تابش‌های خورشیدی به سطح زمین و چگونگی نصب سلول‌های فتوولتائیک

مؤلفان:

سید عمیدالدین موسوی :

عضو هیأت علمی آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما زنجان

محمد سپهر شهریاری:

دانش آموز پایه‌ی نهم متوسطه‌ی دوره‌ی اول سما زنجان

www.ketab.ir

آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما زنجان

قیمت : ۱۲۰۰۰۰ ریال

برچسبی

سرشناسه : موسوی، عمیدالدین، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور : تابش‌های خورشیدی به سطح زمین و چگونگی نصب سلول‌های فوتوولتائیک / مؤلفان سیدعمیدالدین موسوی، محمد سپهر شهریاری
مشخصات نشر : تهران: سازمان مدارس آزاد اسلامی (سما)، پیام سما ، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری : ۱۰۰ ص، مصور (رنگی)،
شابک : ۱۲۰۰۰۰ ریال : ۵- ۵۱۴۳- ۱۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا
یادداشت : کتابنامه: ص، ۸۹.
موضوع : تولید برق از انرژی خورشیدی
موضوع : Photovoltaic power generation
موضوع : انرژی خورشیدی
موضوع : Solar energy
موضوع : برق سیستم فتوولتایی
موضوع : Photovoltaeic power systems
موضوع : پیل‌های خورشیدی
موضوع : Solar cell
موضوع : انرژی -- مصرف
موضوع : Energy consumption
موضوع : انرژی -- استفاده بهینه
موضوع : Force and energy --*Optimization
شناسه افزوده : شهریاری، محمد سپهر، ۱۳۸۲-
شناسه افزوده : سازمان مدارس آزاد اسلامی (سما). پیام سما
شناسه افزوده : Orgaization of Islamic school (Sama) payam sama
رده‌بندی کنگره : ۱۳۹۷ ۲ت۸ م / TJ۸۱۰
رده‌بندی دیویی : ۶۲۱/۴۷
شماره کتابشناسی ملی : ۵۱۷۵۸۶۱

نام کتاب : تابش های خورشیدی به سطح زمین و چگونگی نصب سلول‌های فتوولتائیک
مؤلفان : سید عمیدالدین موسوی، محمد سپهر شهریاری
ناشر : پیام سما
چاپ اول : ۱۳۹۷
شمارگان : ۵۰۰ جلد
قیمت کتاب : ۱۲۰۰۰۰ ریال

www.ketab.ir

فهرست:

مقدمه ۱

فصل اول : انرژی، محیط زیست، تولید برق از انرژی تجدیدپذیر ۳

۱-۱-انرژی ۴

۱-۱-۱-تاریخچه ۴

۲-۱-۱- مصرف انرژی در جهان ۵

۳-۱-۱- منابع محدود انرژی ۷

۴-۱-۱-امنیت انرژی و عدم تناسب در سرانه مصرفی ۸

۲-۱-تأثیرات زیست محیطی مصرف انرژی ۱۰

۱-۲-۱- مشکلات ایجاد شده ۱۰

۲-۲-۱- علم هواشناسی نوین ۱۴

۳-۲-۱- پیمان kyoto ۱۶

۴-۲-۱- بیشترین تولیدکنندگان CO_2 و گازهای گلخانه‌ای در جهان ۱۷

۵-۲-۱- گزارش Stern ۲۳

۶-۲-۱- بهره‌وری در مصرف انرژی ۲۷

۷-۲-۱- نقش تولید برق در گازهای گلخانه ای ۲۸

۳-۱-تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر ۳۲

۴-۱-جمع بندی فصل ۳۶

فصل دوم: ۳۸

۱-۲- نور و خصوصیات آن ۳۹

۲-۲- انرژی فوتون ۴۱

۳-۲- شار فوتون ۴۲

۴-۲- تابش طیفی ۴۴

۵-۲- چگالی توان تابشی ۴۶

۶-۲- تابش جسم سیاه ۴۸

۷-۲- تابش نور خورشید در فضا ۵۱

۸-۲- تابش اشعه خورشید به سطح خارجی اتمسفر زمین ۵۴

www.ketab.ir

۹-۲- تابش اشعه خورشید به سطح کره زمین ۵۶
۱۰-۲- تأثیرات جو بر اشعه‌های تابیده شده بر سطح کره زمین ۵۸
۱-۱۰-۲- جذب در لایه های مختلف جو ۵۹
۲-۱۰-۲- تابش‌های مستقیم و غیر مستقیم به سطح کره زمین و شکست نور در لایه‌های مختلف جو ۶۱
۳-۱۰-۲- اثر ابرها و تغییرات محیطی درون جو بر نور وارد شده به جو زمین ۶۲
۱۱-۲- Air Mass ۶۳
۱-۱۱-۲- طیف تابشی و اشعه تابشی استاندارد شده ۶۵
۲-۱۱-۲- محاسبه‌ی شدت تابش بر پایه‌ی AM ۶۶
۱۲-۲- حرکت ظاهری خورشید نسبت به زمین ۶۷
۱۳-۲- زمان خورشیدی ۶۹
۱-۱۳-۲- زمان خورشیدی محلی و زمان محلی ۶۹
۲-۱۳-۲- نصف النهار استاندارد زمانی ۷۰
۳-۱۳-۲- رابطه‌ی زمانی ۷۱
۴-۱۳-۲- ضریب تصحیح زمان ۷۲
۵-۱۳-۲- زمان خورشیدی محلی ۷۳
۶-۱۳-۲- زاویه‌ی ساعت ۷۳
۱۴-۲- زاویه میل ۷۴
۱۵-۲- زاویه ارتفاع ۷۷
۱۶-۲- زاویه اوج ۸۱
۱۷-۲- محاسبه زمان طلوع و غروب خورشید ۸۱
۱۸-۲- زاویه آزیموت ۸۲
۱۹-۲- محاسبه‌ی موقعیت خورشید در آسمان ۸۴
۲۰-۲- الگوریتم‌ها و محاسبات موقعیت دقیق لحظه ای خورشید در آسمان ۸۷
۲۱-۲-تابش نور خورشید به سطح زاویه دار ۸۹
۲۲-۲- تابش به سطح پنل های خورشیدی شیب دار با جهت خاص ۹۲
۲۳-۲- محاسبه تابش خورشیدی ۹۴
۲۴-۲- اندازه‌گیری تابش خورشیدی ۹۶
۲۵-۲-تحلیل داده‌های مربوط به تابش خورشیدی ۹۸

www.ketab.ir

مقدمه

یکی از شاخص‌های مهم کشورهای توسعه یافته، میزان و نحوه‌ی صحیح مصرف انرژی و توجه به آثار مخرب زیست محیطی تولید و مصرف انرژی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سطح توسعه یک کشور و میزان مصرف انرژی در آن کشور، رابطه‌ی مستقیمی دارند. با توجه به ذخایر محدود منابع انرژی فسیلی و افزایش جهانی سطح مصرف انرژی در جهان، دیگر نمی‌توان به منابع فسیلی متکی بود. در کشور ایران، با توجه به نیاز روزافزون به منابع انرژی، کاهش منابع فسیلی، ضرورت سالم نگه‌داشتن محیط زیست، توجه به کاهش آلودگی هوا و محدودیت‌های مختلف برق‌رسانی به مناطق محروم، استفاده از منابع انرژی‌های نو، از جمله انرژی خورشیدی، مورد توجه قرار گرفته است. با افزایش قیمت نفت در سالهای اخیر، کشورهای پیشرفته صنعتی به استفاده از انرژی‌های جانشین اهمیت بیشتری دادند و این نگرش در دهه‌ی اخیر در ایران نیز وسعت بیشتری یافته است. کشور ما با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزء بهترین کشورهای دنیا در زمینه دارا بودن پتانسیل تولید انرژی خورشیدی در جهان به شمار می‌رود. با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و پراکندگی روستایی در کشور، استفاده از انرژی خورشیدی یکی از مهمترین عواملی است که باید مورد توجه قرار گیرد. با این وجود به دلیل ذخایر نفتی در کشور و ارزان بودن سوخت‌های فسیلی برای تولید الکتریسیته، استفاده از انرژی خورشیدی در ایران توسعه‌ی مناسبی نداشته است. یکی از دلایل مهم

www.ketab.ir

عدم توسعه‌ی مناسب استفاده از سلول‌های خورشیدی کافی نبودن سرمایه‌گذاری در این حوزه می‌باشد. به علت کمبود منابع مالی، تاکنون در طی سالیان مختلف برداشت مناسبی از تابش‌های خورشیدی در نقاط مختلف ایران صورت نپذیرفته است، تا بتوان برای سالیان آتی مدلسازی مناسبی از تابش‌های خورشیدی به سطح زمین بصورت بومی ارائه داد. این در حالی است که در کشورهای مختلف برای سالیان بسیار دور نیز این مدلسازی‌ها صورت پذیرفته و بطور سالیانه تصحیح می‌شود. این امر نویسندگان را بر آن داشت تا اقدام به چاپ کتابی نمایند که در عین سادگی اطلاعات مقدماتی را در زمینه نصب سلول‌های خورشیدی در اختیار خوانندگان قرار دهد.

کتاب حاضر از دو بخش اصلی تشکیل شده است. فصل اول شامل مطالبی از قبیل وضعیت تولید و مصرف انرژی در جهان، آثار مخرب زیست محیطی تولید و مصرف انرژی، تولید گازهای گلخانه‌ای و مشکلات پیش‌رو، اقدامات جهانی انجام گرفته از قبیل پیمان *Kyoto* و گزارش *Stern* ، بهره‌وری در مصرف انرژی، نقش تولید برق در کاهش گازهای گلخانه‌ای و تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر است. در فصل دوم در مورد انرژی نور خورشید، خصوصیات نور، پارامترهای وابسته به پرتو نور خورشید، پارامترهای خورشیدی، زوایای مختلف خورشید در آسمان از دید ناظر ساکن در سطح زمین، انرژی تابیده شده به سطح زاویه‌دار در سطح زمین و زاویه‌ی مناسب نصب پنل خورشیدی مطالبی ارائه شده است.

www.ketab.ir