بررسی میزان بهبود بازده الکتریکی پانل‌های فتوولتائیک با نانو خنک‌کاری سیال

مجتبی بیگ زاده عباسی[1*]، نسرین امینی زاده[2]، محمد احمدی زیدآبادی[3]، راضیه بیگ زاده عباسی[4]

1- استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی سیرجان، سیرجان
2- استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی سیرجان، سیرجان
3-کارشناسی ارشد ، مهندسی مکانیک، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
4- دانشجوی دکتری، مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران
* سیرجان، صندوق پستی 7813733385، dialog2u@yahoo.de

چکیده

امروزه یک راه حل برای رفع نیازهای انرژی، استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک برای تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی است. سلول‌های فتوولتائیک بخش کمی از انرژی تابشی خورشیدی جذب شده را مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند و بخش زیادی از آن را به‌صورت انرژی حرارتی هدر می‌دهند که باعث بالا رفتن دمای سلول‌ها می‌شود. سلول‌های فتوولتائیک مهم‌ترین قسمت سیستم‌های فتوولتائیک هستند. بازده سیستم‌های فتوولتائیک با افزایش دمای سلول‌های فتوولتائیک کاهش می‌یابد. برای بهبود کارایی و راندمان این سیستم‌ها باید دمای سلول‌های فتوولتائیک را تا حد امکان کاهش داد. سیستم‌های خنک‌کاری مختلفی از سوی محققین مختلف ارائه شده و به نتایج مختلفی رسیده‌اند. در این پژوهش یک سیستم خنک‌کاری عبور نانو سیال از پشت پانل، مدل‌سازی شده و با نتایج آزمایشات دیگر محققان اعتبار سنجی گردید. نتایج اعتبار سنجی با نتایج آزمایشات قبل به‌خوبی مطابقت داشتند. در این سیستم، نانو سیال درون لوله‌ها، پشت پانل با دبی مشخص در حال عبور است. نانو سیال پس از عبور از لوله‌ها به داخل مخزن می-ریزد و مجدداً به سیستم باز می‌گردد. در این پژوهش اثر پارامترهای گوناگون بر عملکرد سیستم به‌منظور بهینه‌سازی کارایی آن بررسی شده است. نتایج حاصل از مدل‌سازی نشان می‌دهد که راندمان و توان خروجی پانل با استفاده از سیستم خنک‌کاری، افزایش قابل توجهی داشته است.

کلیدواژگان

نانو سیال، انرژی خورشیدی، انرژی الکتریکی، راندمان پانل فتوولتائیک، خنک‌کاری پانل فتوولتائیک

Evaluation of the improvement of electrical efficiency of photovoltaic panels with fluidic nano-cooling

Mojtaba Beigzadeh Abbassi[1*], Nasrin Aminizadeh[2], Mohammad Ahmadi Zeydabadi[3], Rasiye Beigzadeh Abbassi[4]

1- Assistant Professor, mechanical engineering, Sirjan University of Technology, Sirjan, Iran
2- Assistant Professor, mechanical engineering, Sirjan University of Technology, Sirjan, Iran
3- Master of science, mechanical engineering, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
4-Phd Student, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran
*P.O.B. 7813733385 Sirjan, Iran, dialog2u@yahoo.de

Abstract

In the last decade or so, the usage of photovoltaic systems has become more prevalent to convert the solar energy into electrical energy. The photovoltaic cells only convert a portion of the absorbed solar energy to electrical energy, whilst a majority of the solar radiation will be converted into heat which will result in an increase of the cell temperatures and energy loss. The photovoltaic cells are the crucial component of photovoltaic systems. The efficiency of the photovoltaic systems decreases with the temperature increase of the photovoltaic cells. In an attempt to increase both the performance and the efficiency of the above-mentioned systems, the temperature of the photovoltaic cells must be kept as low as possible. Different cooling systems have been proposed in the literature which would deliver different results. In this study, a nanofluid cooling system located behind the panel was modelled and simulated numerically and validated with the experimental results by other researchers. The simulate results are demonstrated to be in good agreement with the results of previous experiments. In such systems, the nanofluid flows through the pipes behind the panel with a certain flow rate. After passing through the tubes, the nanofluid flows into the tank and returns to the system. In this study, the effect of various parameters on the system performance has been investigated in an effort to optimize its efficiency. The simulated results demonstrate that both the efficiency and the output power of the panels have been increased significantly via utilizing a cooling system.

Keywords

Nano fluid, Solar energy, Electrical energy, Photovoltaic panel efficiency, Photovoltaic panel cooling