



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۵۷۵

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

17575

1st.Edition

2014

روش آزمون استاندارد برای تعیین خطی
بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به
پارامتر آزمون

**Standard Test Method for Determining
the Linearity of a Photovoltaic Device
Parameter with Respect To a Test
Parameter**

ICS : 27.160

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« روش آزمون استاندارد برای تعیین خطی بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به
پارامتر آزمون »

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد و مدیر آزمایشگاه
تست میدانی فتوولتاییک پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه
فردوسی مشهد

رئیس :

ابوترابی زارچی ، حسین
(دکترای برق - قدرت)

دبیر :

کارشناس استاندارد

حسینی، ابراهیم
(لیسانس فیزیک)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

کارشناس ارشد پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه فردوسی
مشهد

بشیر، محسن
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

کارشناس ارشد سازمان انرژیهای نو ایران (سانا)

بهرامی، علی
(فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس ارشد آزمایشگاه تست میدانی فتوولتاییک
پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه فردوسی مشهد

چوبینه، معین
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

سرپرست آزمایشگاه برق و الکترونیک اداره کل استاندارد
خراسان رضوی

حسینی مقدم، علی
(لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

کارشناس ارشد پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه فردوسی
مشهد

رجب‌نیا، میثم
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

کارشناس آزمایشگاه تست میدانی فتوولتاییک پژوهشکده هوا
خورشید دانشگاه فردوسی مشهد

شفاعتی، حامد
(لیسانس برق)

کارشناس ارشد آزمایشگاه تست میدانی فتوولتاییک
پژوهشکده هوا خورشید دانشگاه فردوسی مشهد

کوهساری، غلامرضا
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

مدیر فنی آزمایشگاه تست میدانی فتوولتاییک پژوهشکده هوا
خورشید دانشگاه فردوسی مشهد

صادقی شقاقی، حمیدرضا
(فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس شرکت برق منطقه‌ای خراسان

مسکنی، حامد

(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

رییس گروه مطالعات برق و انرژی روستایی
(فتوولتاییک) سانا

منشی پور، سمیرا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیر دفتر برق و انرژی روستایی (فتوولتاییک) سانا

میرهادی، سامان

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول روش آزمون
۲	۵ اهمیت و کاربرد
۳	۶ رویه
۳	۷ روش محاسبات
۳	۸ دقت و پیش‌مقدار
۳	۹ کلید واژه‌ها

پیش‌گفتار

استاندارد " روش آزمون استاندارد برای تعیین خطی بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به پارامتر آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در هفتصد و چهل و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۴ 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، به عنوان 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM E 1143: 2010, Standard test method for determining the linearity of a photovoltaic device parameter with respect to a test parameter.

روش آزمون استاندارد برای تعیین خطی بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به پارامتر آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین خطی بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به پارامتر آزمون می‌باشد.

۲-۱ این روش آزمون درجه خطی بودن پارامتر افزاره فتوولتاییک نسبت به پارامتر آزمون را تعیین می‌نماید، برای مثال درجه خطی بودن جریان اتصال کوتاه برحسب تابش.

۳-۱ میزان خطی بودن تعیین شده از این روش آزمون تنها در زمان آزمون مورد کاربرد است و بیانگر درجه عملکرد خطی پارامترها در گذشته و آینده نمی‌باشد.

۴-۱ این روش آزمون فقط برای افزاره‌های غیر متمرکزکننده^۱ فتوولتاییک زمینی بکار برده می‌شود.

۵-۱ این استاندارد به معنی در نظر گرفتن تمام مسائل ایمنی موجود در ارتباط با استفاده از آن نمی‌باشد. در واقع کاربران این استاندارد مسئولیت در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی مطلوب و تعیین کاربردی بودن محدودیت‌های قانون‌گذاری را پیش از استفاده از آن دارند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM E 772, Terminology Relating to Solar Energy Conversion

2-2 ASTM E 948, Test Methods for Electrical Performance of Non- Concentrator Terrestrial Photovoltaic Cells Using Reference Cells

2-3 ASTM E 1036, Test Methods for Testing Electrical Performance of Nonconcentrator Terrestrial Photovoltaic Modules and Arrays Using Reference Cells

2-4 ASTM E 1328, Terminology Relating to Photovoltaic Solar Energy Conversion

1-non-concentrator terrestrial photovoltaic devices

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف زیر، اصطلاحات و تعاریف بکار رفته در لغت‌نامه‌های استانداردهای ASTM E 772 و ASTM E 1328 نیز کاربرد دارد.

۱-۳

پارامتر افزاره فتوولتاییک

یک مشخصه از افزاره فتوولتاییک مانند جریان اتصال کوتاه یا ولتاژ مدار باز؛

۲-۳

پارامتر آزمون

یک مشخصه از شرایط آزمون، مانند تابش و دما؛

۳-۳

نمادها

نماد	معنی
X	پارامتر آزمون
Y	پارامتر افزاره
n	تعداد جفت داده‌های گرفته شده ^۱
m	شیب تابع خطی برازش شده بر داده‌ها
s ²	واریانس تخمین زده شده شیب

۴ اصول روش آزمون

۱-۴ در این روش آزمون لازم است که اندازه‌گیری پارامترهای مجهول منطبق/یا مشابه شرایط مورد انتظار عملکردی افزاره انجام شود. تعداد اندازه‌گیری‌ها، باید به اندازه‌ای باشد که برای گستره‌ای از شرایط عملکردی مورد انتظار افزاره کافی باشد.

۲-۴ پارامترهای الکتریکی افزاره باید براساس روش‌های آزمون موجود در استانداردهای ASTM E 948 یا ASTM E 1036 با توجه به قابل اجرا بودن هر کدام، اندازه‌گیری می‌شود.

۳-۴ یک تابع خطی که از مبدا می‌گذرد، بر داده‌ها برازش شده و انحراف داده‌ها از این تابع به عنوان معیاری برای تعیین میزان خطی بودن استفاده می‌شود.

1- Data pairs taken

۵ اهمیت و کاربرد

۱-۵ این روش آزمون به منظور ارزیابی قابلیت اجرای سایر روش‌های آزمون استاندارد در افزاره فتوولتاییک استفاده می‌شود.

۲-۵ رویه‌ای که در این روش آزمون شرح داده شده به منظور تعیین میزان رابطه خطی بین جریان اتصال کوتاه و میزان برخورد تابش با افزاره فتوولتاییک در نظر گرفته شده است. این روش آزمون را می‌توان برای پارامترهای دیگر افزاره استفاده نمود، با این شرط که تابع آن از مبدا بگذرد.

۶ رویه

۱-۶ پارامتر افزاره را با کمینه مقدار پنج پارامتر آزمون اندازه‌گیری کنید. مقادیر پارامتر آزمون در گستره پیش‌بینی شده عملکرد و تقریباً با فواصل مساوی انتخاب کنید. به منظور تعیین میزان خطی بودن جریان اتصال کوتاه نسبت به تابش، از چهار بازه با فواصل مساوی در گستره تقریبی 750 W/m^2 تا 1100 W/m^2 استفاده کنید.

۱-۱-۶ تمامی اندازه‌گیری‌های الکتریکی قابل اجرا، باید براساس هر کدام از روش‌های آزمون موجود در استانداردهای ASTM E 948 یا ASTM E 1036، که قابل اجرا باشند، انجام شود.

۷ روش محاسبات

۱-۷ شیب تابع خطی (m) به صورت رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2} \quad (1)$$

۲-۷ واریانس تخمینی شیب به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - mX_i)^2}{(n-1) \sum_{i=1}^n X_i^2} \quad (2)$$

۳-۷ برای پارامترهای دیگر افزاره ممکن است نیاز به تعریف معیارهای دیگری باشد.

۸ دقت و پیش‌مقدار^۱

۱-۸ دقت و پیش‌مقدار در این روش آزمون توسط دقت و پیش‌مقدار پارامتر اندازه‌گیری شده محدود می‌شود. تخمین دقت و پیش‌مقدار اندازه‌گیری‌های الکتریکی در آزمون‌های استانداردهای ASTM E 948 و ASTM E 1036 تعیین شده است.

۲-۸ محدودیت ۲٪ معیار s/m ، هر خطا در اندازه‌گیری جریان الکتریکی ناشی از رابطه‌ی غیرخطی جریان بر حسب تابش به ۲٪ محدود خواهد کرد.