216539

มุมเอียงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับการเพิ่มปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์อันนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปัจจุบันการปรับมุมเอียงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้เคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์โดยการใช้การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าไม่เหมาะสมในด้านเศรษฐศาสตร์กับการนำมาใช้ปรับมุมเอียงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็ก (น้อยกว่า 120 วัตต์) เนื่องจากระบบเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีราคาสูง ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งใช้ในการหาค่ามุมเอียงคงที่สำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็ก ณ บริเวณเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกเพื่อให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตปริมาณพลังงานไฟฟ้ารวมรายปีสูงสุด

จากผลการทดลองในการติดตั้งและปรับมุมเอียงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 10 วัตต์ ณ บริเวณพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก (ละติจูด 16.74 องศา) โดยหันหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไปทางทิศใต้ ตั้งแต่วันที่ 20 ธันวาคม 2551 ถึงวันที่ 20 มีนาคม 2552 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ค่ามุมเอียงคงที่ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมรายปีสูงสุดมีค่าเท่ากับ 15.4 องศา โดยความผิดพลาดของแบบจำลองมีค่าน้อยมากซึ่งสอดคล้องกับสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของการประมาณที่มีค่าเข้าสู่หนึ่ง นอกจากนี้ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการใช้ทฤษฎีเรขาคณิตวิเคราะห์ มุมตกกระทบที่ทำกับพื้นราบในการรับค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศโลกรวมรายปีสูงสุดมีค่าเท่ากับ 16.6 องศา

216539

A tilt angle of the photovoltaic (PV) panel is one of the most important factors for increasing extraterrestrial solar radiation. This leads to increase efficiency of producing electrical energy. Nowadays, the tracking system for a small solar home which is less than 120 Watts is so expensive to adjust automatically the tilt angle of the PV panel following up the sun orbit by using electric motor mover; therefore, this research aims to develop a mathematical model for predicting the optimum tilt angle of the PV panel installed in Phitsanulok of Thailand in order to produce highest total electricity yield per year.

According to the experimental results of the three 10- watt PV panels installed in Phitsanulok of Thailand at latitude of site 16.74 degree and adjusted three different tilt angles into south direction, when the recorded data from December 20, 2551 to March 20, 2552 is analyzed by applying the developed mathematical model, the constant tilt angle of the PV panel generating highest total electricity yield per year is 15.4 degree with the smallest error in term of correlation coefficient which approaches to one. Furthermore, when the input data is analyzed by using the geometric theory, the constant tilt angle of the PV panel obtained from the highest total extraterrestrial solar radiation yield per year is 16.6 degree.