวน 5 แผง ตัวควบคุมที่นำมาใช้เก็บอุปกรณ์เป็นกล่องพลาสติกกันน้ำมีขนาดความกว้าง 44.6 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร และลึก 11.7 เซนติเมตร ภายในตู้ออกแบบสำหรับติดตั้งฟิวส์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 32 แอมแปร์ 1,000 โวลต์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 32 แอมแปร์ 440 โวลต์ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางไฟฟ้ากระแสตรง (DC Surge Protector) ขนาด 20 กิโลแอมแปร์ 1,000 โวลต์ และทางด้านไฟฟ้ากระแสสลับติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Surge Protector) ขนาด 20 กิโลแอมแปร์ 420 โวลต์ อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 32 แอมแปร์ 220 โวลต์ สามารถควบคุมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ ติดตั้งมอนิเตอร์แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อให้ทราบสถานการณ์ทำงาน อีกทั้งมีระบบป้องกันการจ่ายไฟย้อนเข้าระบบของการไฟฟ้า (CT : Current Transformer) แผงโซลาร์เซลล์ถูกวางบนหลังคาเมทัลชีต โครงสร้างหลังคาหันไปทางใต้ และมีความลาดเอียงประมาณ 15-20 องศา ตามมาตรฐานการติดตั้ง วสท. 022013-59 เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

3. ผลการทดสอบระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แรงดันสูงควบคุมระยะไกล สำหรับลดค่ากระแสไฟฟ้าในครัวเรือน โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 08.00 น. ถึง 17.00 น. เฉลี่ย 6 ครั้งใน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง วัดปริมาณความเข้มแสง ปริมาณแรงดันไฟฟ้า ปริมาณกระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ทางด้านไฟฟ้ากระแสตรง ทางด้านไฟฟ้ากระแสสลับ วัดปริมาณแรงดันไฟฟ้า ปริมาณกระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ได้ใน 1 วัน โดยช่วงเวลาการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือช่วงเวลา 13.00 น. สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ปริมาณ

สูงสุดทางฝั่งขาเข้า และขาออกมีค่าเท่ากับ 8.73 และ 5.98 ตามลำดับ สอดคล้องกับคุณลักษณะการทำงานของอินเวอร์เตอร์ โดยระบบดังกล่าวเหมาะสมกับการผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

4. ประสิทธิภาพระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แรงดันสูงควบคุมระยะไกล สำหรับลดค่ากระแสไฟฟ้าในครัวเรือน เมื่อทำการทดสอบตลอดทั้งวัน พบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานใกล้เคียงกันกับข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าโดยรวม 8.10 หน่วยต่อวัน หรือ 243 หน่วยต่อเดือน สามารถลดปริมาณค่าบริการการใช้กระแสไฟฟ้าต่อเดือนโดยเฉลี่ยลงได้ 850-1,050 บาทต่อเดือน โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยย้อนหลัง 3 เดือน เท่ากับ 393 หน่วยต่อเดือน จะสามารถลดปริมาณพลังงานไฟฟ้าได้เหลือ 150 หน่วยต่อเดือน หรือจำนวนร้อยละ 38.17 เหมาะสมกับบ้านพักอาศัยขนาดเล็กที่มีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าไม่มากนัก สะดวกต่อการใช้งาน เนื่องจากลักษณะการต่อไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน สามารถลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน อีกทั้งระบบก็ยังคงดูแลรักษาง่าย ช่วยส่งเสริมการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศลง ช่วยเสริมกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า ลดการนำเข้ากระแสไฟฟ้าจากต่างประเทศ รวมถึงลดการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ เนื่องจากโซลาร์เซลล์เป็นพลังงานสะอาด

อภิปรายผล

ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แรงดันสูงควบคุมระยะไกล สำหรับลดค่ากระแสไฟฟ้าในครัวเรือน เป็นประโยชน์โดยตรงกับบ้านพักอาศัยที่ต้องการลดค่าพลังงานไฟฟ้าในแต่ละเดือน การออกแบบและติดตั้งระบบควรตรวจสอบที่อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของแต่ละเดือนโดยจากผลการวิจัย ปริมาณความเข้มแสงจะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ฯ โดยจะมีค่าสูงสุดในช่วงเวลา 12.00 น.-13.00 น. เนื่องมาจากการโคจรของดวงอาทิตย์ที่เคลื่อนจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก หันแผงโซลาร์เซลล์ไปยังทิศใต้ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าโดยรวม 8.10 หน่วยต่อวัน หรือ 243 หน่วยต่อเดือน ลดปริมาณค่าบริการการใช้กระแสไฟฟ้าต่อเดือนโดยเฉลี่ยลงได้ 850-1,050 บาทต่อเดือน โดยอายุการใช้งานของระบบ ฯสามารถมีอายุการใช้งานที่ 20-25 ปี เหมาะสมกับบ้านพักอาศัยขนาดเล็กที่มีความต้องการกระแสไฟฟ้าไม่มากนัก เหมาะสมกับการใช้กระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวันเป็นส่วนใหญ่

ข้อเสนอแนะ

1. ควรติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในที่ไม่มีเงาบังต้นไม้ สิ่งกีดขวางใด ๆ เนื่องจากจะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมให้สามารถเก็บกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ควบคู่กับการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
3. ควรมีการศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อหาจุดคุ้มทุน (Break Even Point) ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback Period) และความคุ้มค่าในการลงทุน (Return on Investment)