

بسم الله الرحمن الرحيم

مدل سازی سیستم های فتولتائیک با MATLAB

تألیف:

تامر خطیب

ویلفرد المنریج

ترجمه:

قاسم شکری

بهروز محسن نیا

سعید پورجعفر

کیوان عزیزیان



واحد سنن اردبیل

انتشارات جهاد دانشگاهی استان اردبیل

۱۴۰۰

فهرست مطالب

۵	.....	بیوگرافی نویسندگان
۷	.....	پیش‌گفتار نویسندگان
۹	.....	پیش‌گفتار مترجمان

فصل ۱: مدل‌سازی منابع خورشیدی

۱۱	.....	۱-۱ مقدمه
۱۲	.....	۱-۲ مدل‌سازی موقعیت خورشید
۱۸	.....	۱-۳ مدل‌سازی تابش خورشیدی خارج از زمین
۲۴	.....	۱-۴ مدل‌سازی تابش کلی خورشید بر سطح افقی
۲۸	.....	۱-۵ مدل‌سازی تابش خورشیدی سراسری بر سطح شیب‌دار
۳۲	.....	۱-۶ مدل‌سازی تابش خورشید بر طبق اندازه‌گیری‌های زمین
۳۲	.....	۱-۶-۱ مدل‌سازی تابش خورشید سراسری
۳۶	.....	۱-۶-۲ مدل‌سازی تابش خورشیدی انتشاری
۳۷	.....	۱-۷ تکنیک‌های AI برای مدل‌سازی تابش خورشیدی
۴۴	.....	۱-۸ مدل‌سازی ردیابی خورشید

فصل ۲: مدل‌سازی منابع فتولتائیک

۵۱	.....	۲-۱ مقدمه
۵۱	.....	۲-۲ مدل‌سازی سلول خورشیدی بر اساس شرایط آزمایش استاندارد
۵۸	.....	۲-۲-۱ مدل‌سازی پنل و آرایه PV
۶۰	.....	۲-۳ مدل‌سازی دمای سلول خورشیدی
۶۱	.....	۲-۴ مدل‌سازی عملی پنل‌های PV بر اساس عملکرد واقعی
۶۲	.....	۲-۵ مدل‌های استاتیکی برای پنل‌های PV مبتنی بر عملکرد واقعی
۶۴	.....	۲-۶ تعیین مشخصات PV بر اساس عملکرد واقعی
۶۵	.....	۲-۷ کاربرد AI برای مدل‌سازی پنل‌های PV

۶۵	۲-۷-۱ مدل‌سازی خروجی آرایه PV با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی
۷۱	۲-۷-۲ مدل‌سازی خروجی آرایه PV با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی
۷۲	۲-۷-۱-۲ طبقه‌بندی و رگرسیون
۷۴	۲-۷-۲-۲ الگوریتم رگرسیون
۸۴	۲-۷-۳ تعیین مشخصه‌های بهینه پنل‌های PV با استفاده از روش‌های جستجوی ابتکاری

فصل ۳: مدل‌سازی مشخصه‌های الکترونیک قدرت و منابع قدرت کمکی

۹۷	۳-۱ مقدمه
۹۷	۳-۲ ردیاب‌های نقطه توان بیشینه
۱۰۰	۳-۲-۱ روش اختلال و مشاهده
۱۰۲	۳-۲-۲ روش IC
۱۰۶	۳-۳ اینورترهای DC-AC
۱۱۲	۳-۴ باتری ذخیره‌سازی
۱۱۵	۳-۵ مدل‌سازی توربین بادی
۱۱۶	۳-۶ مدل‌سازی دیزل ژنراتور
۱۱۷	۳-۷ زاویه شیب آرایه PV
۱۲۲	۳-۸ مدل پمپ موتور در سیستم پمپاژ PV
۱۲۴	۳-۸-۱ محاسبات رأس و نرخ جریان

فصل ۴: مدل‌سازی پخش انرژی سیستم فتوولتائیک

۱۲۳	۴-۱ مقدمه
۱۲۳	۴-۲ مدل‌سازی پخش انرژی برای سیستم‌های توان PV مستقل
۱۲۷	۴-۳ مدل‌سازی پخش انرژی برای سیستم‌های توان فتوولتائیک/بادی
۱۳۸	۴-۴ مدل‌سازی پخش انرژی برای سیستم‌های توان ترکیبی فتوولتائیک/دیزل

۴-۵ مدل سازی مبتنی بر جریان سیستم فتوولتائیک / دیزل ژنراتور / باتری با توجه

- ۱۴۳ به استراتژی های کنترل معمول
- ۱۴۴ ۴-۵-۱ استراتژی پخش بار
- ۱۵۳ ۴-۵-۲ استراتژی چرخه- شارژ

فصل ۵: سیستم های فتوولتائیک در سیستم های قدرت الکتریکی

- ۱۶۵ ۵-۱ مروری بر شبکه های هوشمند
- ۱۶۷ ۵-۲ اندازه گذاری بهینه اینورترهای سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه
- ۱۷۰ ۵-۳ یکپارچه سازی سیستم های فتوولتائیک با سیستم قدرت
- ۱۷۳ ۵-۳-۱ تأثیر کیفیت توان PVDG
- ۱۷۵ ۵-۳-۲ جابجایی بهینه و اندازه گذاری PVDG
- ۱۷۶ ۵-۴ RAPSIm
- ۱۷۶ ۵-۴-۱ شبیه سازی و شبکه های پیچیده
- ۱۷۸ ۵-۴-۲ دانلود و نصب RAPSIm
- ۱۷۹ ۵-۴-۳ راه اندازی یک شبیه سازی

فصل ۶: بهینه سازی اندازه سیستم فتوولتائیک

- ۱۸۵ ۶-۱ مقدمه
- ۱۸۶ ۶-۲ بهینه سازی اندازه سیستم PV مستقل
- ۱۹۳ ۶-۲-۱ مطالعه موردی
- ۲۰۱ ۶-۳ بهینه سازی اندازه سیستم ترکیبی PV
- ۲۰۸ ۶-۴ بهینه سازی اندازه سیستم پمپاژ PV

پیش‌گفتار نویسندگان

اخیراً، تئوری سیستم فتوولتائیک یکی از جنبه‌های مهم مورد توجه سازمان‌های آموزشی و فنی شده است. بنابراین، تئوری سیستم‌های فتوولتائیک در برخی از کتاب‌ها معرفی شده است. علاوه بر این، روش‌های مدل‌سازی این سیستم‌ها باید مانند شبیه‌سازی این سیستم‌ها به عنوان بخش اساسی از فرآیند آموزشی و فنی به منظور درک رفتار دینامیک این سیستم‌ها مورد توجه قرار گیرد. از این‌رو، هدف این کتاب ارائه مدل‌های برنامه‌نویسی ساده شده برای اجزای این سیستم با استفاده از Matlab است. انتخاب کدهای Matlab با توجه به تمایل دانشجویان و مهندسين جهت داشتن توانایی اصلاح پیکربندی سیستم، پارامترها و ارزیابی آزادانه آن است. این کتاب دارای پنج فصل شامل اجزای سیستم از منبع خورشیدی تا کاربر نهایی از جمله منابع انرژی، ذخیره‌سازی و تجهیزات الکترونیک قدرت است. همچنین، روش‌های کنترل معمول به سیستم اعمال و مدل‌سازی شده است. علاوه بر این اجزای کمکی مانند توربین بادی، دیزل ژنراتورها و پمپ‌ها نیز برای این سیستم در نظر گرفته گرفته شده است.

به طور کلی خوانندگان این کتاب شامل محققان، دانشجویان و مهندسانی است که در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و به ویژه سیستم فتوولتائیک کار می‌کنند. بعلاوه، این کتاب به طور کلی و یا جزئی می‌تواند به عنوان کتاب درسی در موارد زیر مورد استفاده قرار گیرد:

- مدل‌سازی سیستم‌های فتوولتائیک
- مدل‌سازی مولفه‌های تابش خورشیدی
- کاربرد کامپیوتر برای سیستم‌های فتوولتائیک
- تئوری فتوولتائیک

نویسندگان این کتاب معتقدند که این کتاب برای هر محقق که علاقمند به توسعه کدهای برنامه‌نویسی Matlab برای سیستم‌های فتوولتائیک و بسیاری از بخش‌های اصلی سیستم هستند بسیار مفید خواهد بود.