

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

منابع تجدید پذیر در تولید انرژی الکتریکی

نویسندگان:

دکتر محمد سروی

عضو هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

احمد آزادیان

دانشجوی دکتری دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

سرشناسه :	سرروی، محمد، ۱۳۵۲-
عنوان و نام پدیدآور :	منابع تجدیدپذیر در تولید انرژی الکتریکی / نویسندگان محمد سرروی، احمد آزادیان.
مشخصات نشر :	قزوین: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری :	۲۹۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک :	978-622-6898-68-3
وضعیت فهرست نویسی :	فیا
یادداشت :	کتابنامه: ص. ۲۹۵ - ۲۹۶.
موضوع :	برق -- تولید
موضوع :	Electric power production
موضوع :	برق -- تولید -- نوآوری
موضوع :	Electric power production -- Technological innovations
موضوع :	انرژی‌های پایان‌ناپذیر
موضوع :	Renewable energy sources
شناسه افزوده :	آزادیان، احمد، ۱۳۷۱-
شناسه افزوده :	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، انتشارات
رده بندی کنگره :	TK۱۰۰۱
رده بندی دیویی :	۳۱۴۲۱
شماره کتابشناسی ملی :	۸۴۱۲۴۲۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیا	

عنوان :	منابع تجدیدپذیر در تولید انرژی الکتریکی
نویسندگان :	محمد سرروی و احمد آزادیان
ناظر فنی :	حمید کلهر
شابک :	۳-۶۸-۶۸۹۸-۶۲۲-۹۷۸
نوبت چاپ :	اول - ۱۴۰۰
قیمت :	۷۵ هزار تومان
شمارگان :	۵۰۰ جلد
ناشر :	انتشارات دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
قزوین، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، تلفن	۰۲۸ - ۳۳۹۰۱۴۲۶

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

مسئولیت حقوقی و قانونی محتوای کتاب بر عهده صاحبان اثر است

۱	مقدمه
۴	۱-۱ واحدها و کمیت‌ها
۷	۲-۱ انرژی در کره زمین
۱۰	۳-۱ محدودیت منابع
۱۳	معرفی انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۸	۱-۲ انرژی باد
۲۱	۲-۲ انرژی خورشیدی
۲۴	۳-۲ انرژی جزر و مد
۳۰	۴-۲ انرژی برق‌آبی
۳۴	۵-۲ انرژی اقیانوس‌ها
۳۴	۱-۵-۲ انرژی حرارتی اقیانوس‌ها
۳۸	۲-۵-۲ انرژی امواج
۴۴	۳-۵-۲ انرژی جریان‌های آبی اقیانوس‌ها
۴۶	۶-۲ انرژی زمین‌گرمایی
۴۶	۱-۶-۲ منابع انرژی زمین‌گرمایی
۴۹	۲-۶-۲ انواع نیروگاه‌های زمین‌گرمایی
۵۲	۳-۶-۲ وضعیت جهانی انرژی زمین‌گرمایی
۵۴	۷-۲ انرژی زیست‌توده
۵۹	۸-۲ آخرین آمار مقایسه‌ای انرژی‌های تجدیدپذیر
۶۱	۹-۲ پتانسیل و آینده انرژی‌های نو در ایران
۶۳	انرژی خورشیدی
۶۵	۱-۳ مقدمه
۶۷	۱-۱-۳ زاویه‌های خورشید
۷۱	۲-۱-۳ دیاگرام مسیر خورشیدی
۷۲	۳-۱-۳ حداکثرسازی تابش خورشید
۷۴	۴-۱-۳ اندازه‌گیری نور خورشید

۲-۲	سیستم‌های گرما خورشیدی	۷۷
۱-۲-۳	جمع‌کننده‌های حرارتی خورشیدی	۷۸
۲-۲-۳	کاربرد نیروگاهی انرژی حرارتی خورشید	۸۵
۳-۲-۳	کاربردهای غیر نیروگاهی انرژی حرارتی خورشید	۸۷
۳-۳	فتوولتائیک	۹۵
۱-۳-۳	سلول‌های خورشیدی	۹۷
۲-۳-۳	انواع سلول‌های خورشیدی	۱۰۸
۳-۲-۳	الگوریتم‌های ردیابی نقطه حداکثر توان	۱۲۴
۴-۳-۳	ساختار سیستم فتوولتائیک	۱۴۹
۱۵۵	انرژی بادی	
۱-۴	مقدمه	۱۵۷
۲-۴	اندازه‌گیری باد	۱۶۰
۳-۴	روش تولید انرژی الکتریکی از باد	۱۶۱
۱-۲-۴	رابطه توان حاصل از باد	۱۶۴
۲-۳-۴	ضریب بتز	۱۶۶
۳-۳-۴	پارامترهای موثر در ضریب توان توربین بادی	۱۶۹
۴-۳-۴	ضریب ظرفیت	۱۷۱
۴-۴	تقسیم‌بندی سیستم‌های انرژی باد	۱۷۴
۵-۴	توربین‌های بادی	۱۷۸
۱-۵-۴	توربین‌های بادی با محور عمودی	۱۸۰
۲-۵-۴	توربین‌های بادی با محور افقی	۱۸۲
۶-۴	انواع ساختارهای سیستم تبدیل انرژی باد	۱۸۷
۱-۶-۴	ساختار سرعت ثابت	۱۸۸
۲-۶-۴	ساختار سرعت متغیر	۱۸۹
۳-۶-۴	ژنراتورهای توربین بادی	۱۹۱
۷-۴	مزارع بادی دور از ساحل (دریایی)	۱۹۶
۸-۴	استراتژی‌های کنترل سیستم تبدیل انرژی بادی	۲۰۲
۱-۸-۴	کنترل‌کننده زاویه گام	۲۰۲

۲۰۹	۲-۸-۴ الگوریتم‌های ردیابی نقطه توان حداکثر
۲۲۲	۹-۴ سیستم‌های ترکیبی
۲۲۶	۱-۹-۴ انواع نیروگاه‌های ترکیبی
۲۳۱	مبدل‌های الکترونیک قدرت و باتری‌ها
۲۳۳	۱-۵ مقدمه
۲۳۵	۲-۵ مبدل‌های الکترونیک قدرت
۲۳۹	۱-۲-۵ مبدل DC-DC
۲۵۰	۲-۲-۵ مبدل DC-AC
۲۵۳	۳-۲-۵ مبدل AC-DC
۲۵۶	۴-۲-۵ مبدل AC-AC
۲۵۸	۵-۲-۵ ساختارهای مختلف تبدیل انرژی در سیستم‌های فتوولتائیک و بادی
۲۶۳	۳-۵ سیستم‌های ذخیره‌ساز
۲۶۷	۱-۳-۵ باتری اسید سرب
۲۶۹	۲-۳-۵ باتری لیتیوم یون
۲۷۰	۳-۳-۵ باتری جریان‌ی
۲۷۲	۴-۳-۵ باتری گوگرد سدیم
۲۷۳	۵-۳-۵ باتری مبتنی بر نیکل
۲۷۴	۶-۳-۵ باتری فلز هوا
۲۷۹	ملاحظات اقتصادی تولید انرژی الکتریکی در سیستم‌های خورشیدی و بادی
۲۸۳	۱-۶ هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی تجدید پذیر در سال ۲۰۱۸
۲۸۷	۲-۶ هزینه‌های سیستم فتوولتائیک
۲۸۸	۱-۲-۶ هزینه چرخه عمر
۲۸۹	۳-۶ هزینه‌های سیستم بادی
۲۹۰	۱-۳-۶ بازپرداخت
۲۹۲	۲-۳-۶ هزینه انرژی
۲۹۳	۳-۳-۶ هزینه چرخه عمر
۲۸۱	مراجع

پیشگفتار

در سال‌های اخیر با توجه به نیاز روزافزون بشر به منابع انرژی بیشتر، تخریب محیط‌زیست و گرم شدن کره زمین از جمله اولین معضلاتی است که به ذهن بسیاری از مردم خطور می‌کند. امروزه تأمین انرژی از سوخت‌های فسیلی، عامل اصلی اثرات مخرب گلخانه‌ای، باران‌های اسیدی و مشکلات محیطی بر سلامت انسان‌ها و محیط‌زیست می‌باشد. استفاده گسترده از منابع انرژی تجدید پذیر و به‌خصوص برای تولید انرژی الکتریکی یکی از عمده‌ترین و کاربردی‌ترین راه‌حل‌های جلوگیری از این مشکل بزرگ می‌باشد. عدم وجود آلاینده‌های محیطی و بازسازی دوباره منبع انرژی توسط طبیعت از مهم‌ترین مزایای منابع انرژی تجدید پذیر می‌باشد. به همین دلیل این منابع به سرعت در حال تبدیل شدن به عنوان یک جایگزین مناسب برای منابع سنتی تولید انرژی الکتریکی می‌باشند. پیشرفت در هر یک از قسمت‌های سیستم‌های تجدید پذیر می‌تواند این روند را تسریع سازد. مهندسان به منظور توسعه فناوری‌های جدید این حوزه برای پیشرفت زندگی روزمره تلاش می‌کنند. علاوه بر موضوع مشکلات زیست‌محیطی، تأثیرات اقتصادی و اجتماعی انرژی-های تجدید پذیر نیز مطرح است.

در این کتاب ابتدا منابع انرژی تجدید پذیری که تاکنون برای تولید انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، معرفی می‌شوند و عملکرد نیروگاه‌های تولید برق با استفاده از این منابع ارائه می‌گردد. فصل‌های سوم و چهارم به بررسی منابع انرژی تجدید پذیر خورشیدی و بادی می‌پردازد. در این دو فصل مبانی علمی و عملی انرژی‌های خورشیدی و بادی بیان شده و اجزای سیستم‌های مربوط به تفصیل بیان می‌شوند. در فصل پنجم مبانی استفاده از مبدل‌های الکترونیک قدرت و سیستم‌های ذخیره‌ساز در منابع انرژی تجدید پذیر ارائه می‌شود.

این کتاب می‌تواند به عنوان یک مرجع برای درس انرژی‌های تجدید پذیر برای رشته‌های مهندسی برق و مکانیک و همچنین برای دانشجویان رشته‌های سیستم‌های انرژی و انرژی‌های تجدید پذیر مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین این مرجع می‌تواند به منظور کمک به آموزش نیروی کار مهندسی مورد نیاز در زمینه منابع انرژی‌های تجدید پذیر مورد استفاده قرار گیرد. همچنین این کتاب می‌تواند به عنوان یک منبع مفید برای بسیاری از مخاطبان علاقه‌مند به انرژی‌های تجدید پذیر مفید باشد. امیدواریم که این تلاش بتواند به عنوان یک کتاب جامع، مورد توجه و بهره‌برداری پژوهشگران و دانشجویان در زمینه منابع انرژی تجدید پذیر قرار بگیرد.