

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| หัวข้อโครงการการศึกษาวิจัย | การปรับปรุงประสิทธิภาพของโซลาร์เซลล์ |
| หน่วยกิต | 6 |
| ผู้เขียน | นาย ศิริชัย ปัญญาสมาธิ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ. ดร. ศิริชัย เทพา |
| หลักสูตร | วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีพลังงาน |
| สายวิชา | เทคโนโลยีพลังงาน |
| คณะ | พลังงานและวัสดุ |
| พ.ศ. | 2548 |

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโฟโตโวลตาอิกที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิกอนแบบผลึกเดี่ยว (Single Crystalline Solar Cell) โดยการออกแบบแผงระบายความร้อนแบบท่อขดเซอร์เพนไทน์ และนำไปประกอบติดตั้งที่ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อถึงความร้อนเปล่งต่ำประโยชน์จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานในรูปของน้ำร้อน การศึกษาได้ขยายผลไปถึงการจำลองระบบการต่อแผงระบายความร้อนเป็นระบบใหญ่ขึ้น ที่มีการต่อในแบบอนุกรมหรือขนานกัน โดยใช้แผงระบายความร้อนทั้งหมด 6 แผง ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบท่อขดเซอร์เพนไทน์ต้นแบบให้มีระยะห่างระหว่างท่อเป็น 10 เซนติเมตร มีการระบายความร้อนได้ดีที่สุด และมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 43-50 องศาเซลเซียส จากการจำลองระบบโดยการต่อแผงระบายความร้อนจำนวน 6 แผงในแบบต่างๆ 4 แบบพบว่า ปัจจัยหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งทางไฟฟ้าและทางระบบน้ำร้อนขึ้นอยู่กับอัตราการไหลเชิงมวลและค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในทุกแบบจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีอัตราการไหลเชิงมวลและค่ารังสีดวงอาทิตย์มากขึ้น อัตราการไหลเชิงมวลต่อพื้นที่ที่เหมาะสมคือ 0.0352 กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อวินาที การเพิ่มอัตราการไหลเชิงมวลที่มากเกินไปทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบเพิ่มขึ้นไม่มากนัก นอกจากนี้ ในการต่ออนุกรมกันไม่ควรจะต่อเกินกว่า 3 แผง เพราะระบบโฟโตโวลตาอิกจะได้รับผลกระทบเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำขาเข้าในแถวอนุกรม เมื่อเปรียบเทียบกับระบบที่ไม่มีการระบายความร้อนโดยน้ำแล้ว พบว่า ระบบโฟโตโวลตาอิกแบบผสมระบบผลิตน้ำร้อนจะมีประสิทธิภาพของระบบโฟโตโวลตาอิกสูงกว่าประมาณ 1.20% -1.45%

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| Research Study Title | Improving Efficiency of Solar Cell |
| Research Study Credits | 6 |
| Candidate | Mr. Sirichai Panyasamati |
| Research Study Advisor | Asst.Prof.Dr.Sirichai Thepa |
| Program | Master of Science |
| Field of Study | Energy Technology |
| Department | Energy Technology |
| Faculty | School of Energy and Materials |
| B.E. | 2458 |

Abstract

The increase of efficiency on crystalline solar cell in photovoltaic system is described in this research study. The serpentine pipes are designed and assembled under the solar panel in order to remove the waste heat for water warming. In macroscopic system, simulations of complex systems are added by using six panels in series or parallel-pipes systems. The results of study reveal that with 10-cm distance between serpentine pipes. The best cooling is achieved the average temperature is in range of 43 - 50^oC. In the simulation of four cases of complex systems, the mass flow rate and global insolation are the main parameters for increasing both efficiencies of photovoltaic system and water warming system. In all systems, total efficiency is taken high level when mass flow rate and insolation increase. The optimum mass flow rate per area is about 0.0352 kilogram per square meter per second. The chosen operating above this point is unfavorable because of the less increasing of total efficiency. Moreover, the connection of pipes in series should not be more than three panels because the inlet-water temperature on series line affects the photovoltaic system. Comparatively with normal photovoltaic system, the efficiency of photovoltaic system in PV/Thermal system is better about 1.20% to 1.45%.