



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: مهدیه داودی فر، ۱۳۹۶

## ردیابی نقطه ماکزیمم پانل های فتوولتائیک (pv) با استفاده از روش کنترل p&o و شبکه های عصبی

به منظور ثمر بخش بودن پنل‌های فتوولتائیک (PV) بخصوص در مکان‌هایی که میانگین تابش خورشید یا دما پایین باشد، احتیاج به متدهای کنترل همانند ردیابی نقطه بیشترین توان می‌باشد (MPPT). با توجه به مشخصه توان ولتاژ در سیستم فتوولتائیک، باید توان ماکزیمی را پیدا نمود که توان سیستم بیشترین مقدار باشد که به آن MPP گویند. ردیابی MPP با روش‌های متنوعی انجام می‌گیرد، که عبارتند از انواع کلاسیک که بر پایه ردیابی مستقیم یا غیر مستقیم می‌باشد. ردیابی مستقیم از روش منحنی توان ولتاژ و ردیابی غیر مستقیم همانند الگوریتم‌های بهینه‌سازی می‌باشد. رشد نهایی تحقیقات در این زمینه منجر به این شده است تا نتایج را به سرعت و تا حد امکان ارزیابی کنند و خیلی اوقات مقایسه عادلانه و پرمعنا از الگوریتم‌های MPPT سخت می‌باشد. در نتیجه داشتن یک مسیر سیستماتیک برای ارزیابی لازم است.

در میان این الگوریتم‌های کنترل MPPT، روش p&o یکی از گسترده‌ترین استفاده‌ها به دلیل سادگی اجرای آن را داراست. با این حال، اشکال عمده این نوع الگوریتم عدم دقت به علت نوسانات اطراف MPP است.

در مقابل، کنترل MPPT با استفاده از شبکه‌های عصبی نشان داده است که یک راه حل بسیار کارآمد با دقت مناسب است. با این حال، این رویکرد پیچیده است.

در این فصل ما ابتدا به ارائه روش p&o پرداخته و سپس روش بهینه‌سازی اصلی کنترل p&o را با یک الگوریتم شبکه عصبی پیشنهاد می‌کنیم که باعث کاهش قابل توجه هزینه‌های محاسباتی مورد نیاز برای آموزش آن می‌شود و مصالحه‌ای بین دقت و پیچیدگی را تضمین می‌کند. این الگوریتم به مدل‌های مختلف از پانل‌های خورشیدی اعمال شده است که به صورت شبیه‌سازی در MATLAB / Simulink تایید می‌شوند.

به منظور ثمر بخش بودن پنل‌های فتوولتائیک (PV) بخصوص در مکان‌هایی که میانگین تابش خورشید یا دما پایین باشد، احتیاج به متدهای کنترل همانند ردیابی نقطه بیشترین توان می‌باشد (MPPT). با توجه به مشخصه توان ولتاژ در سیستم فتوولتائیک، باید توان ماکزیمی را پیدا نمود که توان سیستم بیشترین مقدار باشد که به آن MPP گویند. ردیابی MPP با روش‌های متنوعی انجام می‌گیرد، که عبارتند از انواع کلاسیک که بر پایه ردیابی مستقیم یا غیر مستقیم می‌باشد. ردیابی مستقیم از روش منحنی توان ولتاژ و ردیابی غیر مستقیم همانند الگوریتم‌های بهینه‌سازی می‌باشد. رشد نهایی تحقیقات در این زمینه منجر به این شده است تا نتایج را به سرعت و تا حد امکان ارزیابی کنند و خیلی اوقات مقایسه عادلانه و پرمعنا از الگوریتم‌های MPPT سخت می‌باشد. در نتیجه داشتن یک مسیر سیستماتیک برای ارزیابی لازم است.



در میان این الگوریتم‌های کنترل MPPT، روش p&o یکی از گسترده‌ترین استفاده‌ها به دلیل سادگی اجرای آن را داراست. با این حال، اشکال عمده این نوع الگوریتم عدم دقت به علت نوسانات اطراف MPP است.

در مقابل، کنترل MPPT با استفاده از شبکه‌های عصبی نشان داده است که یک راه حل بسیار کارآمد با دقت مناسب است. با این حال، این رویکرد پیچیده است.

در این فصل ما ابتدا به ارائه روش p&o پرداخته و سپس روش بهینه‌سازی اصلی کنترل p&o را با یک الگوریتم شبکه عصبی پیشنهاد می‌کنیم که باعث کاهش قابل توجه هزینه‌های محاسباتی مورد نیاز برای آموزش آن می‌شود و مصالحه‌ای بین دقت و پیچیدگی را تضمین می‌کند. این الگوریتم به مدل‌های مختلف از پانل‌های خورشیدی اعمال شده است که به صورت شبیه‌سازی در MATLAB / Simulink تایید می‌شوند.

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۰۱۰۱۹۵۲۰۰۱

تاریخ دفاع: ۱۳۹۶/۰۶/۲۲

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق - الکترونیک

دانشکده: فنی و مهندسی

استاد راهنما: مهندس علی پاکیزه مقدم

استاد مشاور: مهندس محمدحسن قاسمیان منفرد

## **M.A. Thesis:**

### finding the maximum point tracking photovoltaic panels (pv) using the neural network and control method p&o

In order to make the photovoltaic panels (PV) fruitful, we need some control methods like tracing the maximum point (MPPT), specially the places in which the average of sun radiation or the temperature is low. According to the power-voltage characteristic, we are supposed to find the maximum power in which the system power is in the highest rate, that is named MPP. MPP tracing is done with different methods which include classic types that based on direct and indirect tracing. The direct tracing is run based on the power-voltage curve method and the indirect tracing is run like optimization algorithms. In this field, the final growth of the researches leads to analyze the results quickly and as much as possible. It is often difficult for us to compare the MMPT algorithms fairly and meaningfully, therefore it is necessary for us to have a systematic path.

Among these MPPT control algorithms, the P&O method has one of the most extensive usage, because of its ease of implementation. However, the major drawback of this algorithm is inaccuracy to the reason of oscillations around MPP.

In the other hand, MPPT control which is run using neural networks shows that it is a very efficient solution with a sufficient accuracy. However, this approach is complex.

In this chapter, first, we are going to present the P&O method, and then we will suggest the



original optimization method of P&O control using a neural network algorithm. This method will significantly reduce our compensation costs requires for educating, and then it will guarantee a compromise between accuracy and complexity. This algorithm was applied for different models of solar panels that are confirmed as a simulation in MATLAB/Simulink