

ชื่อเรื่อง : การศึกษาและออกแบบระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อน  
ผู้วิจัย : นายวิศิษฎ์ มหานิล  
สถานที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์สมชาย กฤตพลวิวัฒน์  
กรรมการที่ปรึกษา : ดร. ทิราณี ขำล้ำเลิศ  
ประเภทสารนิพนธ์ : วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 2549

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและออกแบบระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อน โดยทำศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงความร้อนของมอดูลเซลล์สุริยะที่ทำการติดตั้งเป็นระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อน ใช้น้ำเป็นสารระบายความร้อนและสัมผัสกับผิวด้านหลังของมอดูลเซลล์สุริยะโดยตรง ในการทดสอบคุณสมบัติเชิงความร้อนของระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อนทำการทดลองที่ค่าอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ  $33 \times 10^{-6}$ ,  $50 \times 10^{-6}$  และ  $100 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบที่อัตราการไหลของน้ำที่  $100 \times 10^{-6}$  ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ระบบมีค่าประสิทธิภาพรวมของระบบสูงสุด กระแสไฟฟ้าลัดวงจรเฉลี่ยของระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อนมีค่าเท่ากับ 2.44 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 18.81 โวลต์ กำลังไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 31.54 วัตต์ ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.99 ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.1 และประสิทธิภาพรวมมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.09 ส่วนกระแสไฟฟ้าลัดวงจรเฉลี่ยของมอดูลเซลล์สุริยะมีค่าเท่ากับ 2.46 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 17.42 โวลต์ กำลังไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 30.26 วัตต์ ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.68 เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของมอดูลเซลล์สุริยะที่ทำการติดตั้งเป็นระบบผลิตพลังงานร่วมเซลล์สุริยะ/ความร้อน พบว่ามีราคาต่อหน่วยพลังงานที่เกิดจากส่วนที่สร้างเพิ่มเติมขึ้นเท่ากับ 13.03 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง

Title : STUDY AND DESIGN OF THE PHOTOVOLTAIC/THERMAL SYSTEM

Author : Mr. Wisit Mahanil

Major Adviser : Assoc.Prof. Somchai Kritpolwiwattana

Adviser : Dr.Thiranee Khumlumlert

Type of Degree : Master of Science Degree in Applied Physics  
(M.S. in Applied Physics), Naresuan University, 2006

### Abstract

The aims of this research to study and design the photovoltaic/thermal system. We study the properties of electric and thermal of photovoltaic module which it was installed by photovoltaic/thermal system by using water cooling and direct contact to the behind of photovoltaic module. We tested the thermal properties of photovoltaic/thermal system at the water flow rate was equal to  $33 \times 10^{-6}$ ,  $50 \times 10^{-6}$  and  $100 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$  respectively.

The testing results show that the system had maximum total efficiency at water flow rate was  $100 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ . The average value of short circuit current of photovoltaic/thermal system was 2.44 A, the average of open circuit voltage was 18.81 V, the average of maximum power was 31.54 W, the average of electrical efficiency was 7.99 %, the average of thermal efficiency was 0.1 %, and the average of total efficiency was 8.09 %. While the average of short circuit current was 2.46 A, the average of open circuit voltage was 17.42 V, the average of maximum power was 30.26 W, and the average of electrical efficiency of photovoltaic module was 7.68 %. The results of economic analysis showed that the energy cost of added equipments of photovoltaic/thermal system were 13.03 baht/kWh.