

۲۲۶، ۶۷۸

طراحی و نصب سیستم‌های فتوولتائیک

جلد دوم

انجمن انرژی خورشیدی آلمان

www.ketab.ir

فریده اله‌وردی

(استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اندیمشک)

فرامرز سامانی

نیاز دانش

عنوان و نام پدیدآور	طراحی و نصب سیستمهای فتوولتائیک/ جامعه انرژی خورشیدی آلمان؛ مترجمین فریده الهوردی، فرامرز سامانی.
مشخصات نشر	تهران: نیاز دانش، ۱۴۰۰ -
مشخصات ظاهری	ج: مصور
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۷۷۹۰-۰۶-۱ ج: ۱ ۹۷۸-۶۲۲-۷۷۹۰-۰۸-۵ ج: ۲
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	Photovoltaische Anlagen. عنوان اصلی:
یادداشت	Planing and installing photovoltaic systems : a کتاب حاضر از متن انگلیسی اثر با عنوان «
	g.uide for installers, architects and engineers, 2nd ed, 2008 به فارسی برگردانده شده است.
موضوع	سیستمهای فتوولتایی یکپارچه ساختمان -- نصب
موضوع	Building-integrated photovoltaic systems -- Installation
شناسه افزوده	الهوردی، فریده، ۱۳۶۱- مترجم
شناسه افزوده	سامانی، فرامرز، ۱۳۳۹- مترجم
شناسه افزوده	جامعه انرژی خورشیدی آلمان
رده بندی کنگره	TK۱۰۸۷
رده بندی دیویی	۶۲۱/۳۱۲۴۴
شماره کتابشناسی ملی	۸۶۵۸۷۱۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبا



طراحی و نصب سیستمهای فتوولتائیک (جلد دوم)

نام کتاب

انجمن انرژی خورشیدی آلمان

مؤلفین

فریده اله وردی- فرامرز سامانی

مترجمین

مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ : حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس

ناشر

نیاز دانش

واحد تولید انتشارات نیازدانش

صفحه آرا

اول - ۱۴۰۰

نوبت چاپ

۵۰ نسخه

شمارگان

۷۰۰۰۰۰ ریال

قیمت

ISBN:978-622-7790-08-5

شابک جلد دوم : ۹۷۸-۶۲۲-۷۷۹۰-۰۸-۵

ISBN:978-622-7790-07-8

دوره : ۹۷۸-۶۲۲-۷۷۹۰-۰۷-۸

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیهی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲ - ۲۱۰۶۷۰۹

پیشگفتار

فتولتائیک (پی-وی) یا همان فناوری استحصال مستقیم برق از نور خورشید، از پرشتاب‌ترین بخش‌ها در صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر است. جایگاه این فناوری تا به حال در بسیاری از کشورها تثبیت گردیده است و به نظر می‌رسد که یکی از فناوری‌های کلیدی در قرن بیست و یکم باشد. نگرانی‌ها در مورد انتشار گازهای گلخانه‌ای، امنیت انرژی و افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، محرک‌های اصلی توسعه بازار فتولتائیک هستند.

ویرایش حاضر کتاب **طراحی و نصب سیستم‌های فتولتائیک**، ترجمه‌ایست به‌روز و اقتباسی از کتابی که توسط انجمن انرژی خورشیدی آلمان (DGS) منتشر گردیده است. آلمان دارای بیشترین تعداد سیستم‌های PV متصل به شبکه در جهان است. کتاب شامل شرح تولیدات جدید و به ویژه تازه‌ترین تحولات در فناوری مازول و همچنین تشریح پیشرفت‌ها در زمینه فناوری‌های نصب مازول و فتولتانی‌های ادغام شده در ساختمان (BIPV) می‌باشد. فصل‌های مربوط به مساحی محل، طراحی و نصب سیستم نیز به روز رسانی شده‌اند و فصلی جدید درخصوص بازاریابی PV افزوده شده است. هرچند تأکید کتاب حاضر بر سیستم‌های متصل به شبکه است، بخشی که دارای سریع‌ترین آهنگ رشد در صنعت بوده و متناسب‌ترین نوع برای کشورهای صنعتی است که دارای شبکه‌های توزیع برق پیشرفته‌اند- لیکن فصلی درخصوص سیستم‌های نامتصل به شبکه نیز گنجانده شده است.

این کتاب برای مخاطبین در سراسر جهان تهیه شده است. در بیشتر موارد از قوانین و مقررات آلمان پیروی شده است که عمدتاً مشابه با مقررات جاری در سایر کشورهای اتحادیه اروپاست، هرچند گاهی تفاوت‌هایی نیز وجود دارد. به همین دلیل خوانندگان گرامی می‌بایند به قوانین و مقررات ملی ساختمان و برق مراجعه نموده و آنها را رعایت نمایند. همچنین چیدمان تجهیزات اندازه‌گیری و فروش برق خورشیدی به شبکه توزیع از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است و از اینرو لازم است نصابان محترم با چیدمان‌های توصیه شده توسط مقررات ملی، آشنایی داشته باشند.

فرانک جکسون

موسسه انرژی اژدهای سبز- برلین

۱	فصل ششم: نصب سیستم‌ها و تکمیل ساختمان‌ها.....
۱-۶	۱-۶ مقدمه
۲-۶	۲-۶ اصول سقف
۲-۶	۱-۲-۶ وظایف سقف
۲-۶	۲-۲-۶ شکل‌های سقف
۳-۶	۳-۲-۶ سازه‌های سقفی
۴-۶	۴-۲-۶ پوشش سقف
۵-۶	۵-۲-۶ سقف‌های شیبدار
۶-۶	۶-۲-۶ سقف مسطح
۳-۶	۳-۶ سقف‌های شیب‌دار
۱-۳-۶	۱-۳-۶ سیستم تک سقف
۲-۳-۶	۲-۳-۶ سیستم سقفی
۲-۶	۲-۶ سقف‌های مسطح
۱-۴-۶	۱-۴-۶ سیستم‌های تک سقفی برای سقف‌های مسطح
۲-۴-۶	۲-۴-۶ سیستم‌های یکپارچه سقف
۵-۶	۵-۶ اصول نما
۱-۵-۶	۱-۵-۶ ساختار دیوار خارجی
۲-۵-۶	۲-۵-۶ انواع نما
۳-۵-۶	۳-۵-۶ ساختارهای نما و روشهای ساخت
۴-۵-۶	۴-۵-۶ چفت و بست
۵-۵-۶	۵-۵-۶ مفاصل و چفت و بست آنها
۶-۶	۶-۶ نماهای فترولتائیک
۱-۶-۶	۱-۶-۶ نصب مازول‌ها در نماهای موجود
۲-۶-۶	۲-۶-۶ نما با مازول‌های فشرده
۷-۶	۷-۶ سقف‌های شیشه‌ای
۸-۶	۸-۶ تجهیزات حفاظت در برابر تابش خورشید
۱-۸-۶	۱-۸-۶ ثابت‌سازی مازول
۲-۸-۶	۲-۸-۶ سایه‌بان خورشیدی ثابت
۳-۸-۶	۳-۸-۶ سایه‌بان خورشیدی متحرک

فصل هفتم: نصب و راه‌اندازی سیستم‌های فتولتائیک متصل به شبکه	۹۵
۱-۷ ملاحظات نصب کردن	۹۵
۱-۱-۷ ملاحظات نصب DC	۹۵
۲-۱-۷ ملاحظات نصب مازول‌ها	۹۶
۳-۱-۷ ملاحظات اتصال مازول‌ها به یکدیگر	۹۸
۴-۱-۷ ملاحظات کابل کشی	۹۸
۲-۷ نصب نمونه‌ای از سیستم فتولتائیک متصل به شبکه	۹۹
۱-۲-۷ آماده‌سازی	۹۹
۲-۲-۷ نصب سیستم: مرحله به مرحله	۱۰۱
۳-۷ ضمانت	۱۱۰
۴-۷ خرابی‌ها، عیب‌های معمولی و نگهداری سیستم‌های PV	۱۱۰
۱-۴-۷ نگهداری	۱۱۲
۲-۴-۷ چک لیست حفظ و نگهداری	۱۱۳
۵-۷ عیب‌یابی	۱۱۳
۶-۷ ماتئورینگ داده‌های عملیاتی	۱۱۶
۱-۶-۷ ارزیابی سیستم مبتنی بر اینترنت	۱۱۹
۲-۶-۷ انتقال و ارزیابی داده‌های مبتنی بر وب	۱۲۰
۳-۶-۷ ارائه و تجسم	۱۲۱
۷-۷ تجربه طولانی مدت و کیفیت	۱۲۲
۱-۷-۷ رفتار طولانی مدت مازول‌های فتولتائیک	۱۲۲
۲-۷-۷ کیفیت و قابلیت اطمینان اینورترها	۱۲۵
فصل هشتم: سیستم‌های فتولتائیک مستقل	۱۲۷
۱-۸ مقدمه	۱۲۷
۲-۸ مازول در سیستم‌های PV مستقل	۱۲۹
۳-۸ باتری در سیستم‌های PV مستقل	۱۲۹
۱-۳-۸ نحوه کار باتری‌های اسید سرب: ساخت و بهره برداری	۱۳۰
۲-۳-۸ انواع و طراحی باتری‌های اسید سرب	۱۳۱
۳-۳-۸ رفتار و خصوصیات عملکرد باتری‌های اسید سرب ظرفیت باتری	۱۳۵
۴-۳-۸ اثرات فرسودگی	۱۴۱
۵-۳-۸ معیارهای انتخاب	۱۴۱
۶-۳-۸ نگهداری و امنیت باتری	۱۴۳
۷-۳-۸ بازیافت	۱۴۴
۴-۸ شارژ کنترلرها	۱۴۵

۱۴۷	۱-۴-۸ کنترلرهای سری
۱۴۷	۲-۴-۸ کنترلرهای موازی
۱۴۸	۳-۴-۸ حفاظت از تخلیه عمیق
۱۴۸	۴-۴-۸ کنترلرهای شارژ MPP
۱۵۰	۵-۸ اینورتر مستقل
۱۵۱	۱-۵-۸ اینورترهای موج سینوسی
۱۵۱	۲-۵-۸ اینورترهای موج سینوسی تغییر یافته
۱۵۲	۳-۵-۸ اینورترهای موج مربعی
۱۵۲	۴-۵-۸ معیارهای کاربردی برای اینورترها در سیستم‌های مستقل
۱۵۳	۶-۸ برنامه ریزی و طراحی سیستم مستقل
۱۵۳	۱-۶-۸ اتصال مستقیم مازول PV، باتری و بارها
۱۵۵	۷-۸ اندازه‌گیری مصرف برق
۱۵۶	۸-۸ اندازه ژنراتور PV
۱۵۶	۱-۸-۸ مدلی برای محاسبه بازده ژنراتور PV
۱۵۸	۲-۸-۸ کابل، تلفات تبدیل و تطبیق
۱۵۸	۳-۸-۸ خلاصه نتیجه طراحی
۱۶۰	۴-۸-۸ خلاصه مختصری از روش محاسبات طراحی سیستم فتوولتائیک
۱۶۱	۹-۸ اندازه سطح مقطع سیم
۱۶۴	۱-۹-۸ سیم کشی کنترلر شارژر
۱۶۴	۱۰-۸ اندازه باتری
۱۶۶	۱۱-۸ استفاده از اینورتر
۱۶۷	۱۲-۸ فتوولتائیک در شبکه‌های برق غیرمتعارف/شبکه‌های کوچک
۱۶۸	۱-۱۲-۸ سیستم‌های کوپل شده DC
۱۶۹	۲-۱۲-۸ سیستم کوپل شده AC
۱۷۲	فصل نهم: اقتصاد و مسائل زیست محیطی
۱۷۲	۱-۹ روند هزینه گذاری
۱۷۴	۲-۹ روند فن‌آوری
۱۷۵	۳-۹ ارزیابی اقتصادی
۱۷۵	۱-۳-۹ هزینه‌های تولید برق
۱۷۸	۴-۹ اثرات زیست محیطی
۱۷۸	۱-۴-۹ بازپرداخت انرژی و ضریب برداشت
۱۸۱	۲-۴-۹ آلاینده‌ها در فرآیند تولید
۱۸۲	۳-۴-۹ مفاهیم بازیافت مازول