

مدلسازی فنی و زیست محیطی پمپ آب خورشیدی فتوولتائیک مستقل از شبکه برای آبیاری محصول برنج

امیرحسین نیک زاد*^۱، محمود چهارطاقی^۲، محمد حسین احمدی

* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، amirhoseyn.nikzad@gmail.com

^۲ استادیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، chahartaghi@shahroodut.ac.ir

استادیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، mhosein.ahmadi@shahroodut.ac.ir

چکیده

یکی از عمده مشکلات فراگیر نشدن سیستم های پمپ آب فتوولتائیک (PVWPS) هزینه اولیه بالای این سیستم ها و قابلیت اعتماد آنها تحت شرایط جوی متغیر در طول زمان آبیاری است. بنابراین طراحی اصولی و تعیین ظرفیت صحیح اجزا برای یک عملکرد پایدار و کارآمد ضروری بوده و باعث کاهش چشمگیر در هزینه ها خواهد شد. ازینرو در این مطالعه با هدف پوشش نیاز آبی محصول برنج در زمینی به مساحت یک هکتار واقع در شمال ایران بر اساس میزان دبی مورد نیاز محصول، توان مورد نیاز پمپاژ تعیین شده و سپس با توجه به آن تعداد ماژول های PV مورد نیاز جهت راه اندازی مجموعه موتورپمپ محاسبه شد. همچنین برای افزایش قابلیت اطمینان و پایداری سیستم در روزهای ابری (بارانی)، یک بانک باتری به عنوان سیستم پشتیبان و نیز شارژکنترلر برای محافظت از باتری ها در برابر شارژ و دشارژ بیش از حد در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می دهد که سیستم مذکور در طول دوره آبیاری توانست به میزان ۱۰/۰۲۶ تن در تولید گاز کربن دی اکسید به جو جلوگیری کند که این میزان معادل با حدودا ۱۸ درخت بالغ (یا ۳۴ درخت جوان) می باشد.

کلمات کلیدی: پمپ آب خورشیدی، باتری، شارژکنترلر، گاز آلاینده CO2

۱- مقدمه

در حال حاضر با توجه به اینکه تقاضای برق در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته به طور مداوم با نرخ ۳٪ در سال در حال افزایش است [1] (به عنوان مثال ایران به عنوان نوزدهمین تولید کننده و بیستمین مصرف کننده برق در جهان است [2] به طوریکه در سال ۲۰۱۶ فقط در حوزه کشاورزی دارای ۴۰۰ هزار مشترک برق با مصرف بیش از ۳۶ میلیون کیلووات ساعت برق می باشد که بیش از ۱۵ درصد مصرف برق کل کشور است [3]) و از آنجا که حدود ۶۷/۲٪ درصد از تولید برق ناخالص جهانی باعث آلودگی زیست محیطی ناشی از سوخت های فسیلی (شامل نفت، ذغال سنگ و گاز) می شود [4]، باید از سوخت های جایگزین مانند انرژی های تجدیدپذیر استفاده شود. در این بین تولید برق خورشیدی فتوولتائیک به عنوان یک منبع انرژی ایمن و پاک یکی از گزینه های امیدبخش محسوب می شود خصوصا که تابش خورشید به عنوان یک منبع انرژی مجانی به وفور در اکثر نقاط دنیا یافت می شود. ایران کشوری است که به نقل از ساتبا^۳ وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵/۵-۴/۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی است [5]. امروزه سیستم پمپاژ آب فتوولتائیک با کاهش قیمت جهانی ماژول های PV

¹ Photovoltaic water pumping systems

² Photovoltaic

³ Renewable Energy and Energy Efficiency Organization