การศึกษาแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของระบบกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา

The Voltage and Electrical Current of Portable Solar Powered Water Filtration System

จักรพงศ์ รักทอง[1] วรรณนุพงษ์ ชูแก้ว[1] วัชระกร ศรีคำ[1] และคงฤทธิ์ แม้นศิริ[2]

[1]สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี 84100

[2]วิทยาลัยพลังงานทดแทน, มหาวิทยาลัยนเรศวร 65000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา โดยมีแบตเตอร์รี่เป็นตัวให้พลังงาน ใช้แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากการชาร์จอยู่ที่ประมาณ 12 โวลต์ ปริมาณกระแสไฟฟ้าแปรผันตรงกับความเข้มของแสงแดดและเมื่อนำน้ำที่ผ่านการกรองมาเทียบกับมาตรฐานน้ำดื่มพบว่าน้ำที่ได้จากระบบกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าคุณภาพน้ำที่ผ่านค่ามาตรฐานทุกค่าตรวจวัดโดย CE testing center มหาวิทยาลัยนเรศวร

คำสำคัญ: เซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องกรองน้ำ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า

Abstract

This research aimed to study the portable solar water filter system, battery was supplied the voltage and current from solar cells. The results showed that the voltage from charger is at 12 volts, currents vary solar intensity. The quality of water that filters out membrane pass CE testing center standard from Naresuan University.

Keywords: solar cell, water filer, voltage, electric current

บทนำ

น้ำมีสูตรโมเลกุลเป็น H_2O ประกอบไปด้วยไฮโดร 2 อะตอม และออกซิเจน 1 อะตอม [1-2] และเป็นทรัพยากรที่จำเป็นต่อมนุษย์ มนุษย์ใช้น้ำเพื่อเป็นประโยชน์ทั้ง การเกษตร การอุตสาหกรรม การดื่มกิน การทำอาหาร การทำความสะอาดร่างกาย การเลี้ยงสัตว์ ฯลฯ ที่สำคัญถ้ามนุษย์ขาดน้ำเพียง 3-5 วันอาจเสียชีวิตได้ ดังนั้นมนุษย์จำเป็นจะต้องมีน้ำเพื่อการบริโภคอยู่เสมอ ถึงแม้ว่าโลกจะมีน้ำเป็นส่วนใหญ่ประมาณ 3 ใน 4 ของพื้นโลก แต่น้ำประมาณร้อยละ 97.137 เป็นน้ำเค็ม ส่วนที่เป็นน้ำจืดประมาณร้อยละ 2.863 แต่ปริมาณน้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีเพียงเล็กน้อยคือประมาณ 0.004 ของปริมาณน้ำทั้งหมด น้ำจืดที่มีเพียงเล็กน้อยนี้ส่วนมากจะมีสิ่งเจือปนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ในการบริโภคได้ ดังนั้นน้ำจืดที่สามารถใช้บริโภคได้จะมีน้อยลงไปอีก จำนวนประชากรของโลกก็เพิ่มขึ้นทุกปี มนุษย์จึงจำเป็นต้องหาแหล่งน้ำจืดที่ดีและเหมาะสมในการอุปโภคเพิ่มขึ้น

งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบกระเป๋าพกพาซึ่งจะประกอบไปด้วยเครื่องกรองน้ำที่มีขั้นตอนการกรองถึง 6 ขั้นตอน ที่ทำให้น้ำที่ปนเปื้อนสิ่งสกปรกนำมาใช้บริโภคได้ และยังมีแบตเตอรี่ที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการเก็บกระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่ได้ถูกส่งไปยังมอเตอร์สูบน้ำ แสงอัลตราไวโอเลตในขั้นตอนสุดท้ายของการกรองและชาร์จอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของทหารเช่น วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

วิธีการวิจัย

เตรียมเครื่องวัดค่าความเข้มของแสงแดดseaward solar survey 200rมัลติมิเตอร์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์และกระเป๋ากรองน้ำ ขั้นตอนที่ 1 นำแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้ากับชาร์จเจอร์ที่อยู่ภายในกระเป๋ากรองน้ำ ตั้งไว้ในที่โล่งแจ้งมีแสงแดด ดังภาพที่ 3.12 ขั้นตอนที่ 2 นำเครื่องวัดค่าความเข้มแสงแดดมาตั้งในระนาบเดียวกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอ่านค่าที่ได้จากเครื่องในหน่วยวัตรต่อตารางเมตร ขั้นตอนที่ 3 นำมัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสและแรงดันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขั้นตอนที่ 4 อ่านค่าแรงดันและกระแสจากชาร์จเจอร์ โดยทำซ้ำจากขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 ทุกๆ 15 นาที ตั้งแต่เวลา 09.00 น. ถึง 16.00 น.

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 1 แสดงค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และชาร์จเจอร์และแสดงค่า ความเข้มของแสงแดด

เวลา	V_{PV}	I_{PV}(A)	V_{Ch}	I_{Ch}(A)	IR(W/m^2)
9.00	21.2	3.4	11.9	2.76	696
9.15	21.8	3.3	11.8	2.58	743
9.30	21.8	3.4	11.8	2.49	749
9.45	21.9	3.2	11.9	2.40	750
10.00	21.2	3.6	11.9	2.85	774
10.15	22.0	3.7	11.8	3.12	856
10.30	21.5	4.0	12.0	3.30	873
10.45	21.2	3.9	11.8	3.40	891
11.00	21.8	4.1	11.9	3.68	946
11.15	21.2	3.7	11.8	3.30	856
11.30	21.5	3.6	11.7	3.56	912
11.45	21.8	3.8	11.9	3.56	916
12.00	21.3	3.8	12.0	3.64	918
12.15	21.2	3.7	11.9	3.45	925
12.30	21.5	3.9	11.8	3.54	929
12.45	21.8	4.0	11.9	3.30	918
13.00	22.0	3.9	11.8	2.88	882
13.15	21.9	3.8	12.0	2.90	879
13.30	21.5	3.8	11.9	3.10	876
13.45	21.8	3.8	11.8	2.90	894

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงค่าแรงดัน กระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และชาร์จเจอร์และแสดงค่า ความเข้มของแสงแดด

เวลา	V_{PV}	I_{PV}(A)	V_{Ch}	I_{Ch}(A)	IR(W/m^2)
14.00	21.1	2.7	11.9	0.80	168
14.15	21.1	3.7	11.9	2.40	761
14.30	21.2	3.5	11.7	2.30	680
14.45	21.0	3.3	11.8	2.40	671
15.00	21.2	3.0	11.9	2.10	611
15.15	20.8	2.5	11.8	2.00	579
15.30	20.2	1.6	11.7	0.00	220
15.45	21.1	2.6	11.7	2.00	518
16.00	20.0	1.4	11.8	0.00	150

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าเมื่อแสงแดดมากระทบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้ได้แรงดันไฟฟ้าที่เกือบจะเท่ากันตลอดอยู่ที่ประมาณ 22.0 โวลต์ แต่ในแต่ละช่วงเวลาจะมีกระแสไฟฟ้าที่ต่างกันเนื่องจากความเข้มแสงแดดที่ไม่เท่ากัน สังเกตได้ว่า ช่วงเช้าและเย็นที่มีค่าความเข้มของแสงแดดที่น้อย ก็จะทำให้ค่าของกระแสไฟฟ้าน้อยเช่นกัน เช่น เวลา 14.00 มีเมฆมาบังแสงแดดทำให้ได้ค่าความเข้มแสดงแดดเท่ากับ 168 วัตต์ต่อตารางเมตร กระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้คือ 2.7 แอมแปร์และค่ากระแสไฟฟ้าจากชาร์จเจอร์ที่ได้คือ 0.8 แอมแปร์ ส่วนเวลา 11.00 ได้ค่าความเข้มของแสงแดดเท่ากับ 946 วัตต์ต่อตารางเมตร กระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้คือ 4.1 แอมแปร์และค่ากระแสไฟฟ้าจากชาร์จเจอร์ที่ได้คือ 3.68 แอมแปร์

แรงดันที่ชาร์จเจอร์มีค่าประมาณ 12.0 โวลต์เนื่องจากแบตเตอรี่มีขนาด 12.0 โวลต์ ชาร์จเจอร์จึงควบคุมไม่ให้แรงดันสูงเกินเกินส่วนกระแสไฟฟ้าก็ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงแดด ยิ่งค่าความเข้มของแสงแดดสูงก็จะทำให้กระแสไฟฟ้ามีค่ามากถ้าความเข้มของแสงแดดมีน้อยก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าน้อยเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและค่าความเข้มแสงแดดสรุปได้ว่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แผง มีแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณ 22.0 โวลต์เมื่อมีแสงแดดมากระทบเซลล์ แรงดันไฟฟ้าที่ชาร์จเจออยู่ที่ประมาณ 12.0 โวลต์เนื่องจากแบตเตอรี่มีขนาด 12.0 โวลต์ ชาร์จเจอร์จึงควบคุมไม่ให้แรงดันไฟฟ้าสูงเกินเกิน กระแสไฟฟ้าที่ได้ก็ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงแดด ถ้าความเข้มของแสงแดดมีค่ามากก็ทำให้กระแสไฟฟ้ามากขึ้น ถึงความเข้มของแสงแดดมีค่าน้อยก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าน้อยลง

ข้อเสนอแนะ

หากเพิ่มจำนวนเซลล์แสงอาทิตย์จะสามารถช่วยในการชาร์จไฟเข้าไปยังแบตเตอร์รี่ได้เร็วขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานระบบกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา มิอาจสำเร็จลงได้หากปราศจากความช่วยเหลือ คำแนะนำของพนักงานที่ปรึกษา นางสาวเพ็ญนภา บุณเรือง, ผศ.ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย รวมไปถึงอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.อภิชาติพัฒน วิริยะพิศาล ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนโครงงานฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ขอขอบคุณวิทยาลัยพลังงานทดแทน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำโครงงานวิจัยทางฟิสิกส์ตลอดภาคการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] Y. K. Gyea, M. K. Jong, W. J. Chan, C. Suk-Ho, J. K. Kyung and H. S. Dong, “Remarkable enhancement of stability in high-efficiency Si-quantum-dot heterojunction solar cells by employing bis (trifluoromethane sulfonyl)-amide as a dopant for grapheme transparent conductive electrodes,” .*Journal of Alloys and Compounds*, vol. 773, pp. 913-918, 2018.

[2] S. Sadeghi. “Study using theflow battery in combination with solar panels and solid oxide fuel cell for power generation,” *Solar Energy*, vol. 170, pp. 732-740, 2018.