



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۴۹۳

چاپ اول

ISIRI

8493

1st.edition

تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک –

اصطلاحات و واژه‌ها

**Photovoltaic solar energy conversion -
Terminology**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (ر.ی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

نگ = مجلہ لایج، بن قہلا لوات لہ م - خہلا لایج :

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸ (

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵ (

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳)

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ ☆

پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir :

بهاء: ۱۲۵۰ ریال

Headquarters : Institute Of Standards And Industrial Research Of IRAN

31585-163 Karaj – IRAN P.O.Box: ۳
0098 (261) 2806031-8 Tel.(Karaj): (

0098 (261) 2808114 Fax.(Karaj):)

Central Office : Southern corner of Vanak square , Tehran

14155-6139 Tehran - IRAN P.O.Box:

0098(21)8879461-5 Tel.(Tehran): (

0098 (21) 8887080,8887103 Fax.(Tehran):)

Standard @ isiri.or.ir Email: :

1250”RLS Price:

کمیسیون استاندارد "تبدیل انرژی فورشیدی فتوولتائیک- اصطلاحات و

واژه‌ها"

رئیس

سمت یا نمایندگی

دانشگاه زنجان

صرافعی، محسن

(دکترای فیزیک)

اعضاء

شرکت کابل کمان

سهیلی، عبدالکریم

(لیسانس فیزیک)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

شاهنواز، محمدرضا

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت برق منطقه ای زنجان

رهروی، مجید

(فوق لیسانس انرژی)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

زارعی، علی

(لیسانس مهندسی برق)

دانشگاه زنجان

عابدینی، یوسفعلی

(دکترای فیزیک)

دبیر

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان

خدائی فرد، شراره

(فوق لیسانس فیزیک)

اعضای شرکت کننده در سیصد و سی و پنجمین اجلاسیه کمیته ملی برق و

الکترونیک مورخ ۸۴/۷/۱۸

رئیس کمیته ملی

ثابت مرزوقی، اسحق
(فوق لیسانس برق)

نماینده

دانشگاه تهران

اعضاء

اعظم، داریوش

(لیسانس معماری)

انجمن انرژی خورشیدی ایران

خدائی فرد، شراره

(فوق لیسانس فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان

خضرائی، آرزیتا

(فوق لیسانس)

اداره کل برق و الکترونیک مؤسسه

رحیمی، آرام

(فوق لیسانس اقتصاد انرژی)

سازمان بهینه سازی

زارعی، علی

(لیسانس مهندسی برق)

سازمان انرژی های نو ایران

شاه محمدی، فاطمه

(فوق لیسانس سیستم های انرژی)

سازمان بهینه سازی

شاهنواز، محمدرضا

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

سازمان انرژی های نو ایران

شیروانی، فهیمه

(دیپلم اقتصاد)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نظافتی، حیدر

(فوق لیسانس قدرت)

توانیر

نماینده ریاست مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نوروزی، سعید

(دکتر)

دبیر کمیته ملی

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

طوماریان، سهیلا

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

فهرست مندرجات صفحه

پیش گفتار	ب
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۳
پیوست الف	۷

پیش‌گفتار

استاندارد “تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک- اصطلاحات و واژه‌ها” که پیش نویس آن توسط کمیسیونهای مربوط تهیه و تدوین شده و در سیصد و سی و پنجمین جلسه کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۴/۷/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

1. ASTM E 1328:2003 Standard Terminology Relating to Photovoltaic Solar Energy Conversion.

تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک- اصطلاحات و واژه ها

۲ هدف و دامنه کاربرد

۱-۲ هدف از تدوین این استاندارد، ارائه اصطلاحات و واژه های مربوط به اندازه گیری عملکرد قطعه فتوولتائیک (تبدیل انرژی تابشی به الکتریکی) می باشد و در حالت کلی فهرست جامعی از اصطلاحات برای فتوولتائیک نمی باشد.

۲-۲ علاوه بر اصطلاحات مورد استفاده در این واژه نامه در صورت علاقه مند بودن، اصطلاحات انرژی خورشیدی را می توان در واژه نامه استاندارد ASTM E772 یافت.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و /یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و /یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و /یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2.1 ASTM E 490 Solar Constant and Air Mass Zero Solar Spectral Irradiance tables.

2.2 ASTM E 772 Terminology Relating to Solar Energy Conversion

2.3 G 159 Tables for Referencel Solar Spectral Irradiance at Air Mass 1.5: Direct Normal and Hemispherical for a 37° Tilted Surface (Annual Book of ASTM Standards, Vol 14.04).

۴ اصطلاحات و تعاریف

۱-۴ در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر به کار می رود:

۳-۱-۱ پاسخ طیفی مطلق (absolute spectral response)، $R_a(\lambda)$ ، AW^{-1}

پاسخ طیفی مطلق یک قطعه فتوولتائیک، چگالی جریان اتصال کوتاه در یک واحد تشعشع در طول موج داده شده می باشد.

پاسخ طیفی معمولا بالای محدوده طول موج پاسخ دستگاه، گزارش داده می شود.

۳-۱-۲ دمای سلول (cell temperature)

دمای یک سلول فتوولتائیک می باشد.

۳-۱-۳ بازده (efficiency)

بازده یک قطعه فتوولتائیک، نسبت توان تولید شده یک قطعه فتوولتائیک که در نقطه توان حداکثر خود کار می کند به توان تابشی نور فرودی می باشد.

۳-۱-۴ عامل پرکننده (fill factor)

عامل پرکننده یک قطعه فتوولتائیک، نسبت توان حداکثر به حاصلضرب ولتاژ مدار باز و جریان اتصال کوتاه می باشد.

۳-۱-۵ تابش خورشیدی کلی افقی (global horizontal solar irradiance)

به تابش خورشیدی کلی در واژه نامه استاندارد ASTM E772 مراجعه کنید.

۳-۱-۶ تابش خورشیدی کلی عمودی (global normal solar irradiance)

تابش خورشیدی از 2π استرادیان میدان دید نور فرودی روی یک سطح که عمود بر محور زاویه

فضایی قرص خورشیدی است.

۳-۱-۷ تابش (irradiance)، E ، Wm^{-2}

به تابش خورشیدی در یک نقطه از سطح در واژه نامه استاندارد ASTM E772 مراجعه کنید.

۳-۱-۸ توان حداکثر (maximum power)

توان حداکثر یک قطعه فتوولتائیک، برابر است با خروجی الکتریکی در نقطه‌ای که حاصلضرب جریان و ولتاژ حداکثر می باشد.

۳-۱-۹ ولتاژ مدار باز (open-circuit voltage)

ولتاژ مدار باز یک قطعه فتوولتائیک عبارت است از اختلاف پتانسیل بین قطب های مثبت و منفی تحت تابش هنگامی که جریان صفر به داخل یا خارج از این قطب ها جاری می شود.

۳-۱-۱۰ آرایه فتوولتائیک (photovoltaic array)

اجتماعی از پانلها یا مدولها به همراه ساختار نگاهدارنده و دیگر اجزا تشکیل دهنده (اگر استفاده شده است) که واحد تولید توان dc کامل را تشکیل می دهند.

۳-۱-۱۱ سلول فتوولتائیک (photovoltaic cell)

قطعه اصلی که وقتی در معرض انرژی تابشی نظیر نور خورشید قرار می گیرد، توسط اثر فتوولتائیک الکتریسیته تولید می کند.

۳-۱-۱۲ سطح سلول فتوولتائیک (photovoltaic cell area)

تمامی سطح مقابل سلول که شامل سطح پوشیده شده توسط شبکه‌ها و اتصالات می باشد.

۳-۱-۱۳ قطعه فتوولتائیک (photovoltaic device)

هر سلول فتوولتائیک یا مجموعه ای از سلول ها (مدول ها، پانل ها و آرایه ها) ی مورد نظر

می‌باشد.

۳-۱-۱۴) مدول فتوولتائیک (photovoltaic module)

یک بسته حاوی دو یا چند سلول فتوولتائیک که اتصال الکتریکی زنجیری داشته و شامل قاب یا کانون نگهدارنده مجموعه و وسیله ای برای اتصال الکتریکی است که آن را برای نصب میدانی بدون تغییر اضافی مناسب می‌سازد.

۳-۱-۱۵) سطح مدول فتوولتائیک (photovoltaic module area)

مساحت چهارضلعی که بر منتهی علیه لبه های بیرونی مدول‌ها مماس باشد.

۳-۱-۱۶) پانل فتوولتائیک (photovoltaic panel)

تعدادی از مدول‌ها که اتصال الکتریکی داشته و بطور مکانیکی مجتمع شده و برای تأمین یک واحد میدان با ثبات طراحی شده است.

۳-۱-۱۷) سلول مرجع فتوولتائیک (photovoltaic reference cell)

سلول فتوولتائیکی که جریان اتصال کوتاه آن، در مقابل تابش کل یک توزیع طیف تابشی مرجع کالیبره شده است. همچنین به ثابت کالیبراسیون سلول مرجع مراجعه کنید.

۳-۱-۱۸) سلول مرجع فتوولتائیک اولیه (primary photovoltaic reference cell)

سلول مرجع فتوولتائیک، سلولی است که زیر نور خورشید کالیبره شده است.

۳-۱-۱۹) توان اسمی (rated power)

به توان گزارش شده مراجعه کنید.

۳-۱-۲۰) ثابت کالیبراسیون سلول مرجع (reference cell calibration constant)

عددی که بیان کننده کالیبراسیون یک سلول مرجع فتوولتائیک برحسب جریان اتصال کوتاه در

واحد تابش نور فرودی در دمای داده شده، می باشد.

برای یک سلول مرجع کالیبره شده، ثابت کالیبراسیون برابر با نسبت جریان اتصال کوتاه سلول مرجع فتوولتائیک، وقتی تابش توسط یک توزیع تابشی طیفی مرجع (نظیر استاندارد ASTM E490 یا جداول G159) صورت گرفته، به تابش کل آن توزیع تابشی طیفی مرجع می باشد.

۳-۱-۲۱ توان گزارش شده (reported power)

توان گزارش شده یک قطعه فتوولتائیک، توان خروجی در یک ولتاژ آزمایش شده می باشد.

۳-۱-۲۲ پاسخ طیفی نسبی (relative spectral response)، $R_r(\lambda)$

پاسخ طیفی نسبی یک قطعه فتوولتائیک، پاسخ طیفی یک قطعه فتوولتائیک جایی که تابش بر حسب واحدهای نسبی اندازه گیری شده باشد.

پاسخ طیفی نسبی، در جایی استفاده می شود که دامنه مطلق پاسخ طیفی برای مختصر کردن روال اندازه گیری، مهم نیست.

۳-۱-۲۳ سلول مرجع فتوولتائیک ثانویه (secondary photovoltaic reference cell)

سلول مرجع فتوولتائیکی که نسبت به سلول مرجع اولیه کالیبره شده باشد.

۳-۱-۲۴ جریان اتصال کوتاه (short-circuit current)

جریان اتصال کوتاه یک قطعه فتوولتائیک، جریان جاری شده بین قطب های مثبت و منفی تحت تابش وقتی ولتاژ صفر بین قطب ها ظاهر شود، می باشد.

۳-۱-۲۵ تابش طیفی (spectral irradiance)، $E(\lambda)$

به تابش خورشیدی در یک نقطه از سطح و طیف در واژه نامه استاندارد ASTM E772 مراجعه کنید.

۳-۱-۲۶ پاسخ طیفی (spectral response)، $R(\lambda)$ ، AW^{-1}

به پاسخ طیفی مطلق مراجعه کنید.

۳-۱-۲۷ شرایط گزارش استاندارد (standard reporting conditions)

برای اندازه گیری عملکرد از یک دستگاه ثابتی متشکل از وسیله اندازه گیری دما، تابش کل و توزیع تابشی طیفی مرجع که داده های عملکرد الکتریکی از آن استخراج می شود، استفاده می شود.

۳-۱-۲۸ تابش کل (total irradiance)

به یکی از روشهای زیر تعریف می شود:

الف- انتگرال تابش طیفی خورشید روی طول موج معین.

ب- تابش خورشیدی اندازه گیری شده توسط یک پرتوسنج با پهنای باند عریض.

پیوست الف

فهرست اصطلاحات و واژه ها بر اساس مروف الفبا

(اطلاعاتی)

انگلیسی به فارسی

absolute spectral response	پاسخ طیفی مطلق
cell temperature	دمای سلول
efficiency	بازده
fill factor	عامل پرکننده
global horizontal solar irradiance	تابش خورشیدی کلی افقی
global normal solar irradiance	تابش خورشیدی کلی عمودی
irradiance	تابش
maximum power	توان حداکثر
open-circuit voltage	ولتاژ مدار باز
photovoltaic array	آرایه فتوولتائیک
photovoltaic cell	سلول فتوولتائیک
photovoltaic cell area	سطح سلول فتوولتائیک
photovoltaic device	قطعه فتوولتائیک
photovoltaic module	مدول فتوولتائیک
photovoltaic module area	سطح مدول فتوولتائیک
photovoltaic panel	پانل فتوولتائیک
photovoltaic reference cell	سلول مرجع فتوولتائیک
primary photovoltaic reference cell	سلول مرجع فتوولتائیک اولیه
rated power	توان اسمی
reference cell calibration constant	ثابت کالیبراسیون سلول مرجع
reported power	توان گزارش شده
relative spectral response	پاسخ طیفی نسبی

secondary photovoltaic reference cell

سلول مرجع فتوولتائیک ثانویه

short- circuit current

جریان اتصال کوتاه

spectral irradiance

تابش طیفی

spectral response

پاسخ طیفی

standard reporting conditions

شرایط گزارش استاندارد

total irradiance

تابش کل

فارسی به انگلیسی

photovoltaic array	آرایه فتوولتائیک
efficiency	بازده
spectral response	پاسخ طیفی
absolute spectral response	پاسخ طیفی مطلق
relative spectral response	پاسخ طیفی نسبی
photovoltaic panel	پانل فتوولتائیک
irradiance	تابش
global horizontal solar irradiance	تابش خورشیدی کلی افقی
global normal solar irradiance	تابش خورشیدی کلی عمودی
spectral irradiance	تابش طیفی
total irradiance	تابش کل
rated power	توان اسمی
maximum power	توان حداکثر
reported power	توان گزارش شده
reference cell calibration constant	ثابت کالیبراسیون سلول مرجع
short-circuit current	جریان اتصال کوتاه
cell temperature	دمای سلول
photovoltaic cell area	سطح سلول فتوولتائیک
photovoltaic module area	سطح مدول فتوولتائیک
photovoltaic cell	سلول فتوولتائیک
photovoltaic reference cell	سلول مرجع فتوولتائیک
primary photovoltaic reference cell	سلول مرجع فتوولتائیک اولیه
secondary photovoltaic reference cell	سلول مرجع فتوولتائیک ثانویه
standard reporting conditions	شرایط گزارش استاندارد
fill factor	عامل پرکننده
photovoltaic device	قطعه فتوولتائیک

photovoltaic module

open-circuit voltage

مدول فتوولتائیک

ولتاژ مدار باز

ICS:01.040.27
ICS:27.160

صفحة : ١٠
