



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۱۰۹-۶

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

3109-6

1st.Edition

2016

فیوزهای ولتاژ پایین -
قسمت ۶: الزامات تکمیلی رابط‌های
فیوز برای حفاظت سامانه‌های انرژی
فتوولتائیک خورشیدی

**Low-voltage fuses-Part 6:Supplementary
requirements for fuse - links for the
protection of solar photovoltaic energy
systems**

ICS: 27.160

استاندارد ملی ایران شماره ۶-۳۱۰۹ : ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود. پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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
« فیوزهای ولتاژ پائین-قسمت ۶: الزامات تکمیلی رابط‌های فیوز برای حفاظت سامانه‌های انرژی
فتوولتائیک خورشیدی»

رئیس:

احمدی‌زاده، عبدالامیر
(کارشناسی مهندسی برق)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس مسئول مدیریت مصرف - شرکت توانیر

دبیر:

شاهنواز، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس گروه تدوین استاندارد- سازمان انرژی‌های نو
ایران (سانا)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شیخ کانلوی میلان، قادر
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

کارشناس ارشد برق- شرکت مهندسی مشاور
توسعه صنعت برق

شیرزادی، سلیمان
(دکترای مهندسی برق)

رئیس گروه تخصصی برق- سازمان نظام مهندسی
ساختمان

حمزه، محسن
(دکترای مهندسی برق)

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی

ذبیحی، محمدصادق
(دکترای مدیریت)

قائم مقام- مرکز علوم و فنون لیزر ایران

عبداللهی، ربابه
(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس- سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

گل دوست، علی
(دکترای مهندسی برق)

کارشناس- شرکت مهندسی مشاور قدس نیرو

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مظفری، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

منشی پور، سمیرا

(کارشناسی مهندسی برق)

هوشمندخوی، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ویراستار:

ایازی، جمیله

(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

دفتر استانداردهای فنی و مهندسی، اجتماعی و
زیست محیطی برق و انرژی وزارت نیرو

کارشناس - سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

کارشناس ارشد برق - شرکت مهندسیین مشاور
توسعه صنعت برق

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و
مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی
استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش گفتار
۱	۱ کلیات
۱	۱-۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲-۱ مراجع الزامی
۲	۲ اصطلاحات و تعاریف
۲	۲-۲ اصطلاحات عمومی
۸	۳ شرایط بهره‌برداری هنگام سرویس دهی
۸	۴-۳ ولتاژ
۸	۱-۴-۳ ولتاژ اسمی
۸	۵-۳ جریان
۸	۱-۵-۳ جریان اسمی
۸	۶-۳ فرکانس، ضریب توان و ثابت زمانی
۸	۱-۶-۳ فرکانس
۸	۲-۶-۳ ضریب توان
۸	۳-۶-۳ ثابت زمانی
۸	۱۰-۳ دمای داخل جعبه
۸	۴ دسته‌بندی
۸	۵ مشخصه‌های فیوزها
۸	۱-۵ خلاصه مشخصه‌ها
۸	۲-۱-۵ رابطه‌های فیوز
۹	۲-۵ ولتاژ اسمی
۹	۵-۵ تلفات توان اسمی رابط فیوز
۹	۶-۵ حدود مشخصه‌های زمان - جریان
۹	۱-۶-۵ مشخصه‌های زمان - جریان، ناحیه‌های زمان - جریان
۹	۲-۶-۵ زمان و جریان‌های متعارف

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۰	کران‌ها ۳-۶-۵
۱۰	بازه‌ی قطع‌کنندگی و قدرت قطع‌کنندگی ۷-۵
۱۰	بازه‌ی قطع‌کنندگی و رده‌بندی کاربردی ۱-۷-۵
۱۰	قدرت قطع‌کنندگی اسمی ۲-۷-۵
۱۰	نشانه‌گذاری‌ها ۶
۱۰	نشانه‌گذاری روی رابط‌های فیوز ۲-۶
۱۰	شرایط استاندارد برای ساخت ۷
۱۰	قدرت قطع‌کنندگی ۵-۷
۱۰	آزمون‌ها ۸
۱۱	کلیات ۱-۸
۱۱	آرایش و ابعاد فیوز ۴-۱-۸
۱۱	آزمون رابط‌های فیوز ۵-۱-۸
۱۳	تأیید حدود افزایش دما و تلفات توان ۳-۸
۱۳	آرایش رابط فیوز ۱-۳-۸
۱۳	اندازه‌گیری تلفات توان رابط فیوز ۳-۳-۸
۱۳	پذیرش نتایج آزمون ۵-۳-۸
۱۳	تأیید عملکرد ۴-۸
۱۳	آرایش رابط فیوز ۱-۴-۸
۱۳	روش آزمون و پذیرش نتایج آزمون ۳-۴-۸
۱۴	تأیید قدرت قطع‌کنندگی ۵-۸
۱۵	آرایش فیوز ۱-۵-۸
۱۵	روش آزمون ۵-۵-۸
۱۵	پذیرش نتایج آزمون ۸-۵-۸
۱۶	آزمون‌های مکانیکی و سایر آزمون‌ها ۱۱-۸

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۹	پیوست الف (الزامی) - نمونه‌هایی از رابط‌های فیوز استاندارد برای حفاظت سامانه‌های انرژی فتوولتائیک خورشیدی
۲۷	پیوست ب (آگاهی دهنده) - راهنمای حفاظت رنجیره فتوولتائیک و آرایه فتوولتائیک توسط رابط‌های فیوز طراحی شده برای کاربردهای فتوولتائیک
۲۸	کتابنامه
۱۸	شکل ۱۰۱ چرخه جریان آزمون
۲۰	شکل الف-۱ رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های ثابت استوانه‌ای شکل، نوع A
۲۱	شکل الف-۲ رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های ثابت استوانه‌ای شکل نوع A همراه با ضربه‌زن - ابعاد اضافه فقط برای اندازه‌های ۱۴×۵۱، ۲۰×۱۲۷ و ۲۲×۱۲۷
۲۲	شکل الف-۳ رابط‌های فیوز استوانه‌ای دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای، مورد استفاده در امریکای شمالی - اندازه‌های A ۶۱ تا A ۶۰۰
۲۳	شکل الف-۴ رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای نوع C [C به استاندارد IEC 60269-2 «سامانه فیوزی A (سامانه فیوزی NH)» ارجاع دارد]
۲۵	شکل الف-۵ رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای بلند، نوع D
۹	جدول ۱۰۱ زمان‌ها و جریان‌های متعارف برای رابط فیوز "gPV"
۱۲	جدول ۱۰۲ خلاصه‌ای از آزمون‌های کامل بر روی رابط‌های فیوز و تعداد آن‌ها که باید آزمون شود
۱۳	جدول ۱۰۳ خلاصه‌ای از آزمون‌های رابط‌های فیوز دارای کوچکترین جریان اسمی مربوط به یک مجموعه هم‌جنس و تعداد آن‌ها که باید آزمون شود
۱۶	جدول ۱۰۴ مقادیر مربوط به آزمون‌های قدرت قطع‌کنندگی روی رابط‌های فیوز "gPV"

پیش گفتار

استاندارد " فیوزهای ولتاژ پایین - قسمت ۶: الزامات تکمیلی رابط‌های فیوز برای حفاظت سامانه‌های انرژی فتوولتائیک خورشیدی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) تهیه و تدوین شده است در پنجاهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۵/۲/۲۹ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

IEC 60269-6:2010, Low-voltage fuses-Part 6: Supplementary requirements for fuse - links for the protection of solar photovoltaic energy systems

فیوزهای ولتاژ پایین قسمت ۶: الزامات تکمیلی رابطهای فیوز برای حفاظت سامانه‌های انرژی فتوولتائیک خورشیدی

۱ کلیات

این استاندارد باید با استاندارد ملی ایران ۱-۳۱۰۹ بکار رود. رابطهای فیوز برای حفاظت سامانه‌های انرژی فتوولتائیک خورشیدی باید با تمامی الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ و نیز الزامات تکمیلی زیر مطابقت نمایند، مگر اینکه به گونه دیگری مشخص شده باشد. یادآوری- در این استاندارد اختصار (PV) برای فتوولتائیک بکار می‌رود.

۱-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه مشخصه‌های رابطهای فیوز^۱ فتوولتائیک (PV) است به گونه‌ای که بتوان رابطهای فیوز را با رابطهای فیوز دیگری که دارای مشخصه‌های مشابه و ابعاد یکسان هستند، جایگزین کرد. این الزامات تکمیلی برای رابطهای فیوز حفاظت‌کننده‌ی زنجیره‌های فتوولتائیک و آرایه‌های فتوولتائیک در تجهیزات مربوط به مدارها با ولتاژهای نامی تا ۱۵۰۰ V d.c. کاربرد دارد. ولتاژهای اسمی آنها ممکن است تا ۱۵۰۰ V d.c. باشد.

یادآوری ۱- چنین رابطهای فیوزی معمولاً بصورت «PV Fuse-link» اطلاق می‌شوند.

یادآوری ۲- در اکثر موارد، قسمتی از تجهیزات وابسته بعنوان پایه فیوز بکار می‌رود. به علت تنوع وسیع تجهیزات، نمی‌توان قواعد عمومی ارائه داد؛ به منظور بکارگیری به عنوان پایه فیوز، بهتر است مناسب بودن تجهیزات مربوطه بین سازنده و کاربر مورد توافق قرار گیرد. از سوی دیگر، اگر پایه‌های فیوز مجزا یا نگهدارنده‌های فیوز^۲ بکار گرفته شوند، باید با الزامات مناسب مجموعه استانداردهای IEC 60269 مطابقت داشته باشند.

یادآوری ۳- رابطهای فیوز فتوولتائیک، اجزاء پایین دست اینورتر از قبیل خازن‌ها، تخلیه‌ی خازن‌ها به داخل آرایه‌ها و یا سیم‌بندی آرایه‌ها را تا قدرت قطع‌کنندگی اسمی حفاظت می‌نمایند.

هدف از این الزامات تکمیلی، برپا کردن مشخصه‌های رابطهای فیوز فتوولتائیک به طریقی است که آنها بتوانند با سایر رابطهای فیوز که دارای همان مشخصه‌های معادل هستند جایگزین شوند به شرط اینکه ابعاد رابطهای فیوز یکسان باشند.

این استاندارد به طور مشخص به موارد زیر می‌پردازد:

- مشخصه‌های فیوز از قبیل:

- مقادیر اسمی؛
- رده‌بندی کاربردی؛
- افزایش دما در بهره‌برداری عادی؛

1- Fuse-Links
2- Fuse-Holders

- اتلاف توان؛
- مشخصه‌های زمان- جریان؛
- قدرت قطع کنندگی^۱؛
- ابعاد یا اندازه (اگر کاربرد دارد)؛
- آزمون‌های نوعی برای تأیید مشخصه‌های فیوز؛
- نشانه‌گذاری‌ها روی فیوز

۲-۱ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲-۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹: فیوزهای ولتاژ ضعیف - قسمت ۱: الزامات عمومی

1-2-2- IEC 60269-2, Low-voltage fuses-Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)-Examples of standardized systems of fuses A to j.

1-2-3- ISO 3, Preferred numbers- Series of preferred numbers

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰: سال ۱۳۹۲، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی با استفاده از استاندارد ISO 3 تدوین شده است.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹، اصطلاحات با تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۲-۲ اصطلاحات عمومی

۱۰۱-۲-۲

رابط فیوز فتوولتائیک

Photovoltaic fuse-link

رابط فیوزی که در شرایط خاص، قادر به قطع هر مقدار جریانی در بازه‌ی قطع‌کنندگی باشد (به زیربند ۵-۷ مراجعه شود).

یادآوری - رابط فیوز فتوولتائیک، تحت دو شرط اصلی زیر عمل می‌کند:

- اتصال کوتاه در یک زنجیره (مدول‌های سری شده) یا آرایه که منجر به اضافه جریان‌های بسیار پایین می‌شود.

- جریان‌های اتصال کوتاهی که با دشارژ اینورتر فتوولتائیک از طریق یک اندوکتانس بسیار کوچک ایجاد می‌شوند. این حالت اتصال کوتاه منجر به نرخ بسیار بالای افزایش جریان معادل با یک ثابت زمانی کوچک خواهد شد، که متناظر با جدول ۴ است.

۱۰۲-۲-۲

سلول فتوولتائیک

Photovoltaic cell

اصلی‌ترین وسیله‌ی فتوولتائیک که از طریق جذب فوتون‌ها، ولتاژ d.c. تولید می‌کند. [منبع: برگرفته از مورد a,d زیربند 3.1.43 استاندارد IEC 61836]

۱۰۳-۲-۲

مدول فتوولتائیک

Photovoltaic module

مجموعه‌ی کاملاً مونتاژ شده‌ی سلول‌های فتوولتائیک بهم‌متصل‌شده که در برابر شرایط محیطی حفاظت شده است.

[منبع: برگرفته از زیربند 3.1.43 f استاندارد IEC 61836]

۱۰۴-۲-۲

آرایه، حوزه آرایه، مجموعه، مولد، پنل، زنجیره و زیر آرایه فتوولتائیک

۱-۱۰۴-۲-۲

آرایه فتوولتائیک

Photovoltaic array

مجموعه‌ی مدول‌ها، پنل‌ها یا زیرآرایه‌های فتوولتائیک و سازه‌ی نگهدارنده‌ی آنها که بصورت مکانیکی یکپارچه و به صورت الکتریکی متصل شده‌اند.

۲-۱۰۴-۲-۲

حوزه‌ی آرایه فتوولتائیک

Photovoltaic array field

مجموعه‌ی تمامی آرایه‌های فتوولتائیک در سامانه‌ی فتوولتائیک معین، با تمرکز بر چیدمان مکانیکی فناوری فتوولتائیک است.

۳-۱۰۴-۲-۲

مجموعه فتوولتائیک

Photovoltaic assembly

اجزاء فتوولتائیک نصب‌شده در فضای باز و دور از بارهای الکتریکی آن است که شامل مدول‌ها، سازه‌ی نگهدارنده، فونداسیون، سیم‌کشی، تجهیزات ردیابی و کنترل حرارتی (که مشخص شده باشد) هستند و بسته به نحوه‌ی پیکربندی نصب، شامل جعبه‌های اتصال، شارژ کنترل‌ها و اینورترها می‌شوند.

۴-۱۰۴-۲-۲

مولد فتوولتائیک

Photovoltaic generator

مولدی که از اثر فتوولتائیک برای تبدیل انرژی نور خورشید به الکتریسیته استفاده می کند.

۵-۱۰۴-۲-۲

پنل فتوولتائیک

Photovoltaic panel

مدول های فتوولتائیک که از نظر مکانیکی با هم یکپارچه شده اند، به صورت پیش ساخته بوده و از نظر الکتریکی به هم متصل شده اند.

۶-۱۰۴-۲-۲

زنجیره فتوولتائیک

Photovoltaic string

ردیفی از مدول های فتوولتائیک که به صورت سری به هم متصل شده اند.

۷-۱۰۴-۲-۲

زیر آرایه فتوولتائیک

Photovoltaic sub-array

بخشی از آرایه ی فتوولتائیک که می تواند به عنوان یک واحد در نظر گرفته شود.

[منبع: زیربندهای 3.3.56 a, b, c, d, e, f, g استاندارد IEC 61836]

۱۰۵-۲-۲

اینورتر

Inverter

مبدل انرژی الکتریکی که جریان الکتریکی مستقیم را به جریان های متناوب تک فاز یا چندفاز تبدیل می کند.

[منبع: زیربند 3.3.15 استاندارد IEC 61836] و [منبع: IEC 151-13-46]

۱۰۶-۲-۲

جعبه اتصال

Junction box

جعبه ی بسته یا محافظت شده ای که در آن مدارات به صورت الکتریکی متصل شده اند.

[منبع: زیربند 3.2.16 استاندارد IEC 61836]

۱-۱۰۶-۲-۲

جعبه اتصال آرایه

Array junction box

جعبه اتصالی که زنجیره‌ی فتوولتائیک به آن متصل می‌شود.

۲-۱۰۶-۲-۲

جعبه اتصال مولد

Generator junction box

جعبه اتصالی که آرایه‌های فتوولتائیک به آن متصل هستند.

۱۰۷-۲-۲

شرایط بهره‌برداری استاندارد

SOC

Standard operating conditions

بهره‌برداری در مقدار تابش $1000\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ در سطح افقی، دمای اتصال وسیله‌ی فتوولتائیک برابر با دمای اتصال

سلول فتوولتائیک در بهره‌برداری نامی (NOCT) و جرم هوا (AM) برابر ۱/۵

[منبع: زیربند 3.4.16 d استاندارد IEC 61836]

۱۰۸-۲-۲

شرایط آزمون استاندارد

STC

Standard test conditions

STC

مقادیر مرجع برای تابش در سطح افقی ($G_{1,\text{ref}}=1000\text{W}/\text{m}^2$)، دمای اتصال سلول 25°C و جرم هوا (AM) برابر

۱/۵ که باید در مدت زمان آزمون هر وسیله‌ی فتوولتائیک به کار گرفته شود.

[منبع: زیربند 3.4.16 e استاندارد IEC 61836]

۱۰۹-۲-۲

جریان‌های فتوولتائیک

Photovoltaic currents

۱-۱۰۹-۲-۲

جریان بار (نماد I_L) (واحد: A)

Load current

جریان الکتریکی تحویلی به بار توسط سامانه‌ی فتوولتائیک

[منبع: زیربند 3.4.39 a استاندارد IEC 61836]

۲-۱۰۹-۲-۲

جریان بیشینه توان (نماد $I_{P_{MAX}}$) (واحد: A)

Maximum power current

جریان الکتریکی در شرایط بیشترین مقدار توان
[منبع: زیربند 3.4.22 a استاندارد IEC 61836]

۳-۱۰۹-۲-۲

جریان اسمی (نماد I_R) (واحد: A)

Rated current

جریان الکتریکی تولیدی توسط وسیله^۱ فتوولتائیک در ولتاژ اسمی، تحت شرایط بهره‌برداری مشخص
[منبع: زیربند 3.4.69 c استاندارد IEC 61836]

۴-۱۰۹-۲-۲

جریان اتصال کوتاه (نماد I_{SC}) (واحد: A)

Short-circuit current

جریان الکتریکی در پایانه‌های خروجی وسیله فتوولتائیک در دما و تابش خاص است، هنگامی که ولتاژ خروجی این وسیله فتوولتائیک مساوی یا نزدیک به صفر باشد.
[منبع: زیربند 3.4.80 استاندارد IEC 61836]

۱۱۰-۲-۲

ولتاژهای فتوولتائیک

Photovoltaic voltages

۱-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ بار (نماد V_L) (واحد: V)

Load voltage

ولتاژ تحویل شده به ترمینال‌های بار توسط سامانه فتوولتائیک
[منبع: زیربند 3.4.39 c استاندارد IEC 61836]

۲-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ بیشینه توان (نماد $V_{P_{MAX}}$) (واحد: V)

Maximum power voltage

ولتاژ در شرایط بیشینه توان

[منبع: زیربند 3.4.42 h استاندارد IEC 61836]

۳-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ بیشینه توان تحت شرایط بهره‌برداری استاندارد (واحد: V)

Maximum power voltage under standard operating conditions

ولتاژ در نقطه‌ی بیشینه توان وسیله‌ی فتوولتائیک تحت شرایط بهره‌برداری استاندارد (SOC)

[منبع: زیربند 3.4.42 i استاندارد IEC 61836]

۴-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ بیشینه توان تحت شرایط آزمون استاندارد (واحد: V)

Maximum power voltage under standard test conditions

ولتاژ در نقطه‌ی بیشینه توان وسیله‌ی فتوولتائیک تحت شرایط آزمون استاندارد (STC)

[منبع: زیربند 3.4.42 j استاندارد IEC 61836]

۵-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ مدار باز وسایل فتوولتائیک (نماد V_{OC} ، واحد: V)

Open-circuit voltage of PV devices

ولتاژ پایانه‌های خروجی وسیله‌ی فتوولتائیک در دما و تابش خاص، هنگامیکه جریان الکتریکی خروجی وسیله‌ی فتوولتائیک برابر با صفر است.

۶-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ مدار باز تحت شرایط آزمون استاندارد (نماد $V_{OC,STC}$)

Open-circuit voltage under standard test conditions

ولتاژ مدار باز اندازه‌گیری‌شده تحت شرایط آزمون استاندارد (STC)

[منبع: زیربند 3.4.56 a استاندارد IEC 61836]

۷-۱۱۰-۲-۲

ولتاژ اسمی (نماد V_R) (واحد: V)

Rated voltage

ولتاژی که مولد در آن ولتاژ طراحی می‌شود، تا بیشترین الکتریسته را تحت شرایط بهره‌برداری تعیین‌شده تولید کند.

[منبع: زیربند 3.4.69 k استاندارد IEC 61836]

۳ شرایط بهره‌برداری هنگام سرویس‌دهی

الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر اعمال می‌شود.

۳-۴ ولتاژ

۳-۴-۱ ولتاژ اسمی

ولتاژ اسمی d.c. رابط فیوز باید از بیشینه مقدار ولتاژ مدار باز (VOC) مربوط به زنجیره فتوولتائیک بیشتر باشد. به بند ب-۲-۱ پیوست مراجعه شود.

۳-۵ جریان

۳-۵-۱ جریان اسمی

جریان اسمی رابط فیوز باید از بیشترین مقدار جریانی که توسط مدول تولید می‌شود بیشتر باشد. به بند ب-۳-۱ پیوست مراجعه شود.

۳-۶ فرکانس، ضریب توان و ثابت زمانی

۳-۶-۱ فرکانس

کاربرد ندارد.

۳-۶-۲ ضریب توان

کاربرد ندارد.

۳-۶-۳ ثابت زمانی

ثابت‌های زمانی مورد انتظار در عمل، مطابق با آنچه در جدول ۴ آمده است، مورد ملاحظه قرار می‌گیرند.

۳-۷ دمای داخل جعبه

از آنجا که مقادیر اسمی رابط‌های فیوز بر پایه‌ی شرایط مشخص‌شده‌ای است، که همواره مطابق با شرایط حاکم در محل نصب نبوده و شامل شرایط محلی هوا نیز می‌باشد. بنابراین کاربر ممکن است مجبور شود برای تعیین مجدد مقادیر اسمی مورد نیاز و ممکن، با سازنده مشورت نماید.

۴ دسته‌بندی

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ کاربرد دارد.

۵ مشخصه‌های فیوزها

الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر کاربرد دارد.

۵-۱ خلاصه‌ی مشخصه‌ها

۵-۱-۲ رابط‌های فیوز

الف) ولتاژ اسمی (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود)

- (ب) جریان اسمی (به زیربند ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ مراجعه شود)
 (پ) تلفات توان اسمی (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود)
 (ت) مشخصه‌های زمان - جریان (به زیربند ۵-۶ مراجعه شود)
 (ث) بازه‌ی قطع‌کنندگی (به زیربند ۵-۷-۱ مراجعه شود)
 (ج) قدرت قطع‌کنندگی اسمی (به زیربند ۷-۵-۲ مراجعه شود)
 (چ) ابعاد یا اندازه (اگر کاربرد دارد)
 (ح) کلاسه‌بندی کاربردی (به زیربند ۵-۷-۱ مراجعه شود)

۵-۲ ولتاژ اسمی

برای ولتاژهای تا $V 750$ ، استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ کاربرد دارد؛ برای ولتاژهای بالاتر، ولتاژ اسمی باید از سری‌های R5، یا در صورتیکه امکانپذیر نباشد از سری‌های R10 استاندارد ISO 3 انتخاب شوند.

۵-۵ تلفات توان اسمی رابط فیوز

علاوه بر الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹، سازنده باید تلفات توان را به صورت تابعی از جریان برای بازه‌ی 70% تا 100% جریان اسمی ارائه دهد.

۵-۶ حدود مشخصه‌های زمان - جریان

۵-۶-۱ مشخصه‌های زمان - جریان، ناحیه‌های زمان - جریان

۵-۶-۱-۱ الزامات عمومی

مشخصه‌های زمان - جریان به طراحی رابط فیوز و برای یک رابط فیوز مشخص، به دمای هوای محیط و شرایط خنک‌کنندگی وابسته است.

سازنده باید مشخصه‌های زمان - جریان متوسط را مطابق با شرایط تعیین شده در زیربند ۸-۳-۱ فراهم نماید.

۵-۶-۲ زمان و جریان‌های متعارف

۵-۶-۲-۲ زمان و جریان‌های متعارف برای رابط‌های فیوز «gPV»

زمان‌ها و جریان‌های متعارف در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱۰۱: زمان‌ها و جریان‌های متعارف برای رابط‌های فیوز «gPV»

جریان متعارف		زمان متعارف h	جریان اسمی A
نوع «gPV»			
I_f	I_{nf}		
$1,45 I_n$	$1,13 I_n$	۱	$I_n \leq 63$
		۲	$63 < I_n \leq 160$
		۳	$160 < I_n \leq 400$
		۴	$I_n > 400$

۵-۶-۳ کران‌ها

کاربرد ندارد.

۵-۷ بازه‌ی قطع‌کنندگی و قدرت قطع‌کنندگی

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر کاربرد دارد.

۵-۷-۱ بازه‌ی قطع‌کنندگی و رده‌بندی کاربردی

حرف اول نشان‌دهنده‌ی بازه‌ی قطع‌کنندگی است:

- رابط‌های فیوز «g» (رابط‌های فیوز با قدرت قطع‌کنندگی در بازه‌ی کامل)

حروف زیر نشان‌دهنده‌ی رده‌بندی کاربردی هستند:

- «gPV» نشان‌دهنده‌ی رابط‌های فیوز با قدرت قطع‌کنندگی d.c. در بازه‌ی کامل برای سامانه‌های

فتوولتائیک است.

۵-۷-۲ قدرت قطع‌کنندگی اسمی

قدرت قطع‌کنندگی اسمی، بر پایه‌ی آزمون‌های نوعی صورت‌گرفته در یک مدار، شامل اجزاء خطی با مقدار متوسط ولتاژ اعمالی است. کمترین مقدار قدرت قطع‌کنندگی اسمی، برابر با ۱۰ kA d.c. است.

۶ نشانه‌گذاری‌ها

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر کاربرد دارد.

۶-۲ نشانه‌گذاری‌ها روی رابط‌های فیوز

زیربند ۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه موارد زیر کاربرد دارد.

- رده‌بندی کاربردی «gPV»

۷ شرایط استاندارد برای ساخت

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر کاربرد دارد.

۷-۵ قدرت قطع‌کنندگی

رابط فیوز در ولتاژ اسمی d.c. باید قادر به قطع هر مداری باشد که جریان آن بین جریان ذوب متعارف^۱ و قدرت قطع‌کنندگی اسمی با ثابت زمانی کمتر از مقدار تعیین شده در جدول ۴ است.

۸ آزمون‌ها

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ به همراه الزامات تکمیلی زیر کاربرد دارد.

۸-۱ کلیات

۸-۱-۴ آرایش و ابعاد فیوز

رابط فیوز باید به صورت باز در فضاهای پیرامونی فاقد هرگونه جریان هوا و بصورت عمودی نصب شود، مگر اینکه طوری دیگر تعیین شده باشد (به زیربند ۸-۳-۱ مراجعه شود).

۸-۱-۵ آزمون رابط‌های فیوز

جداول ۲ و ۳ این استاندارد، جایگزین جداول ۱۱، ۱۲ و ۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ می‌شوند.

۸-۱-۵-۱ آزمون‌های کامل

قبل از آنکه آزمون‌ها شروع شوند، مقاومت داخلی (R) همه‌ی نمونه‌ها باید در دمای محیط $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ و به ازای جریانی که بیشتر از $0.1 I_n$ نباشد، اندازه‌گیری شوند. مقدار مقاومت داخلی (R) باید در گزارش آزمون ثبت شود. خلاصه‌ای از آزمون‌های کامل در جدول ۲ ارائه شده است.

۸-۱-۵-۲ معافیت‌های آزمون نوعی برای رابط‌های فیوز از یک مجموعه مشابه

اگر رابط فیوز دارای بیشترین جریان نامی بر طبق الزامات ۸-۱-۵-۱ مورد آزمون قرار گرفته باشد و رابط فیوز دارای کمترین جریان نامی نیز تحت آزمون‌های ارائه شده در جدول ۳ قرار گرفته باشد، در آن صورت رابط‌های فیوز از یک مجموعه‌ی هم‌جنس که دارای مقادیر متوسط^۱ جریان اسمی هستند از انجام آزمون‌های نوعی معاف خواهند بود.

^۱ intermediate

جدول ۱۰۲- خلاصه‌ای از آزمون‌های کامل بر روی رابط‌های فیوز و تعداد آنها که باید آزمون شود

تعداد نمونه‌ها									آزمون مطابق زیربند
۱	۱	۱	۳	۳	۱	۱	۳	۱	
×	×					×		×	ابعاد ۴-۱-۸
×	×	×	×	×	×	×	×	×	مقاومت ۱-۵-۱-۸
								×	افزایش دما و تلفات توان ۳-۸
							×		تأیید جریان اسمی ۲-۳-۴-۸
		×	×	×	×	×			تأیید مستقل بودن از مقادیر غیر قابل قبول رانش حرارتی ایجاد شده ۴-۲-۱۱-۸
						×			بعد از ۵۰ چرخه دمایی، اما آزمون شده در دمای محیط جریان عدم ذوب متعارف (I_{nf}) ۱-۳-۴-۸
					×				جریان ذوب متعارف (I_f)
				×					قدرت قطع‌کنندگی و مشخصه‌های عملیاتی آزمون شماره ۱ (جدول ۴) ۵-۸
			×						قدرت قطع‌کنندگی و مشخصه‌های عملیاتی آزمون شماره ۲ (جدول ۴)
		×							قدرت قطع‌کنندگی و مشخصه‌های عملیاتی آزمون شماره ۵ (جدول ۴)
×	×								تأیید قابلیت کارکرد در حد نهایی دما (50°C) ۵-۲-۱۱-۸
	×								الف تأیید توانایی عبور جریان اسمی در حد نهایی دما
×									ب جریان ذوب متعارف (I_f) در حد نهایی دما

جدول ۱۰۳ - خلاصه‌ای از آزمون‌های رابط‌های فیوز دارای کوچکترین جریان اسمی مربوط به یک مجموعه هم‌جنس و تعداد آنها که باید آزمون شود

تعداد نمونه‌ها					آزمون مطابق زیربند
۱	۱	۳	۲	۱	
	x			x	۴-۱-۸ ابعاد
x	x	x	x	x	۱-۵-۱-۸ مقاومت
		x	x	x	۴-۲-۱۱-۸ تأیید مستقل بودن از سطوح غیر قابل قبول رانش حرارتی و قابلیت کارکرد در حدود نهایی دما بعد از ۵۰ چرخه دمایی اما آزمون شده در دمای محیط
				x	۱-۳-۴-۸ جریان عدم ذوب متعارف (i_{nf})
			x		جریان ذوب متعارف (i_f)
		x			۵-۸ قدرت قطع‌کنندگی و مشخصه‌های عملیاتی آزمون شماره ۱ (جدول ۴)
x	x				۵-۲-۱۱-۸ تأیید قابلیت کارکرد در حد نهایی دما (50°C)
	x				الف تأیید توانایی عبور جریان اسمی در حد نهایی دما
x					ب جریان ذوب متعارف (I_f) در حد نهایی دما

۳-۸ تأیید حدود افزایش دما و تلفات توان

۱-۳-۸ آرایش رابط فیوز

رابط فیوز در چیدمان آزمون متعارف باید بصورت عمودی نصب شود.

برای رابط‌های فیوز خاص که نمی‌توان آن‌ها را با چیدمان آزمون متعارف تطبیق داد، یا برای آن‌هایی که این چیدمان آزمون برای آن‌ها کاربرد ندارد، باید آزمون‌های ویژه‌ای مطابق با دستورالعمل‌های سازنده انجام شود و همه‌ی اطلاعات مربوطه باید در گزارش آزمون ثبت شوند.

۳-۳-۸ اندازه‌گیری تلفات توان رابط فیوز

علاوه بر زیربند ۳-۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹، موارد زیر نیز کاربرد دارد.
آزمون تلفات توان باید حداقل در ۷۰٪ و ۱۰۰٪ جریان اسمی بطور موفقیت‌آمیزی انجام شود.

۵-۳-۸ پذیرش نتایج آزمون

افزایش دمای رابط فیوز نباید از مقادیر تعیین شده در جدول ۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ فراتر رود.
تلفات توان رابط فیوز نباید از مقادیر تعیین شده توسط سازنده فراتر رود.

۴-۸ تأیید عملکرد

۱-۴-۸ آرایش رابط فیوز

آرایش رابط فیوز به منظور تأیید عملکرد، باید مطابق با موارد درج شده در زیربندهای ۴-۱-۸ و ۱-۳-۸ باشد.

۸-۴-۳ روش آزمون و پذیرش نتایج آزمون

۸-۴-۳-۱ تأیید جریان عدم ذوب و ذوب متعارف

انجام آزمون‌های زیر در ولتاژ پایین تر مجاز است.

الف) رابط فیوز طی مدت زمانی برابر با زمان متعارف که در جدول ۱ تعیین شده است تحت جریان عدم ذوب متعارف (I_{nf}) قرار می‌گیرد. رابط فیوز در طول این مدت زمان نباید عمل کند.

ب) رابط فیوز، پس از آنکه خنک شد و دمای آن به دمای محیط رسید، تحت جریان ذوب متعارف (I_f) قرار می‌گیرد. رابط فیوز باید در طول زمان متعارف که در جدول ۱ تعیین شده است، عمل کند. رابط فیوز باید بدون هرگونه اثرات خارجی یا آسیب‌دیدگی عمل کند.

یادآوری: فرض بر این است که آزمون‌های استاندارد IEC60269-5 برای عملکرد در $1/35 I_{nf}$ طی دو ساعت کاربرد معمول نتایج قابل قبولی داشته‌اند. اگر این چیدمان آزمون عملی نباشد، باید آزمون‌های ویژه‌ای مطابق با دستورالعمل سازندگان انجام شود و همه‌ی اطلاعات مربوطه باید در گزارش آزمون ثبت شود.

۸-۴-۳-۲ تأیید جریان اسمی

بجای آزمون داده شده در زیربند ۸-۴-۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹، آزمون زیر جایگزین می‌شود. تعداد سه نمونه تحت ۳۰۰۰ بار تکرار چرخه جریان قرار می‌گیرند که یک دوره‌ی آن در شکل ۱ نشان داده شده است. در هیچکدام از این نمونه‌ها نباید هیچگونه ترک خوردگی یا پوسته‌پوسته‌شدن در بدنه‌ی فیوز مشاهده شود. پس از این آزمون، مقاومت رابط فیوز در دمای اتاق نباید بیشتر از ۱۰٪ تغییر کرده باشد، و باید آزمون‌های ارائه شده در زیربند ۸-۴-۳-۱۱ و جداول ۲ و ۳ انجام شوند.

۸-۴-۳-۵ آزمون متعارف حفاظت اضافه بار کابل

کاربرد ندارد.

۸-۴-۳-۶ عملکرد وسایل نمایشگر و ضربه‌زن‌ها^۱، در صورت وجود

تأیید عملکرد صحیح وسایل نمایشگر، به همراه تأیید قدرت قطع‌کنندگی صورت می‌گیرد (به زیربند ۸-۵-۵ مراجعه شود). برای تأیید عملکرد ضربه‌زن‌ها، در صورت وجود، یک نمونه دیگر باید در شرایط زیر مورد آزمون قرار گیرد:

- در جریان I_5 (به جدول ۴ مراجعه شود)

- در ولتاژ بازیابی ۵۰ V

مقدار ولتاژ بازیابی ممکن است ۱۰٪ افزایش داشته باشد.

در طول کل آزمون‌ها، ضربه‌زن باید عمل کند.

¹ Strikers

۸-۵-۸ تأیید قدرت قطع کنندگی

۸-۵-۱-۱ آرایش فیوز

علاوه بر شرایط مندرج در زیربندهای ۸-۱-۴ و ۸-۳-۱، الزامات زیر کاربرد دارد. برای آزمون‌های قدرت قطع کنندگی، رابط فیوز باید مشابه همان شکل سرویس‌دهی نصب شود و اتصالات آن برقرار شود.

۸-۵-۵-۸ روش آزمون

۸-۵-۵-۱ به منظور تأیید این که رابط فیوز، شرایط مندرج در زیربند ۷-۵ را برآورده می‌سازد، آزمون‌های شماره ۱، ۲ و ۵ باید انجام شود. تعداد رابط‌های فیوز موردنظر در جدول ۲ باید مطابق مقادیر بیان شده در جدول ۴ مورد آزمون قرار گیرند.

آزمون شماره ۱ و ۲- اگر در طول آزمون شماره ۱ الزامات آزمون شماره ۲ در نظر گرفته شود، در آن صورت نیازی نیست که این آزمون مطابق آزمون شماره ۲ تکرار شود.

آزمون شماره ۵- مقدار جریان آزمون در جدول ۴ تعیین شده است.

۸-۵-۵-۲ برای آزمون‌ها، ولتاژ بازیابی باید در مقداری برابر با 100% تا 105% ولتاژ اسمی و برای حداقل زمان‌های زیر حفظ شود:

- ۳۰ s پس از عملکرد رابط‌های فیوزی که مواد آلی در بدنه‌ی آن‌ها یا در ماده‌ی پُرکننده‌ی آن‌ها وجود ندارد؛

- ۵ min پس از عملکرد برای سایر انواع رابط فیوز، که اگر زمان کلیدزنی (یعنی فاصله‌ی زمانی فاقد ولتاژ) از ۰٫۱ S بیشتر نباشد، کلیدزنی به یک منبع تغذیه‌ی دیگر پس از ۱۵ S مجاز خواهد بود.

پس از سپری‌شدن مدت زمانی حداقل برابر با ۶ دقیقه و حداکثر برابر با ۱۰ min پس از عملکرد، باید مقاومت بین اتصال‌دهنده‌های رابط فیوز اندازه‌گیری شده (به زیربند ۸-۵-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۱۰۹ مراجعه شود) و گزارش داده شود. با توافق سازنده زمان‌های کوتاه‌تر امکان‌پذیر است، به شرطی که مواد آلی در بدنه‌ی رابط فیوز یا در مواد پُرکننده‌ی رابط فیوز وجود نداشته باشد.

۸-۵-۸ پذیرش نتایج آزمون

اگر در طول انجام آزمون‌ها حداقل یکی از عیب‌های زیر رخ دهد، فرض بر آن خواهد بود که رابط‌های فیوز با این استاندارد مطابقت ندارند:

- شعله‌ور شدن رابط فیوز، البته به استثنای شعله‌ور شدن هرگونه برچسب کاغذی یا موارد مشابهی که به عنوان وسایل نشانگر بکار می‌روند؛
- آسیب مکانیکی به چیدمان آزمون؛
- آسیب مکانیکی به رابط فیوز؛

یادآوری- ترک خوردگی ناشی از حرارت، در صورتی قابل قبول است که اجازه دهد رابط فیوز به صورت یکپارچه باقی بماند.

- سوختن یا ذوب شدن درپوش‌های انتهایی؛
- جابجا شدن قابل توجه درپوش‌های انتهایی؛

جدول ۱۰۴ - مقادیر مربوط به آزمون‌های قدرت قطع‌کنندگی روی رابط‌های فیوز «gPV»

آزمون‌ها مطابق با زیربند ۸-۵-۱			
شماره ۵	شماره ۲	شماره ۱	
100 ⁺⁵ % ولتاژ اسمی (ب)			مقدار متوسط ولتاژ بازیابی (الف)
$I_5 = 2 I_n$	I_2	I_1	جریان آزمون مورد انتظار
$+20\%$ ₀	کاربرد ندارد	$+10\%$ ₀	رواداری جریان
ضریب خودالقایی بیشتر از ۱۰۰ μH	۱ ms تا ۳ ms		ثابت زمانی (پ)
<p>I_1 این جریان برای تخصیص قدرت قطع‌کنندگی اسمی بکار می‌رود (به زیربند ۵-۷ مراجعه شود). I_2 این جریان باید به گونه‌ای انتخاب شود تا آزمون تحت شرایطی انجام شود که حداکثر انرژی جرقه مربوطه تقریباً زده شود. یادآوری - این شرط در صورتی برآورده شده تلقی می‌شود که جریان در ابتدای جرقه‌زنی، به مقداری بین ۰/۵ تا ۰/۸ برابر جریان مورد انتظار برسد. I_5 جریان آزمون که اگر فیوز قادر به عملکرد رضایت‌بخش در بازه‌ی اضافه‌ی جریان‌های کوچک باشد، تأیید شده تلقی می‌شود.</p>			
<p>(الف) این رواداری، شامل اعوجاج است. (ب) با توافق سازنده، حد بالایی می‌تواند افزایش یابد. (پ) در برخی کاربردهای عملی، ممکن است مقادیر ثابت زمانی‌ای مشاهده شود که کمتر از مقادیر ذکر شده در آزمون باشند و بتوانند منجر به کارایی قابل قبول‌تر فیوز شوند.</p>			

۸-۱۱ آزمون‌های مکانیکی و سایر آزمون‌ها

۸-۱۱-۲-۴ تأیید مستقل بودن از سطوح غیر قابل قبول رانش حرارتی

تعداد ۹ نمونه از هر رابط فیوز که بیشترین جریان اسمی را دارند و تعداد ۵ نمونه از هر رابط فیوز که کمترین جریان اسمی را دارند انتخاب می‌شوند و هرکدام در معرض چرخه دمایی شامل ۵۰ چرخه گرم شدن و سرد شدن قرار می‌گیرند. به دنبال هر چرخه که شامل ۱۵ min است و طی آن نیز دمای بدنه‌ی رابط فیوز در دمای $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ به طور ثابت حفظ می‌شود، به مدت ۱۵ min دمای بدنه‌ی رابط فیوز در دمای $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ به طور ثابت حفظ می‌شود (با هر نرخ شیب مناسبی). در خاتمه‌ی ۵۰ چرخه، نمونه‌ها مجدداً به مدت ۳ ساعت در معرض دمای محیط $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ قرار داده می‌شوند.

در انتهای چرخه دمایی، نمونه‌های رابط فیوز که بیشترین جریان اسمی را دارند، در معرض آزمون‌هایی به شرح زیر قرار می‌گیرند:

۱-۳-۴-۸ جریان عدم ذوب متعارف (I_{nf})

جریان ذوب متعارف (I_f)

۵-۸ قدرت قطع کنندگی و مشخصه‌های کارکردن آزمون شماره ۱ (جدول ۴)

قدرت قطع کنندگی و مشخصه‌های کارکردن آزمون شماره ۲ (جدول ۴)

قدرت قطع کنندگی و مشخصه‌های کارکردن آزمون شماره ۵ (جدول ۴)

در انتهای چرخه دمایی، نمونه‌های رابط فیوز که کمترین جریان اسمی را دارند، در معرض آزمون‌هایی به شرح زیر قرار می‌گیرند:

۱-۳-۴-۸ جریان عدم ذوب متعارف (I_{nf})

جریان ذوب متعارف (I_f)

۵-۸ قدرت قطع کنندگی و مشخصه‌های عملیاتی آزمون شماره ۱ (جدول ۴)

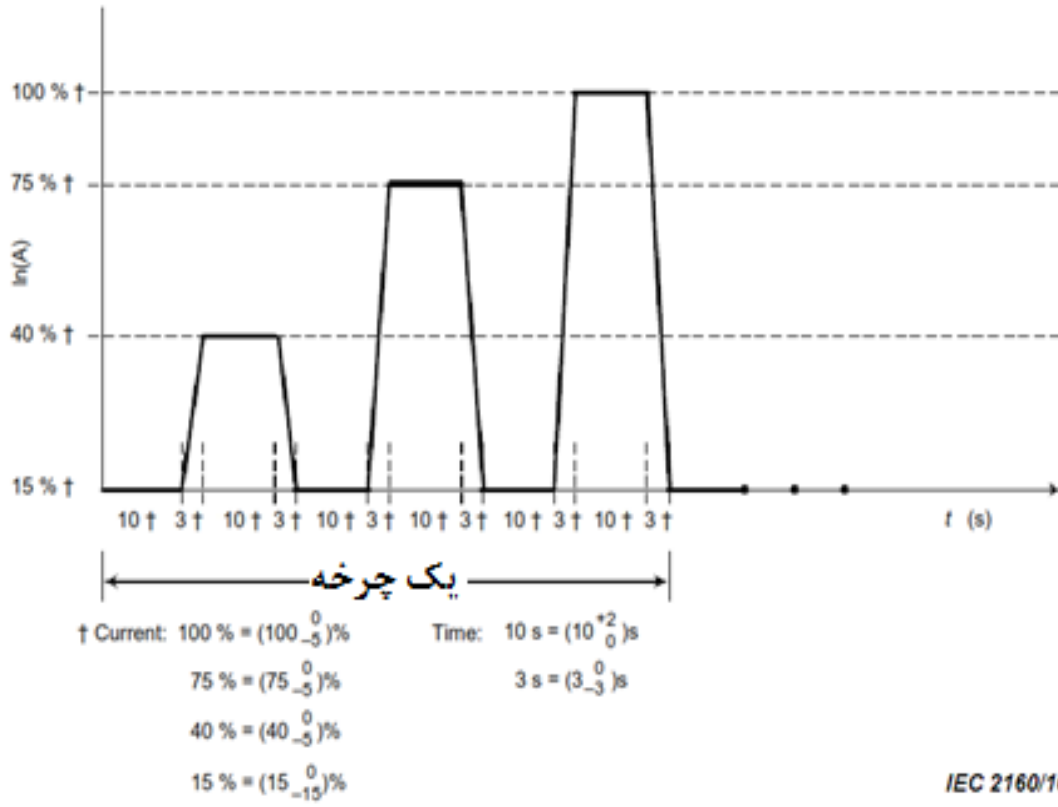
به جداول ۲ و ۳ مراجعه شود.

۸-۱۱-۲-۵ تأیید قابلیت کارکرد در حد نهایی دما

الف- یک نمونه از هر رابط فیوزی که بیشترین جریان اسمی را دارد و یک نمونه از هر رابط فیوزی که کمترین جریان اسمی را دارد، باید یا در یک دوره زمانی ۳ h و یا تا هنگام تثبیت شدن دماها، در معرض دمای $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ قرار بگیرند. هر رابط فیوز باید برای مدت زمان برابر با زمان متعارف که در جدول ۱ تعیین شده است در معرض جریان نامی خود (I_n) قرار گیرد. در طول این مدت نباید فیوز عمل کند.

ب- یک نمونه از هر رابط فیوزی که بیشترین جریان اسمی را دارد و یک نمونه از هر رابط فیوزی که کمترین جریان اسمی را دارد باید در یک تناوب ۳ ساعته یا تا هنگام تثبیت شدن دماها، در معرض دمای $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ قرار بگیرند. هر رابط فیوز باید در معرض جریان ذوب متعارف خود (I_f) قرار بگیرد. رابط فیوز باید در طول مدت زمان متعارفی که در جدول ۱ تعیین شده است، عمل کند. رابط فیوز باید بدون هرگونه اثرات خارجی یا آسیب‌دیدگی کار کند.

به جداول ۲ و ۳ مراجعه شود.



شکل ۱۰۱- چرخه جریان آزمون

پیوست الف

(الزامی)

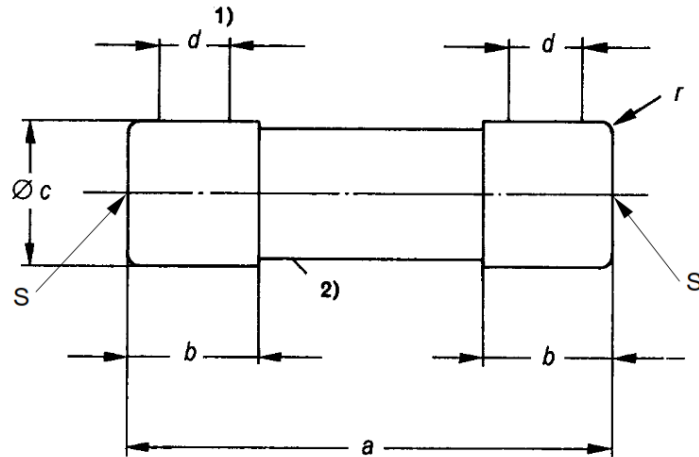
مثال‌هایی از رابط‌های فیوز استاندارد برای حفاظت سامانه‌های انرژی فتوولتائیک

الف-۱ کلیات

این پیوست به چهار مثال خاص رابط‌های فیوز با ابعاد استاندارد تقسیم می‌شود:

- سامانه رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های کنتاکت استوانه‌ای شکل، نوع A - فرانسوی (شکل‌های الف-۱ و الف-۲)
 - سامانه رابط‌های فیوز استوانه‌ای شکل دارای کنتاکت تیغه‌ای، نوع B - آمریکای شمالی (شکل الف-۳)
 - سامانه رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای، نوع C - DIN (شکل الف-۴)
 - سامانه رابط‌های فیوز استوانه‌ای شکل دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای بلند نوع D - DIN (شکل الف-۵)
- رابط‌های فیوز برای حفاظت فتوولتائیک ممکن است دارای ابعاد مشابه همانند رابط‌های فیوز مطابق استاندارد IEC 60269-2 (سامانه‌های فیوزهای A، F و H) باشند.
- علاوه بر برآورده کردن الزامات این استاندارد، تلفات توان رابط فیوز نباید از تلفات توان قابل قبول پایه‌های فیوز یا نگهدارنده‌های فیوز مربوط بیشتر شود.
- جاییکه تلفات توان رابط فیوز از تلفات توان قابل قبول پایه فیوز یا نگهدارنده‌ی فیوز استاندارد شده بیشتر شود، سازنده باید مقادیر کاهش‌یافته را ارائه دهد.

الف-۱- رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های کنتاکت استوانه‌ای شکل، نوع A



IEC 2161/10

نقاط اندازه‌گیری S برای آزمون‌های تلفات توان
همه ابعاد برحسب میلیمتر
راهنما:

r	d کمینه	c	b بیشینه	a	اندازه
$1,5 \pm 0,5$	۶	$10,3 \pm 0,1$	۱۰/۵	$38 \pm 0,6$	۱۰ × ۳۸
2 ± 1	۷,۵	$14,3 \pm 0,1$	۱۳,۸	$51_{-1}^{+1,6}$ (۳)	۱۴ × ۵۱
$1,5 \pm 0,5$	۶	$10,3 \pm 0,1$	۱۰/۵	$85 \pm 1,2$	۱۰ × ۸۵
2 ± 1	۱۰,۸	$20,6 \pm 0,2$	۱۶,۲	127 ± 2 (۳)	۲۰ × ۱۲۷
2 ± 1	۱۱	$22,2 \pm 0,1$	۱۶,۲	127 ± 2 (۳)	۲۲ × ۱۲۷
2 ± 1	۱۵,۹	$27 \pm 0,2$	۱۶,۲	140 ± 2	۲۷ × ۱۴۰

۱ بخش استوانه‌ای که از رواداری مشخص آن نباید خارج شود.

۲ قطر فشنگی بین درپوش‌های انتهایی نباید از قطر C بیشتر شود.

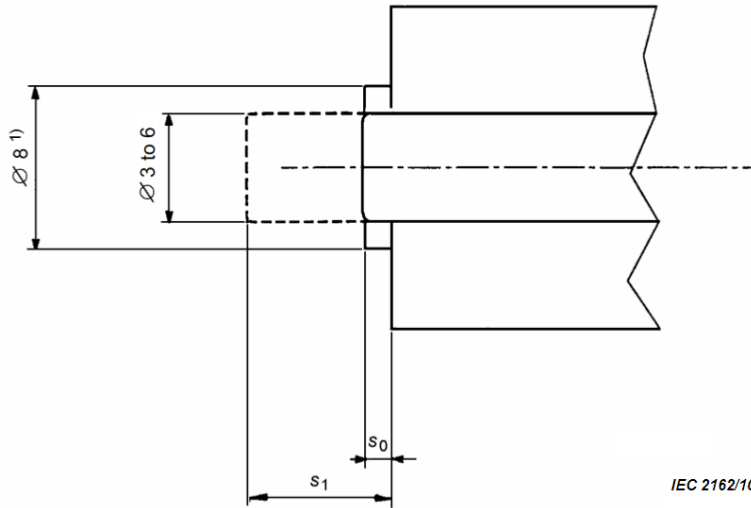
۳ برای نوع ضربه‌زن، رواداری‌ها برابر با $1 \pm$ است.

منظور از نقشه‌ها کنترل کردن طراحی رابط‌های فیوز نیست، مگر آنکه یادداشت‌ها و ابعاد نشان داده شده رعایت شوند.

شکل الف-۱- رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های کنتاکت استوانه‌ای شکل، نوع A

الف-۲ رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های کنتاکت استوانه‌ای شکل دارای ضربه‌زن، نوع A

ابعاد برحسب میلی‌متر



S_0 : حداکثر ۱ mm

S_1 : $(۸,۵ \pm ۱,۵)$ mm

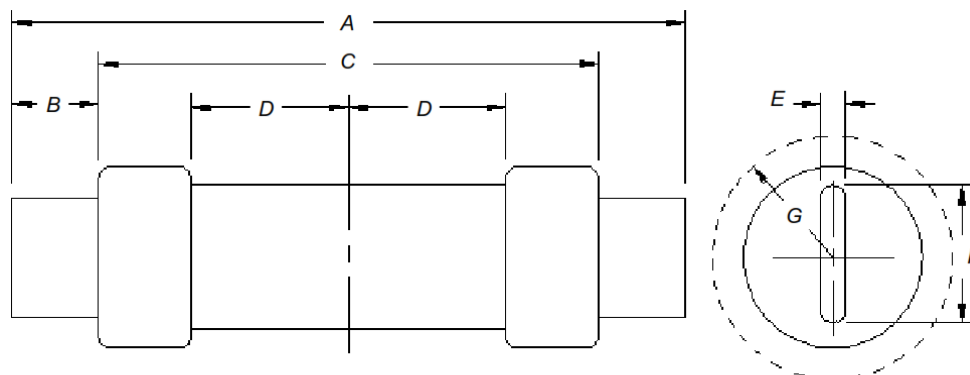
۱ قطر استوانه که ضربه‌زن باید در آن قرار بگیرد.

منظور از نقشه‌ها کنترل کردن طراحی رابط‌های فیوز نیست، مگر آنکه یادداشت‌ها و ابعاد نشان داده شده رعایت شوند.

شکل الف-۲- رابط‌های فیوز دارای درپوش‌های ثابت استوانه‌ای شکل نوع A همراه با ضربه‌زن -
سایر ابعاد دیگر فقط برای اندازه‌های ۱۴×۵۱، ۲۰×۱۲۷ و ۲۲×۱۲۷

الف-۳ رابط‌های فیوز استوانه‌ای شکل آمریکای شمالی دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای، نوع B (مخصوص کاربرد فتوولتائیک)

ابعاد برحسب میلی‌متر



IEC 2163/10

راهنما

مقدار مجاز جریان (A)	طول کلی فیوز (mm)	کمیننه طول تیغه (mm)	کمیننه طول بدنه (mm)	کمیننه فاصله بین نقطه میانی تا قسمت برق‌دار (mm)	ضخامت تیغه (mm)	عرض تیغه (m)	بیشینه ابعاد درپوش (mm)
۱۰۰ تا ۶۱	۲۰۰,۰ ^{الف}	۲۵,۴ ^ب	۱۳۶,۵ ^ج	۴۴,۴ ^د	۳,۱۸ ^ه	۱۹,۱ ^ف	۲۲,۲ ^{جی}
۲۰۰ تا ۱۰۱	۲۴۴,۵	۳۴,۹	۱۵۵,۵	۵۷,۲	۴,۷۶	۲۸,۶	۲۸,۶
۴۰۰ تا ۲۰۱	۲۹۵,۳	۴۷,۶	۱۸۱,۰	۶۳,۵	۶,۳۵	۴۱,۳	۳۸,۱
۶۰۰ تا ۴۰۱	۳۳۹,۷	۵۷,۲	۲۰۸,۰	۶۸,۳	۶,۳۵	۵۰,۸	۴۴,۵

الف. رواداری‌ها: برای A ۶۱ تا A ۱۰۰: ۱,۶ mm ±؛ برای A ۲۰۱ تا A ۶۰۰: ۲,۴ mm ±

ب. طول هر تیغه نباید بیش از ۱,۶ mm بلندتر از تیغه‌ی دیگر باشد. طول موثر تیغه، از انتهای تیغه تا بدنه‌ی فیوز یا سایر ادوات واسط از قبیل پین‌های روی کنتاکت تیغه، حلقه یا مانند آن، اندازه‌گیری می‌شود.

ج. طول بدنه‌ی استوانه‌ای شکل می‌تواند کمتر از مقدار اشاره شده باشد، در صورتیکه سایر ادوات واسط قابل قبول، همانند پین‌های روی کنتاکت تیغه‌ای یا حلقه‌ها فراهم باشند تا مانع نصب فیوز در نگهدارنده‌ی فیوزی شوند که این نگهدارنده‌ی فیوز، با فیوزی که مقدار مجاز آن در دسته‌ی پایین‌تر بعدی مقدار مجاز جریانی است، مطابقت داشته باشد.

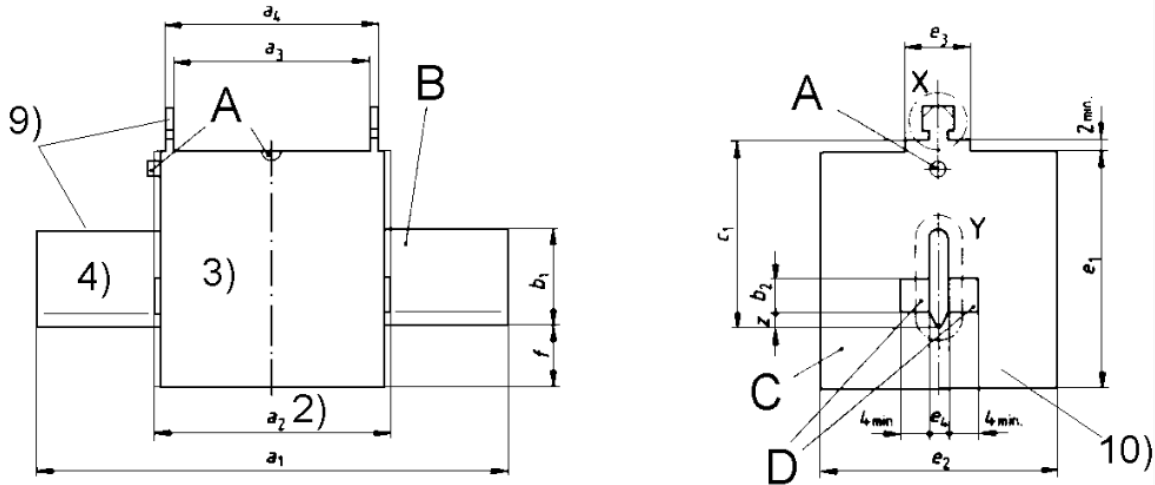
د. حداقل فاصله مابین نقطه‌ی وسط فیوز تا نزدیک‌ترین بخش برق‌دار می‌تواند تا حداقل ۱۲,۷ mm کاهش یابد، در صورتیکه فیوز به گونه‌ای ساخته شده باشد که فواصل مربوط به تجهیزاتی که در بخش انتهایی استفاده می‌شوند، در همان مقدار باقی بماند.

ه. رواداری‌ها: ۰,۱ mm ±

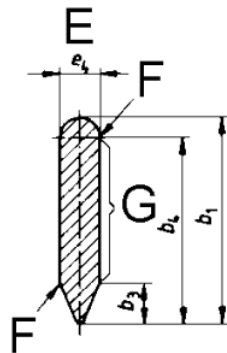
شکل الف-۳- رابط‌های فیوز استوانه‌ای شکل دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای، مورد استفاده در آمریکای شمالی -

اندازه‌های A ۶۱ تا A ۶۰۰

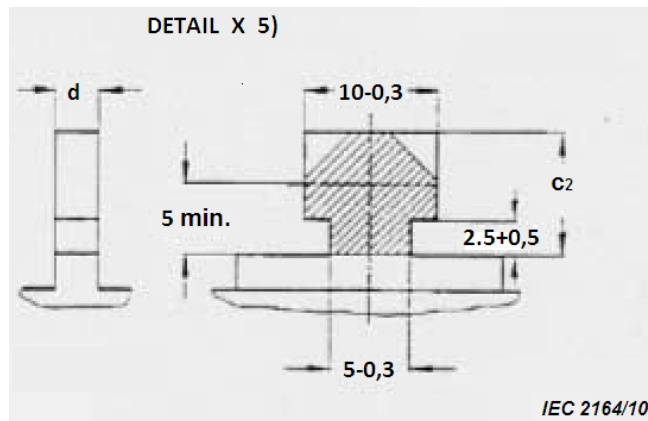
الف-۴ رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای، نوع C، که به IEC 60269-2 «سامانه فیوز A (سامانه فیوز NH)» اشاره دارد



- A وسیله نشانگر (به قسمت توضیحات ردیف ۸ مراجعه شود)
- B کنتاکت
- C صفحه‌ی انتهایی
- D تیغه نگهدارنده
- E جزئیات بخش Y (نمای برشی)
- F لبه‌ی مدور (به قسمت توضیحات ردیف ۱۲ مراجعه شود)
- G سطح جلویی کنتاکت



ابعاد برحسب میلیمتر



ابعاد برحسب میلیمتر

استاندارد ملی ایران شماره ۶-۳۱۰۹ : ۱۳۹۵

ابعاد برحسب میلیمتر

Z	f	e ₄	e ₃	e ₂	Max.	d	c ₂	c ₁	b ₄	b ₃	B ₂	b ₁	a ₄	a ₃	a ₂	a ₁	انداز
Max.	Max.	±۰٫۲		Max. (۶)	(۶)	(۵)		±۰٫۸	Min. (۱۱)	Max. (۱۱)	Min. (۱۱)	Min. (۱۱)	(۱)	(۱)	(۲)	(۱)	۵
۵	۱۵	۶	۲۰	۵۲	۵۳	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۱۱ -۲	۴۰	۱۷	۶	۵	۲۰	۶۸ ±۲٫۵	۶۲ ±۲٫۵	۷۵ -۱۰	۱۳۵ ±۲٫۵	۱
۵	۱۵	۶	۲۰	۶۰	۶۱	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۱۱ -۲	۴۸	۲۲	۶	۸	۲۵	۶۸ ±۲٫۵	۶۲ ±۲٫۵	۷۵ -۱۰	۱۵۰ ±۲٫۵	۲
۵	۱۸	۶	۲۰	۷۵	۷۶	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۱۱ -۲	۶۰	۲۹	۶	۱۱	۳۲	۶۸ ±۲٫۵	۶۲ ±۲٫۵	۷۵ -۱۰	۱۵۰ ±۲٫۵	۳

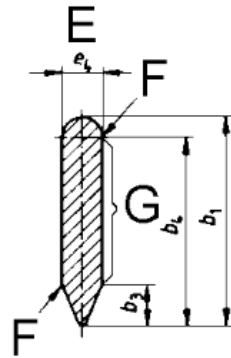
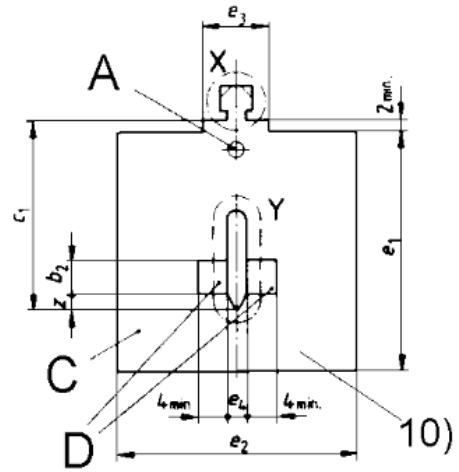
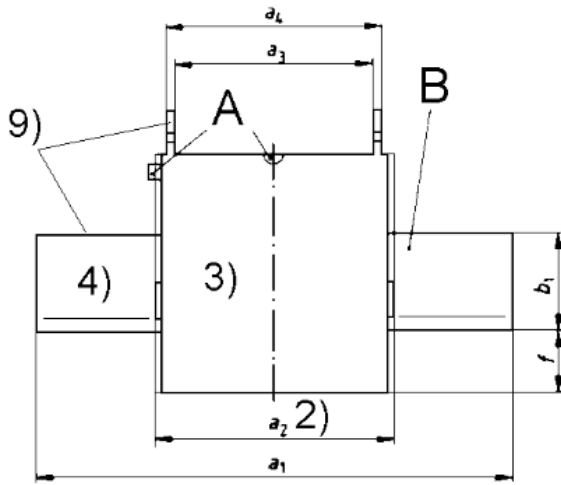
توضیحات:

- ۱ نقاط وسط a₁، a₃ و a₄ نسبت به وسط a₂ نباید بیش از ۱٫۵ mm انحراف داشته باشد.
- ۲ a₂ باید از هر دو سمت میان کل ناحیه‌ی تیغه‌های نگهدارنده (حداقل 4×b₂)، تیغه فیوز قابل مشاهده باشد. خارج از این نواحی، بیشینه مقدار a₂ اعمال می‌شود.
- ۳ ماده‌ی عایق کننده
- ۴ کنتاکت‌های تیغه‌ای باید به صورت محوری تراز شده باشند و سطوح کنتاکت باید صاف باشد.
- ۵ متعلقات مربوط به دسته تعویض (جزئیات X در شکل)
- ۶ بیشینه ابعاد محفظه‌ی رابط فیوز. در این حدود، رابط‌های فیوز می‌توانند به هر شکلی همچون مربعی، مستطیلی، گرد، بیضی، چندضلعی و غیره باشند.
- ۸ وسیله نشانگر. موقعیت آن به همان صورتی است که سازنده انتخاب کرده است.
- ۹ قسمت‌های برق‌دار (گوشک‌های محکم کننده^۱ می‌توانند عایق شوند).
- ۱۰ به استثنای متعلقات مربوط به دسته تعویض (جزئیات X در شکل)، صفحات انتهایی مجاز نیستند که نسبت به بدنه‌ی عایق دارای بیرون‌افتادگی شعاعی باشند.
- ۱۱ تا حد هم‌پوشانی جریان‌های مجاز در اندازه‌های ۱، ۲ و ۳، ابعاد با اندازه‌های کوچکتر مجاز هستند.
- ۱۲ در کنتاکت‌های تیغه‌ای، همه‌ی گوشه‌ها باید مدور باشند تا بدین ترتیب مانع از هرگونه آسیب به سطح تماس کنتاکت‌های پایه شود.

شکل الف-۴- رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای نوع C که C به استاندارد IEC 60269-2 «سامانه فیوزی A

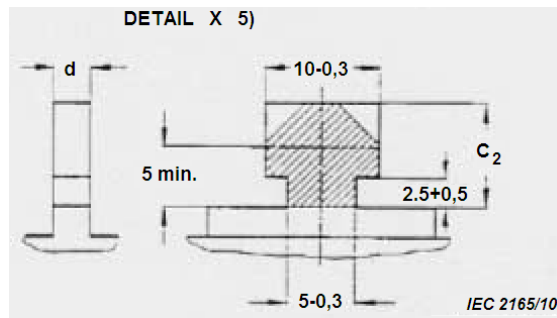
(سامانه فیوزی NH)» اشاره دارد

الف-۵ رابط‌های فیوزی دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای بلند، نوع D (مخصوص کاربرد فتوولتائیک)



- A وسیله نشانگر (به قسمت توضیحات ردیف ۸ مراجعه شود)
- B کنتاکت
- C صفحه‌ی انتهایی
- D سطح جلویی توقف
- E جزئیات بخش Y (نمای برشی)
- F لبه‌ی مدور (به قسمت توضیحات ردیف ۱۲ مراجعه شود)
- G سطح جلویی کنتاکت

ابعاد برحسب میلی‌متر



ابعاد برحسب میلی‌متر

ابعاد برحسب میلی‌متر

اندازه	a ₁ (۱)	a ₂ (۲)	a ₃ (۱)	a ₄ (۱)	b ₁ Min. (۱۱)	b _۲ Min. (۱۱)	b ₃ Max. (۱۱)	b ₄ Min. (۱۱)	c ₁ ±۰٫۸	c ₂	d (۵)	e ₁ Max. (۶)	e ₂ Max. (۶)	e ₃	e ₄ ±۰٫۲	f Max.	z Max.
1L	۱۷۰ ±۳	۱۱۲ -۱۰	۱۰۲ ±۳	۱۰۸ ±۳	۲۰	۵	۶	۱۷	۴۰	-۲	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۵۳	۵۲	۲۰+۵ -۲	۶	۱۶٫۵	۵
1XL	۱۸۹ ±۵	۱۳۳ -۱۰	۱۲۰ ±۳	۱۲۷ ±۳	۲۰	۵	۶	۱۷	۴۰	-۲	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۵۳	۵۲	۲۰+۵ -۲	۶	۱۶٫۵	۵
2L	۱۸۵ ±۳	۱۱۲ -۱۰	۱۰۲ ±۳	۱۰۸ ±۳	۲۵	۸	۶	۲۲	۴۸	-۲	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۶۱	۶۰	۲۰+۵ -۲	۶	۱۶٫۵	۵
2XL	۲۰۵ ±۳	۱۳۰ -۱۰	۱۱۷ ±۳	۱۲۳ ±۳	۲۵	۸	۶	۲۲	۴۸	-۲	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۶۱	۶۰	۲۰+۵ -۲	۶	۱۶٫۵	۵
3L	۲۰۵ ±۳	۱۳۰ -۱۰	۱۱۷ ±۳	۱۲۳ ±۳	۳۲	۱۱	۶	۲۹	۶۰	-۲	۲٫۵ +۱٫۵ -۰٫۵	۷۶	۷۵	۲۰+۵ -۲	۶	۱۸	۵

توضیحات:

- ۱ نقاط وسط a₁، a₃ و a₄ نسبت به وسط a₂ نباید بیش از ۱٫۵ mm انحراف داشته باشد.
- ۲ a₂ باید از هر دو سمت میان کل ناحیه‌ی تیغه‌های نگهدارنده (حداقل ۴×b₂)، تیغه فیوز قابل مشاهده باشد. خارج از این نواحی، بیشینه مقدار a₂ اعمال می‌شود.
- ۳ ماده‌ی عایق کننده
- ۴ کنتاکت‌های تیغه‌ای باید به صورت محوری تراز شده باشند و سطوح کنتاکت باید صاف باشد.
- ۵ متعلقات مربوط به دسته تعویض (جزئیات X در شکل)
- ۶ حداکثر ابعاد محفظه‌ی رابط فیوز. در این حدود، رابط‌های فیوز می‌توانند به هر شکلی همچون مربعی، مستطیلی، گرد، بیضی، چندضلعی و غیره باشند.
- ۸ وسیله نشانگر. موقعیت آن به همان صورتی است که سازنده انتخاب کرده است.
- ۹ قسمت‌های برق‌دار (گوشک‌های محکم کننده می‌توانند عایق شوند).
- ۱۰ به استثنای متعلقات مربوط به دستگیره تعویض (جزئیات X در شکل)، صفحات انتهایی مجاز نیستند که نسبت به بدنه‌ی عایق دارای بیرون افتادگی شعاعی باشند.
- ۱۱ تا آنجاکه هم‌پوشانی جریان‌های اسمی مابین اندازه‌های 1L، 1XL، 2L، 2XL و 3L وجود دارد، انتخاب ابعاد با اندازه‌های کوچکتر مجاز است.
- ۱۲ در کنتاکت‌های تیغه‌ای، همه‌ی گوشه‌ها باید مدور باشند تا بدین ترتیب مانع از هرگونه آسیب به سطح تماس کنتاکت‌های پایه شود.

شکل الف-۵- رابط‌های فیوز دارای کنتاکت‌های تیغه‌ای بلند، نوع D

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

راهنمای حفاظت زنجیره‌ها و آرایه‌های فتوولتائیک توسط رابط‌های فیوز طراحی شده برای کاربردهای فتوولتائیک

ب-۱ کلیات

این پیوست محدود به استفاده از رابط‌های فیوز فتوولتائیک در مدارهایی است که مشخصه‌های آن‌ها عموماً در سمت d.c. تاسیسات فتوولتائیک یافت می‌شود.

هدف این پیوست آن است که کارایی رابط‌های فیوز را برحسب مقادیر مجاز آنها و برحسب مشخصه‌های مداراتی که تجهیزات مذکور بخشی از آن را تشکیل می‌دهند، شرح دهد تا بدین ترتیب بتواند مبنایی را برای انتخاب رابط فیوز فراهم کند.

ب-۲ مشخصه‌های ولتاژی

ب-۲-۱ ولتاژ اسمی

برای ولتاژ اسمی رابط فیوز انتخاب شده، باید مقدار V_{OC} زنجیره در پایین‌ترین دمای کاری در نظر گرفته شود. برای مثال: در دمای $25^{\circ}C$ ، ولتاژ مدار باز تا مقدار $1/2$ برابر $V_{OC\ STC}$ افزایش می‌یابد. در نتیجه مقدار اسمی ولتاژ رابط فیوز باید بزرگتر از $1/2 V_{OC\ STC}$ باشد.

ب-۳ قابلیت عبور جریان

ب-۳-۱ جریان اسمی

برای جریان اسمی رابط فیوز انتخاب شده، باید مقدار I_{sc} در دمای محیط و بارگذاری دوره‌ای در نظر گرفته شود.

برای مثال: در دمای $45^{\circ}C$ و تابش پیک برابر با $1200\ W/m^2$ ، جریان اسمی رابط فیوز باید بزرگتر از $1/4 I_{sc}$ باشد.

برای اطلاع از کاهش مقادیر اسمی به علت دمای محیطی بالاتر یا به علت قرارگیری فیوزهای چندگانه در داخل یک محفظه، با سازنده تماس بگیرید.

کتابنامه

- IEC 60050-151, International Electrotechnical Vocabulary - Part 151: Electrical and magnetic devices
- IEC 60050-521, International Electrotechnical Vocabulary - Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits
- IEC 60269 (all parts), low-voltage fuses
- IEC 60269-3, Low-voltage fuses - Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar applications) - Examples of standardized systems of fuses A to F
- IEC 60269-4, Low-voltage fuses - Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices
- IEC 60364-7-712, Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- IEC 61215, Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) Modules - Design qualification and type approval
- IEC 61646, Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) Modules - Design qualification and type approval
- IEC/TS 61836:2007, Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols