

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบไฟฟ้าแสงอาทิตย์ด้วยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการช่วยประมาณค่าพลังงานจริงที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ในช่วงเวลา และฤดูกาลต่างๆ โดยใช้การประมาณค่าและแทนกลุ่มข้อมูลด้วยฟังก์ชันโพลิโนเมียลอันดับที่เหมาะสมจากการอ้างอิงข้อมูลคุณลักษณะของกระแสและแรงดันที่ได้จากการทดสอบทั้งภายใต้แหล่งกำเนิดแสงจริงและชุดจำลองแสงอาทิตย์ ข้อมูลจากการทดสอบได้ถูกนำมาวิเคราะห์หาปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ ซึ่งจะนำไปใช้ในการหาขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแบตเตอรี่ รวมทั้งประกอบการพิจารณารูปแบบการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เหมาะสม และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สูงสุด การประเมินผลและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB ผลการทดสอบใช้งานได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถจำลอง และวิเคราะห์ระบบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยฟังก์ชันโพลิโนเมียลที่ใช้ประมาณค่าของข้อมูล สามารถแทนกลุ่มข้อมูลจากการทดสอบได้มากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ และจากผลการทดลองที่ได้เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกระแสที่จ่ายออกมาจากแบตเตอรี่ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่า วิธีการที่เสนอมีค่าที่แตกต่างจากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจริงอยู่ระหว่าง 8 เปอร์เซ็นต์

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้วิเคราะห์เสถียรภาพของระบบรวมไปถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น มุมเอียง และลักษณะการต่อร่วมแผงเซลล์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าแบบอิสระด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ได้มีการนำไปใช้งานจริงกับระบบป้องกันการสุกร่อนของโลหะ และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

In this research project, the performance of PV modules has been investigated in order to develop a mathematical model, which will be used to estimate the real power generated by the PV modules in different times and seasons. Using the curve fitting technique, the mathematical model based on polynomial functions is approximated from the PV module's voltage and current characteristics under a natural light and sun simulator. The developed model can be used to predict the maximum power produced by the PV modules, to estimate the size of PV modules and battery, and to find the configuration of the PV modules for maximum power production. Developed using MATLAB, the proposed PV system design program gives accurate results as more than 98% of real data can be represented. When used in predicting the current dispatched from a battery, it yields a small error of 8% as compared with the experimental results.

The developed software can be used to analyse system stability and other parameters such as tilt angle and connection patterns that affect the power generation of the modules. The output data from the software will be used in designing a stand-alone PV system. Also, the program has been applied for a cathodic protection system which can provide the good results.