



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۱۵-۱

چاپ اول

ISIRI
11215-1
1st.Edition

سیستمهای مجرای برای مدیریت کابل –
قسمت اول: الزامات عمومی

Conduit systems for cable management
– Part :General requirements

ICS:29.120.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

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

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« سیستم‌های مجرای برای مدیریت کابل – قسمت اول: الزامات عمومی »

رئیس:

پور عبدالله، محمد باقر
(لیسانس مهندسی صنایع)

سمت و / یا نمایندگی

انجمن سیم و کابل

دبیر:

شیخ حسینی، شکوفه
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حاج کریمی، محمد رضا
(فوق لیسانس مهندسی الکترونیک قدرت، کنترل)

شرکت البرز

ساسان، شاهرخ
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت دیبا پلیمر

ستخر، رضا
(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت رسانا کابل

عبقری، رامین
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت سیم و کابل سمنان

معتد رسا، حسین
(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت سیمیا

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ب | آشنایی با مؤسسه استاندارد |
| ج | کمیسیون فنی تدوین استاندارد |
| ه | پیش گفتار |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مراجع الزامی |
| ۲ | ۳ اصطلاحات و تعاریف |
| ۵ | ۴ الزامات عمومی |
| ۶ | ۵ شرایط عمومی در مورد آزمون‌ها |
| ۷ | ۶ طبقه‌بندی |
| ۱۰ | ۷ نشانه‌گذاری و مستندات |
| ۱۲ | ۸ ابعاد |
| ۱۲ | ۹ ساختمان |
| ۱۴ | ۱۰ ویژگی‌های مکانیکی |
| ۲۰ | ۱۱ ویژگی‌های الکتریکی |
| ۲۳ | ۱۲ ویژگی‌های گرمایی |
| ۲۴ | ۱۳ خطر آتش |
| ۲۷ | ۱۴ اثرات خارجی |
| ۳۰ | ۱۵ سازگاری الکترومغناطیسی |
| ۳۹ | پیوست الف (الزامی) کدگذاری طبقه‌بندی برای سیستم‌های مجرای |
| ۴۴ | پیوست ب (الزامی) تعیین ضخامت مواد |
| ۴۶ | کتاب‌نامه |

پیش گفتار

استاندارد "سیستمهای مجرایی برای مدیریت کابل – قسمت اول: الزامات عمومی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد. منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 61386-1: 2008, Conduit systems for cable management –
Part 1: General requirements

سیستمهای مجرای برای مدیریت کابل –

قسمت اول: الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات و آزمون‌ها برای سیستمهای مجرای، شامل لوله‌های محافظ هادی و جورافزارهای مربوط به منظور حفاظت و مدیریت هادی‌های عایق‌دار و/یا کابل‌ها در تاسیسات الکتریکی یا در سیستم‌های ارتباطی تا ۱۰۰۰ V a.c. و/یا ۱۵۰۰ V d.c. است. این استاندارد در مورد سیستمهای مجرای فلزی، غیر فلزی و ترکیبی، شامل ورودی‌های رزوه‌شده و رزوه نشده می‌باشد که سیستم را پایان می‌دهند. این استاندارد در مورد محفظه‌ها و جعبه تقسیم‌ها که در دامنه کاربرد استاندارد IEC 60670 قرار دارند، معتبر نمی‌باشد.

یادآوری ۱ بعضی از سیستمهای مجرای ممکن است برای محیط‌های خطرناک نیز مناسب باشند. در چنین مواردی بهتر است الزامات تکمیلی لازم برای تجهیزاتی که می‌بایستی در چنین شرایطی نصب شوند، لحاظ شود.

یادآوری ۲ هادی‌های زمین ممکن است عایق شده یا نشده باشند.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment

IEC 60423:2007, Conduit systems for cable management – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings

IEC 60529:1989, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
Amendment 1 (1999)

IEC 60695-2-11:2000, Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods -
Glow-wire flammability test method for end-products

IEC 60695-11-2:2003, Fire hazard testing – Part 11-2: Test flames - 1 kW nominal pre-mixed
flame - Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

سیستم مجرای

سیستم‌های مجرای کابل شامل لوله‌های محافظ هادی و جورافزارهای مربوط به منظور حفاظت و مدیریت هادی‌های عایق‌دار و/یا کابل‌ها در تاسیسات الکتریکی یا در سیستم‌های ارتباطی که به آنها اجازه می‌دهد در درون آن قرار گرفته و/یا تعویض شوند، اما از پهلو داخل نمی‌شوند.

۲-۳

لوله محافظ هادی

قسمتی از سیستم مجرای با سطح مقطع دایره‌ای برای هادی‌های عایق‌دار و/یا کابل‌ها در کابل در تاسیسات الکتریکی یا در سیستم‌های ارتباطی که به آنها اجازه می‌دهد در درون آن قرار گرفته و/یا تعویض شوند.

۳-۳

جورافزارهای لوله محافظ هادی

وسیله‌ای که برای اتصال اجزاء یک سیستم مجرای یا برای تغییر مسیر در آنها طراحی شده است.

۴-۳

جورافزارهای مربوط به پایان‌دهی لوله محافظ هادی

جورافزارهای لوله محافظ هادی که سیستم مجرای را پایان‌دهی می‌کند.

۵-۳

لوله محافظ و/یا جورافزارهای مربوط به لوله محافظ فلزی
لوله محافظ یا جورافزارهای مربوط به لوله محافظ فلزی که فقط از جنس فلزی هستند

۶-۳

لوله محافظ و/یا جورافزارهای مربوط به لوله محافظ غیرفلزی
لوله محافظ یا جورافزارهای مربوط به لوله محافظ فلزی که منحصرًا از جنس غیرفلزی هستند و به هیچ وجه ترکیبات فلزی ندارند.

۷-۳

لوله محافظ و/یا جورافزارهای ترکیبی
لوله محافظ یا جورافزارهای مربوط به هم از مواد فلزی و هم از مواد غیرفلزی تشکیل شده‌اند.

۸-۳

لوله محافظ و/یا جورافزارهای با عدم پخش شعله
لوله محافظ یا جورافزارهایی که در نتیجه ایجاد اشتعال، آتش می‌گیرند، اما شعله در آنها گسترش نمی‌یابد، و در زمان محدودی پس از دور شدن شعله، خودبخود خاموش می‌شوند.

۹-۳

لوله محافظ تخت
لوله محافظ که نیمرخ آن در برش طولی، خط راست است (به یادآوری ۳-۱۰ مراجعه شود).

۱۰-۳

لوله محافظ حلقوی
لوله محافظ که نیمرخ آن در برش طولی، به حلقوی شکل است.
یادآوری هر دو نوع لوله‌های محافظ حلقوی دایره‌ای و مارپیچی مجاز هستند، و ترکیب لوله‌های حلقوی و تخت نیز امکان‌پذیر است.

۱۱-۳

لوله محافظ غیرقابل انعطاف
لوله محافظ که نمی‌تواند خم شود، یا فقط به کمک یک وسیله مکانیکی، و با یا بدون عملیات خاص خم می‌شود.

۱۲-۳

لوله محافظ خم پذیر

لوله محافظ که می‌تواند با دست و با یک نیروی قابل قبول خم شود، و برای خم شدن مکرر در نظر گرفته نشده است.

۱۳-۳

لوله محافظ قابل انعطاف

لوله محافظ که می‌تواند با دست و با یک نیروی قابل قبول خم شود، و برای خم شدن مکرر در طول مدت کار آن نظر گرفته شده است.

۱۴-۳

لوله محافظ خود برگشت

لوله محافظ خم‌پذیر که وقتی نیروی عرضی برای مدت کوتاهی به آن اعمال می‌شود تغییر شکل داده و پس از برداشتن نیرو، در مدت زمان کوتاهی به شکل نزدیک به حالت اصلی برمی‌گردد.

۱۵-۳

لوله محافظ و جورافزار قابل رزوه شدن

لوله محافظ و جورافزار دارای رزوه برای اتصال می‌باشد، یا در آن یا بر روی آن رزوه شکل داده می‌شود.

۱۶-۳

لوله محافظ و جورافزار غیرقابل رزوه شدن

لوله محافظ و جورافزار که برای اتصال فقط به روشی غیر از رزوه، مناسب می‌باشند.

۱۷-۳

اثرات خارجی

عواملی که ممکن است بر روی سیستم مجرا تاثیر بگذارند.

یادآوری مثالهایی از چنین عواملی عبارت است از آب، روغن یا مواد ساختمانی، دماهای کم و زیاد، و پایین و مواد خورنده یا آلاینده.

۴ الزامات عمومی

۴-۱ لوله‌های محافظ و جورافزارها باید طوری طراحی و ساخته شوند که در استفاده عادی، عملکرد آنها قابل اطمینان بوده و حفاظت کاربر و محیط اطراف را تامین کنند.

هنگامی که مونتاژ شده برطبق دستورالعملهای سازنده به عنوان بخشی از سیستم مجرای باشد، لوله‌های محافظ و جورافزارها باید حفاظت مکانیکی، و در صورت لزوم، الکتریکی هادیها و کابل‌های عایق شده درون آن را تامین کنند.

۴-۲ ویژگی‌های حفاظتی اتصال بین لوله‌های محافظ و جورافزارها نباید کمتر از مقدار اعلام شده برای سیستم مجرای باشد.

۴-۳ لوله‌های محافظ و جورافزارها باید تنشهایی را که احتمال دارد در حین انتقال، انبارش، عملیات نصب توصیه شده و استفاده رخ دهد، را تحمل کنند.

۴-۴ مطابقت با انجام تمام آزمون‌های تعیین شده، بررسی می‌شود.

۵ شرایط عمومی در مورد آزمون‌ها

۵-۱ آزمون‌های این استاندارد آزمون‌های نوعی هستند. سیستمهای مجرای که دارای طبقه‌بندی مشابه بوده و فقط ممکن است در رنگ متفاوت باشند، باید دارای حفاظت یکسان باشند.

۵-۲ آزمون‌های باید در دمای محیط $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ انجام شوند، مگر اینکه به گونه دیگری تعیین شده باشد.

۵-۳ هر آزمون باید بر روی سه نمونه جدید که می‌تواند از یک طول برداشته شده باشد، انجام شود، مگر اینکه به گونه دیگری تعیین شده باشد.

یادآوری بعضی از آزمون‌ها، مثلا برای بررسی ابعاد، تاثیری در تغییر ویژگی نمونه‌ها ندارند، از این رو این نمونه‌ها می‌توانند به عنوان نمونه‌های جدید برای آزمون‌های بعدی استفاده شوند.

۵-۴ نمونه‌های لوله‌های محافظ غیرفلزی و ترکیبی و جورافزارهای مربوط باید حداقل به مدت ۲۴۰ h، در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و در رطوبت نسبی بین ۴۰٪ و ۶۰٪ آماده‌سازی شوند. تمام آزمون‌ها باید بلافاصله پس از این آماده‌سازی عمومی، انجام شوند.

۵-۵ نمونه‌ها برای هر آزمون باید در شرایط نو و تمیز باشند، تمام قسمت‌های آنها باید در جای خود قرار داشته و مانند استفاده عادی نصب شوند. پس از بررسی ابعاد برطبق بند ۸، و بجز در مواردی که در آزمون

مربوط به گونه دیگری تعیین شده باشد، جورافزارهای لوله‌های محافظ باید به لوله‌های محافظ با طول کافی از نوع مورد نظر، مونتاژ شوند. باید به دستورالعمل‌های سازنده بخصوص وقتی که برای مونتاژ اتصال نیرو الزام شده است، توجه شود

یادآوری در مواردی که همگون‌سازی اظهار شده باشد، سازنده، یا فروشنده مسئول، و مرکز آزمایشگاهی می‌تواند در انتخاب جورافزارهای معرف برای آزمون‌ها توافق کنند.

۵-۶ در مواردی که ورودی لوله‌های محافظ یک قسمت جداشدنی یا جورافزارهای از نوع لقی هستند، جورافزارهای جداشدنی باید پس از آزمون بتوانند، برطبق دستورالعمل سازنده و بدون کاهش ویژگی‌های اعلام شده برطبق بند ۶، مجدداً مونتاژ شوند.

۵-۷ بجز در مواردی که به گونه دیگری تعیین شده باشد، سه نمونه در معرض آزمون‌ها قرار می‌گیرند، و چنانچه آزمون‌ها برآورده شوند، رضایت‌بخش تلقی می‌شوند.

اگر فقط یکی از نمونه‌ها، به علت مونتاژ یا نقص در ساخت، در یک آزمون پذیرفته نشود، آن آزمون و آزمون‌های قبل از آن که ممکن است در نتیجه آن آزمون تاثیر بگذارند، باید تکرار شوند، و نیز آزمون‌های پس از آن باید به ترتیب الزام شده بر روی یک سری کامل دیگر از نمونه‌ها انجام شود، که تمام نمونه‌ها باید با الزامات مطابقت کنند.

یادآوری اگر یک سری نمونه اضافه همزمان تحویل نشده باشد، مردودی یک نمونه موجب مردود شدن می‌شود. متقاضی می‌تواند هنگام تحویل یک سری نمونه، سری اضافه از نمونه را نیز تحویل دهد که می‌تواند در صورت رد شدن یک نمونه استفاده شود. در این حالت مرکز آزمایشگاهی، بدون درخواست بعدی، سری اضافه نمونه‌ها را آزمون می‌کند و اگر فقط یک ردن شدن اتفاق افتد، نمونه‌ها مردود می‌باشند.

۵-۸ وقتی از فرایندهای خطرساز یا سمی استفاده می‌شود، باید به ایمنی افراد در محوطه آزمون دقت شود.

۵-۹ سیستم‌های مجرای که به عنوان قسمت یک‌پارچه‌ای از سایر تجهیزات می‌باشند باید برطبق استاندارد مربوط به آن تجهیزات نیز آزمون شوند.

۶ طبقه‌بندی

یادآوری در پیوست ب کدگذاری طبقه‌بندی برای ویژگی‌های اعلام شده از سیستم‌های مجرای که ممکن است در مستندات سازنده قرار گرفته باشد، ارائه شده است.

۱-۶ بر حسب ویژگی های مکانیکی

۱-۱-۶ مقاومت در برابر بهم فشردگی

۱. خیلی سبک

۲. سبک

۳. متوسط

۴. سنگین

۵. خیلی سنگین

۲-۱-۶ مقاومت در برابر ضربه

۱. خیلی سبک

۲. سبک

۳. متوسط

۴. سنگین

۵. خیلی سنگین

۳-۱-۶ مقاومت در برابر خمش

۱. غیر قابل انعطاف

۲. خمش پذیر

۳. خمش پذیر / خود برگشت

۴. قابل انعطاف

۴-۱-۶ استقامت کششی

۱. خیلی سبک

۲. سبک

۳. متوسط

۴. سنگین

۵. خیلی سنگین

۵-۱-۶ ظرفیت بار آویخته

۱. خیلی سبک

۲. سبک

۳. متوسط

۴. سنگین

۵. خیلی سنگین

۶-۲ بر حسب دما

۶-۲-۱ گستره پایین تر دما

جدول ۱ - گستره پایین تر دما

| انتقال، نصب و بکارگیری - حداقل دما °C | طبقه بندی |
|--|-----------|
| +۵ | ۱ |
| -۵ | ۲ |
| -۱۵ | ۳ |
| -۲۵ | ۴ |
| -۴۵ | ۵ |

۶-۲-۲ گستره بالاتر دما

جدول ۲ - گستره بالاتر دما

| نصب و بکارگیری - حداکثر دما °C | طبقه بندی |
|-----------------------------------|-----------|
| ۶۰ | ۱ |
| ۹۰ | ۲ |
| ۱۰۵ | ۳ |
| ۱۲۰ | ۴ |
| ۱۵۰ | ۵ |
| ۲۵۰ | ۶ |
| ۴۰۰ | ۷ |

۳-۶ برحسب ویژگی‌های الکتریکی

۱-۳-۶ با مشخصه‌های پیوسته الکتریکی

۲-۳-۶ با مشخصه‌های عایقی الکتریکی

۲-۳-۶ با مشخصه‌های پیوسته و عایقی الکتریکی

۴-۶ برحسب مقاومت در برابر اثرات خارجی

۱-۴-۶ حفاظت شده در برابر نفوذ اجسام جامد : حفاظت بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ با

حداقل IP3X

۲-۴-۶ حفاظت شده در برابر نفوذ آب: حفاظت بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ با حداقل IPX0

۳-۴-۶ مقاومت در برابر خوردگی

۱-۳-۴-۶ بدون حفاظت

۲-۳-۴-۶ با حفاظت همانطور که در جدول ۱۰ داده شده است

۵-۶ برحسب مقاومت در برابر گسترش شعله

۱-۵-۶ عدم گسترش شعله

۲-۵-۶ گسترش شعله

۷ نشانه‌گذاری و مستندات

۱-۷ هر لوله محافظ باید دارای نشانه‌گذاری‌های به شرح زیر باشد:

- نام یا نشانه تجارتي یا نشانه شناسایی سازنده یا فروشنده مسئول،

- نشانه شناسایی محصول، که ممکن است برای مثال شماره کاتالوگ، یک نماد یا مانند آن باشد، به گونه‌ای که بتواند در مستندات سازنده یا فروشنده مسئول شناسایی شود.

۱-۱-۷ ممکن است یک لوله محافظ دارای نشانه‌گذاری کد طبقه‌بندی نیز باشد که باید بر طبق پیوست الف بوده و باید حداقل چهار رقم اول را داشته باشد.

۲-۱-۷ سازنده باید مسئول سازگاری قسمت‌های مختلف درون یک سیستم مجرای باشد.

۳-۱-۷ سازنده باید در مستندات خود طبقه‌بندی مربوط را طبق بند ۶ و تمام اطلاعات لازم برای حمل، انبارش، نصب و استفاده صحیح و ایمن را تامین کند.

۲-۷ جورافزارهای لوله‌های محافظ باید برطبق بند ۷-۱ و تا حد امکان بر روی محصول نشانه‌گذاری شوند، اما در مواردی که عملی نباشد، در این صورت نشانه‌گذاری می‌تواند بر روی یک برچسب الصاق شده به محصول یا بر روی کوچکترین بسته‌بندی تحویلی باشد.

۳-۷ مواد گسترش دهنده شعله باید به رنگ نارنجی باشد. این مواد نباید با نقاشی و رنگ‌آمیزی یا سایر طرق سطحی نارنجی رنگ شده باشند.

مواد با عدم گسترش شعله می‌توانند به هر رنگی به غیر از زرد، نارنجی یا قرمز باشند، مگر اینکه به وضوح بر روی محصول نشانه‌گذاری شده باشد که مواد از نوع با عدم گسترش شعله می‌باشند.

۴-۷ امکانات اتصال زمین باید با نماد مخصوص زمین حفاظتی بر طبق استاندارد IEC 60417 نماد شماره 5019 مشخص شوند. این نشانه‌گذاری نباید بر روی قسمت‌های جداشدنی، برای مثال پیچ‌ها، باشد.

۵-۷ مطابقت با بندهای ۷-۱ تا ۷-۴ با بازرسی، بررسی می‌شود.

۶-۷ نشانه‌گذاری باید با دوام و به وضوح قابل رویت باشد.

- مطابقت با بازرسی بررسی می‌شود.

۷-۷ نشانه‌گذاری باید با دوام و خوانا باشد.

مطابقت با بازرسی و آزمون زیر بررسی می‌شود.

ابتدا به مدت ۱۵ S نشانه‌ها با پارچه خیس شده در آب و پس از آن به مدت ۱۵ S دیگر با پارچه آغشته به حلال نفتی^۱ توسط دست روی نشانه‌گذاری مالیده می‌شود.

یادآوری ۱ حلال نفتی مورد استفاده حلال ایفاتیک هگزان می‌باشد که آروماتیک آن حداکثر ۱/۰ درصد از نظر حجمی و بوتانول با ارزش ۲۹، شروع نقطه جوش آن تقریباً 65°C ، نقطه خشک آن تقریباً 69°C و جرم حجمی آن 0.68 g/cm^3 است.

یادآوری ۲ نشانه‌گذاری ممکن است برای مثال بوسیله قالب‌گیری، حکاکی، پرس یا کنده کاری، چاپ، برچسب، اسلاید برگردان آبی انجام گیرد.

یادآوری ۳ نشانه‌گذاری انجام شده بوسیله حکاکی، قالب‌گیری، پرس کردن یا کنده کاری تحت این آزمون قرار نمی‌گیرند.

پس از آزمون، نشانه‌گذاری باید خوانا باشد.

۸ ابعاد

- ۸-۱ رزوه‌ها و ابعاد بیرونی، برحسب مورد، باید با استاندارد ملی ایران ۳۴۵۵ مطابقت داشته باشند. مطابقت با شاخص‌های تعیین شده در استاندارد ملی ایران ۳۴۵۵ بررسی می‌شود.
- ۸-۲ سایر ابعاد باید با الزامات قسمت‌های ویژه این مجموعه سری مطابقت داشته باشند.

۹ ساختمان

- ۹-۱ در سیستم‌های مجرای، نباید لبه‌های تیز، لب‌پریدگی یا سطوح برآمده‌ای وجود داشته باشد که احتمال آسیب به کابل‌ها و هادی‌های عایق‌دار، یا جراحی زیان‌آور به نصاب یا استفاده‌کننده را بوجود آورد. مطابقت با بازرسی، در صورت لزوم پس از برش‌زدن نمونه‌ها بطور مجزا ۳۴۵۵ بررسی می‌شود.
- ۹-۲ پیچ‌ها، در صورت وجود، که برای اتصال اجزاء متشکله یا پوشش جورافزارهای لوله‌های محافظ بکار می‌روند، یا در اتصال با لوله‌های محافظ هستند، نباید هنگامی که بطور صحیح وارد شده‌اند، باعث آسیب به عایق کابل شوند. این پیچ‌ها باید دارای رزوه متریک باشند. پیچ‌های خودرو تراش دهنده رزوه نباید بکار روند. پیچ‌های نصب و گیره‌های کوچک مخصوص جورافزارهای لوله‌های محافظ غیرفلزی یا ترکیبی، چنانچه از کابل‌ها یا هادی‌های عایق‌دار ایزوله شده باشند، در این صورت نیازی نیست که از جنس غیرفلزی باشند. پیچ‌های نصب باید طوری طراحی شده باشند که تنش‌های مکانیکی که در هنگام نصب و استفاده عادی رخ می‌دهد را تحمل کنند.
- مطابقت در مورد نصب پیچ‌ها با استفاده از پیچ‌های رزوه شده با آزمون بند ۹-۳ و متعاقب آن با بازرسی، بررسی می‌شود.
- مطابقت در مورد نصب پیچ‌ها با استفاده از پیچ‌های خودرو شکل دهنده رزوه با آزمون بند ۹-۴ و متعاقب آن با بازرسی، بررسی می‌شود.
- ۹-۳ پیچ‌های رزوه شده باید ۱۰ بار برای پیچ‌های درگیر در رزوه‌ای از مواد غیرفلزی و پیچ‌های از جنس مواد غیرفلزی، و پنج بار برای سایر موارد محکم شوند. پیچ‌ها هر بار بطور کامل برداشته شده و دوباره بسته می‌شوند.
- آزمون توسط پیچ گوشتی یا آچار مناسب یا یک ابزار مناسب با اعمال گشتاور همانطور که توسط سازنده تعیین شده است، انجام می‌شود. در صورتی که سازنده گشتاوری را تعیین نکرده باشد، مقادیر جدول ۳ اعمال می‌شود. پیچ‌ها باید با حرکت پیوسته و بدون تکان و ضربه محکم شوند.

پس از آزمون، نباید هیچ آسیبی به پیچ یا مهره از قبیل بریدن پیچ یا آسیب به شکاف‌های سر پیچ که استفاده بعدی اتصال پیچی را مختل سازد، ایجاد شود.

۴-۹ پیچهای خودرو شکل دهنده رزوه باید ۱۰ بار برای پیچهای درگیر در رزوه‌ای از مواد عایقی و پنج بار برای سایر موارد محکم شوند. پیچهای درگیر در رزوه‌ای از مواد عایقی هر بار بطور کامل برداشته شده و دوباره بسته می‌شوند.

آزمون توسط پیچ گوشتی یا آچار مناسب یا یک ابزار مناسب با اعمال گشتاور تعیین در جدول ۳، انجام می‌شود. پیچها نباید با حرکت ناگهانی و با تکان و ضربه محکم شوند.

پس از آزمون، نباید هیچ آسیبی به پیچ یا مهره از قبیل بریدن پیچ یا آسیب به شکاف‌های سر پیچ که استفاده بعدی اتصال پیچی را مختل سازد، ایجاد شود.

جدول ۳ - مقادیر گشتاور برای آزمون پیچها

| گشتاور Nm | | قطر نامی رزوه mm | |
|--|-----------------|---------------------|----------|
| II ²⁾ | I ¹⁾ | تا و خود | بیشتر از |
| 0.4 | 0.4 | 2.8 | - |
| 0.5 | 0.5 | 3.0 | 2.8 |
| 0.6 | 0.6 | 3.2 | 3.0 |
| 0.8 | 0.8 | 3.6 | 3.2 |
| 1.2 | 1.2 | 4.1 | 3.6 |
| 1.8 | 1.8 | 4.7 | 4.1 |
| 2.0 | 2.0 | 5.3 | 4.7 |
| 3.0 | 2.5 | 6.0 | 5.3 |
| 6.0 | 3.5 | 8.0 | 6.0 |
| 10.0 | 4.0 | 10.0 | 8.0 |
| ۱) ستون I در مورد پیچ‌هایی اعمال می‌شود که با پیچ گوشتی محکم می‌شوند. ۲) ستون II در مورد پیچ‌هایی اعمال می‌شود که با ابزاری به غیر از پیچ گوشتی محکم می‌شوند. | | | |

۵-۹ هر ماده‌ای برای مثال لاستیک، فیبر و غیره، در اتصال، که ممکن است وقتی که طبق دستورالعمل سازنده نصب شد، در معرض تاثیرات خارجی قرار گیرد، باید مقاومتی برابر با مقاومت لوله‌های محافظ یا جورافزارها در برابر اثرات خارجی را داشته باشد.

مطابقت با انجام آزمون‌های تعیین شده در بند ۱۴، بررسی می‌شود.

۶-۹ در مورد سیستم‌های مجرای که به روش دیگری غیر از رزوه مونتاژ می‌شوند، سازنده باید مشخص کند که آیا سیستم می‌تواند دمونتاژ شود، اگر چنین است، این امر چگونه حاصل می‌شود.

مطابقت با بازرسی و با آزمون دستی، بررسی می‌شود.

۱۰ ویژگی‌های مکانیکی

۱-۱۰ استقامت مکانیکی

۱-۱-۱۰ سیستم‌های مجرای باید استقامت مکانیکی کافی داشته باشند.

۲-۱-۱۰ لوله‌های محافظ برحسب طبقه‌بندی آنها، وقتی خم یا فشرده می‌شوند، یا در معرض ضربه یا دمای بیش از اندازه از مقدار مشخص شده مطابق با طبقه‌بندی ضربه و دمای اعلام شده برای محصول قرار می‌گیرند، (چه در حین، یا پس از نصب طبق دستورالعمل سازنده) نباید ترک بردارند و نباید چنان تغییر شکل دهند که داخل کردن هادی‌های عایق‌دار یا کابل‌ها در آنها مشکل شود. همچنین نباید چنان تغییر شکل دهند که احتمال آسیب دیدن هادی‌های عایق‌دار یا کابل‌ها نصب شده، در حین بیرون کشیده شدن، وجود داشته باشد.

۳-۱-۱۰ سیستم‌های مجرای که برای نصب سایر تجهیزات در نظر گرفته شده‌اند، باید استقامت مکانیکی کافی برای نگه‌داشتن چنین تجهیزاتی داشته باشند و باید نیروی لازم برای عملکرد تجهیزات را هم در حین و هم پس از نصب تحمل کنند.

۴-۱-۱۰ مطابقت بندهای ۱-۱-۱۰ تا ۳-۱-۱۰ با انجام آزمون‌های تعیین شده در بند ۲-۱۰ تا ۸-۱۰، بررسی می‌شود.

۲-۱۰ آزمون بهم فشردن

۱-۲-۱۰ نمونه‌ای لوله‌های محافظ، هر کدام به طول (5 ± 200) mm، باید در معرض آزمون بهم فشردن در دمای $(5 \pm 200)^\circ\text{C}$ ، با استفاده از دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۱ قرار گیرند.

۲-۲-۱۰ پیش از آزمون قطر بیرونی نمونه‌ها باید اندازه‌گیری شود.

۳-۲-۱۰ نمونه‌ها باید بر روی نگه‌دارنده فولادی تخت قرار گیرند و یک قطعه فولادی میانی، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، باید در وسط نمونه قرار داده شود.

۴-۲-۱۰ یک نیروی فشارنده افزایشی، که در مدت $s(3 \pm 30)$ ، به مقادیر داده شده در جدول ۴ رسانده می‌شود، باید به قطعه میانی اعمال شود.

۵-۲-۱۰ پس از اینکه نیروی داده شده در جدول ۴ به مدت $s(2 \pm 60)$ اعمال شد، قطر بیرونی نمونه‌ها باید در محلی که فشردگی اتفاق افتاده است، بدون برداشتن نیرو، اندازه‌گیری شود.

جدول ۴ - نیروی بهم فشردن

| نیروی بهم فشردن رواداری $\% \begin{matrix} +4 \\ 0 \end{matrix}$ N | لوله‌های محافظ | طبقه‌بندی |
|--|----------------|-----------|
| ۱۲۵ | خیلی سبک | ۱ |
| ۳۲۰ | سبک | ۲ |
| ۷۵۰ | متوسط | ۳ |
| ۱۲۵۰ | سنگین | ۴ |
| ۴۰۰۰ | خیلی سنگین | ۵ |

۶-۲-۱۰ اختلاف بین قطر بیرونی اولیه . قطر نمونه فشرده شده نباید از $\%25$ قطر بیرونی اولیه که پیش از آزمون اندازه‌گیری شده است، بیشتر باشد.

۷-۲-۱۰ نیرو و قطعه میانی سپس برداشته می‌شوند و $s(2 \pm 60)$ پس از برداشتن نیرو، قطر بیرونی نمونه‌ها در محلی که فشردگی اتفاق افتاده است، باید دوباره اندازه‌گیری شود.

اختلاف بین قطر بیرونی اولیه . قطر نمونه‌های فشرده شده نباید از $\%10$ قطر بیرونی که پیش از آزمون اندازه‌گیری شده است، بیشتر باشد

۸-۲-۱۰ پس از آزمون نباید در نمونه‌ها هیچ ترک قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگ‌نمایی اضافه، مشاهده شود.

۳-۱۰ آزمون ضربه

۱-۳-۱۰ دوازده نمونه از لوله‌های محافظ، هر کدام به طول (5 ± 200) mm، یا دوازده نمونه از جورافزارها، با استفاده از دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۲ در معرض آزمون ضربه قرار می‌گیرند. پیش از انجام آزمون، نمونه‌ها با تمام اجزاء متشکله خود مانند استفاده عادی، از جمله لوله‌های محافظ لازم برای اجرای آزمون، سوار می‌شوند.

یادآوری جورافزارها در هنگام آزمون لوله‌های محافظ لازم نیستند.

قسمت‌هایی که پس از نصب در استفاده عادی در دسترس نیستند، و جورافزارهای کوچک که حداکثر ابعاد آنها از ۲۰ mm کمتر است، تحت این آزمون قرار می‌گیرند.

۳-۲-۱۰ دستگاه آزمون به همراه نمونه‌ها باید در یخچال قرار گیرند، دمای درون یخچال باید در دمای اعلام شده، همانطور که در جدول ۱ داده شده است، و با رواداری $2 \pm$ °C نگه داشته شود.

هنگامی که نمونه‌ها به دمای تعیین شده رسیدند، یا پس از ۲ h، هرکدام که مدت زمان بیشتری باشد، هر نمونه باید مانند وضعیت نشان داده شده در شکل ۲ بر روی پایه فولادی قرار داده شوند. چکش باید یک بار بر روی هر نمونه بیافتد. جرم چکش و ارتفاع سقوط باید طبق جدول ۵ باشد.

آزمون باید بر روی ضعیف‌ترین قسمت جورافزار انجام گیرد، بجز اینکه نباید در فاصله کمتر از ۵ mm نسبت به ورودی‌های لوله محافظ اعمال شود. نمونه‌های لوله محافظ در مرکز طولی آنها آزمون می‌شوند.

جدول ۵ - مقادیر آزمون ضربه

| ارتفاع سقوط رواداری $\pm 1\%$ mm | جرم چکش رواداری $0^{+1}\%$ kg | لوله‌های محافظ و جورافزارها | طبقه‌بندی |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|
| ۱۰۰ | ۰/۵ | خیلی سبک | ۱ |
| ۱۰۰ | ۱/۰ | سبک | ۲ |
| ۱۰۰ | ۲/۰ | متوسط | ۳ |
| ۳۰۰ | ۲/۰ | سنگین | ۴ |
| ۳۰۰ | ۶/۸ | خیلی سنگین | ۵ |

۳-۲-۱۰ پس از آزمون، هنگامی که نمونه‌ها به دمای $(5 \pm 200)^\circ\text{C}$ رسیدند، باید عبور دادن شاخص تعیین شده در استاندارد ویژه مربوط (قسمت‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳، و غیره)، تحت وزن آن و بدون هیچگونه سرعت اولیه، و درحالی که نمونه در وضعیت قائم باشد، از لوله‌های محافظ امکان‌پذیر باشد. نباید هیچ نشانه‌ای از گسیختگی وجود داشته باشد و نیز نباید هیچ ترک قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده و بدون بزرگ‌نمایی مشاهده شود.

حداقل نه تا از دوازده نمونه باید در این آزمون پذیرفته شوند.

۴-۱۰ آزمون خمش

این آزمون در استاندارد ویژه مربوط (قسمت‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳، و غیره) از این سری استاندارد، مشخص شده است.

۵-۱۰ آزمون انعطاف پذیری

این آزمون در استاندارد ویژه مربوط (قسمت‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳، و غیره) از این سری استاندارد، مشخص شده است.

۶-۱۰ آزمون فرورفتگی

این آزمون در استاندارد ویژه مربوط (قسمت‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳، و غیره) از این سری استاندارد، مشخص شده است.

۷-۱۰ آزمون کشش

۱-۷-۱۰ سیستم‌های مجرای که در مورد آنها استقامت کششی اعلام شده است، باید به شرح زیر آزمون شوند.

یک نمونه لوله محافظ و دو نمونه جورافزار یا جورافزار ترمینال برطبق دستورالعمل سازنده طوری مونتاژ می‌شوند که طول لوله محافظ بین جورافزارها حداقل ۲۰۰ mm باشد. در مواردی که این امر عملی نباشد، آزمون باید بر روی دو نمونه از لوله‌های محافظ و یک نمونه جورافزار انجام شود. مجموعه سوار شده در معرض نیروی کشش که بطور یکنواخت افزایش می‌یابد تا در مدت (3 ± 30) s و در دمای $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$ به مقدار داده شده در جدول ۶ برسد، قرار می‌گیرد. این نیروی کششی سپس به مدت 10 ± 2 min اعمال می‌شود.

۲-۷-۱۰ در مواردی که ازدیاد طول روی می‌دهد، سازنده باید مسئول ارائه راهنما برای کمک به نصب ایمن سیستم مجرای باشد.

۱۰-۷-۳ در مورد سیستمهای مجرای که در مورد آنها استقامت کششی اعلام نشده است، استقامت کششی اتصال باید الزامات آزمونهای مربوط از قسمت دوم این سری استاندارد را برآورده کند.

۱۰-۷-۴ پس از آزمون، جورافزارهای لوله‌های محافظ یا جورافزارهای ترمینالها باید بطور صحیح با لوله محافظ بحالت مونتاژ باقی مانده باشند، و نباید هیچ آسیب قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگ‌نمایی مشاهده شود.

جدول ۶ - نیروی کشش

| نیروی کشش رواداری % $^{+2}_0$ N | لوله‌های محافظ و جورافزار | طبقه‌بندی |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------|
| ۱۰۰ | خیلی سبک | ۱ |
| ۲۵۰ | سبک | ۲ |
| ۵۰۰ | متوسط | ۳ |
| ۱۰۰۰ | سنگین | ۴ |
| ۲۵۰۰ | خیلی سنگین | ۵ |

۱۰-۷ آزمون بار آویخته

جورافزارهایی که سازنده آنها را برای آویزان کردن بار مناسب اعلام کرده باشد، مجرای که در مورد آنها استقامت کششی اعلام شده است، به یک سازه صلب با استفاده از روشی که توسط سازنده ارائه می‌شود و توسط وسیله آویز به طرف پایین محکم می‌شوند.

بار، به مدت زمان طبق جدول ۷ به وسیله آویز، آویزان شده و طبق دستورالعمل سازنده نصب می‌شود.

جورافزارها در صورتی پذیرفته محسوب می‌شوند که در پایان آزمون هیچ ترک قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگ‌نمایی مشاهده نشود، و نیز هیچ تغییر شکلی که استفاده بعدی از جورافزارها را مختل کند، بوجود نیامده باشد.

در مورد جورافزارهای غیرفلزی و ترکیبی، این آزمون باید در محفظه گرما انجام شود. دمای درون محفظه گرما در حداکثر دمای اعلام شده طبق جدول ۲ و با رواداری $\pm 2^{\circ}\text{C}$ می‌باشد.

جدول ۷ - بار آویخته شده

| مدت زمان رواداری % 0^{+15} h | بار رواداری % 0^{+2} N | جورافزارها | طبقه بندی |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------|
| ۴۸ | ۲۰ | خیلی سبک | ۱ |
| ۴۸ | ۳۰ | سبک | ۲ |
| ۴۸ | ۱۵۰ | متوسط | ۳ |
| ۴۸ | ۴۵۰ | سنگین | ۴ |
| ۴۸ | ۸۵۰ | خیلی سنگین | ۵ |

۱۱ ویژگی‌های الکتریکی

۱-۱۱ الزامات الکتریکی

۱-۱-۱۱ سیستم‌های مجرای که در مورد آنها پیوستگی مشخصه‌های الکتریکی اعلام شده است، باید با آزمون بند ۲-۱۱ که بلافاصله پس از آزمون بند ۲-۱۴ انجام می‌شود، بررسی شوند.

یادآوری سیستم‌های مجرای، در برخی مواقع، ممکن است در تاسیسات الکتریکی به عنوان کل یا بخشی از هادی محافظ بکار رود. در این حالت، سیستم پس از نصب نهایی و برای تایید مناسب بودن برای منظور مورد نظر، برطبق ضوابط مربوط، آزمون می‌شود.

۲-۱-۱۱ سیستم‌های مجرای از جنس فلزی یا ترکیبی باید چنان ساخته شوند که قسمت‌های فلزی در دسترس به اتصال زمین هم‌بندی شوند.

مطابقت با بازرسی، بررسی می‌شود.

۳-۱-۱۱ قسمت‌های رسانای در دسترس سیستم‌های مجرای که از جنس فلز یا ترکیبی هستند، و ممکن است در اثر اتصالی برق‌دار شوند، باید بطور موثری اتصال زمین شوند.

مطابقت با آزمون بند ۲-۱۱، بررسی می‌شود.

۴-۱-۱۱ سیستم‌های مجرای از جنس غیرفلزی یا ترکیبی، در مواردی که اعلام شده باشد، باید استقامت عایقی الکتریکی و مقاومت عایقی کافی داشته باشند.

مطابقت با آزمون بند ۳-۱۱، بررسی می‌شود.

۲-۱۱ آزمون همبندی

آرایه‌ای از لوله‌های محافظ و جورافزارها، شامل ۱۰ قطعه لوله محافظ باید، طبق دستورالعمل سازنده و شکل ۳، توسط جورافزارهای معرف در تقریباً تعداد برابر از هر نوع جورافزار، به یکدیگر جفت شوند. فاصله جدایی جورافزارها از یکدیگر باید بین ۱۰۰ mm و ۱۵۰ mm باشد. جریان ۲۵ A، با فرکانس ۵۰ Hz تا ۶۰ Hz که از یک منبع جریان متناوب (a.c.) گرفته شده و ولتاژ بی‌باری آن حداکثر ۱۲ V می‌باشد، از مجموعه مونتاژ شده به مدت (2 ± 60) s گذرانده می‌شود. افت ولتاژ سپس اندازه‌گیری شده و مقاومت با استفاده از جریان و افت ولتاژ، محاسبه می‌شود.

مقاومت نباید از 0.1Ω بیشتر باشد.

اگر تعداد انواع مختلف از جورافزارهای نتواند در یک آزمون جمع شود، آزمون شرح داده شده در پاراگراف فوق باید تا مادامی که همه انواع جورافزارها آزمون شوند، تکرار شود.

در مواردی که وسایل خاص برای جفت کردن لوله‌های محافظ و جورافزارها الزام شده باشد، این وسایل باید برای برداشتن پوشش حفاظتی از روی لوله‌ها کافی باشند، یا پرداخت حفاظتی باید برطبق دستورالعمل‌های سازنده باید برداشته شود.

۳-۱۱ استقامت دی‌الکتریکی و مقاومت عایقی

۱-۳-۱۱ لوله‌های محافظ

۱-۳-۱۱-۱ نمونه‌های لوله‌های محافظ تا ارتفاع 10 ± 1 m برطبق شکل ۴ یا ۵ در محلول آب نمک در دمای $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$ و درحالی که ۱۰۰ mm از طول آن خارج از بالای سطح مایع باشد، قرار داده می‌شود.

نمونه‌های لوله غیرقابل انعطاف می‌بایستی بطور کامل در حالیکه یک سر آن با مواد عایقی مناسب با عایق‌بندی الکتریکی بالا، برای مثال سیلیکون الاستومری، درزبندی شده است تحویل شوند، به شکل ۴ مراجعه شود.

نمونه‌های لوله‌های محافظ خم‌پذیر و قابل انعطاف به شکل U خم شده و در آب فرو برده می‌شوند، به شکل ۵ مراجعه شود.

محلول آب نمک با حل کردن کامل 1 g/l از کلرید سدیم بدست می‌آید.

محلول آب نمک به سر باز لوله محافظ تا رسیدن به سطح خارجی ریخته می‌شود. یک الکتروود در داخل لوله محافظ قرار داده شده و الکتروود دیگر درون ظرف قرار می‌گیرد.

۲-۱-۳-۱۱ پس از $15 \text{ min} \pm 24 \text{ h}$ ، در دو الکتروود ولتاژ برقرار می‌شود، این ولتاژ دارای شکل موج اساسا سینوسی با فرکانس 50 Hz تا 60 Hz بوده و معمولا از 1000 V تا 2000 V افزایش پیدا می‌کند. با رسیدن ولتاژ به 2000 V ، این مقدار به مدت 15_0^{+15} min s برقرار می‌ماند.

ترانسفورماتور ولتاژ بالا که برای این آزمون استفاده می‌شود باید طوری طراحی شده باشد که هنگامی که ترمینالهای خروجی اتصال کوتاه می‌شوند وقتی که ولتاژ خروجی به مقدار مربوط به آزمون تنظیم شده است، جریان خروجی حداقل 200 mA باشد. رله اضافه جریان نباید وقتی که جریان خروجی کمتر از 100 mA باشد، قطع کند. باید دقت شود که مقدار موثر (r.m.s.) ولتاژ آزمون اعمالی در رواداری $\pm 3\%$ باشد.

نمونه‌ها در صورتی دارای استقامت عایقی الکتریکی کافی محسوب می‌شوند که اگر یک وسیله قطع 100 mA در مدار تعبیه شده باشد، در طول 15 min آزمون، قطع نکند.

۳-۱-۳-۱۱ بلافاصله پس از آزمون بند ۲-۱-۳-۱۱، همان نمونه‌ها باید تحت آزمون مقاومت عایقی الکتریکی قرار گیرند. یک ولتاژ d.c. به مقدار 500 V باید به دو سر الکتروودها اعمال شود.

۴-۱-۳-۱۱ پس از $s (2 \pm 60)$ از اعمال ولتاژ، مقاومت عایقی بین الکتروودها باید حاصل شود. لوله‌های محافظ باید در صورتی دارای استقامت عایقی الکتریکی کافی محسوب شوند که مقاومت اندازه‌گیری شده از $100 \text{ M}\Omega$ بیشتر باشد.

۲-۳-۱۱ جورافزارهای لوله‌های محافظ

۱-۲-۳-۱۱ نمونه‌های جورافزارها باید به مدت $15 \text{ min} \pm 24 \text{ h}$ ، در آب با دمای $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$ فرو برده شوند و سپس بطور کامل در دمای اتاق خشک شوند.

۲-۲-۳-۱۱ نمونه‌های جورافزارها باید برطبق دستورالعمل سازنده با لوله محافظ به طول حداقل 100 mm سوار شوند. سایر سرهای باز با مواد عایقی مناسب درزبندی می‌شوند. داخل جورافزارها با گوی‌های سربی به قطر بین $1/0 \text{ mm}$ و $1/5 \text{ mm}$ پر می‌شوند و یک الکتروود در سرب‌ها به درون لوله محافظ فرو برده می‌شود.

یک الکتروود بیرونی از فویل آلومینیمی بدور جورافزار پیچیده شده و به آن طوری فشرده می‌شود که تا حد امکان نزدیک به بدنه بیرونی جورافزار باشد.

۳-۲-۳-۱۱ نمونه‌های جورافزارها باید برطبق بند ۲-۱-۳-۱۱ و در فاصله زمانی 1 h پس از برداشته شدن از آب، آزمون شوند.

۴-۲-۳-۱۱ بلافاصله پس از آزمون بند ۳-۱-۳-۱۱، همان نمونه‌ها باید تحت آزمون مقاومت عایقی الکتریکی قرار گیرند. یک ولتاژ d.c. به مقدار 500 V باید به دو سر الکترودها اعمال شود.

۵-۲-۳-۱۱ پس از $s (2 \pm 60)$ از اعمال ولتاژ، مقاومت عایقی بین الکترودها باید حاصل شود. جورافزارها در صورتی دارای استقامت عایقی الکتریکی کافی محسوب می‌شوند که مقاومت اندازه‌گیری شده از $5\text{ M}\Omega$ بیشتر باشد.

۱۲ ویژگی‌های گرمایی

۱-۱۲ لوله‌های محافظ غیرفلزی و ترکیبی باید استقامت کافی در برابر گرما را داشته باشند.

مطابقت با آزمون بند ۲-۱۲ بررسی شده و برطبق بند ۳-۱۲ تصدیق می‌شود.

بار آزمون گرمایش باید دارای طبقه بندی یکسان با طبقه‌بندی بهم فشردگی اعلام شده، باشد.

۲-۱۲ نمونه‌های لوله محافظ، هر کدام به طول $(5 \pm 100)\text{ mm}$ ، به همراه دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۸ باید به مدت $4\text{ h} \pm 5\text{ min}$ در محفظه گرما در دمای اعلام شده طبق جدول ۲ و با رواداری $2^\circ\text{C} \pm$ نگه داشته شوند.

پس از این دوره زمانی، هر نمونه به مدت $24\text{ h} \pm 15\text{ min}$ در دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۸، و با اعمال جرم مناسب از طریق یک میله فولادی به قطر $(1/0 \pm 6/0)\text{ mm}$ با زاویه قائمه نسبت به محور لوله محافظ، اعمال شود.

نمونه تحت جرم کل، شامل جرم میله، که در وسط نمونه قرار گرفته شده است (همانطور که در شکل ۸ نشان داده شده است)، قرار می‌گیرد.

سپس باید اجازه داده شود که نمونه تحت بار، تا دمای اتاق خنک شود.

جدول ۸ - بار برای آزمون گرمایش

| جرم رواداری % ⁺¹ kg | لوله‌های محافظ | طبقه‌بندی بهم فشردگی طبق بند ۶-۱-۱ |
|--------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| ۰/۵ | خیلی سبک | ۱ |
| ۱/۰ | سبک | ۲ |
| ۲/۰ | متوسط | ۳ |
| ۴/۰ | سنگین | ۴ |
| ۸/۰ | خیلی سنگین | ۵ |

۱۲-۳ سپس بار برداشته می‌شود، و بلافاصله پس از برداشتن، باید عبور دادن شاخص، تعیین شده در قسمت دوم از این سری استاندارد، از درون لوله محافظ، تحت وزن شاخص و بدون هیچگونه سرعت اولیه و در حالیکه نمونه بطور قائم قرار گرفته باشد، امکان‌پذیر باشد.

۱۳ خطر آتش

۱-۱۳ واکنش نسبت به آتش

۱-۱-۱۳ شروع آتش

کاربرد ندارد.

یادآوری سیستم مجرای در تماس مستقیم با قسمت‌های برق‌دار نیست.

۱-۱۳-۲ مشارکت در آتش

در دست بررسی می باشد.

۱-۱۳-۳ گسترش آتش

سیستم‌های مجرای با عدم گسترش آتش باید مقاومت کافی در برابر گسترش آتش داشته باشند.

۱-۱۳-۱-۳ مطابقت در مورد جورافزارهای غیرفلزی و ترکیبی با استفاده از آزمون سیم ملتهب طبق استاندارد IEC 60695-2-11، بررسی می‌شود.

سیم ملتهب باید یک بار به هر نمونه در نامساعدترین وضعیت از استفاده مورد نظر آن (در حالیکه صفحه آزمون در وضعیت قائم باشد) در دمای 75°C ، اعمال شود.

نمونه در صورتی در این آزمون پذیرفته شده محسوب می گردد که هیچ شعله قابل رویت یا سوختن ماندگار وجود نداشته باشد، همچنین اگر شعله یا سوختن وجود داشته باشد، در مدت 30 s پس از برداشتن سیم ملتهب، خاموش شود.

۱۳-۱-۳-۲ مطابقت در مورد لوله‌های محافظ غیرفلزی و ترکیبی با اعمال شعله 1 kW ، همانطور که در استاندارد IEC 60695-11-2 مشخص شده است، بررسی می‌شود.

۱۳-۱-۳-۱-۲-۱ نمونه ای به طول $(675 \pm 10)\text{ mm}$ ، بطور قائم در یک محفظه راست گوشه که یک وجه آن باز باشد، در محوطه‌ای که اساسا خشک می‌باشد، نصب می‌شود، همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است. ترتیب کلی در شکل ۷ نشان داده شده است.

نصب توسط دو گیره فلزی به پهنای تقریبی 25 mm و با فاصله جدایی $(550 \pm 10)\text{ mm}$ از یکدیگر و در حالیکه فواصل آنها از دو سر نمونه تقریبا مساوی است، صورت می‌گیرد.

یک میله فولادی $(2/0 \pm 0/1)\text{ mm}$ برای اندازه‌های تا 12 mm ، $(6/0 \pm 0/1)\text{ mm}$ برای اندازه‌های از 16 mm تا 25 mm و $(16/0 \pm 0/1)\text{ mm}$ برای لوله‌های محافظ با قطر 32 mm و بیشتر، از درون نمونه گذرانده می‌شود. نمونه بدقت و بطور آزادانه نصب شده و با سر بالاتر نگه‌داشته می‌شود تا نمونه در وضعیت قائم و مستقیم قرار گیرد. وسایل نصب به گونه‌ای باشند که مانع افتادن قطرات بر روی دستمال کاغذی نشوند.

یک قطعه تخته چوب سفید ممرز، تقریبا به ضخامت 10 mm ، که با یک لایه از دستمال کاغذی مخصوص پوشانده شده است، بر روی سطح پایینی محفظه قرار داده می‌شود.

مجموعه مونتاژ شده از نمونه، میله و دستگاه آزمون عمود بر مرکز محفظه نصب می‌شوند، منتهی‌الیه بالاتر نگهدارنده پایینی $(500 \pm 10)\text{ mm}$ بالاتر از سطح داخلی پایینی محفظه قرار می‌گیرد.

۱۳-۱-۳-۲-۲ مشعل طوری نگه‌داشته می‌شود که محور آن در زاویه $(45 \pm 2)^{\circ}$ نسبت به قائم قرار گیرد. شعله به نمونه طوری اعمال می‌شود که فاصله از نوک لوله مشعل تا نمونه، که در امتداد محور شعله اندازه‌گیری می‌شود، $(100 \pm 10)\text{ mm}$ باشد، و محور شعله با سطح نمونه در نقطه $(100 \pm 5)\text{ mm}$ از منتهی‌الیه بالاتر گیره پایینی متقاطع باشد، و طوری باشد که محور شعله با محور نمونه متقاطع باشد.

۱۳-۱-۳-۲-۳ شعله به مدت زمان داده شده در جدول ۹، و سپس برداشته می‌شود. در حین اعمال شعله، نباید حرکت داده شود، مگر در موقع برداشتن آن در پایان زمان آزمون.

تعیین ضخامت مواد لوله‌های محافظ تخت، حلقوی و ترکیبی تخت - حلقوی، در پیوست ب داده شده است. هر سه نمونه اندازه‌گیری شده و متوسط ضخامت مواد برای هر نمونه محاسبه می‌شود. بیشترین مقدار متوسط برای تعیین زمان اعمال شعله از جدول ۹ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۹- زمان اعمال شعله به نمونه

| زمان اعمال شعله s رواداری S ₀ ⁺¹ | ضخامت متوسط مواد mm | |
|--|------------------------|----------|
| | تا | بیشتر از |
| ۱۵ | ۰/۵ | - |
| ۲۰ | ۱/۰ | ۰/۵ |
| ۲۵ | ۱/۵ | ۱/۰ |
| ۳۵ | ۲/۰ | ۱/۵ |
| ۴۵ | ۲/۵ | ۲/۰ |
| ۵۵ | ۳/۰ | ۲/۵ |
| ۶۵ | ۳/۵ | ۳/۰ |
| ۷۵ | ۴/۰ | ۳/۵ |
| ۸۵ | ۴/۵ | ۴/۰ |
| ۱۳۰ | ۵/۰ | ۴/۵ |
| ۲۰۰ | ۵/۵ | ۵/۰ |
| ۳۰۰ | ۶/۰ | ۵/۵ |
| ۵۰۰ | - | ۶/۰ |

پس از پایان آزمون، و پس از اینکه هر گونه سوختن نمونه صورت گرفت، سطح نمونه با مالیدن یک تکه پارچه آغشته به آب تمیز می‌شود.

۱۳-۱-۲-۳-۴ هر سه نمونه باید آزمون را با موفقیت بگذرانند.

نمونه در صورتی در آزمون پذیرفته شده محسوب می‌گردد که مشتعل نشده باشد.

نمونه در صورتی در آزمون پذیرفته شده محسوب می گردد که در صورت مشتعل شدن، تمام موارد زیر را برآورده کند:

- شعله یا سوختن نمونه در مدت ۳۰ s پس از برداشتن شعله آزمون، خاموش شود،
- دستمال کاغذی مخصوص نسوزد،
- پس از خاموشی شعله یا سوختن نمونه، هر نشانه‌ای از سوختن یا تبدیل به زغال شدن در محدوده ۵۰ mm از منتهی‌الیه پایینی گیره بالاتر وجود نداشته باشد.

۱۳-۱-۴ مشخصه های تکمیلی در مورد واکنش آتش

در دست بررسی می باشد.

۱۳-۲ مقاومت در برابر آتش

کاربرد ندارد.

یادآوری سیستم مجرای در تماس مستقیم با قسمت‌های برق دار نیست.

۱۴ اثرات خارجی

۱-۱۴ درجه حفاظت تامین شده توسط محفظه

۱-۱-۱۴ کلیات

سیستمهای مجرای، هنگامی که بر طبق دستورالعمل سازنده سوار شده باشند، باید دارای مقاومت کافی در برابر اثرات خارجی مطابق با طبقه اعلام شده توسط سازنده، با حداقل الزامات IP30 را داشته باشند.

مطابقت با آزمون‌های تعیین شده در بند ۱-۱۴-۱ و ۱-۱۴-۲، بررسی می شود.

۱-۱۴-۲ درجه حفاظت - ورود اجسام خارجی جامد

۱-۲-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده از لوله محافظ و جورافزارها با استفاده از ورودی های لوله‌های محافظ ساخته می شود. در صورت لزوم، هر یک از سرهای باز مجموعه مونتاژ شده بسته می شود، یا جزء آزمون نخواهند بود.

۲-۲-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده باید برطبق آزمون مربوط از استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ آزمون شود. برای رقم ۵، رده ۲ اعمال می شود.

۳-۲-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده، برای رقم ۵ یا ۶، آزمون می شود و در صورتی پذیرفته شده محسوب می گردد که هیچ نفوذ گرد و غبار قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگ‌نمایی، مشاهده نشود.

۳-۱-۱۴ درجه حفاظت - ورود آب

۱-۳-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده از لوله محافظ و جورافزارها با استفاده از ورودی های لوله های محافظ ساخته می شود. در صورت لزوم، هر یک از سرهای باز مجموعه مونتاژ شده بسته می شود، یا جزء آزمون نخواهند بود.

۲-۳-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده باید برطبق آزمون مربوط از استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ آزمون شود. برای رقم ۳ و ۴، باید از لوله نوسان کننده استفاده شود.

۳-۳-۱-۱۴ مجموعه مونتاژ شده، برای رقم ۱ و بیشتر آزمون می شود و در صورتی پذیرفته شده محسوب می گردد که هیچ نفوذ آب که قطرات قابل رویت با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگنمایی را بوجود آورده باشد، مشاهده نشود.

۲-۱۴ مقاومت در برابر خوردگی

۱-۲-۱۴ سیستمهای مجرای فلزی و ترکیبی، بجز پیچی رزوه شده، باید دارای مقاومت کافی در برابر خوردگی، هم از درون و هم از بیرون، طبق طبقه اعلام شده در جدول ۱۰، باشند.

جدول ۱۰ - طبقه مقاومت در برابر خوردگی

| مثال | حفاظت حاصل شده | طبقه بندی |
|--|--|-----------|
| رنگ آستری | حفاظت کم، درون و بیرون | ۱ |
| لعب کوره ای/آبکاری الکتریکی روی/رنگ کاری هوای خشک | حفاظت متوسط، درون و بیرون | ۲ |
| لعب کوره ای | حفاظت ترکیبی متوسط/ بالا، درون: طبقه ۲ بیرون: طبقه ۴ | ۳ |
| اندود غوطه ور در روی داغ فولاد زنگ نزن | حفاظت بالا، درون و بیرون | ۴ |

مطابقت در مورد لوله های محافظ و جورافزارهای مربوط از جنس ترکیبی فولاد زنگ نزن و فولاد با آبکاری و روکش روی، با آزمون بند ۱۴-۲-۲ بررسی می شود.

در مورد سیستمهای مجرای فلزی غیر آهنی و ترکیبی، سازنده باید اطلاعات راجع به حفاظت آن در برابر خوردگی را تامین کند.

۱۴-۲-۲ آزمون‌های مربوط به مقاومت در برابر خوردگی برای سیستم‌های مجرای از جنس ترکیبی فولاد با آبکاری و روکش روی

۱۴-۲-۲-۱ لوله‌های محافظ و جورافزارهای مربوط که دارای حفاظت پایین هستند، باید از نظر کامل بودن پوشش محافظ روکش هم در درون و هم در بیرون آن بازرسی شوند.

۱۴-۲-۲-۲ لوله‌های محافظ و جورافزارهای مربوط که دارای حفاظت متوسط هستند، باید با یک تکه پارچه خیس شده با الکل سفید با ارزش کوری بوتانول ۵ + ۳۵ تمیز شوند.

سپس باید بطور کامل در محلول ۰/۷۵٪ فروسیانید پتاسیم $[K_3Fe(CN)_6]$ و، ۱/۲۵٪ پرسولفات آلومینیوم $[(NH_4)_2S_2O_8]$ در آب و مقداری در حدود ۰/۱٪ از عامل خیس کننده بجای نمک سدیم در آلکیل نفتالین، غوطه‌ور شود.

محلول و نمونه‌ها باید در دمای $(23 \pm 2)^\circ C$ قرار گیرند.

هر نمونه باید بطور جداگانه در یک محلول تازه که برای بار استفاده می‌شود، آزمون شود.

پس از غوطه‌وری به مدت $5 \text{ min } 0^{+5}$ ، و صبر شود که در هوای با دمای محیط خشک شوند. پس از انجام آزمون همانطور که در فوق ذکر شد، نباید در نمونه‌ها بیش از دو لکه رنگی در هر سانتیمتر مربع از سطح دیده شود و هیچ لکه آبی رنگی ابعاد بیشتر ۱/۵ mm نداشته باشد. باید از آثار زنگ زدگی بر روی لبه‌های تیز، رزوه پیچ‌ها و سطوح ماشین‌کاری شده، و نیز هر فیلم نازک زرد رنگ قابل برداشته شده با مالیدن، چشم‌پوشی شود.

۱۴-۲-۲-۳ لوله‌های محافظ و جورافزارهای مربوط که دارای حفاظت بالا هستند، باید با غوطه‌وری در الکل سفید با ارزش کوری بوتانول ۵ + ۳۵ به مدت $10 \text{ min } 0^{+5}$ ، چربی زدایی شوند و با یک تکه پارچه نرم خشک شوند. سپس باید بطور کامل در محلول آبی ۲٪ اسید سولفوریک به مدت ۱۵ s غوطه‌ور شوند، و کاملاً با آب جاری تمیز شوند و مجدداً با یک تکه پارچه نرم خشک شوند. هر نمونه باید سپس بطور کامل در محلول سولفات مس $(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$ در آب مقطر، با چگالی $1/186 \text{ kg/l}$ در دمای $(23 \pm 2)^\circ C$ غوطه‌ور شود.

محلول و نمونه‌ها باید در دمای $(23 \pm 2)^\circ C$ و بدون تکان دادن، قرار گیرند.

یادآوری محلول با انحلال ۳۶۰ g سولفات مس متبلور در ۱ l آب مقطر خنثی شده با کربنات مس یا هیروکسید مس (تقریباً ۱ g/l) بدست می‌آید. سپس وزن مخصوص بررسی شده و در صورت لزوم تنظیم می‌شود.

ظرف باید به گونه‌ای باشد که با محلول واکنش نداشته باشد و باید اندازه آن طوری باشد که فاصله بین دیواره‌های آن و نمونه حداقل ۲۵ mm باشد.

هر نمونه باید چهار بار بطور پشت سر هم در یک محلول و هر بار به مدت 0^+5 min غوطه‌ور شود. برای هر نمونه باید یک محلول تازه استفاده شود. پس از هر غوطه‌وری، نمونه باید بلافاصله با آب جاری و با یک برس برای برداشتن هرگونه نشست سیاه، تمیز شود. سپس باید نمونه با یک تکه پارچه تمیز نرم خشک شود و بجز پس از چهارمین غوطه‌وری، به محلول برگردانده شود. باید دقت شود که همه سوراخها و درزها پاک شوند.

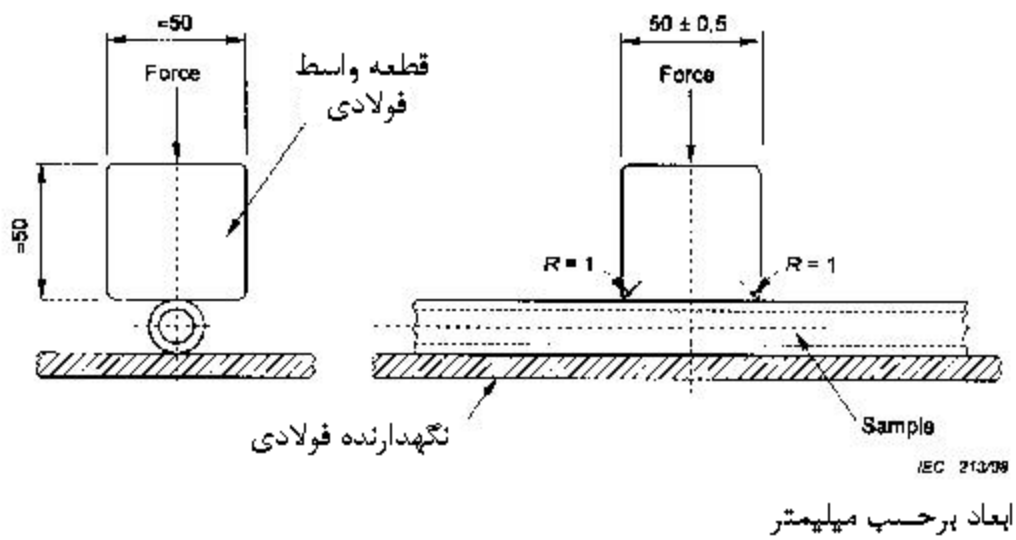
پس از هر آزمون، نباید هیچ نشستی از مس که با آب جاری پاک نشود، در نمونه مشاهده شود، در صورت لزوم پس از غوطه‌وری به مدت ۱۵ s در محلول ۱۰٪ اسید هیدروکلرید در آب.

از آثار نشست مس بر روی لبه های تیز، رزوه پیچها و سطوح ماشین کاری شده، می‌توان، چشم‌پوشی کرد.

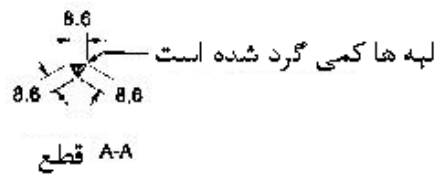
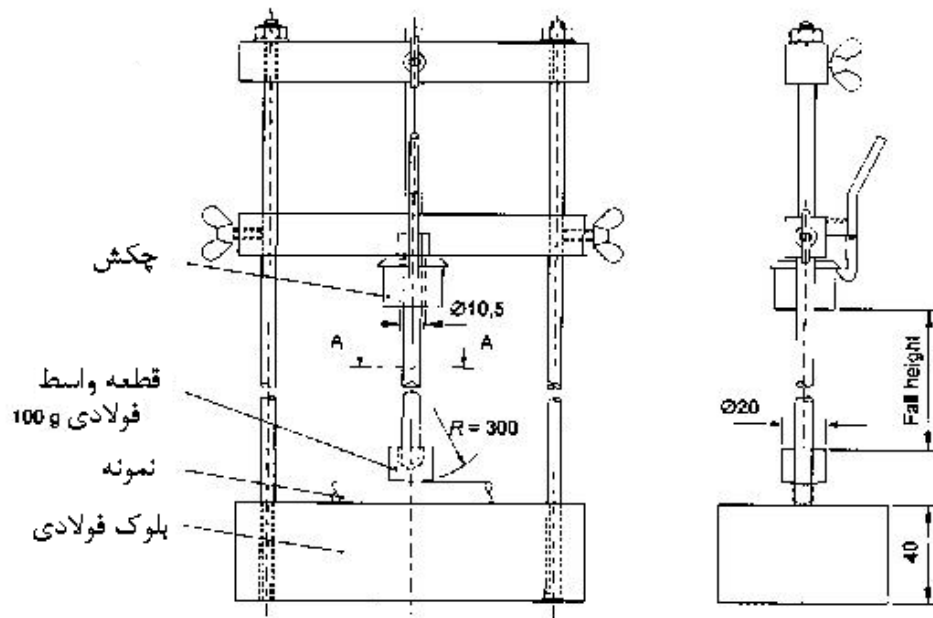
۱۵ سازگاری الکترومغناطیسی

محصولات مشمول این استاندارد، در استفاده عادی از لحاظ پدیده های الکترومغناطیسی (انتشار و مصونیت) تاثیر ناپذیر هستند.

یادآوری وقتی محصولات مشمول این استاندارد به عنوان بخشی از تاسیسات سیم‌کشی نصب می‌شوند، ممکن است تاسیسات تحت تاثیر سیگنالهای الکترومغناطیسی قرار گیرند. درجه نفوذ به ماهیت تاسیسات در محیط کاری و دستگاههای متصل شده با سیم‌کشی بستگی دارد.



شکل ۱ - ترتیب آزمون بهم فشردگی

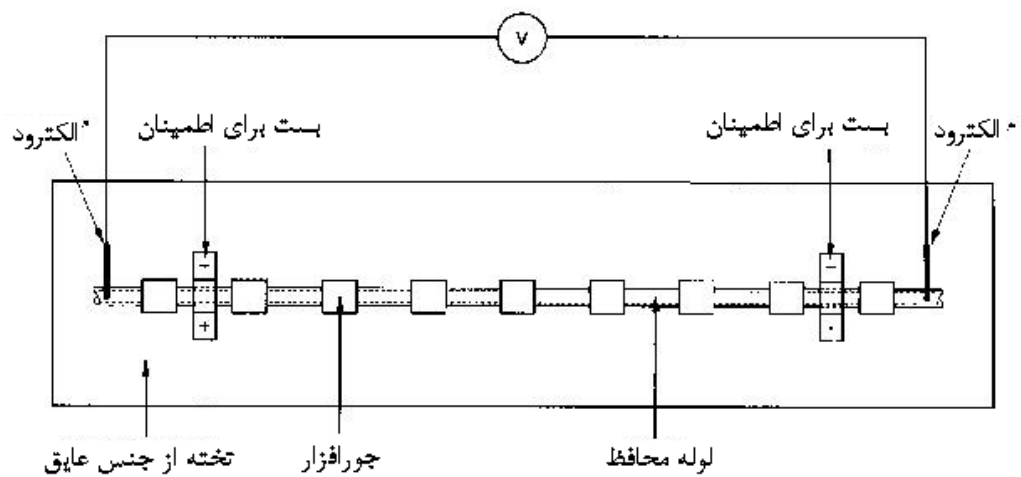


REC 21408

ابعاد برحسب میلیمتر

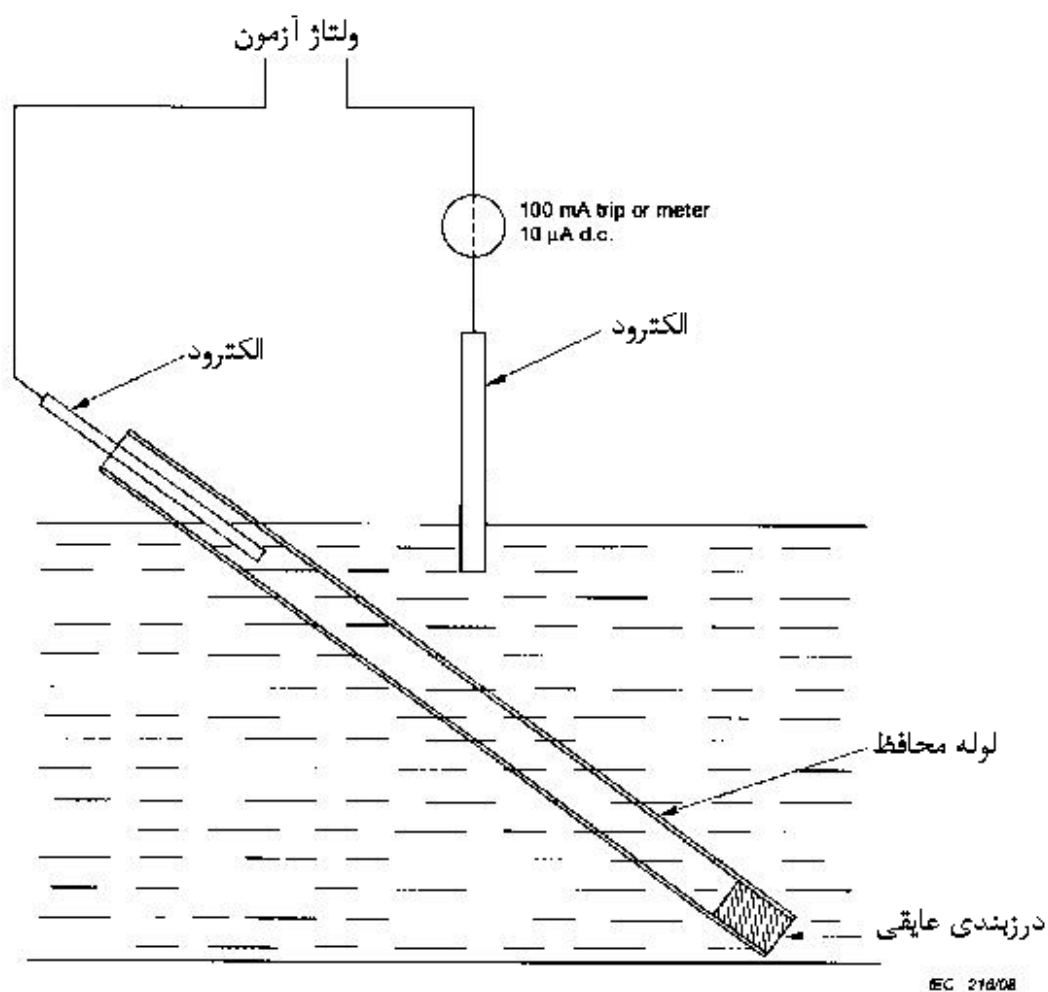
یادآوری این ترسیم فقط برای نشان دادن ابعاد است و برای طراحی نیست

شکل ۲- دستگاه آزمون ضربه



* برای اتصال مستقیم الکتروودها به فلز پوشش حفاظتی باید برداشته شود

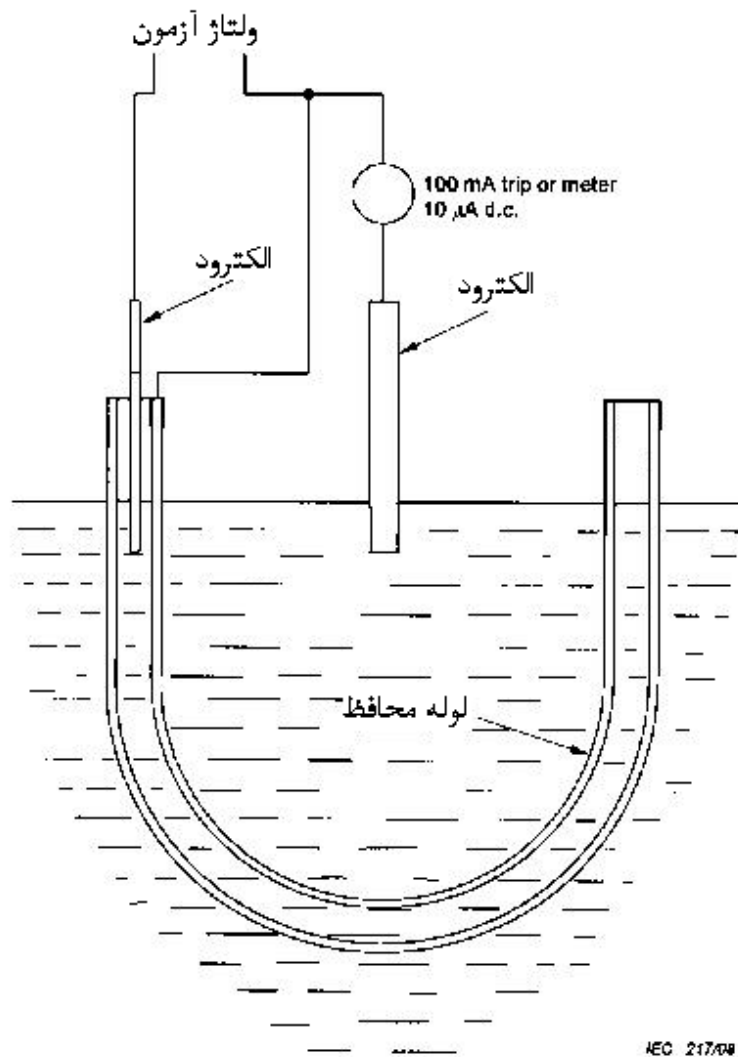
شکل ۳ - مونتاژ لوله‌های محافظ و جورافزارها برای آزمون خمش



یادآوری لبه های تیز و برنده برداشته شود.

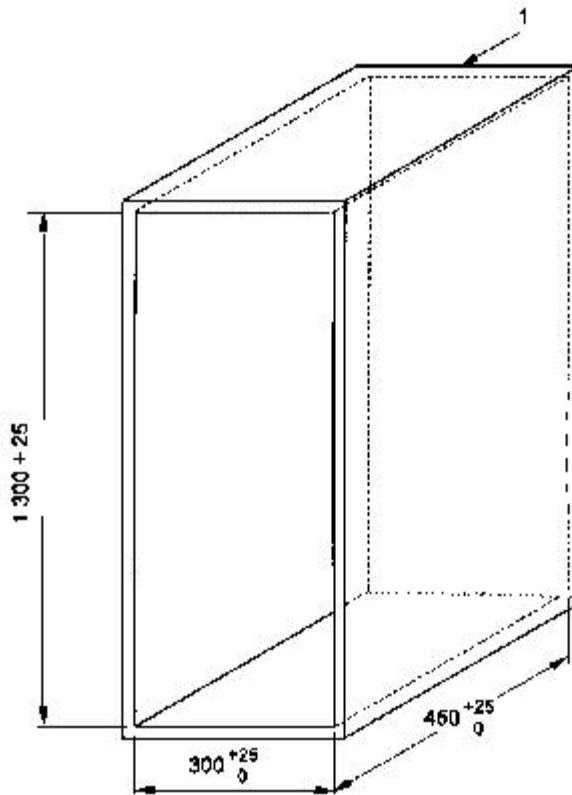
شکل ۴ - ترتیب آزمون استقامت دی الکتریکی و مقاومت عایقی -

لوله محافظ غیرقابل انعطاف



یادآوری لبه های تیز و برنده برداشته شود.

شکل ۵ - ترتیب آزمون استقامت دی الکتریکی و مقاومت عایقی -
لوله محافظ خم پذیر و قابل انعطاف



IEC 21&08

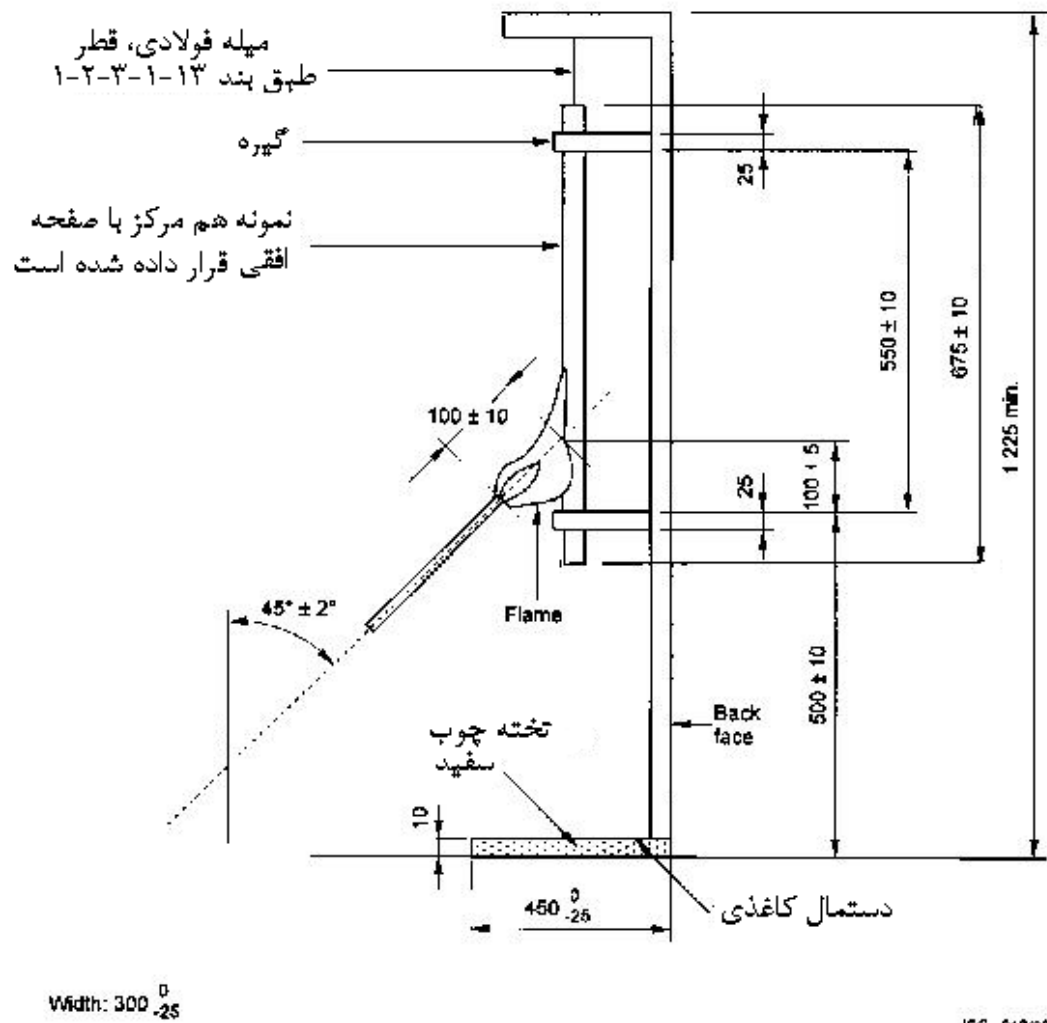
ابعاد بر حسب میلیمتر

که

1 صفحه پشتی بسته است

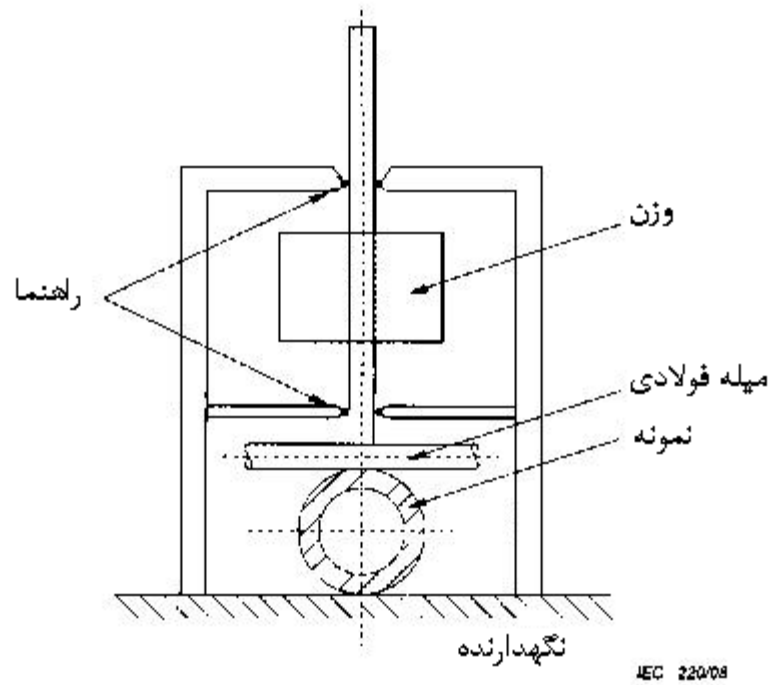
یادآوری این ترسیم فقط برای نشان دادن ابعاد است و برای طراحی نیست.

شکل ۶ - محفظه فلزی برای آزمون مقاومت در برابر گسترش شعله



یادآوری این ترسیم فقط برای نشان دادن ابعاد است و برای طراحی نیست

شکل ۷ - ترتیب آزمون مقاومت در برابر گسترش شعله



شکل ۸ - دستگاه آزمون مقاومت در برابر گرما

پیوست الف

(الزامی)

کدگذاری طبقه‌بندی برای سیستمهای مجرای

یادآوری در این پیوست فرمت کدگذاری طبقه‌بندی برای ویژگی‌های اعلام شده از سیستمهای مجرای نشان داده شده است که می‌تواند در بروشور سازنده داده شود.

| رقم اول - مقاومت در برابر بهم‌فشرده‌گی (بند ۱-۱-۶) | |
|---|------------------------------|
| ۱ | تحمل بهم‌فشرده‌گی خیلی سبک |
| ۲ | تحمل بهم‌فشرده‌گی سبک |
| ۳ | تحمل بهم‌فشرده‌گی متوسط |
| ۴ | تحمل بهم‌فشرده‌گی سنگین |
| ۵ | تحمل بهم‌فشرده‌گی خیلی سنگین |

| رقم دوم - مقاومت در برابر ضربه (بند ۲-۱-۶) | |
|---|----------------------|
| ۱ | تحمل ضربه خیلی سبک |
| ۲ | تحمل ضربه سبک |
| ۳ | تحمل ضربه متوسط |
| ۴ | تحمل ضربه سنگین |
| ۵ | تحمل ضربه خیلی سنگین |

| رقم سوم - گستره پایین تر دما (بند ۶-۲-۱) | |
|---|--------|
| ۱ | +۵ °C |
| ۲ | -۵ °C |
| ۳ | -۱۵ °C |
| ۴ | -۲۵ °C |
| ۵ | -۴۵ °C |

| رقم چهارم - گستره بالاتر دما (بند ۶-۲-۲) | |
|---|---------|
| ۱ | +۶۰ °C |
| ۲ | +۹۰ °C |
| ۳ | +۱۰۵ °C |
| ۴ | +۱۲۰ °C |
| ۵ | +۱۵۰ °C |
| ۶ | +۲۵۰ °C |
| ۷ | +۴۰۰ °C |

| رقم پنجم - مقاومت در برابر خمش (بند ۱-۳-۳) | |
|---|------------------|
| ۱ | غیر قابل انعطاف |
| ۲ | خم پذیر |
| ۳ | خم پذیر/خودبرگشت |
| ۴ | قابل انعطاف |

| رقم ششم - ویژگیهای الکتریکی (بند ۳-۶-۳) | |
|--|-----------------------------|
| ۰ | اعلام نشده است |
| ۱ | با مشخصه های پیوسته |
| ۲ | با مشخصه های عایقی |
| ۳ | با مشخصه های پیوسته و عایقی |

| رقم هفتم - حفاظت در برابر ورود اجسام جامد (بند ۱-۴-۶) | |
|--|--|
| ۳ | حفاظت شده در برابر ورود اجسام جامد خارجی با قطر mm ۲/۵ و بیشتر |
| ۴ | حفاظت شده در برابر ورود اجسام جامد خارجی با قطر mm ۱/۰ و بیشتر |
| ۵ | حفاظت شده در برابر ورود گرد و غبار |
| ۶ | حفاظت شده در برابر ورود گرد نرم |

| رقم هشتم - حفاظت در برابر ورود زیان آور آب (بند ۶-۴-۲) | |
|---|--|
| ۰ | اعلام نشده است |
| ۱ | حفاظت شده در برابر بارش عمودی قطرات آب |
| ۲ | حفاظت شده در برابر بارش عمودی قطرات آب هنگامی که سیستم مجرایبی تا زاویه 15° کج شده باشد |
| ۳ | حفاظت شده در برابر پاشش آب |
| ۴ | حفاظت شده در برابر ترشح آب |
| ۵ | حفاظت شده در برابر فوران آب |
| ۶ | حفاظت شده در برابر فوران شدید آب |
| ۷ | حفاظت شده در برابر اثرات ناشی از غوطه‌وری موقت در آب |

| رقم نهم - مقاومت در برابر خوردگی (بند ۶-۴-۴ و جدول ۱۰) | |
|---|---------------------------------------|
| ۱ | حفاظت ضعیف درون و بیرون |
| ۲ | حفاظت متوسط درون و بیرون |
| ۳ | حفاظت متوسط درون، حفاظت بالا در بیرون |
| ۴ | حفاظت بالا در درون و بیرون |

| رقم دهم - استقامت کششی (بند ۶-۱-۴) | |
|---------------------------------------|------------------------|
| ۰ | اعلام نشده است |
| ۱ | استقامت کششی خیلی کم |
| ۲ | استقامت کششی کم |
| ۳ | استقامت کششی متوسط |
| ۴ | استقامت کششی زیاد |
| ۵ | استقامت کششی خیلی زیاد |

| رقم یازدهم - مقاومت در برابر گسترش شعله (بند ۶-۵) | |
|--|-------------------|
| ۱ | با عدم گسترش شعله |
| ۲ | گسترش دهنده شعله |

| رقم دوازدهم - ظرفیت بار آویخته (بند ۶-۱-۵) | |
|---|-----------------------------|
| ۰ | اعلام نشده است |
| ۱ | ظرفیت بار آویخته خیلی سبک |
| ۲ | ظرفیت بار آویخته سبک |
| ۳ | ظرفیت بار آویخته متوسط |
| ۴ | ظرفیت بار آویخته سنگین |
| ۵ | ظرفیت بار آویخته خیلی سنگین |

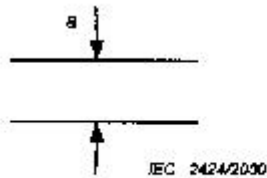
رقم سیزدهم - اثرات آتش

در دست بررسی است.

پیوست ب
(الزامی)
تعیین ضخامت مواد

ب-۱ ضخامت مواد در لوله‌های محافظ تخت

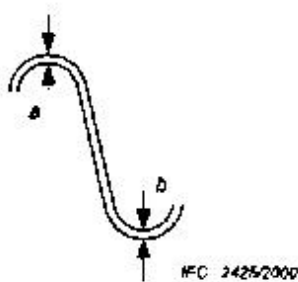
ضخامت مواد در چهار محل اندازه‌گیری می‌شود که تقریباً بطور مساوی در حول 360° توزیع شده باشند و مقدار میانگین به شرح زیر محاسبه می‌شود:



$$\frac{\sum_4^1 \theta}{4} = \text{ضخامت متوسط مواد}$$

ب-۲ ضخامت مواد در لوله‌های محافظ حلقوی

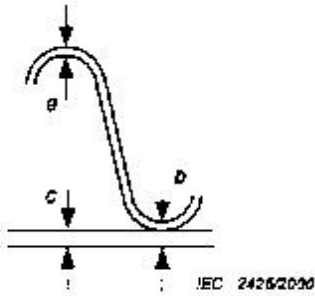
ضخامت مواد در راس و در ته حلقوی در چهار محل اندازه‌گیری می‌شود که تقریباً بطور مساوی در حول 360° توزیع شده باشند و مقدار میانگین به شرح زیر محاسبه می‌شود:



$$\frac{\sum_4^1 [a+b]}{8} = \text{ضخامت متوسط مواد}$$

ب-۳ ضخامت مواد در لوله‌های محافظ ترکیبی تخت و حلقوی

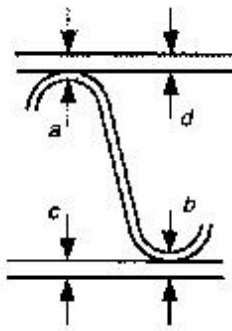
ضخامت مواد در راس و در ته حلقوی و در مقطع تخت در چهار محل اندازه‌گیری می‌شود که تقریباً بطور مساوی در حول 360° توزیع شده باشند و مقدار میانگین به شرح زیر محاسبه می‌شود:



$$\frac{\sum_4^1 [b+(a+c)]}{8} = \text{ضخامت متوسط مواد}$$

ب-۴ ضخامت مواد در لوله‌های محافظ ترکیبی تخت، حلقوی و تخت

ضخامت مواد در راس و در ته حلقوی و در مقطع تخت در چهار محل اندازه‌گیری می‌شود که تقریباً بطور مساوی در حول 360° توزیع شده باشند و مقدار میانگین به شرح زیر محاسبه می‌شود:



$$\frac{\sum_4^1 [(a+c)+(b+d)]}{8} = \text{ضخامت متوسط مواد}$$

کتابنامه

IEC 60670 (all parts), Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations

IEC 60754-1, Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas

ICS: 29.120.10

صفحه : ۵۱
