การออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดความรับรังสีโดยใช้ซิลิคอนเซ็นเซอร์

Design and Construction of the Irradiance Instrument by Using a Silicon-Sensor

นภัทร วัจนเทพินทร์[1*], ตะวัน ขุนอาสา[2] และ ไพบูลย์ เกียรติสุขคณาธร[1]

บทคัดย่อ

การวัดความรับรังสีจะวัดด้วยSolar Power Meter หรือ ไพรานอมิเตอร์ แต่เครื่องวัดดังกล่าวที่มีราคาสูงและจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงเกิดแนวคิดการใช้เซ็นเซอร์ชนิดอื่น มาเป็นตัววัดความรับรังสีแทน บทความนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ ซิลิคอนเซ็นเซอร์เพื่อวัดความรับรังสีของแสงประดิษฐ์ ที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงชนิด ไดโอดเปล่งแสง และประยุกต์โปรแกรม LabVIEWในการแสดงผลการวัดความรับรังสีแสง เป้าหมายของการวิจัย คือ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรับรังสีของแสงที่วัดด้วยซิลิคอนเซ็นเซอร์กับค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดความรับรังสีมาตรฐาน และวิเคราะห์ค่าผิดพลาดจากการวัด โดยใช้ NI 6008-USB เป็นอุปกรณ์เก็บรวบรวมข้อมูล(Data Acquissition)ร่วมกับวงจรแปลงและขยายสัญญาณที่ใช้วงจรขยายเชิงดำเนินการ ผลการวิจัยพบว่าซิลิคอนเซ็นเซอร์สามารถนำมาใช้เป็นตัววัดความรับรังสีแสงแทนSolar Power Meter ได้จริงมีกราฟความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นกับค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดความรับรังสีมาตรฐาน โดยมีค่าผิดพลาดจากการวัดน้อยกว่าร้อยละ 1 ที่ค่าความรับรังสีสูงกว่า 147W/m^{2}และโปรแกรม LabVIEWสามารถแสดงผลการวัดความรับรังสีแสงที่ได้จากซิลิคอนเซ็นเซอร์ได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ : ซิลิคอนเซ็นเซอร์ ความรับรังสี solar power meter ไพรานอมิเตอร์อุปกรณ์เก็บรวบรวมข้อมูล LabVIEW

Abstract

The instrument that used for solar irradiance measurement is the Solar power meter and the Pyranometer. The cost is too high that depending on the accuracy of the measurement. Most of them be imported from the outside country. There are many ideas that try to apply the other types of sensors to replace the pyranometer. This paper presents an application of the silicon sensor to measure the Irradiance of the LED-based solar simulator by using LabVIEW. A target of this study is to find out the relationship between the irradiance measured from Si-sensor and standard pyranometer, and analyze the percentage of the measurement error. The research tools were the solar power meter, data-acquisition devices (NI-6008 USB) and the LabVIEW software. The signal conditioner and amplifier circuit by an operational amplifier and the silicon sensor type 90mA/0.5V were applied. The results found that the silicon sensor exactly apply for the irradiance measurement. It can replace for the solar power meter. The percentage error of the measurement is lower than 1 %. When the irradiance more than 147 W/m^2. Lastly, the LabVIEW software can apply to measure the irradiance of the LED based light source perfectly.

Keywords : silicon sensor, irradiance, solar power meter, pyranometer, data-acquisition, LabVIEW

[1] สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

[2] สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

[1] Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding author. E-mail: napatwatjanatepin@gmail.com