



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۵-۱۲۱۰۳

تجدید نظر اول

۱۳۹۵

INSO

12103-5

1st. Revision

2017

Identical with
IEC 61439-5:
2014+cor1:2015

تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف –
قسمت ۵: تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های
عمومی

Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies-
part 5: Assemblies for power distribution
in public networks

ICS: 29.130.20

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

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.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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، صاحب‌نظران 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 غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه 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، واسنجی 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف قسمت ۵: تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های عمومی»

رئیس:

گلمکانی، عباس

(دکترای مهندسی برق - الکترونیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی سجاد

دبیر:

رستم زاده، جواد

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس - اداره کل استاندارد خراسان رضوی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

اکبری، مهدی

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

کارشناس مسئول استاندارد - شرکت توزیع برق خراسان رضوی

پور محمد، عباسعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

عضو کمیسیون فنی - سازمان نظام مهندسی ساختمان خراسان رضوی

جهاندوست، هادی

(کارشناسی مهندسی برق)

مدیر فنی آزمایشگاه فشار قوی - شرکت صانع شرق

حسینی، ابراهیم

(کارشناسی فیزیک)

کارشناس استاندارد - بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

خدابنده، علیرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیر برنامه ریزی - شرکت توزیع برق خراسان رضوی

دهجوریان، محسن

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مسئول کنترل کیفیت - شرکت کنترل نیرو

زارع پور، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر تحقیق و توسعه - شرکت پرشین تابلو تابان

سالخورده حقیقی، محمد مهدی

(دکترای کامپیوتر)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی سجاد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سپهر، علی

(دکترای مهندسی مکانیک)

صفری، جواد

(کارشناسی برق)

قاسم پور، مهران

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

ملک زاده آراسته، احمد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

موسوی نسب، سید علی

(فوق لیسانس مهندسی برق)

نعمت پور، امیر

(کارشناسی مهندسی برق)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس استاندارد

بهره‌بردار - شرکت توزیع برق خراسان رضوی

معاونت بهینه سازی و کاهش تلفات - شرکت توزیع برق

شهرستان مشهد

رئیس اداره آموزش و ترویج استاندارد و مدیر فرآیندها و

سیستم های مدیریت - اداره کل استاندارد خراسان رضوی

مدیر کنترل کیفیت شرکت صانع شرق

مسئول اتفاقات - شرکت توزیع برق ناحیه ۳ مشهد

ویراستار:

حسینی، ابراهیم

(کارشناسی فیزیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس استاندارد - بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ نمادها و اختصارات
۵	۵ مشخصه‌های واسط
۵	۶ اطلاعات
۶	۷ شرایط بهره برداری
۶	۸ الزامات ساختمان
۱۰	۹ الزامات عملکردی
۱۰	۱۰ تصدیق طراحی
۲۶	۱۱ تصدیق معمول
۲۷	پیوست‌ها
۲۸	پیوست س (آگاهی‌دهنده) راهنما در مورد تصدیق افزایش دما
۲۹	پیوست الف الف (الزامی) سطح مقطع هادی‌ها
۳۱	پیوست ب ب (آگاهی‌دهنده) موارد نیازمند توافق بین سازنده تابلو و استفاده کننده
۳۶	پیوست پ پ (آگاهی‌دهنده) تصدیق طراحی
۳۸	کتاب‌نامه
۲	شکل ۱۰۱ شبکه توزیع نمونه
۱۴	شکل ۱۰۲ نمودار آزمون برای تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه یک PENDA-O
۱۵	شکل ۱۰۳ نمودار آزمون برای تصدیق استقامت در برابر نیروی ضربه یک PENDA-O
۱۶	شکل ۱۰۴ نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر بار استاتیک
۱۷	شکل ۱۰۵ کیسه شن برای آزمون تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه
۱۹	شکل ۱۰۶ نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر تنش های پیچشی تابلو PENDA-O
۲۲	شکل ۱۰۷ نمودار آزمون تصدیق استحکام مکانیک درها
۲۳	شکل ۱۰۸ جسم ضربه زن برای آزمون مقاومت در برابر ضربه مکانیکی ناشی از اجسام با لبه تیز
۲۴	شکل ۱۰۹ آرایش آزمون نمونه برای استحکام مکانیکی پایه

صفحه	عنوان
۵	جدول ۱۰۱ مقادیر بار فرضی
۲۳	جدول ۱۰۲ بار محوری که باید به ورودی‌ها اعمال گردد.
۲۹	جدول الف الف ۱ کمینه و بیشینه سطح مقطع و هادی‌های مسی و آلومینیومی، مناسب برای اتصالات
۳۰	جدول الف الف ۲ سطح مقطع‌های استاندارد هادی‌های مسی گرد و رابطه تقریبی بین اندازه‌های mm^2 , AWG/kcmil
۳۱	جدول ب ب ۱ موارد مورد توافق بین سازنده تابلو و استفاده کننده
۳۶	جدول پ پ ۱ فهرست تصدیق‌های طراحی که باید انجام شوند.

پیش گفتار

استاندارد «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف- قسمت ۵: تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های عمومی» که نخستین بار در سال ۱۳۹۰ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هزار و بیست و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۵ 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 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۲۱۰۳: سال ۱۳۹۰ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 61439-5: 2014 + COR1: 2015, Low- voltage switchgear and controlgear assemblies-
Part 5: Assemblies for power distribution in public networks

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۱۰۳ است و باید همراه با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با عنوان «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف قسمت ۱: مقررات عمومی» (که از این پس در این استاندارد به آن قسمت ۱ گفته می‌شود) به کار رود. الزامات عمومی که در استاندارد ملی ۱-۱۲۱۰۳ آمده است، در مواردی که به طور مشخص به آنها اشاره شده باشد، برای این استاندارد معتبر می‌باشند.

در متن این استاندارد هر جا که عبارت «اضافه شود»، «اصلاح شود» یا «جایگزین شود» در مورد یک بند بیان شده است، مقررات مربوط در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ باید به همان صورت تطبیق داده شود.

زیربندهایی که با پسوند ۱۰۱ (۱۰۲، ۱۰۳ و غیره) شماره گذاری شده‌اند، اضافه بر زیربند مربوطه در قسمت ۱ می‌باشند.

شماره گذاری شکل‌ها و جدول‌هایی که در این قسمت جدید می‌باشند، با عدد ۱۰۱ شروع می‌شوند.

پیوست‌های جدید در این قسمت با حروف **الف الف**، **ب ب** و غیره نام گذاری شده‌اند.

این نسخه نسبت به نسخه قبلی دارای تغییرات فنی مهم زیر است:

تایید می‌شود که آزمون‌هایی که بر روی PENDA با پیچیده‌ترین ساختار انجام می‌شوند، می‌تواند عملکرد تابلوهای مشابه یا با پیچیدگی کمتر از یک ساختمان کلی و مشخصه‌های اسمی^۱ یکسان را تصدیق نمایند.

- شرایط/زمانبندی دقیق‌تر برای آزمون‌های استقامت در برابر نیروی ضربه برای PENDAs که برای بهره‌برداری در آب و هوای قطبی طراحی شده‌اند.

- در آزمون بار استاتیک جهت اعمال نیرو اصلاح شده است.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۱۰۳ است.

استاندارد ۱۲۱۰۳، تحت عنوان کلی «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف»، شامل قسمت‌های زیر است:

- قسمت ۱: مقررات عمومی؛
- قسمت ۲: تابلوهای قطع و وصل و فرمان قدرت؛
- قسمت ۳: تابلوها توزیع که توسط افراد عادی استفاده می‌شوند؛

۱- به زیربند ۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ مراجعه شود.

- قسمت ۴: الزامات ویژه تابلوهای مخصوص داخل کارگاه‌های ساختمانی (ACS)؛
- قسمت ۵: تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های عمومی؛
- قسمت ۶: سیستم‌های مجرای باس بار (باس وی‌ها)؛
- قسمت ۷: تابلوهای مخصوص کاربردهای خاص مانند اسکله‌ها، کمپ‌ها، میدین بازار، ایستگاه‌های شارژ خودروهای برقی.

تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف -

قسمت ۵: تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه تعاریف و تعیین شرایط بهره برداری، الزامات ساختمان، ویژگی‌های فنی و آزمون‌ها برای PENDAS^۱ است. ممکن است پارامترهای شبکه به آزمون‌هایی در سطوح عملکرد بالاتری نیاز داشته باشند.

PENDAS می‌توانند شامل وسایل فرمان و سیگنالینگ مرتبط با توزیع انرژی الکتریکی نیز باشند. این استاندارد برای همه PENDAS کاربرد دارد، چه اینکه برای یکبار طراحی و ساخته یا به‌طور انبوه ساخته و استاندارد شوند.

ممکن است تولید و/یا مونتاژ به‌وسیله شخص دیگری غیر از سازنده اولیه انجام شود (به زیربند ۳-۱۰-۱ از قسمت ۱ مراجعه شود).

این استاندارد برای وسایل مجزا و اجزای متشکله مستقل مانند راه‌انداز موتور، کلیه فیوزها، تجهیزات الکترونیکی و غیره که با استانداردهای محصول مربوطه مطابقت دارند، کاربرد ندارد.

این استاندارد برای نوع ویژه‌ای از تابلوها که با قسمت‌های دیگر مجموعه استانداردهای ملی ۱۲۱۰۳ پوشش داده شده‌اند، کاربرد ندارد.

یادآوری ۱-۱ اگر یک PENDA مجهز به تجهیزات اضافی است (برای مثال وسایل اندازه‌گیری)، به گونه‌ای که کار اصلی به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کند، در این صورت سایر استانداردها می‌تواند با توافق سازنده و استفاده کننده به کار رود (به زیربند ۸-۵ از قسمت ۱ مراجعه شود).

یادآوری ۲ - در جاهایی که مقررات و رویه‌های محلی اجازه می‌دهند، با توجه به این استاندارد، می‌توان از یک PENDA در جای دیگری غیر از شبکه‌های عمومی نیز استفاده نمود.

این استاندارد الزامات ویژه تابلوهای توزیع برق در شبکه‌های الکتریکی عمومی (PENDAS) را تعریف می‌کند. PENDAS دارای معیارها زیر می‌باشند:

- برای توزیع انرژی الکتریکی در سیستم‌های سه فاز با ولتاژ اسمی^۲ که از ۱۰۰۰ V a.c. فراتر نمی‌رود،

1- Public Electricity Eetwork Distribution Assemblies

۲- به زیربند ۳-۸-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ مراجعه شود.

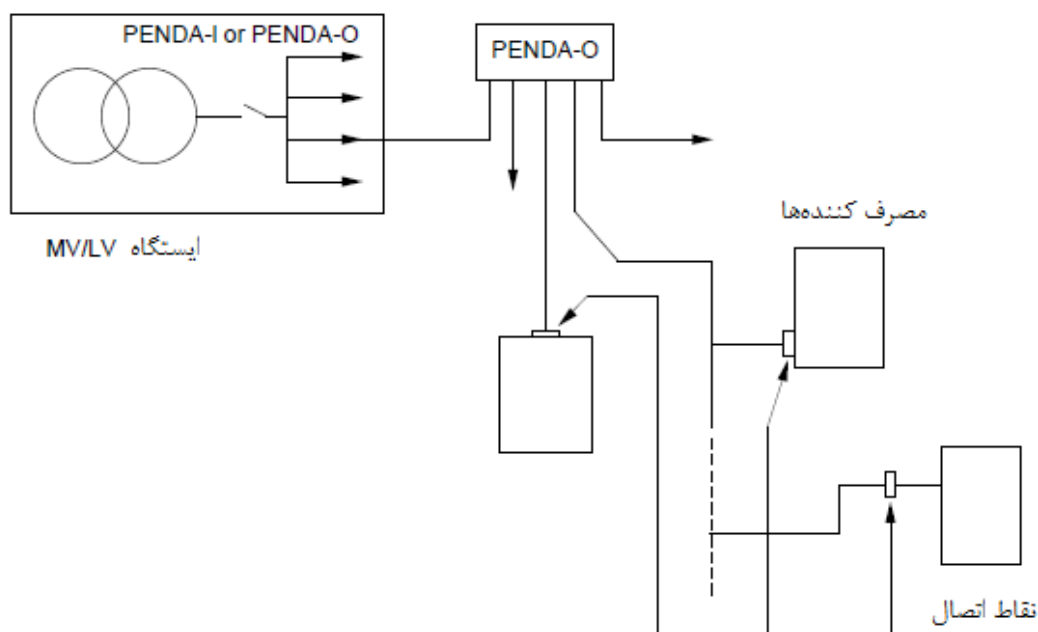
استفاده می‌شوند (در شکل ۱۰۱ یک شبکه توزیع نمونه نشان داده شده است).

- ثابت می‌باشند.

- این استاندارد برای تابلوهای باز کاربرد ندارد.

- برای نصب در جاهایی که فقط افراد ماهر برای استفاده به آنها دسترسی دارند، مناسب می‌باشند، با این حال تابلوهای از نوع بیرونی^۱، ممکن است در مکان‌هایی نصب شوند که در دسترس عموم باشند.

- برای استفاده داخلی^۲ یا بیرونی می‌باشند.



شکل ۱۰۱ - شبکه توزیع نمونه

۲ مراجع الزامی

بند ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

اضافه شود:

۱۸-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۱۱-۳۱۳۴: سال ۱۳۹۳، آزمون خطر آتش - قسمت ۱۱ - ۱۰:

شعله‌های آزمون - روش‌های آزمون شعله افقی و عمودی ۵۰ W

1-outdoor
2-indoor

۱۹-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ : سال ۱۳۹۳، تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف – قسمت ۱ : مقررات عمومی

2-1-20 ISO 6506-1, Metallic materials – Brinell hardness test – Part 1: Test method

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۸۰۹ : سال ۱۳۸۳، آزمون سختی سنجی فلزات- روش برینل – قسمت ۱: روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 6506-1: 1999 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

بند ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۳ اصطلاحات عمومی

اصطلاحات تکمیلی:

۱۰۱-۱-۳

تابلو توزیع شبکه برق عمومی (PENDA)

public electricity network distribution assembly

PENDA

تابلویی است که معمولاً برای نصب در شبکه برق عمومی می‌باشد و در زمان استفاده انرژی الکتریکی را از طریق یک یا چند منبع دریافت کرده و این انرژی را از طریق یک یا چند کابل بین سایر تجهیزات توزیع می‌کند.

یادآوری ۱- یک PENDA منحصراً توسط افراد ماهر، نصب، بهره برداری و نگهداری می‌شود.

یادآوری ۲- قبلاً بعضی از انواع PENDA به عنوان تابلوهای توزیع کابلی (CDC)^۱ شناخته می‌شدند.

۱-۱۰۱-۱-۳

تابلو توزیع شبکه برق عمومی بیرونی (PENDA-O)

outdoor public electricity network distribution assembly

PENDA-O

نوع مکعبی از تابلو توزیع شبکه برق عمومی که برای نصب در بیرون مناسب است و ممکن است در دسترس عموم باشد (یا نباشد).

1-Cable Distribution Cabinet

۲-۱۰۱-۱-۳

تابلو توزیع شبکه برق عمومی داخلی (PENDA-I)

indoor public electricity network distribution assembly

PENDA-I

تابلو توزیع شبکه برق عمومی که برای نصب در داخل مناسب بوده و معمولاً بدون محفظه، اما شامل تمام قسمت‌های ساختاری لازم برای نگهداری شیشه‌ها، واحدهای کارکردی و سایر وسایل جانبی است که برای تکمیل تابلو ضروری می‌باشند.

۳-۳ طرح بیرونی تابلو

۱-۳-۳

تابلو نوع باز

open-type assembly

زیربند ۱-۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

۹-۳ تصدیق

اصلاح شود:

۱-۹-۳

تصدیق طراحی

design verification

یادآوری حذف شود.

۲-۱-۹-۳

تصدیق توسط مقایسه

verification comparison

زیربند ۲-۱-۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

۳-۹-۱-۳

تصدیق توسط ارزیابی

verification assessment

زیربند ۳-۱-۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

۴ نمادها و اختصارات

بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد دارد.

۵ مشخصه‌های واسط

بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

۴-۵ ضریب همزمانی اسمی (RDF)^۱

اضافه شود:

در صورتی که بین سازنده تابلو و استفاده کننده توافقی درباره جریان‌های بار واقعی وجود نداشته باشد، بار فرضی مدارهای خروجی تابلو یا گروه مدارهای خروجی، می‌تواند براساس مقادیر داده شده در جدول ۱۰۱ باشد.

جدول ۱۰۱ - مقادیر بار فرضی

تعداد مدارهای اصلی	ضریب بار فرضی
۳ و ۲	۰٫۹
۴ و ۵	۰٫۸
۶ تا و خود ۹	۰٫۷
۱۰ (و بیشتر)	۰٫۶

۶ اطلاعات

بند ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

۱-۶ نشانه‌گذاری مشخصات تابلو

به اولین پاراگراف اضافه شود:

پلاک‌های مشخصات می‌توانند در داخل محفظه تابلو قرار داشته باشند، مشروط به اینکه طرز قرارگیری آنها به گونه‌ای باشد که وقتی در(ها) باز یا پوشش برداشته می‌شود، به‌طور خوانا و به‌وضوح قابل رؤیت باشند.

ردیف ت به شرح زیر جایگزین شود:

ت - شماره این استاندارد ملی.

۳-۶ شناسایی وسیله و/یا اجزاء متشکله

پاراگراف زیر اضافه شود:

در مورد نگهدارنده‌های فیوز جداشدنی که مخصوص فیوز هستند، باید مانند پایه فیوز یک برچسب نیز بر روی نگهدارنده فیوز نصب شود تا از تعویض نادرست نگهدارنده فیوز جلوگیری گردد.

زیربند زیر اضافه شود:

۱۰۱-۶ شناسایی مدار

شناسایی هر واحد کارکردی باید به صورت چشمی و به وضوح امکان پذیر باشد.

۷ شرایط بهره برداری

بند ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

۲-۱-۱-۷ دمای هوای محیط برای تاسیسات بیرونی

پاراگراف آخر به شرح زیر جایگزین شود:

حد پایین دمای هوای محیط 25°C - است، به جز در مواردی که استفاده کننده مشخص می کند که PENDA باید برای استفاده در آب و هوای قطبی مناسب باشد، که در این صورت حد پایین دمای هوای محیط 50°C - می باشد.

۲-۷ بهره برداری در شرایط خاص

یادآوری زیر به ردیف ح اضافه شود:

یادآوری- قرار داشتن در لرزش های ناشی از رفت و آمد و/یا حفاری های گاه به گاه زمین، شرایط بهره برداری عادی برای PENDAs است.

پاراگراف زیر اضافه شود:

الزامات تکمیلی برای یک PENDA-O که باید در مناطق با بارش برف سنگین نصب شود و جاهایی که در مجاورت ناحیه ای است که در آنها تمیز کردن برف با ماشین برف روب انجام می شود، موضوع مورد توافق بین سازنده و استفاده کننده است.

۸ الزامات ساختمان

بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

۸-۱ استحکام مواد و قطعات

۸-۱-۱ کلیات

اضافه شود:

یک PENDA-O باید برای نصب بر روی سطح زمین، اتصال به ترانسفورماتور، نصب از طریق تیرک (پل)، نصب بر روی دیوار یا نصب در فرورفتگی‌های دیوار، با توجه به توافق سازنده و استفاده کننده، ساخته شده باشد.

یک PENDA ممکن است، همان‌طور که بین سازنده و استفاده کننده توافق شده است، مستقیماً توسط یک فلانچ به ترانسفورماتور کوپل یا به وسیله یک کابل یا از طریق شینه‌ها به منبع خود متصل شود. مدارهای خروجی باید برای اتصال به وسیله کابل مناسب باشند.

باید یک وسیله قفل شونده مطمئن در محفظه‌های بیرونی فراهم شده باشد، تا از دسترسی افراد غیرمجاز جلوگیری شود. درها، پوشش‌ها و درپوش‌ها باید چنان طراحی و ساخته شده باشند که پس از قفل شدن، بر اثر نشست بعدی و جزئی زمین، و نیز لرزش‌های ناشی از رفت و آمد باز نشوند.

۸-۱-۳-۲ مقاومت مواد عایقی در برابر حرارت^۱ و آتش

زیربند زیر اضافه شود:

۸-۱-۳-۲-۱۰ تصدیق رده اشتعال‌پذیری

مواد عایقی به کار رفته برای محفظه‌ها، حصارها و سایر قسمت‌های عایق باید دارای خواص مقاومت در برابر شعله مطابق با زیربند ۱۰-۲-۳-۱۰ این استاندارد باشند.

۸-۱-۵ استحکام مکانیکی

زیربند زیر اضافه شود:

۸-۱-۵-۱۰ تصدیق استحکام مکانیکی

خواص مکانیکی یک PENDA-O باید مطابق با زیربند ۱۰-۲-۱۰ این استاندارد باشد.

قسمت‌هایی از PENDA-O که برای کار گذاشتن در زمین در نظر گرفته شده اند باید تنش‌های وارده بر آنها را در زمان نصب و بهره‌برداری عادی تحمل کنند و مطابق با زیربند ۱۰-۲-۱۰-۹ این استاندارد باشند. زیربند زیر اضافه شود:

1-heat

۸-۱-۱۰۱ پایداری گرمایی^۱

پایداری گرمایی یک PENDA باید طبق زیربند ۱۰-۲-۳-۱۰ تصدیق شود.

۸-۲-۲-۱-۲ درجه حفاظت فراهم شده توسط محفظه تابلو

۸-۲-۲-۱-۲-۱ حفاظت در برابر ضربه مکانیکی

زیربند ۸-۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

۸-۲-۲-۲-۱ حفاظت در برابر تماس با قسمت‌های برق‌دار، نفوذ اجسام خارجی صلب و آب

اضافه شود:

تابلوهای نوع باز (IP00) در این استاندارد کاربرد ندارند.

هرگاه یک PENDA-O جهت نصب در محل‌هایی با دسترسی عمومی در نظر گرفته شده باشد، محفظه آن زمانی که به‌طور کامل طبق دستورالعمل سازنده نصب شد است، باید حداقل درجه حفاظت IP 34D را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ تأمین کند. در سایر محل‌ها، کمینه درجه حفاظت باید دست کم IP 33 باشد.

PENDA-Oهایی که برای نصب در مکان‌هایی با دسترسی عمومی در نظر گرفته شده‌اند، باید چنان طراحی شوند که وقتی کابل‌های موقت متصل شده‌اند، محفظه حداقل درجه حفاظت IP 23C را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ تأمین کند، مگر استفاده کننده به‌گونه دیگری تعیین کرده باشد. به زیربند ۸-۸ این استاندارد مراجعه شود.

۸-۴-۲-۱-۲ حفاظت در برابر برق گرفتگی

۸-۴-۲-۱-۲-۱ کلیات

پاراگراف سوم کاربرد ندارد.

زیربند زیر اضافه شود:

۸-۴-۲-۱۰۱ وسایل اتصال کوتاه و اتصال زمین

در یک تابلو واحدهای خروجی باید طوری ساخته شوند که بتوان آنها را به روشی ایمن با وسیله(های) توصیه شده توسط سازنده، اتصال کوتاه و اتصال زمین کرد، و باید اطمینان حاصل شود که درجه حفاظت (کد IP)

1-Thermal

تعیین شده توسط سازنده برای تمام قسمت‌های تابلو برقرار می‌ماند. اگر این امر باعث به خطر افتادن ایمنی ناشی از شرایط سیستم و/یا عملیات بهره‌برداری شود، در این صورت این الزام کاربرد ندارد.

۸-۳-۴-۱ شرایط نصب

پاراگراف زیر اضافه شود:

در مورد تابلویی که انتظار می‌رود خطوط کابلی بیشتری را تغذیه کند، باید واحدهای خروجی طوری طراحی شوند که بتوان کابل(ها) را در نقاط اتصال^۱، زمین کرد.

۸-۸ ترمینال‌های هادی‌های خارجی

سه پاراگراف اول به شرح زیر جایگزین شود:

در صورت نبود یک توافق خاص بین سازنده و استفاده‌کننده، ترمینال‌ها باید قابلیت اتصال کابل‌های دارای هادی‌های مسی یا آلومینیومی با کوچکترین و بزرگترین سطح مقطع را متناظر با جریان مجاز مناسب داشته باشند (به جدول الف الف - ۱ مراجعه شود).

نقاط اتصال مدارهای خروجی باید طوری قرار گرفته باشند که فضای کافی فراهم شده باشد و هادی‌های فاز یک کابل صرف نظر از چگونگی قرارگیری به سهولت جدا شوند.

در مواردی که استفاده‌کننده مشخص کرده، مدار ورودی باید برای اتصال بوسیله شینه‌های لخت یا عایق‌دار مناسب باشد.

زیربند زیر اضافه شود:

۸-۱۰۱ نشانه‌گذاری تابلو به عنوان مانعی برای برف‌روبی

هرگاه یک PENDA-O برای استفاده در مناطقی در نظر گرفته شده باشد که مطابق زیربند ۷-۲ بارش سنگین برف در آنها اتفاق می‌افتد، یا به‌طور جایگزین اگر این موضوع توسط استفاده‌کننده الزام شده است، باید نشانه‌گذاری مربوط به مانعی برای برف‌روبی امکان‌پذیر باشد. برای جا دادن میله‌های نشانه‌گذاری، باید نگهدارنده‌هایی متصل به PENDA-O پیش‌بینی شده باشد و باید نصب و تنظیم موقعیت میله نشانه‌گذاری از بیرون PENDA-O امکان‌پذیر باشد. نگهدارنده‌ها باید به گونه‌ای ساخته شوند که این اطمینان حاصل شود که قبل از اینکه نیروی انتقالی به محفظه PENDA-O، به مقداری برسد که درجه حفاظتی (IP کد) را به‌طور نامطلوب تحت تأثیر قرار دهد، نگه‌دارنده یا میله جدا شود.

1-terminations

۸-۱۰۲ سهولت عملیات و نگهداری

سرویس و نگهداری و تعویض تجهیزات داخل تابلو باید تا حد امکان بدون جداسازی قطعات دیگر امکان پذیر باشد. شرایط قابلیت تعویض پذیری قسمت های تابلو، می تواند موضوع مورد توافق بین سازنده و استفاده کننده باشد.

طراحی باید به گونه ای باشد که بتوان کابل ها را به آسانی از جلوی تابلو اتصال داد.

هرگاه یک PENDA مجهز به وسیله اندازه گیری نباشد، باید اندازه گیری ولتاژها در تمام فازهای واحدهای ورودی و در دو طرف تمام قطع کننده های جریان و/یا وسایل قطع و وصل واحدهای خروجی و همچنین جریان در یک فاز از واحدهای خروجی، به طور آسان و ایمن توسط یک وسیله اندازه گیری قابل حمل امکان پذیر باشد. در حین این عملیات تمام قسمت های برق دار PENDA باید به اندازه کافی حفاظت شده باشند تا درجه حفاظت مورد نیاز مطابق زیربند ۸-۲ حفظ شود. دستورالعمل ها باید با توجه به روش اجرایی پذیرفته شده، توسط سازنده فراهم شود.

چنانچه تابلو باید به یک تغذیه برقدار رزرو، برای مثال یک مولد آماده به کار، وصل گردد، در این صورت تجهیزات قطع و وصل باید طوری طراحی شوند که اتصال با قسمت های برق دار را با درجه حفاظت IP10 مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ ایجاد نمایند.

جهت حفظ ایمنی و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز باید بر روی درهای PENDA ترتیبی برای قفل کردن مناسب، فراهم شده باشد. نقاط اتصال پوشش ها و غیره که برای نصب و عملیات سرویس و نگهداری قابل برداشتن می باشند، باید فقط زمانی که در(ها) باز هستند، در دسترس باشند.

۹ الزامات عملکردی

بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد دارد.

۱۰ تصدیق طراحی

بند ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

۱-۱۰ کلیات

پاراگراف های ۴ و ۵ و ۶ به شرح زیر جایگزین شوند:

تصدیق طراحی فقط باید با انجام آزمون ها مطابق بند ۱۰ این استاندارد بدست آید و روش های جایگزین تصدیق توسط ارزیابی یا مقایسه با طرح مرجع، نباید استفاده شود (به جدول پ پ-۱ مراجعه شود).

آزمون‌هایی که بر روی PENDA با پیچیده‌ترین ساختار انجام شده‌اند، می‌توانند عملکرد تابلوهای مشابه یا با پیچیدگی کمتر از ساختمان کلی و مشخصه‌های اسمی یکسان را تصدیق نمایند. برای مثال اگر آزمون افزایش دما بر روی یک PENDA-O ۸۰۰ آمپر با هشت مدار خروجی انجام شده باشد، این آزمون یک PENDA-O با ساختار یکسان (طراحی کلی یکسان محفظه، طراحی یکسان شینه‌ها و واحدهای ورودی یکسان) با پنج مدار خروجی با مشخصات اسمی یکسان را نیز تصدیق می‌نماید. رویکرد مشابهی برای تصدیق اتصال کوتاه نیز اعمال می‌گردد.

پاراگراف زیر به آخرین پاراگراف اضافه شود:

در مواردی که مناسب بودن تابلو با پارامترهای خاص شبکه ضروری باشد، استفاده کننده‌ها می‌توانند الزامات آزمون بیشتر یا پیچیده‌تری را درخواست نمایند.

۱۰-۲ استحکام مواد و قطعات

۱۰-۲-۲ مقاومت در برابر خوردگی

۱۰-۲-۲-۱ روش اجرایی آزمون

پاراگراف آخر به شرح زیر جایگزین شود:

وقتی خواص مقاومت در برابر خوردگی و طول عمر، آنچنان که بین سازنده و استفاده کننده توافق شده است، بتواند با مراجعه به استاندارد ISO 9223 تأیید شود، در این صورت انجام آزمون‌های بیان شده در اینجا مورد نیاز نمی‌باشد.

در سایر موارد، مقاومت در برابر خوردگی هر طرحی از تابلو در صورت قابل اجرا بودن باید بوسیله آزمون در شرایط سخت A و B به‌صورتی که در زیربندهای ۱۰-۲-۲-۱ و ۱۰-۲-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ بیان شده است، تصدیق شود.

۱۰-۲-۲-۱ آزمون در شرایط سخت A

ویژگی‌های آزمون (پاراگراف دوم) به شرح زیر جایگزین شود:

آزمون چرخه‌ای حرارت مرطوب استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۱۳۰۷: شرایط سخت- دمای °C ۵۵، تعداد چرخه شش و نوع یک.

در پایان آزمون، آزمون‌ها از اتاقک بیرون آورده می‌شوند.

مطابقت با بازرسی چشمی بررسی می‌گردد. در قطعات آزمون شده نباید زنگ‌زدگی، ترک یا خرابی دیگری دیده شود. با این حال خوردگی سطحی پوشش حفاظتی مجاز است.

۴-۲-۲-۱۰ نتایجی که باید بدست آید

زیربند ۴-۲-۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ در مورد آزمون‌هایی که مطابق زیربند ۲-۲-۲-۱۰ انجام می‌شوند، کاربرد ندارد.

۳-۲-۱۰ خواص مواد عایقی

زیربندهای زیر اضافه شود:

۱۰۱-۳-۲-۱۰ آزمون حرارت خشک

تابلو کامل شده باید در داخل آون^۱ قرار گیرد و دمای داخل آن در یک دوره زمانی ۲ h تا ۳ h به $^{\circ}\text{C} (100 \pm 2)$ برسد و به مدت ۵ h در آن دما نگه داشته شود.

مطابقت از طریق بازرسی عدم وجود نشانه‌ای از خرابی قابل رؤیت، بررسی می‌شود. تغییر شکل پوشش‌های حفاظتی ساخته شده از مواد عایقی، در صورتی قابل قبول است که نگه‌دارنده اجزاء برق‌دار نباشد و فاصله آن از قسمت‌هایی که می‌توانند افزایش دمایی بیش از ۴۰ K داشته باشند، بیش از ۶ mm باشد.

۱۰۲-۳-۲-۱۰ تصدیق رده اشتعال‌پذیری

آزمونه‌های معرف هر یک از مواد عایقی محفظه‌ها، حصارها و سایر قسمت‌های عایقی باید مطابق روش آزمون A - آزمون سوختن افقی استاندارد IEC 60695-11-10:2013 در معرض آزمون اشتعال‌پذیری قرار گیرند. مطابقت با بازرسی اینکه هر سری از آزمونه‌ها بتوانند در رده HB40 معیار a یا b طبق زیربند ۳-۴-۸ استاندارد IEC 60695-11-10: 2013 طبقه‌بندی شوند، بررسی شود.

۶-۲-۱۰ ضربه مکانیکی

زیربند ۶-۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ در مورد تابلوهایی که با این استاندارد مطابقت دارند، کاربرد ندارد.

زیربندهای زیر اضافه شود:

۱۰۱-۲-۱۰ تصدیق استحکام مکانیکی

۱-۱۰۱-۲-۱۰ کلیات

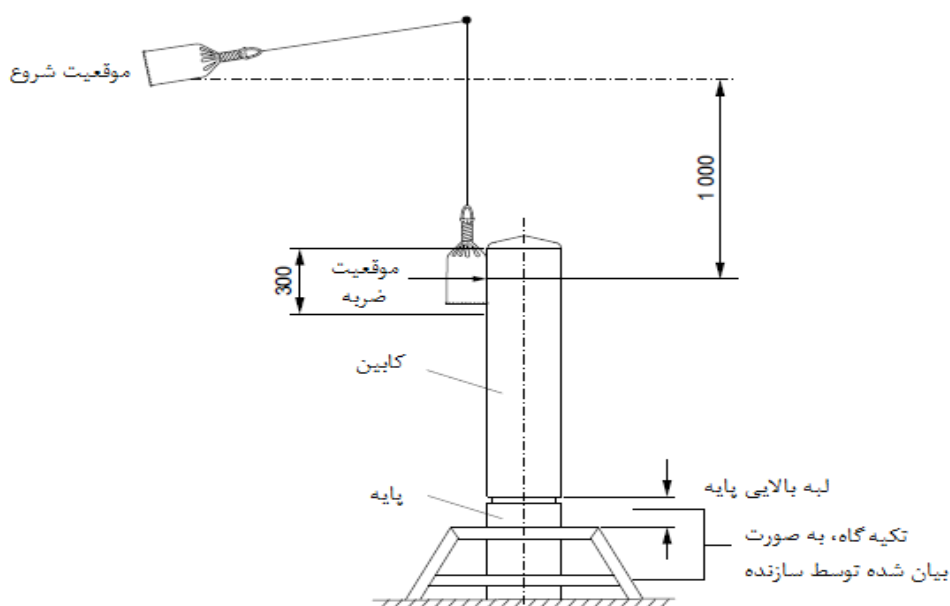
آزمون‌ها باید در دمای محیط بین $^{\circ}\text{C} 10$ و $^{\circ}\text{C} 40$ انجام شود.

1-oven

به جز برای آزمون زیربند ۱۰-۲-۱۰۱-۷، یک نمونه جدید تابلو می‌تواند برای هر یک از آزمون‌های مستقل استفاده شود. اگر نمونه یکسان تابلو در بیشتر از یک آزمون زیربند ۱۰-۲-۱۰۱ استفاده شود، لازم است بررسی مطابقت رقم دوم درجه حفاظت (کد IP) فقط وقتی اعمال شود که آزمون‌ها بر روی آن نمونه کامل شده باشند.

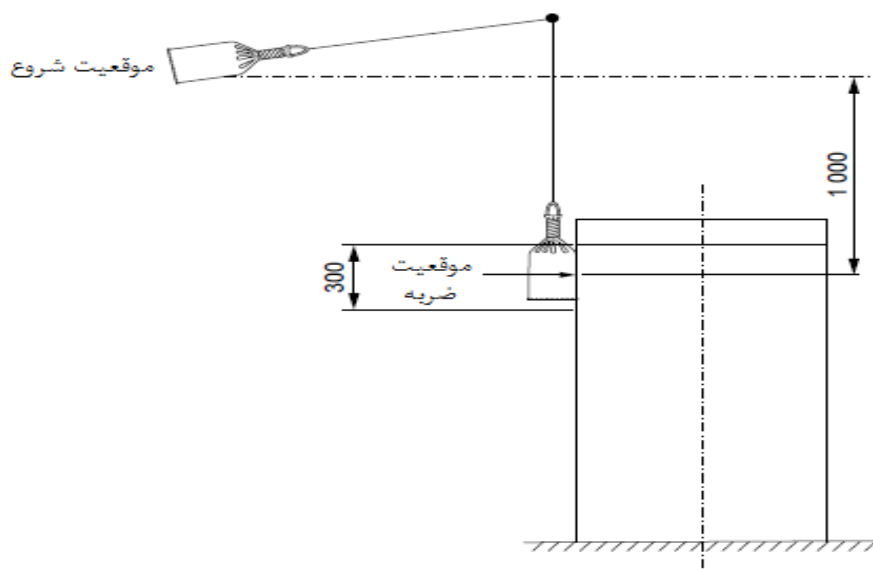
همه آزمون‌ها باید با تابلویی که بر روی پایه نصب معمولی ثابت شده است، انجام شود و در جایی که مناسب است، تکیه‌گاه تکمیلی بر روی سطح عادی زمین به‌صورتی که در شکل‌های ۱۰۲-الف، ۱۰۲-ب، ۱۰۳-الف و ۱۰۳-ب نشان داده شده است، افزوده شود.

ابعاد برحسب میلی متر



شکل الف - نمودار آزمون برای تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه یک PENDA-O
نصب بر روی زمین با پایه فرو رفته

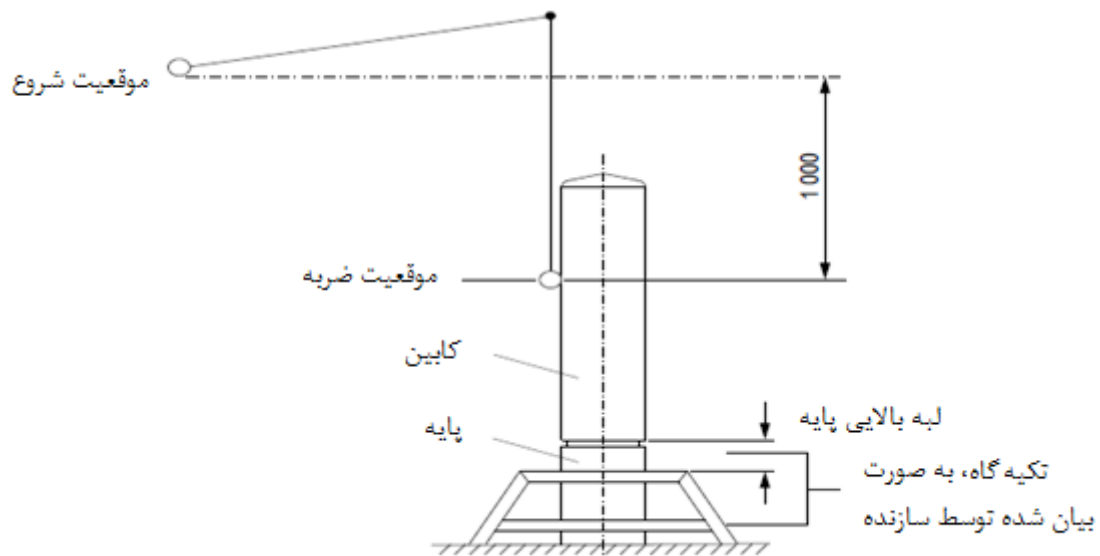
ابعاد برحسب میلی متر



شکل ب - نمودار آزمون برای تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه یک PENDA-O
نصب بر روی زمین بدون پایه فرو رفته

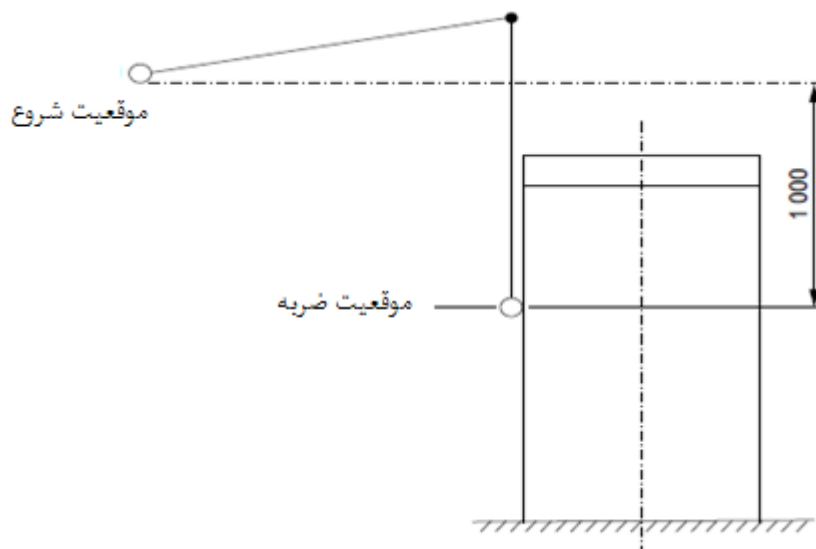
شکل ۱۰۲ - نمودار آزمون برای تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه یک PENDA-O

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل الف - نمودار آزمون برای تصدیق مقاومت در برابر نیروی ضربه یک PENDA-O
نصب بر روی زمین با پایه فرو رفته

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ب - نمودار آزمون برای تصدیق استقامت در برابر نیروی ضربه یک PENDA-O
نصب بر روی زمین بدون پایه فرو رفته

شکل ۱۰۳ - نمودار آزمون برای تصدیق استقامت در برابر نیروی ضربه یک PENDA-O

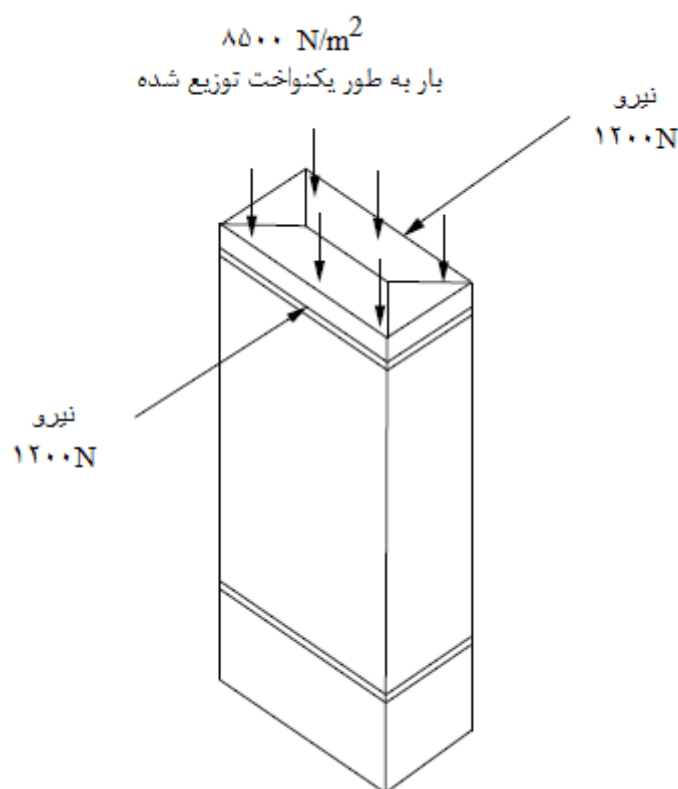
به جز آزمون زیربند ۱۰-۲-۱۰-۸ این استاندارد، در(های) تابلو، در صورت کاربرد، باید در شروع آزمون قفل شده و در طول آزمون قفل باقی بماند.

۱۰-۲-۱۰-۲ تصدیق مقاومت در برابر بار استاتیک

آزمون‌های زیر باید بر روی تمام انواع PENDA-O انجام شود.

آزمون ۱- بار 8500 N/m^2 که به‌طور مساوی و یکنواخت توزیع شده است، باید به مدت پنج دقیقه به سقف محفظه اعمال شود (به شکل ۱۰۴ مراجعه شود).

آزمون ۲- نیروی 1200 N باید به مدت پنج دقیقه به ترتیب به جلو و سپس پشت لبه‌های بالایی سقف محفظه اعمال شود (به شکل ۱۰۴ مراجعه شود).



شکل ۱۰۴ - نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر بار استاتیک

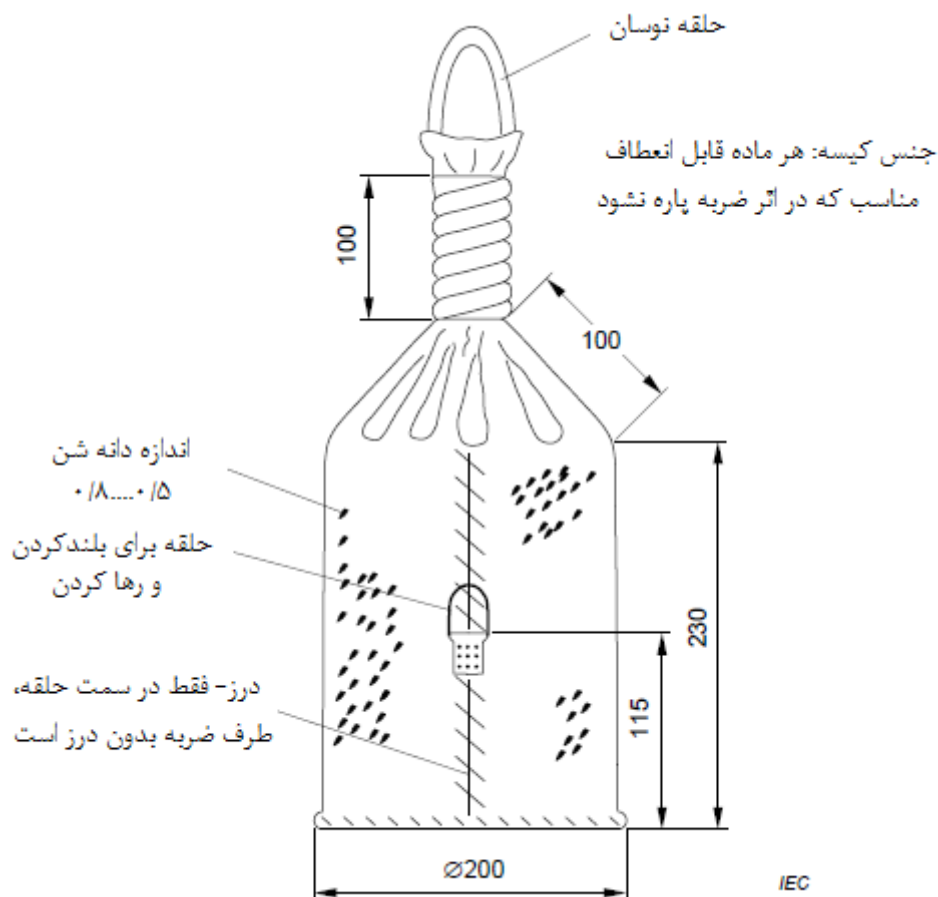
مطابقت حداقل درجه حفاظت با زیربند ۸-۲-۲ و مختل نشدن عمل درها و محل قفل‌ها، پس از انجام آزمون بررسی و تصدیق شود. همچنین مطابقت اینکه فواصل هوایی الکتریکی در زمان آزمون‌ها رضایت‌بخش باقی مانده و در تابلو دارای محفظه فلزی، بین قسمت‌های برق‌دار و محفظه به علت تغییر شکل دائمی یا موقتی، اتصالی بوجود نیاید، بررسی و تصدیق شود.

۱۰-۲-۱۰۱-۳ تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه‌ای

آزمون باید بر روی تمام انواع PENDA-O انجام شود.

یک کیسه مطابق با شکل ۱۰۵ حاوی شن خشک و با وزن کل ۱۵ kg باید از یک نگه‌دارنده بالای سطح تحت آزمون به‌طور عمودی و حداقل یک متر بالاتر از بلندترین نقطه تابلو آویزان شود.

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ۱۰۵ - کیسه شن برای آزمون تصدیق مقاومت در برابر بار ضربه

هر آزمون باید شامل یک ضربه به قسمت بالای هر یک از سطوح عمودی قابل رؤیت در موقعیت نصب عادی باشد، برای هر یک از ضربه‌های آزمون می‌توان از محفظه‌های جداگانه استفاده نمود.

در مورد محفظه‌های استوانه‌ای شکل، آزمون باید شامل سه ضربه با جابجایی زاویه‌ای 120° باشد.

به منظور ضربه زدن به مرکز تقریبی و قسمت بالایی سطح تحت آزمون تابلو باید کیسه به ارتفاع یک متر بالابرده شده و رها شود (به شکل ۱۰۲-الف و ۱۰۲-ب مراجعه شود).

مطابقت حداقل درجه حفاظت با زیربند ۸-۲-۲ و مختل نشدن عمل درها و محل قفل‌ها، پس از آزمون بررسی و تصدیق شود. همچنین مطابقت اینکه فواصل هوایی الکتریکی در طی آزمون‌ها رضایت بخش باقی مانده باشد و در مورد تابلو دارای محفظه فلزی، به علت تغییر شکل دائمی یا موقتی بین قسمت‌های برق‌دار و محفظه اتصال بوجود نیاید، بررسی و تصدیق شود. در مواردی که تابلو دارای محفظه عایق است اگر شرایط مربوط رضایت بخش باشد در این صورت آسیب‌هایی مانند فرورفتگی‌های کوچک یا درجه کمی از ترک یا پوسته شدن سطح، قابل صرف‌نظر کردن است، مشروط به اینکه هیچ ترک مضر برای قابلیت بهره‌برداری تابلو وجود نداشته باشند.

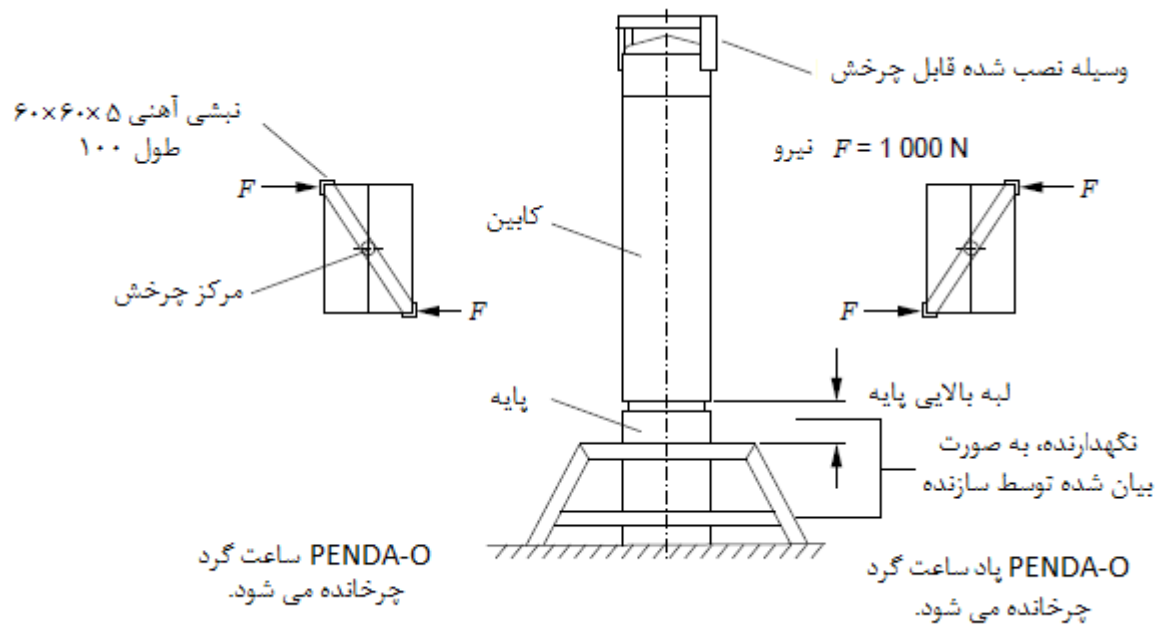
۴-۱۰۱-۲-۱۰ بررسی و تصدیق مقاومت در برابر تنش‌های پیچشی

آزمون به تمام انواع PENDA-O اعمال می‌شود.

این آزمون با استفاده از یک قاب افقی قابل چرخش انجام شود که در دو انتهای آن نبشی آهنی $5\text{ mm} \times 60\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ به طول 100 mm به صورت عمود قرار گرفته است. تابلو تحت آزمون به‌طور محکم روی پایه‌هایش ثابت شده و قاب نزدیک سطح و روی آن نصب می‌گردد، طوری که نقاط انتهایی قاب با سقف و دیواره‌های تابلو در تماس باشند.

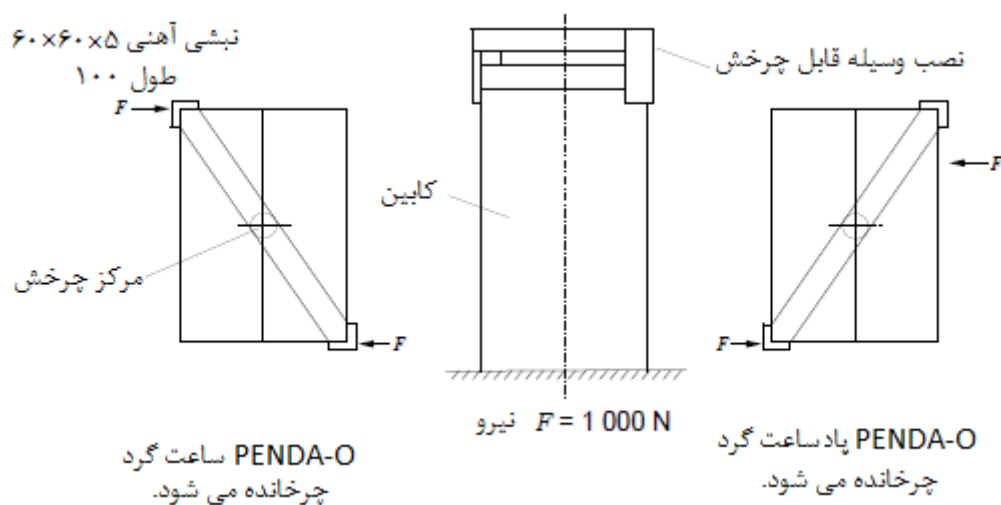
تابلو باید در حالی که در(های) آن بسته است، به مدت 30 s تحت یک نیروی پیچشی $(2 \times 1000)\text{ N}$ قرار گیرد، همان‌طور که در شکل ۱۰۶-الف و ۱۰۶-ب نشان داده شده است.

ابعاد برحسب میلی متر



شکل الف - نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر تنش های پیچشی PENDA-O نصب در زمین با پایه فرو رفته

ابعاد برحسب میلی متر



شکل ب - نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر تنش های پیچشی PENDA-O

مخصوص نصب بر روی زمین بدون پایه فرو رفته

شکل ۱۰۶ - نمودار آزمون تصدیق مقاومت در برابر تنش های پیچشی تابلو PENDA-O

مطابقت اینکه در طی آزمون در(ها) بسته باقی مانده و پس از آزمون درجه حفاظت مطابق با زیربند ۸-۲-۲ باقی بماند، بررسی و تصدیق شود.

۱۰-۲-۱۰۱-۵ تصدیق قابلیت تحمل نیروی ضربه

۱۰-۲-۱۰۱-۵-۱ آزمون قابل اعمال به PENDA هایی که برای عملکرد در دمای محیط بین 25°C - و 40°C طراحی شده‌اند.

آزمون باید با استفاده از دستگاه ضربه به شکل آونگ که دارای لوله‌ای به قطر خارجی ۹ mm و به طول حداقل ۱ m است، انجام شود. آونگ باید بتواند در کمان عمودی نوسان کند.

یک گوی فولادی صلب با جرم ۲ kg به انتهای لوله متصل می‌شود که باید تا ارتفاع ۱ m بالا آمده و بتواند با رها شدن به سطح تابلو تحت آزمون ضربه بزند، تا انرژی ضربه ۲۰ J را تأمین کند (به شکل ۱۰۳-الف و ۱۰۳-ب مراجعه شود).

در هر یک از دو آزمون مشروح زیر، هر آزمون باید شامل یک ضربه به مرکز هر یک از سطوح عمودی قابل رؤیت در موقعیت نصب عادی باشد، برای هر یک از ضربه‌های آزمون می‌توان از محفظه‌های جداگانه استفاده نمود.

در مورد محفظه‌های استوانه‌ای شکل، آزمون باید شامل سه ضربه با جابجایی زاویه‌ای 120° باشد.

آزمون ۱ باید در دمای محیط بین 10°C و 40°C و پس از نگه‌داشتن تابلو به مدت دست‌کم ۱۲ h در این دما انجام شود.

آزمون ۲ باید در دمای محیط بین 10°C و 40°C و بلافاصله پس از نگه‌داشتن تابلو به مدت دست‌کم ۱۲ h در دمای 25°C - انجام شود.

مطابقت حداقل درجه حفاظت با زیربند ۸-۲-۲ و مختل نشدن عمل درها و محل قفل‌ها، پس از آزمون بررسی و تصدیق شود. همچنین مطابقت اینکه فواصل هوایی الکتریکی در طی آزمون‌ها رضایت‌بخش باقی مانده و در مورد تابلو دارای محفظه فلزی، به علت تغییر شکل دائمی یا موقتی بین قسمت‌های برق‌دار و محفظه اتصال بوجود نیاید، بررسی و تصدیق شود. در مورد تابلو دارای محفظه عایقی، اگر شرایط مربوط رضایت بخش باشد در این صورت آسیب‌هایی مانند فرورفتگی‌های کوچک یا درجه کمی از ترک یا پوسته شدن سطح، قابل صرف‌نظر کردن است، مشروط به اینکه هیچ ترک مضر برای قابلیت بهره‌برداری تابلو وجود نداشته باشند.

۱۰-۲-۱۰۱-۵-۲ آزمون قابل اعمال به PENDA-O هایی که برای عملکرد در آب و هوای قطبی طراحی شده‌اند (به زیربند ۷-۱-۱-۲ مراجعه شود)

پس از اینکه تابلو به مدت حداقل یک ساعت در دمای 5°C - قرار داده شده آزمون ضربه باید در دمای محیط بین 10°C و 40°C و زمانی که دمای خارجی محفظه بالاتر از 40°C - نیست، انجام می‌شود. توالی آزمون باید به صورت زیر باشد:

آزمون‌های ۱ و ۲ شامل اعمال نیرو ۱۵۰۰ N به مدت ۳۰ s با بدنه آزمون فلزی اتصال زمین شده است که روی ده نقطه از محفظه که ضعیف‌تر به نظر می‌رسند، انجام می‌شود. بدنه آزمون باید به شکل کروی یا نیم‌کروی بوده و دارای شعاع $mm (3 \pm 100)$ و سختی سطح HB ۱۶۰ مطابق استاندارد ISO 6506-1 باشد.

آزمون ۱ باید بر روی یک PENDA-O خالی انجام شود.

آزمون ۲ باید بر روی یک تابلو شامل تجهیزاتی که حداقل فواصل هوایی داخل محفظه را فراهم کند، انجام شود. محفظه فلزی باید اتصال زمین شود. در مدت زمان آزمون ضربه یک ولتاژ a.c. مطابق با زیربند ۱۰-۹-۲-۲، باید بین همه قسمت‌های برق‌دار به هم متصل شده و زمین، اعمال گردد.

آزمون ۳ باید بر روی یک محفظه خالی و با استفاده از دستگاه ضربه، همانطور که در زیربند ۱۰-۲-۱۰۱-۵-۱ این استاندارد شرح داده شده است، ولی با یک گوی فولادی صلب با جرم تقریبی ۱۵ kg انجام شود. این عضو ضربه زننده باید تا ارتفاع تقریبی ۱ m بالا برده شود و بتواند با رها شدن به سطح تابلو تحت آزمون ضربه بزند، تا انرژی ضربه ۱۵۰ J را فراهم کند (به شکل ۱۰۳-الف و ۱۰۳-ب مراجعه شود).

هر آزمون باید شامل یک ضربه به مرکز هر یک از سطوح عمودی قابل رؤیت در موقعیت نصب عادی باشد، برای هر یک از ضربه‌های آزمون می‌توان از محفظه‌های جداگانه استفاده نمود.

در مورد محفظه استوانه‌ای شکل، آزمون باید شامل سه ضربه با جابجایی زاویه‌ای 120° باشد.

در آزمون ۱ مطابقت اینکه پس از انجام آزمون درجه حفاظت مطابق زیربند ۸-۲-۲ باقی مانده و عملکرد در(ها) و محل‌های قفل مختل نشده باشد، بررسی و تصدیق شود.

در آزمون ۲ مطابقت اینکه هیچ درز^۱ یا تخلیه الکتریکی روی ندهد، بررسی و تصدیق شود.

در آزمون ۳ مطابقت اینکه پس از انجام آزمون درجه حفاظت دست کم IP3X باشد، بررسی و تصدیق شود.

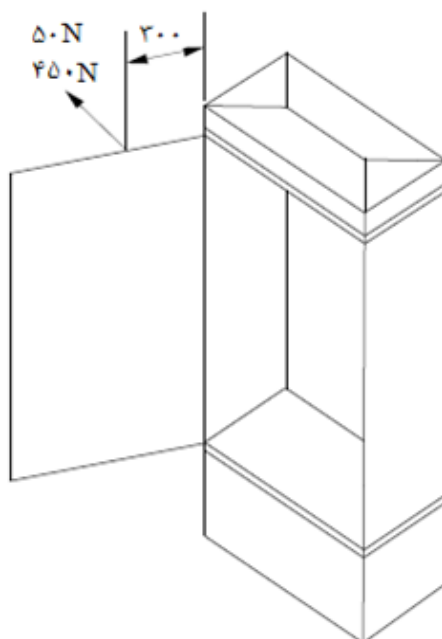
۱۰-۲-۱۰۱-۶ تصدیق استحکام مکانیکی درها

آزمون بر روی تمام انواع PENDA-O دارای در(ها) لولا زده شده به لبه قائم محفظه، اعمال شود.

آزمون‌ها باید در حالی که در(ها) به‌طور کامل باز و در تماس با وسایل بازدارنده طراحی شده هستند، انجام شود. یک بار ۵۰ N باید به لبه بالایی و عمود بر سطح در(ها) و در فاصله ۳۰۰ mm از لبه لولا شده، اعمال و به مدت ۳ s نگه داشته شود. این آزمون باید با بار ۴۵۰ N تکرار شود، مگر اینکه طراحی در(ها) به گونه‌ای باشد که برای سرویس و نگهداری یا بهره‌برداری عادی بدون کمک ابزار از لولا در آورده شوند (به شکل ۱۰۷ مراجعه شود).

1-puncture

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ۱۰۷ - نمودار آزمون تصدیق استحکام مکانیکی درها

مطابقت اینکه با اعمال بار ۵۰ N، در(ها) از لولا در نیامده و عملکرد در(ها)، لوله‌ها و محل‌های قفل مختل نشده باشد، بررسی و تصدیق شود. بعلاوه اینکه بعد از بستن در(ها) پس از آزمون‌ها، درجه حفاظت مطابق زیربند ۲-۲-۸ باقی مانده باشد، تصدیق شود. اگر در حین آزمون ۴۵۰ N، در(ها) از لولا در بیایند، در صورتی که نصب مجدد همان در(ها) امکان‌پذیر باشد، این موضوع به‌عنوان ردی محسوب نمی‌شود.

۱۰-۲-۱۰۱-۷ تصدیق مقاومت در برابر بار محوری ورودی‌های فلزی در مواد ترکیبی^۱

این آزمون فقط به انواعی از تابلوها اعمال می‌شود که در آنها ورودی‌های فلزی رزوه شده برای نگه داشتن صفحه نصب یا نگهدارنده‌های وسایل قطع و وصل در جای خود وجود دارند.

آزمون باید بر روی نمونه معرف هر نوع و اندازه از ورودی‌های فلزی، انجام شود. همچنین اگر در ضخامت مواد اطراف یک ورودی خاص اختلاف وجود داشته باشد، برای این شرایط باید آزمون تکرار شود.

در زمان آزمون باید تابلو به‌طور کامل روی یک صفحه محکم شود.

یک پیچ چشمی^۲ باید به هر ورودی تحت آزمون بسته شود و یک نیروی محوری مطابق جدول ۱۰۲ باید به مدت ۱۰ s برای بیرون آوردن ورودی از محل قرارگیری^۳ اعمال گردد.

1-metal inserts in synthetic material

2-screw-eye

3-anchorage

جدول ۱۰۲ - بار محوری که باید به ورودی‌ها اعمال گردد

بار محوری N	اندازه ورودی
۳۵۰	M4
۳۵۰	M5
۵۰۰	M6
۵۰۰	M8
۸۰۰	M10
۸۰۰	M12

با بازرسی اینکه ورودی‌ها بدون آسیب و در وضعیت اصلی خود باقی مانده و همچنین هیچ ترک‌خوردگی در مواد تشکیل دهنده محل قرارگیری ورودی وجود نداشته باشد، مطابقت بررسی شود.

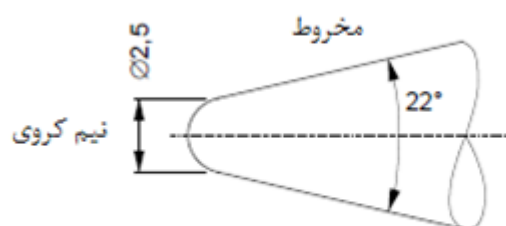
یادآوری - از ترک‌های کوچک ایجاد شده توسط حباب‌های هوا^۱ که قبل از آزمون مشاهده می‌شوند، صرف نظر شود، اگر این ترک‌ها با اعمال بار محوری تحت تأثیر قرار نگیرند.

۱۰-۲-۱۰۱-۸ تصدیق مقاومت در برابر ضربه‌های مکانیکی ناشی از اجسام با لبه‌های تیز

آزمون بر روی تمام انواع PENDA-O اعمال شود.

آزمون باید با استفاده از دستگاه ضربه و به صورتی که در زیربند ۱۰-۲-۱۰۱-۵-۱ این استاندارد توضیح داده است، انجام شود، ولی با یک جسم فولادی ضربه‌زن به جرم ۵ kg که انتهای آن به صورت شکل ۱۰۸ باشد.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ۱۰۸ - جسم ضربه زن برای آزمون مقاومت در برابر ضربه مکانیکی ناشی از اجسام با لبه تیز

عنصر ضربه زن باید تا ارتفاع ۰/۴ m بالا بیاید و بتواند با رها شدن به سطح تابلو تحت آزمون ضربه بزند، تا انرژی ضربه ۲۰ J را فراهم کند (به شکل ۱۰۳-الف و ۱۰۳-ب مراجعه شود).

آزمون باید شامل یک ضربه به مرکز هر یک از سطوح عمودی قابل رؤیت در موقعیت نصب عادی باشد، برای هر یک از ضربه‌های آزمون می‌توان از محفظه‌های جداگانه استفاده نمود.

در مورد محفظه استوانه‌ای شکل، آزمون باید شامل سه ضربه با جابجایی زاویه‌ای 120° باشد.

آزمون ۱ باید در دمای محیط بین 10°C و 40°C و پس از نگه‌داشتن تابلو به مدت دست کم ۱۲ h در این دما انجام شود.

آزمون ۲ باید در دمای محیط بین 10°C و 40°C و بلافاصله پس از نگه‌داشتن تابلو به مدت دست کم ۱۲ h در دمای $25 \pm 5^\circ\text{C}$ انجام شود.

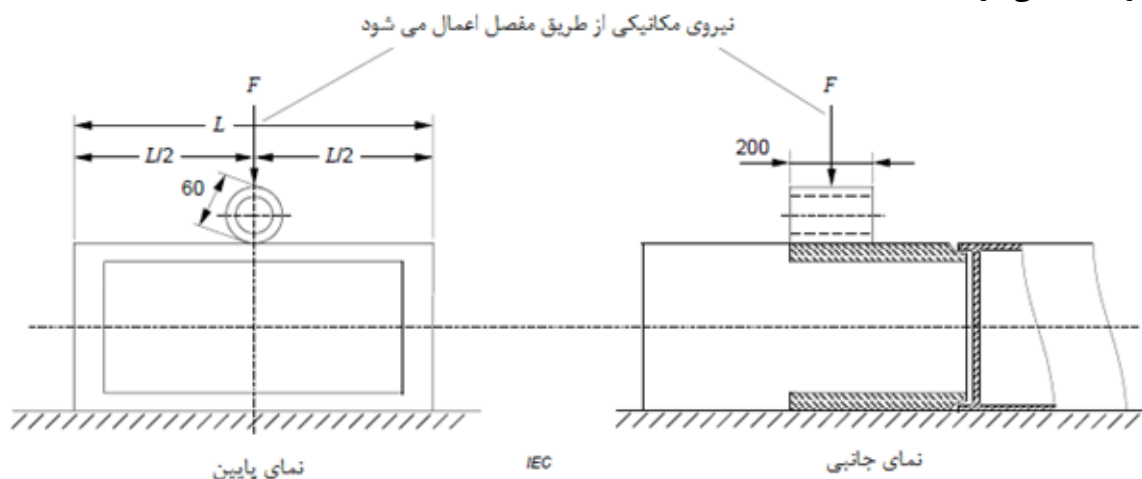
با بازرسی اینکه ترک‌های ناشی از ضربه‌ها در داخل دایره‌ای به قطر حداکثر ۱۵ mm قرار گیرند، مطابقت بررسی شود. اگر نوک عنصر ضربه زن به محفظه تابلو نفوذ کرده باشد، در این صورت وارد کردن سنجه^۱ فولادی با قطر ۴ mm و نوک کروی شکل که با نیروی ۵ N به سوراخ اعمال می‌گردد، نباید امکان‌پذیر باشد.

۹-۱۰۱-۲-۱۰ آزمون استحکام مکانیکی پایه‌هایی که باید در زمین فرو روند

این آزمون فقط بر روی PENDA-O اعمال شود.

این آزمون باید با PENDA-O که مطابق شکل ۱۰۹ و دستورالعمل نصب سازنده به پایه ثابت شده است، انجام شود. نیروی مکانیکی از طریق لوله فولادی که دارای دیواره‌های ضخیم می‌باشد، منتقل می‌شود و باید به پایین‌ترین قسمت بلندترین مقطع پایه PENDA-O که هنگام نصب زیر زمین است، اعمال شود.

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ۱۰۹ - آرایش آزمون نمونه برای استحکام مکانیکی پایه‌ها

1- gauge

اگر طراحی پایه شامل یک یا چند تکیه‌گاه دائمی است، نیرو باید بوسیله تعدادی از لوله‌های فولادی اعمال شود. یک لوله باید در مرکز هر طول بدون تکیه‌گاه قرار گیرد. نیروهای مجزا باید همزمان به هر لوله اعمال شود و نیرو باید از رابطه زیر محاسبه شود:

$$F = 3.5 \text{ N/mm} \times L$$

که L طول بدون تکیه‌گاه برحسب میلی‌متر می باشد.

نیرو(ها) باید به مدت یک دقیقه اعمال شود. پس از این دوره زمانی و در حالی که نیرو همچنان برقرار است، درجه حفاظت باید تصدیق شود.

اگر بخش دیگری از پایه PENDA-O وجود دارد که دارای همان طول است اما مشخصات متفاوتی دارد، آزمون باید بر روی این قسمت تکرار شود.

با بازرسی اینکه پایه نشکسته باشد و تصدیق درجه حفاظت قسمتهایی از PENDA-O و پایه که به‌طور معمول بالای زمین هستند، مطابق زیربند ۸-۲-۲ باقی بمانند، مطابقت بررسی شود.

۱۰-۵ حفاظت در برابر برق گرفتگی و یکپارچگی مدارهای حفاظتی

۱۰-۵-۳ کلیات

هر دو پاراگراف به شرح زیر جایگزین شود:

باید با اعمال آزمون‌ها مطابق زیربند ۱۰-۵-۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ تصدیق حاصل شود.

۱۰-۹ خواص دی‌الکتریک

۱۰-۹-۳ ولتاژ ضربه قابل تحمل

۱۰-۹-۳-۱ کلیات

پاراگراف اول به شرح زیر جایگزین شود:

باید با اعمال آزمون‌های یکی از روش‌های آزمون تعیین شده در زیربندهای ۱۰-۹-۳-۲ تا ۱۰-۹-۳-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ تصدیق حاصل شود.

۱۰-۱۰ تصدیق افزایش دما

۱۰-۱۰-۳ کلیات

به شرح زیر جایگزین شود:

تصدیق اینکه افزایش دمای قسمت‌های مختلف تابلو از حدود تعیین شده در زیربند ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ فراتر نرود، باید با آزمون مشخص شده در زیربند ۱۰-۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ انجام شود.

۱۰-۱۰-۲ تصدیق توسط آزمون

۱۰-۱۰-۲-۲ انتخاب چیدمان معرف

۱۰-۱۰-۲-۲-۱ کلیات

پاراگراف زیر اضافه شود:

هنگامی که PENDA برای نصب در تورفتگی‌های دیوار مناسب باشد، آزمون افزایش دما باید با عایق‌بندی کافی انجام شود تا وجود دیوار را شبیه‌سازی کند.

۱۰-۱۱ قابلیت تحمل اتصال کوتاه

۱۰-۱۱-۱ کلیات

به شرح زیر جایگزین شود:

قابلیت تحمل اتصال کوتاه مشخص شده توسط سازنده باید تصدیق شود، به جز مدارهایی از تابلو که مطابق زیربند ۱۰-۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ تصدیق آنها انجام نمی‌شود. تصدیق باید به وسیله آزمون مشخص شده در زیربند ۱۰-۱۱-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ انجام شود.

۱۱ تصدیق معمول

بند ۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد دارد.

پیوست‌ها

پیوست‌های استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارند:

پیوست‌های الف - پ - ت - ح - ژ - ش کاربرد ندارند.

پیوست س اصلاح شود.

پیوست‌های الف الف، ب ب، پ پ اضافه شوند.

پیوست س

(آگاهی دهنده)

راهنما در مورد تصدیق افزایش دما

اصلاح شود:

س-۴ محاسبات

بند س-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

س-۵ ضوابط طراحی

بند س-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ کاربرد ندارد.

پیوست الف الف

(الزامی)

سطح مقطع هادی‌ها

جدول الف الف-۱ زیر برای اتصال یک کابل به ترمینال کاربرد دارد.

جدول الف الف-۱- کمینه و بیشینه سطح مقطع و هادی‌های مسی و آلومینیومی، مناسب برای اتصالات (به زیربند ۸-۸ مراجعه شود)

سطح مقطع هادی‌های قابل انعطاف مسی mm ²		سطح مقطع هادی‌های مفتولی یا بهم تابیده (مسی یا آلومینیومی) mm ²		جریان مجاز A
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	
۱٫۵	۰٫۵	۱٫۵	۰٫۷۵	۶
۲٫۵	۰٫۷۵	۲٫۵	۱	۸
۲٫۵	۰٫۷۵	۲٫۵	۱	۱۰
۲٫۵	۰٫۷۵	۲٫۵	۱	۱۲
۴	۱	۴	۱٫۵	۱۶
۴	۱	۶	۱٫۵	۲۰
۴	۱٫۵	۶	۲٫۵	۲۵
۶	۱٫۵	۱۰	۲٫۵	۳۲
۱۰	۲٫۵	۱۶	۴	۴۰
۱۶	۶	۲۵	۶	۶۳
۲۵	۱۰	۳۵	۱۰	۸۰
۳۵	۱۶	۵۰	۱۶	۱۰۰
۵۰	۲۵	۷۰	۲۵	۱۲۵
۷۰	۳۵	۹۵	۳۵	۱۶۰
۹۵	۵۰	۱۵۰	۵۰	۲۰۰
۱۲۰	۷۰	۱۵۰	۷۰	۲۵۰
۱۸۵	۹۵	۲۴۰	۷۰	۳۱۵
۱۸۵	۹۵	۲۴۰	۷۰	۴۰۰
۲۴۰	۹۵	۳۰۰	۷۰	۵۰۰
۲۴۰	۹۵	۳۰۰	۷۰	۶۳۰

این جدول برای اتصال هر هادی به ترمینال کاربرد دارد.

اگر هادی‌های خارجی به‌طور مستقیم به دستگاه تعبیه شده در داخل تابلو متصل شوند، سطح مقطع اشاره شده در مشخصات مربوطه معتبر هستند.

در مواردی که ضروری است تا محل اتصال برای هادی‌هایی غیر از آنچه در این جدول مشخص شده است، فراهم گردد، باید بین سازنده و استفاده کننده توافق بعمل آید.

هر جا که هادی‌های مسی گرد با اندازه متریک در دسترس نباشند، رابطه تقریبی نشان داده شده در جدول الف-۲ بین اندازه‌های mm^2 و AWG/kcmil، باید استفاده شود.

جدول الف الف-۲- سطح مقطع‌های استاندارد هادی‌های مسی گرد و رابطه تقریبی بین اندازه‌های mm^2 و AWG/kcmil (به زیربند ۸-۸ از قسمت ۱ مراجعه شود)

سطح متریک معادل mm^2	اندازه AWG/kcmil	سطح مقطع مجاز mm^2
۰٫۲۰۵	۲۴	۰٫۲
۰٫۳۲۴	۲۲	۰٫۳۴
۰٫۵۱۹	۲۰	۰٫۵
۰٫۸۲	۱۸	۰٫۷۵
-	-	۱
۱٫۳	۱۶	۱٫۵
۲٫۱	۱۴	۲٫۵
۳٫۳	۱۲	۴
۵٫۳	۱۰	۶
۸٫۴	۸	۱۰
۱۳٫۳	۶	۱۶
۲۱٫۲	۴	۲۵
۳۳٫۶	۲	۳۵
۴۲٫۴	۱	-
۵۳٫۵	۰	۵۰
۶۷٫۴	۰۰	۷۰
۸۵٫۰	۰۰	۹۵
۱۰۷٫۲	۰۰۰۰	-
۱۲۷	۲۵۰ kcmil	۱۲۰
۱۵۲	۳۰۰ kcmil	۱۵۰
۱۷۷	۳۵۰ kcmil	۱۸۵
۲۰۳	۴۰۰ kcmil	-
۲۵۳	۵۰۰ kcmil	۲۴۰
۳۰۴	۶۰۰ kcmil	۳۰۰

یادآوری- وقتی که خط تیره استفاده شده است، با توجه به ظرفیت اتصال، اندازه متناسب انتخاب شود.

پیوست ب ب

(آگاهی‌دهنده)

موارد مورد توافق بین سازنده تابلو و استفاده کننده

اطلاعات داده شده در جدول ب-۱ زیر، موارد مورد توافق بین سازنده تابلو و استفاده کننده است. در برخی موارد، اطلاعات اظهار شده توسط سازنده تابلو می‌تواند به جای توافق به کار رود.

جدول ب-۱- موارد مورد توافق بین سازنده تابلو و استفاده کننده

ویژگی‌ها	بند یا زیربند مرجع	ترتیبات پیش فرض ^b	گزینه‌های داده شده در استاندارد	الزامات استفاده کننده ^a
سیستم الکتریکی				
سیستم اتصال زمین	۵-۶، ۸-۴-۱، ۸-۴-۳، ۸-۴-۲، ۱۰-۵، ۱۱-۴	استاندارد سازنده، انتخاب شده مناسب با الزامات محلی	TT/TN-C/TN-C-S/IT, TN-S	
ولتاژ نامی (V)	۳-۵-۸، ۱-۹-۸، ۱-۲-۵، ۳-۵-۸	محلی، مطابق شرایط نصب	بیشینه ۱۰۰۰ V a.c.	
اضافه ولتاژهای گذرا	۵-۲-۵، ۸-۴-۵-۳-۹، ۱۰-۵ پیوست ج	اضافه ولتاژ طبقه IV	هیچ	
اضافه ولتاژهای موقت	۹-۱	ولتاژ نامی سیستم + ۱۲۰۰ V	هیچ	
فرکانس مجاز f_n (Hz)	۳-۸-۵، ۱۲-۵، ۸-۳-۱۰، ۱۰-۴-۵-۱۱-۱۰، ۳-۲-۱۰	مطابق شرایط محلی نصب	۵۰ Hz / ۶۰ Hz	
الزامات اضافی آزمون در محل: سیم‌کشی، عملکرد و طرز کار در زمان بهره‌برداری	۱۰-۱۱	استاندارد سازنده، با توجه به کاربرد	هیچ	
قابلیت تحمل اتصال کوتاه				
جریان اتصال کوتاه احتمالی در ترمینال‌های تغذیه I_{cp} (kA)	۷-۸-۳	توسط سیستم الکتریکی تعیین می‌شود.	هیچ	
جریان اتصال کوتاه احتمالی در هادی خنثی	۵-۳-۵-۱۱-۱۰	بیشینه ۶۰٪ مقادیر فاز	هیچ	
جریان اتصال کوتاه احتمالی در مدار حفاظتی	۶-۵-۱۱-۱۰	بیشینه ۶۰٪ مقادیر فاز	هیچ	
الزامات SCPD در واحد کارکردی ورودی	۲-۳-۹	مطابق شرایط محلی نصب	بله / خیر	

ویژگی‌ها	بند یا زیربند مرجع	ترتیبات پیش فرض ^b	گزینه‌های داده شده در استاندارد	الزامات استفاده کننده ^a
همانگی وسایل حفاظت اتصال کوتاه شامل جزئیات وسیله حفاظت اتصال کوتاه خارجی	۴-۳-۹	مطابق شرایط محلی نصب	هیچ	
داده‌های مربوط به بارهای احتمالی برای ایجاد جریان اتصال کوتاه	۲-۳-۹	هیچ باری احتمال ایجاد یک توزیع مجاز قابل توجه را ندارد	هیچ	
حفاظت اشخاص در برابر برق گرفتگی طبق استاندارد IEC 60364-4-41				
نوع حفاظت در برابر برق گرفتگی - حفاظت پایه (حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم)	۲-۴-۸	حفاظت پایه	مطابق مقررات محلی نصب	
نوع حفاظت در برابر برق گرفتگی - حفاظت در شرایط خطا (حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم)	۳-۴-۸	مطابق شرایط محلی نصب	قطع خودکار تغذیه/جداسازی الکتریکی/ عایق‌بندی کلی	
محیط نصب				
نوع محل	۲-۸، ۴-۱-۸، ۵-۳	استاندارد سازنده، با توجه به کاربرد	داخلی/ بیرونی	
حفاظت در برابر قسمت‌های برق‌دار، نفوذ اجسام جامد خارجی و آب	۳-۲-۸، ۲-۲-۸	داخلی (محصور شده): IP2X بیرونی: وقتی که در مکان‌هایی با دسترسی عمومی نصب شود حداقل IP34D، در سایر مکان‌ها حداقل: IP33		
ضربه مکانیکی خارجی یادآوری این استاندارد کد IK خاصی را معرفی نمی‌کند	۱۰-۲-۱۰	طبق این استاندارد	هیچ	
مقاومت در برابر اشعه UV (فقط برای تابلوهای هوای آزاد کاربرد دارد مگر طور دیگری مشخص شده‌باشد)	۴-۲-۱۰	داخلی: کاربرد ندارد. بیرونی: آب و هوای معتدل	هیچ	
مقاومت در برابر خوردگی	۲-۲-۱۰	ترتیبات عادی داخلی/ بیرونی	هیچ	

ویژگی‌ها	بند یا زیربند مرجع	ترتیبات پیش فرض ^b	گزینه‌های داده شده در استاندارد	الزامات استفاده کننده ^a
دمای هوای محیط - حد پایین	۱-۱-۷	داخلی: -5°C بیرونی: آب و هوای عادی -25°C آب و هوای قطبی -50°C	هیچ	
دمای هوای محیط - حد بالا	۱-۱-۷	40°C	هیچ	
دمای هوای محیط - بیشینه متوسط روزانه	۲-۹، ۱-۱-۷	35°C	هیچ	
بیشینه رطوبت نسبی	۲-۱-۷	داخلی: 50% در دمای 40°C بیرونی: 100% در دمای 25°C	هیچ	
درجه آلودگی (در مورد محیط نصب)	۳-۱-۷	صنعتی: ۳	۴، ۳، ۲	
ارتفاع (از سطح دریا)	۴-۱-۷	$\leq 2000\text{ m}$	هیچ	
محیط سازگازی الکترومغناطیسی (A یا B)	۴-۹، ۱۰-۱۲، پیوست ژ	A/B	A/B	
شرایط خاص بهره‌برداری (برای مثال ارتعاش، تجمع غیرعادی، آلودگی شدید، محیط خورنده، میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی قوی، قارچ، جانوران ریز، خطر انفجار، ارتعاش و شوک شدید، زمین لرزه)	۲-۷، ۸-۵-۴، ۹-۳-۳، جدول ۷	بدون شرایط بهره‌برداری خاص	آب و هوای قطبی	
روش نصب				
نوع	۳-۳، ۵-۶	استاندارد سازنده	مختلف به‌طور مثال نصب بر روی زمین، نصب بر روی ترانسفورماتور، نصب بر روی تیرک (پل)، نصب بر روی سطح دیوار یا نصب در فرورفتگی دیوار	

ویژگی‌ها	بند یا زیربند مرجع	ترتیب‌ات پیش فرض ^b	گزینه‌های داده شده در استاندارد	الزامات استفاده کننده ^a
ثابت/ قابل حمل	۵-۳	ثابت	هیچ	
بیشینه ابعاد بیرونی و وزن	۱-۲-۶، ۶-۵	استاندارد سازنده، با توجه به کاربرد	هیچ	
نوع(انواع) هادی خارجی	۸-۸	کابل	شینه یا شینه‌های جدا سازی شده	
جهت (های) هادی‌های خارجی	۸-۸	از زیر تابلو	از بالا	
مواد هادی خارجی	۸-۸	مس/آلومینیوم	هیچ	
سطح مقطع و نقاط اتصال هادی‌های فاز خارجی	۸-۸	طبق این استاندارد	هیچ	
سطح مقطع و نقاط اتصال هادی‌های خارجی PE,N,PEN	۸-۸	طبق این استاندارد	هیچ	
الزامات خاص شناسایی ترمینال	۸-۸	استاندارد سازنده	هیچ	
انبارش و جابجایی				
بیشینه ابعاد و وزن‌های حمل و نقل	۵-۲-۱۰، ۲-۲-۶	استاندارد سازنده	هیچ	
روش‌های حمل و نقل (برای مثال لیفتراک، جراثقیل)	۶-۱-۸، ۲-۲-۶	استاندارد سازنده	هیچ	
شرایط محیطی حالت‌های مختلف بهره‌برداری	۳-۷	همانند شرایط بهره‌برداری	هیچ	
جزئیات بسته‌بندی	۲-۲-۶	استاندارد سازنده	هیچ	
ترتیب‌های عملیاتی				
دسترسی به وسایل با عملکرد دستی	۴-۸	افراد مجاز	هیچ	
محل وسایل با عملکرد دستی	۵-۵-۸	دسترسی آسان	هیچ	
جداسازی تجهیزات زیر بار	۲-۶-۴-۳، ۸-۳-۴-۲، ۸-۴-۸	استاندارد سازنده	مجزا/گروهی/همه	
سرویس و نگهداری و قابلیت به روز رسانی				
الزامات مربوط به دسترسی برای بازرسی و عملیات مشابه	۲-۲-۶-۴-۸	الزاماتی برای قابلیت دسترسی نیست	هیچ	
الزامات مربوط به دسترسی برای سرویس و نگهداری در زمان بهره‌برداری توسط افراد مجاز	۳-۲-۶-۴-۸	الزاماتی برای قابلیت دسترسی نیست	هیچ	
الزامات مربوط به دسترسی برای توسعه در زمان بهره‌برداری توسط افراد مجاز	۴-۲-۶-۴-۸	الزاماتی برای قابلیت دسترسی نیست	هیچ	

ویژگی‌ها	بند یا زیربند مرجع	ترتیبات پیش فرض ^b	گزینه‌های داده شده در استاندارد	الزامات استفاده کننده ^a
روش اتصال واحدهای کارکردی	۸-۵-۱، ۸-۵-۲	استاندارد سازنده	هیچ	
حفاظت در برابر تماس مستقیم با قسمت‌های داخلی برق‌دار پرخطر در مدت سرویس و نگهداری یا به‌روز رسانی (برای مثال واحدهای کارکردی، شینه‌های اصلی و شینه‌های توزیع)	۸-۴	الزاماتی برای حفاظت در زمان سرویس و نگهداری یا ارتقاء نیست	هیچ	
توانایی عبور جریان				
جریان مجاز تابلو $I_{nA}(A)$	۳-۸-۹-۱، ۵-۳، ۸-۴-۳-۳-۲، ۸-۵-۳، ۸-۱۰-۱۰-۳، ۱۰-۱۱-۵، پیوست ث	استاندارد سازنده، با توجه به کاربرد	هیچ	
جریان مجاز مدارها $I_{nc}(A)$	۵-۳-۲	استاندارد سازنده، با توجه به کاربرد	هیچ	
ضریب همزمانی مجاز	۵-۴، ۱۰-۱۰-۳-۲، پیوست ث	مطابق این استاندارد	RDF برای گروهی از مدارها/ RDF برای کل تابلو	
نسبت سطح مقطع هادی خنثی به هادی‌های فاز: هادی‌های فاز تا و خود 16 mm^2	۸-۶-۱	۱۰۰٪	هیچ	
نسبت سطح مقطع هادی خنثی به هادی‌های فاز: هادی‌های فاز بیشتر از 16 mm^2	۸-۶-۱	۵۰٪ (کمینه 16 mm^2)	هیچ	
^a به‌طور خاص برای کاربردهای پیچیده‌تر، استفاده کننده می‌تواند الزامات سخت‌تری را نسبت به استاندارد مشخص کند. ^b در برخی موارد اطلاعات اظهار شده توسط سازنده تابلو می‌تواند به‌جای توافق به‌کار رود.				

پیوست پ پ

(آگاهی دهنده)

تصدیق طراحی

جدول ب ب ۱- فهرست تصدیق‌های طراحی که باید انجام شوند.

ردیف	ویژگی که باید تصدیق شود	بند یا زیربند
۱	استحکام مواد و قطعات مقاومت در برابر خوردگی خواص مواد عایقی پایداری گرمایی مقاومت در برابر حرارت غیرعادی و آتش ناشی از اثرات الکتریکی داخلی حرارت خشک رده اشتعال‌پذیری مقاومت در برابر اشعه فرابنفش بلند کردن ضربه مکانیکی مقاومت در برابر بار استاتیک مقاومت در برابر بار ضربه مقاومت در برابر تنش پیچشی استقامت در برابر نیروی ضربه استحکام مکانیکی درها تصدیق مقاومت در برابر بار محوری ورودی‌های فلزی در مواد ترکیبی تصدیق مقاومت در برابر ضربه‌های مکانیکی ناشی از اجسام با لبه‌های تیز آزمون استحکام مکانیکی پایه‌هایی که باید در زمین فرو روند نشانه‌گذاری	۲-۱۰ ۲-۲-۱۰ ۳-۲-۱۰ ۱-۳-۲-۱۰ ۲-۳-۲-۱۰ ۱۰۱-۳-۲-۱۰ ۱۰۲-۳-۲-۱۰ ۴-۲-۱۰ ۵-۲-۱۰ ۱۰۱-۲-۱۰ ۲-۱۰۱-۲-۱۰ ۳-۱۰۱-۲-۱۰ ۴-۱۰۱-۲-۱۰ ۵-۱۰۱-۲-۱۰ ۶-۱۰۱-۲-۱۰ ۷-۱۰۱-۲-۱۰ ۸-۱۰۱-۲-۱۰ ۹-۱۰۱-۲-۱۰ ۷-۲-۱۰
۲	درجه حفاظت محفظه‌ها	۳-۱۰
۳	فواصل هوایی	۴-۱۰
۴	فواصل خزشی	۴-۱۰
۵	حفاظت در برابر برق گرفتگی و یکپارچگی مدارهای حفاظتی موثر بودن پیوستگی زمین بین قسمت‌های رسانای در دسترس تابلو و مدارهای حفاظتی قابلیت تحمل اتصال کوتاه مدارهای حفاظتی	۵-۱۰ ۲-۵-۱۰ ۳-۵-۱۰
۶	جاسازی وسایل قطع و وصل و اجزاء	۶-۱۰
۷	مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	۷-۱۰
۸	ترمینال‌های هادی‌های خارجی	۸-۱۰

ردیف	ویژگی که باید تصدیق شود	بند یا زیربند
۹	خواص دی الکتریک ولتاژ قابل تحمل فرکانس شبکه ولتاژ ضربه قابل تحمل	۹-۱۰ ۲-۹-۱۰ ۳-۹-۱۰
۱۰	تصدیق افزایش دما	۱۰-۱۰
۱۱	قابلیت تحمل اتصال کوتاه	۱۱-۱۰
۱۲	سازگاری الکترومغناطیسی	۱۲-۱۰
۱۳	عملکرد مکانیکی	۱۳-۱۰

کتابنامه

کتابنامه استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

اضافه شود:

ISO 9223, Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Classification, determination and estimation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۴۲: سال ۱۳۹۲، خوردگی فلزات و آلیاژها - خوردگی اتمسفر - طبقه بندی، تعیین و تخمین، با استفاده از استاندارد ISO 9223: 2012 تدوین شده است.