

10 خواص مکانیکی

10.1 استحکام مکانیکی

10.1.1 سیستم‌های لوله‌گذاری باید از استحکام مکانیکی کافی برخوردار باشند.

10.1.2 لوله‌ها، مطابق طبقه‌بندی خود، هنگامی که در معرض خم‌شدن یا فشرده‌شدن، ضربه یا دمای شدید با مقدار مشخص‌شده مطابق با طبقه‌بندی ضربه و دمای اعلام‌شده برای محصول قرار می‌گیرند، چه در حین نصب و چه پس از آن و طبق دستورالعمل‌های سازنده، نباید ترک بخورند و نباید به‌گونه‌ای تغییر شکل دهند که واردکردن هادی‌های عایق‌شده یا کابل‌ها دشوار شود یا احتمال آسیب‌دیدن هادی‌های عایق‌شده یا کابل‌های نصب‌شده هنگام عبور دادن آن‌ها وجود داشته باشد.

10.1.3 سیستم‌های لوله‌گذاری که به‌عنوان پایه نصب تجهیزات دیگر در نظر گرفته شده‌اند، باید از استحکام مکانیکی کافی برای نگه‌داشتن این تجهیزات و تحمل نیروی لازم برای کارکرد آن‌ها، چه در حین نصب و چه پس از آن، برخوردار باشند.

10.1.4 انطباق با بندهای 10.1.1 تا 10.1.3 با انجام آزمون‌های مشخص‌شده در بندهای 10.2 تا 10.8 بررسی می‌شود.

10.2 آزمون فشار

10.2.1 نمونه‌های لوله، هرکدام به طول (200 ± 5) mm، باید در دمای (23 ± 2)ºC و با استفاده از دستگاه نشان‌داده‌شده در شکل 1، تحت آزمون فشار قرار گیرند.

10.2.2 پیش از آزمون، قطرهای خارجی نمونه‌ها باید اندازه‌گیری شوند.

10.2.3 نمونه‌ها باید روی یک تکیه‌گاه فولادی تخت قرار گیرند و یک قطعه میانی فولادی، مطابق شکل 1، در وسط نمونه قرار داده شود.
10.2.4 نیروی فشاری یکنواختی که به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد و در مدت (30 ± 3) s به مقادیر نشان‌داده‌شده در جدول 4 می‌رسد، باید به قطعه میانی اعمال شود.
10.2.5 پس از اعمال نیروی مشخص‌شده در جدول 4 به مدت (60 ± 2) s، قطر خارجی نمونه در محل ایجاد تخت‌شدگی، بدون برداشتن نیرو، باید اندازه‌گیری شود.

Table 4 – Compression force

Classification	Conduits	Compression force Tolerance $^{+4}_{0}$ % N
1	Very light	125
2	Light	320
3	Medium	750
4	Heavy	1250
5	Very heavy	4000

10.2.6 اختلاف بین قطر خارجی اولیه و قطر نمونه تخت‌شده نباید از 25 % قطر خارجی اولیه که پیش از آزمون اندازه‌گیری شده است، بیشتر باشد.
10.2.7 سپس نیرو و قطعه میانی برداشته می‌شوند و (60 ± 2) s پس از برداشتن نیرو، قطر خارجی نمونه‌ها در محل تخت‌شدگی باید دوباره اندازه‌گیری شود.
اختلاف بین قطر اولیه و قطر نمونه‌های تخت‌شده نباید از 10 % قطر خارجی اندازه‌گیری‌شده پیش از آزمون بیشتر باشد.
10.2.8 پس از آزمون، نمونه‌ها نباید هیچ ترک قابل مشاهده‌ای با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی اضافی، نشان دهند.

آوا هونام پلیمر

10.3 آزمون ضربه

10.3.1 دوازده نمونه لوله، هرکدام به طول (200 ± 5) mm، یا دوازده اتصال لوله، با استفاده از دستگاه نشان‌داده‌شده در شکل 2، تحت آزمون ضربه قرار می‌گیرند.
پیش از آزمون، نمونه‌ها همراه با تمامی اجزا و مطابق شرایط استفاده عادی مونتاژ می‌شوند؛ این مجموعه شامل لوله‌های موردنیاز برای انجام آزمون نیز هست.

قطعاتی که در شرایط استفاده عادی پس از نصب قابل دسترسی نیستند و اتصال‌های کوچک لوله که حداکثر ابعاد آن‌ها کمتر از 20 mm است، تحت این آزمون قرار نمی‌گیرند.
10.3.2 دستگاه آزمون باید هنگام فشرده‌نبودن، روی یک پد اسفنجی منبسط‌شده با سلول بسته، به ضخامت (40 ± 1) mm و چگالی (538 ± 22) kg/m3 قرار داده شود.
دستگاه آزمون به همراه نمونه‌ها باید درون یخچالی قرار گیرد که دمای آن با تلرانس ±2 °C، روی دمای اعلام‌شده مطابق جدول 1 نگه داشته می‌شود.
هنگامی که نمونه‌ها به دمای مشخص‌شده رسیدند یا پس از 2 h، هرکدام که مدت بیشتری باشد، هر نمونه باید در وضعیت مشخص‌شده روی پایه فولادی مطابق شکل 2 قرار گیرد. چکش باید یک‌بار روی هر نمونه رها شود. جرم چکش و ارتفاع سقوط باید مطابق جدول 5 باشند.
آزمون باید روی ضعیف‌ترین قسمت اتصال لوله انجام شود؛ با این استثنا که آزمون نباید در فاصله کمتر از 5 mm از هر ورودی لوله اعمال شود. نمونه‌های لوله در مرکز طول خود آزمون می‌شوند.

آوا هونام پلیمر

Table 5 – Impact test values

Classification	Conduit and fittings	Mass of hammer Tolerance $^{+1}_{0}$ % kg	Fall height Tolerance ±1 % mm
1	Very light	0,5	100
2	Light	1,0	100
3	Medium	2,0	100
4	Heavy	2,0	300
5	Very heavy	6,8	300

10.3.3 پس از آزمون، هنگامی که نمونه‌ها به دمای (20 ± 5) °C رسیدند، باید بتوان گیج مناسب مشخص‌شده در الزامات ویژه مربوطه (بخش‌های 21، 22، 23 و غیره) را در حالت عمودی نمونه، تحت وزن خود و بدون سرعت اولیه، از داخل لوله عبور داد. نباید هیچ نشانه‌ای از متلاشی‌شدن یا هیچ ترک قابل مشاهده‌ای با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی، وجود داشته باشد. حداقل 9 نمونه از 12 نمونه باید آزمون را با موفقیت پشت سر بگذارند.

10.4 آزمون خمشی

این آزمون در الزامات ویژه مربوطه (بخش‌های 21، 22، 23 و غیره) این استاندارد مشخص شده است.

10.5 آزمون انعطاف‌پذیری

این آزمون در الزامات ویژه مربوطه (بخش‌های 21، 22، 23 و غیره) این استاندارد مشخص شده است.

10.6 آزمون فروریزش

این آزمون در الزامات ویژه مربوطه (بخش‌های 21، 22، 23 و غیره) این استاندارد مشخص شده است.

10.7 آزمون کشش

10.7.1 سیستم‌های لوله‌گذاری که استحکام کششی آن‌ها اعلام شده است، باید به شرح زیر آزمون شوند:

آوا هونام پلیمر

یک نمونه لوله و دو اتصال لوله یا اتصال انتهایی لوله، مطابق دستورالعمل‌های سازنده مونتاژ می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که طول کلی مجموعه تقریباً 300 mm باشد. مجموعه تحت نیروی کششی یکنواختی قرار می‌گیرد که در مدت (30 ± 3) s به مقدار مشخص‌شده در جدول 6 و در دمای (23 ± 2) °C می‌رسد. سپس این نیروی کششی به مدت 10 s ± 2 min اعمال می‌شود.

10.7.2 در صورت وقوع کشیدگی، سازنده مسئول ارائه دستورالعمل‌هایی برای کمک به نصب ایمن سیستم لوله‌گذاری است.

10.7.3 در سیستم‌های لوله‌گذاری که استحکام کششی آن‌ها اعلام نشده است، استحکام کششی اتصال باید الزامات آزمون‌های مربوطه در بخش 2 مناسب را برآورده کند. 10.7.4 پس از آزمون، اتصال‌های لوله یا اتصال‌های انتهایی لوله باید همچنان به‌طور صحیح به لوله متصل باقی بمانند و هیچ آسیب قابل مشاهده‌ای با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی، وجود نداشته باشد.

Table 6 – Tensile force

Classification	Conduit and fittings	Tensile force Tolerance $^{+2}_{0}$ % N
1	Very light	100
2	Light	250
3	Medium	500
4	Heavy	1000
5	Very heavy	2500

10.8 آزمون بار معلق

اتصال لوله‌ای که سازنده آن را برای تحمل بارهای معلق مناسب اعلام کرده است، با استفاده از روش ارائه‌شده توسط سازنده و در حالی که وسیله تعلیق رو به پایین است، به یک سازه صلب محکم می‌شود. یک بار، با مدت‌زمانی مطابق جدول 7، به‌وسیله تجهیزات ارائه‌شده و مطابق دستورالعمل‌های سازنده، آویزان می‌شود. اگر در پایان آزمون هیچ ترک قابل مشاهده‌ای با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی، وجود نداشته باشد و هیچ تغییر شکلی در اتصال

لوله که استفاده عادی از آن را مختل کند مشاهده نشود، اتصال موفق تلقی می‌شود.
برای اتصال‌های لوله غیر فلزی و کامپوزیتی، آزمون باید در کابین گرم‌کن انجام شود؛ دمای داخل کابین با تلرانس ± 2 o C روی حداکثر دمای اعلام‌شده در جدول 2 نگه داشته می‌شود.

Table 7 – Suspended load

Classification	Fittings	Load Tolerance $^{+2}_{0}$ % N	Duration Tolerance $^{+15}_{0}$ min h
1	Very light	20	48
2	Light	30	48
3	Medium	150	48
4	Heavy	450	48
5	Very heavy	850	48

11 خواص الکتریکی

11.1 الزامات الکتریکی

11.1.1 سیستم‌های لوله‌گذاری که ویژگی‌های پیوستگی الکتریکی آن‌ها اعلام شده است، باید بلافاصله پس از آزمون‌های بند 14.2، با آزمون‌های بند 11.2 بررسی شوند.
یادداشت – سیستم‌های لوله‌گذاری ممکن است در برخی شرایط، به‌طور کامل یا جزئی به‌عنوان هادی حفاظتی در یک تأسیسات الکتریکی استفاده شوند. در این حالت، سیستم پس از نصب نهایی و مطابق مقررات نصب، برای تأیید مناسب‌بودن آن برای این منظور آزمون می‌شود.
11.1.2 سیستم‌های لوله‌گذاری ساخته‌شده از مواد فلزی یا کامپوزیتی باید به‌گونه‌ای ساخته شوند که قطعات فلزی قابل دسترس را بتوان به زمین متصل کرد. انطباق با آزمون بند 11.2 بررسی می‌شود.
11.1.3 قسمت‌های رسانای قابل دسترس سیستم لوله‌گذاری فلزی یا کامپوزیتی که در صورت بروز خطا ممکن است برق‌دار شوند، باید به‌طور مؤثر به

زمین متصل شوند. انطباق با آزمون بند 11.2 بررسی می‌شود.
11.1.4 سیستم‌های لوله‌گذاری ساخته‌شده از مواد غیرفلزی یا کامپوزیتی، در صورت اعلام، باید استحکام عایقی و مقاومت عایقی الکتریکی کافی داشته باشند.
انطباق با آزمون بند 11.3 بررسی می‌شود.

11.2 آزمون اتصال هم‌بندی

مجموعه‌ای از لوله و اتصال‌های لوله، شامل 10 قطعه لوله، مطابق دستورالعمل سازنده و شکل 3، به‌وسیله اتصال‌های لوله‌ای که هر نوع اتصال را تقریباً به تعداد مساوی نمایندگی می‌کنند، به یکدیگر متصل می‌شوند. فاصله اتصال‌ها باید بین 100 mm و 150 mm باشد. جریان 25 A با فرکانس 50 Hz تا 60 Hz که از یک منبع a.c. با ولتاژ بی‌باری حداکثر 12 V تأمین می‌شود، به مدت (60 ± 2) s از مجموعه عبور داده می‌شود. سپس افت ولتاژ اندازه‌گیری و مقاومت بر اساس جریان و افت ولتاژ محاسبه می‌شود. مقاومت نباید از 0,1 Ω بیشتر باشد. اگر نتوان همه انواع اتصال‌ها را در یک آزمون واحد جای داد، آزمون فوق باید تا زمانی تکرار شود که همه انواع مختلف اتصال‌ها آزمون شده باشند.

هرگاه برای اتصال لوله و اتصال‌های لوله به تجهیزات ویژه‌ای نیاز باشد، این تجهیزات باید برای برداشتن پوشش حفاظتی از روی لوله کافی باشند یا پوشش حفاظتی باید مطابق دستورالعمل‌های سازنده برداشته شود.

11.3 استحکام عایقی و مقاومت عایقی الکتریکی

11.3.1 لوله‌ها
11.3.1.1 نمونه‌های لوله، به طول 1 m ± 10 mm، مطابق شکل 4 یا شکل 5 در محلول آب‌نمک با دمای (2 ± 23) °C به‌مدت 1 m غوطه‌ور می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که طول 100 mm از نمونه بالاتر از سطح محلول باقی بماند.
نمونه‌های لوله صلب باید توسط سازنده و به‌صورت کامل، با یک سر آب‌بندی‌شده به‌وسیله ماده عایقی مناسب با عایق الکتریکی بالا، برای مثال الاستومر سیلیکونی، ارائه شوند؛ شکل 4 را ببینید. نمونه‌های لوله انعطاف‌پذیر و قابل‌خم‌شدن به شکل «U» خم و سپس غوطه‌ور می‌شوند؛ شکل 5 را ببینید. محلول آب‌نمک با حل‌کردن کامل 1 g/l کلرید سدیم تهیه می‌شود. محلول آب‌نمک در سر باز لوله ریخته می‌شود تا با سطح خارجی هم‌تراز شود. یک الکترود درون

لوله و الکترود دیگری درون مخزن قرار داده می‌شود. 11.3.1.2 پس از 24 h ± 15 min، ولتاژی بین دو الکترود اعمال می‌شود که به‌تدریج از 1000 V تا 2000 V افزایش می‌یابد؛ شکل موج باید تقریباً سینوسی و فرکانس آن 50 Hz تا 60 Hz باشد. پس از رسیدن ولتاژ به 2000 V، این ولتاژ به‌مدت 15 min+3s ثابت نگه داشته می‌شود.

ترانسفورماتور ولتاژبالای مورد استفاده برای آزمون باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که پس از تنظیم ولتاژ خروجی روی ولتاژ آزمون مناسب و اتصال کوتاه پایانه‌های خروجی، جریان خروجی حداقل 200 mA باشد. رله اضافه‌جریان نباید هنگامی که جریان خروجی کمتر از 100 mA است عمل کند. باید اطمینان حاصل شود که مقدار r.m.s. ولتاژ آزمون اعمال‌شده در محدوده ±3 % اندازه‌گیری می‌شود.
نمونه‌ها زمانی دارای استحکام عایقی الکتریکی کافی تلقی می‌شوند که دستگاه قطع‌کننده 100 mA تعبیه‌شده در مدار، طی آزمون 15 min عمل نکند.
11.3.1.3 بلافاصله پس از آزمون بند 11.3.1.2، همان نمونه‌ها باید تحت آزمون مقاومت عایقی الکتریکی قرار گیرند. یک ولتاژ مستقیم 500 V بین دو الکترود اعمال می‌شود.
11.3.1.4 پس از گذشت (60 ± 2) s از اعمال ولتاژ، مقاومت عایقی
بین الکترودها باید به‌دست آید. لوله‌ها زمانی دارای مقاومت عایقی
الکتریکی کافی تلقی می‌شوند که مقاومت اندازه‌گیری‌شده بیشتر از 100 MΩ باشد.
11.3.2 اتصال‌های لوله
11.3.2.1 نمونه‌های اتصال لوله باید به‌مدت 24 h ± 15 min در آب با دمای (23 ± 2) °C غوطه‌ور و سپس در دمای اتاق کاملاً خشک شوند.

11.3.2.2 نمونه‌های اتصال لوله باید مطابق دستورالعمل‌های سازنده و با یک قطعه کوتاه لوله مونتاژ شوند. تمامی سرهای باز دیگر با یک ماده عایقی مناسب آب‌بندی می‌شوند. داخل اتصال با گلوله‌های سربی به قطر بین 1,0 mm و 1,5 mm پر می‌شود و یک الکترود از طریق لوله داخل ساچمه‌های سربی قرار می‌گیرد.
یک الکترود خارجی از جنس فویل آلومینیومی دور قسمت بیرونی اتصال پیچیده و فشرده می‌شود تا حد امکان از شکل خارجی اتصال پیروی کند.
11.3.2.3 نمونه‌های اتصال لوله باید مطابق بند 11.3.1.2، حداکثر ظرف 1 h پس از خارج‌کردن از آب، آزمون شوند.
11.3.2.4 بلافاصله پس از آزمون بند 11.3.2.3، همان نمونه‌ها تحت آزمون مقاومت عایقی الکتریکی قرار می‌گیرند. یک ولتاژ d.c. برابر 500 V بین دو الکترود اعمال می‌شود.

11.3.2.5 پس از گذشت (60 ± 2) s از اعمال ولتاژ، مقاومت عایقی بین الکترودها به‌دست می‌آید. اتصال‌ها زمانی دارای مقاومت عایقی الکتریکی کافی تلقی می‌شوند که مقاومت بیشتر از 5 MΩ باشد.

12 خواص حرارتی

12.1 لوله‌های غیرفلزی و کامپوزیتی باید مقاومت کافی در برابر حرارت داشته باشند.
انطباق با آزمون بند 12.2 بررسی و با بند 12.3 تأیید می‌شود. بار آزمون حرارتی باید دارای همان طبقه‌بندی طبقه‌بندی فشار اعلام‌شده باشد.

12.2 نمونه‌های لوله، هرکدام به طول (100 ± 5) mm، به همراه دستگاه آزمون مطابق شکل 8، باید به‌مدت 4 h ± 5 min در کابین گرم‌کن و در دمای اعلام‌شده در جدول 2، با تلرانس ± 2 °C، نگهداری شوند.
پس از این مدت، هر نمونه به‌مدت 24 h ± 15 min در دستگاهی مطابق شکل 8، با جرم مناسب اعمال‌شده از طریق میله فولادی به قطر (6,0 ± 0,1) mm که عمود بر محور لوله قرار گرفته است، تحت بار قرار می‌گیرد.
نمونه تحت جرم کلی، شامل جرم میله، مطابق جدول 9 قرار می‌گیرد؛ این جرم در وسط نمونه اعمال می‌شود. سپس نمونه تحت بار باید اجازه داشته باشد تا به دمای اتاق خنک شود.

آوا هونام پلیمر

Table 9 – Load for heating test

Classification	Conduits	Mass Tolerance $^{+1}_{0}$ % kg
1	Very light	0,5
2	Light	1,0
3	Medium	2,0
4	Heavy	4,0
5	Very heavy	8,0

12.3 سپس بار برداشته می‌شود و بلافاصله پس از برداشتن آن، باید بتوان گیج مناسب مشخص‌شده در بخش 2 مربوطه را در حالی که نمونه در وضعیت عمودی قرار دارد، تحت وزن خود و بدون سرعت اولیه، از داخل لوله عبور داد.

13 خطر آتش‌سوزی

13.1 واکنش در برابر آتش

13.1.1 شروع آتش‌سوزی

قابل کاربرد نیست.

یادداشت سیستم‌های لوله‌گذاری در تماس مستقیم با قطعات برق‌دار نیستند.

13.1.2 مشارکت در گسترش آتش

در دست بررسی.

13.1.3 گسترش آتش

آوا هونام پلیمر

سیستم‌های لوله‌گذاری غیرقابل انتشار شعله باید مقاومت کافی در برابر گسترش شعله داشته باشند. 13.1.3.1 انطباق اتصال‌های لوله غیرفلزی و کامپوزیتی با استفاده از آزمون سیم داغ مطابق IEC 60695-2-1/1:1994 بررسی می‌شود.
سیم داغ باید یک‌بار به هر نمونه، در نامناسب‌ترین وضعیت برای کاربرد موردنظر آن (با سطح آزمون در وضعیت عمودی)، در دمای 750 °C اعمال شود.
اگر شعله قابل مشاهده یا درخشش پایدار وجود نداشته باشد، یا شعله یا درخشش ظرف 30 s پس از برداشتن سیم داغ خاموش شود، نمونه در این آزمون موفق تلقی می‌شود. 13.1.3.2 انطباق لوله‌های غیرفلزی و کامپوزیتی با اعمال شعله 1 kW، مطابق IEC 60695-2-1/1:1994، بررسی می‌شود.
13.1.3.2.1 نمونه‌ای به طول (675 ± 10) mm به‌صورت عمودی در یک محفظه فلزی مستطیلی با یک وجه باز، مطابق شکل 6، در ناحیه‌ای تقریباً عاری از جریان هوا نصب می‌شود. آرایش کلی در شکل 7 نشان داده شده است.
نصب با استفاده از دو بست فلزی با عرض تقریبی 25 mm انجام می‌شود که با فاصله (550 ± 10) mm از یکدیگر و تقریباً در فاصله مساوی از دو انتهای نمونه قرار دارند.
یک میله فولادی به قطر (2,0 ± 0,1) mm برای اندازه‌های حداکثر (6,0 ± 0,1) mm، 12 mm برای اندازه‌های 16 mm تا 25 mm و (16,0 ± 0,1) mm برای لوله‌های با قطر 32 mm و بیشتر، از داخل نمونه عبور داده می‌شود. این میله به‌صورت مستقل و محکم نصب و در قسمت بالایی مهار می‌شود تا نمونه در وضعیت مستقیم و عمودی باقی بماند. روش نصب نباید مانع سقوط قطرات روی کاغذ بافت شود.
یک قطعه مناسب از تخته چوب کاج سفید، با ضخامت تقریبی 10 mm، که با یک
لایه کاغذ بافت سفید پوشانده شده است، روی سطح پایینی محفظه قرار می‌گیرد.

مجموعه نمونه، میله و دستگاه بست به‌صورت عمودی در مرکز
محفظه نصب می‌شود؛ به‌گونه‌ای که لبه بالایی بست پایینی در ارتفاع (500 ± 10) mm از سطح
داخلی پایینی محفظه قرار گیرد.
13.1.3.2.2 مشعل به‌گونه‌ای نگه داشته می‌شود که محور آن با خط عمود زاویه (45 ± 2)° داشته باشد.
شعله به نمونه اعمال می‌شود؛ به‌گونه‌ای که فاصله از قسمت بالایی لوله مشعل تا
نمونه، اندازه‌گیری‌شده در امتداد محور شعله، (100 ± 10) mm باشد و محور شعله
سطح نمونه را در نقطه‌ای به فاصله (100 ± 5) mm از لبه بالایی
بست پایینی قطع کند و محور شعله با محور نمونه تلاقی داشته باشد. 13.1.3.2.3 شعله به‌مدت مشخص‌شده در جدول 11 به نمونه‌ها اعمال و سپس

برداشته می‌شود. هنگام اعمال شعله، نباید آن را جابه‌جا کرد؛ مگر برای برداشتن آن در پایان مدت آزمون. روش تعیین ضخامت ماده لوله ساده، لوله موج‌دار و لوله ترکیبی ساده و موج‌دار در پیوست B ارائه شده است. هر سه نمونه اندازه‌گیری می‌شوند و میانگین ضخامت ماده برای هر نمونه محاسبه می‌شود. بیشترین مقدار میانگین برای تعیین زمان اعمال شعله از جدول 11 استفاده می‌شود.

Table 11 – Times of exposure of the sample to the flame

Mean material thickness mm		Flame application time s
Over	Up to	Tolerance $^{+1}_{0}$ s
–	0,5	15
0,5	1,0	20
1,0	1,5	25
1,5	2,0	35
2,0	2,5	45
2,5	3,0	55
3,0	3,5	65
3,5	4,0	75
4,0	4,5	85
4,5	5,0	130
5,0	5,5	200
5,5	6,0	300
6,0	–	500

آوا هونام پلیمر

13.1.3.2.4 هر سه نمونه باید آزمون را با موفقیت پشت سر بگذارند.
اگر نمونه مشتعل نشود، موفق تلقی می‌شود.
اگر نمونه مشتعل شود، در صورتی موفق تلقی می‌شود که همه شرایط زیر برقرار باشند:
– شعله‌وری یا درخشش نمونه ظرف 30 s پس از برداشتن شعله آزمون خاموش شود،
– کاغذ بافت مشتعل نشود،
– پس از خاموش‌شدن شعله‌وری یا درخشش نمونه، هیچ نشانه‌ای از سوختگی یا زغال‌شدن در فاصله 50 mm از لبه پایینی بست بالایی وجود نداشته باشد.

14 تأثیرات خارجی

14.1 درجه حفاظت تأمین‌شده توسط محفظه

سیستم‌های لوله‌گذاری، هنگامی که مطابق دستورالعمل‌های سازنده مونتاژ شده باشند، باید مطابق طبقه‌بندی اعلام‌شده توسط سازنده، مقاومت کافی در برابر تأثیرات خارجی داشته باشند؛ حداقل الزام IP30 است. انطباق با آزمون‌های ارائه‌شده در بندهای 14.1.1 و 14.1.2 بررسی می‌شود.
14.1.1 درجه حفاظت – نفوذ اجسام جامد خارجی
14.1.1.1 مجموعه‌ای شامل یک اتصال لوله است که در هر ورودی آن، یک قطعه کوتاه لوله مونتاژ شده است. در صورت لزوم، سرهای باز مجموعه مسدود می‌شوند یا جزئی از آزمون نیستند.
14.1.1.2 مجموعه باید مطابق آزمون مناسب IEC 529 آزمون شود. برای عدد 5، رده 2 اعمال می‌شود.
14.1.1.3 مجموعه‌ای که برای عدد 5 یا 6 آزمون شده است، در صورتی موفق تلقی می‌شود که هیچ نفوذ گردوغبار قابل مشاهده‌ای با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی، وجود نداشته باشد.
14.1.2 درجه حفاظت – نفوذ آب
14.1.2.1 مجموعه‌ای شامل یک اتصال لوله است که در هر ورودی لوله، یک قطعه کوتاه لوله مونتاژ شده است. در صورت لزوم، سر باز لوله مسدود می‌شود یا جزئی از آزمون نیست. 14.1.2.2 مجموعه باید مطابق آزمون مناسب IEC 529 آزمون شود.

برای اعداد 3 و 4، باید از لوله نوسانی استفاده شود.

14.1.2.3 مجموعه‌ای که برای عدد 1 و بالاتر آزمون شده است، در صورتی موفق تلقی می‌شود که نفوذ آب به‌اندازه‌ای نباشد که قطره‌ای قابل مشاهده با دید عادی یا اصلاح‌شده، بدون بزرگ‌نمایی، تشکیل دهد.

14.2 مقاومت در برابر خوردگی

14.2.1 سیستم‌های لوله‌گذاری فلزی و کامپوزیتی، به‌استثنای رزوه‌ها، باید مطابق طبقه‌بندی ارائه‌شده در جدول 10، در داخل و خارج مقاومت کافی در برابر خوردگی داشته باشند.

انطباق لوله‌ها و اتصال‌های فولادی رنگ‌شده و روکش‌شده با روی و همچنین لوله‌ها و اتصال‌های کامپوزیتی فولادی با آزمون‌های بند 14.2.2 بررسی می‌شود.

برای سیستم‌های لوله‌گذاری فلزی غیرآهنی و کامپوزیتی، سازنده باید اطلاعات مربوط به حفاظت آن‌ها در برابر خوردگی را ارائه کند.

14.2.2 آزمون‌های مقاومت در برابر خوردگی برای سیستم‌های لوله‌گذاری فولادی رنگ‌شده و روکش‌شده با روی و سیستم‌های لوله‌گذاری کامپوزیتی فولادی

14.2.2.1 لوله‌ها و اتصال‌های لوله با حفاظت کم باید از نظر کامل‌بودن پوشش حفاظتی، هم در داخل و هم در خارج، بازرسی شوند.

14.2.2.2 لوله‌ها و اتصال‌های لوله با حفاظت متوسط باید با تکه‌ای پنبه آغشته به وایت‌اسپریت با مقدار کائوری-بوتانول 35 + 5 تمیز شوند.

سپس باید به‌طور کامل در محلولی شامل 0,75 % فری‌سیانید پتاسیم [K3Fe(CN)6] و 0,25 % پرسولفات آمونیوم [(NH4)2S2O8] در آب غوطه‌ور شوند و حدود 0,1 % ماده ترکننده مناسب، برای مثال نمک سدیمی یک اسید سولفونیک آلکیل‌نفتالین، به آن افزوده شود.

محلول و نمونه‌ها باید در دمای (23 ± 2) °C نگه داشته شوند. هر نمونه باید به‌صورت جداگانه و هر بار با محلول تازه آزمون شود.

پس از غوطه‌وری به‌مدت 5 min +5 s، نمونه‌ها از محلول خارج و در دمای محیط و در هوا خشک می‌شوند. پس از تکمیل آزمون فوق، نمونه‌ها نباید بیش از دو لکه آبی‌رنگ در هر سانتی‌متر مربع از سطح داشته باشند و ابعاد هیچ لکه آبی نباید بزرگ‌تر از 1,5 mm باشد. آثار زنگ‌زدگی روی لبه‌های تیز، رزوه‌ها و سطوح ماشین‌کاری‌شده دستگاه و همچنین هرگونه لایه زردرنگی که با مالش پاک می‌شود، نادیده گرفته می‌شوند.

Table 10 – Resistance to corrosion classification

Classification	Protection afforded	Example
1	Low protection, inside and outside	Priming paint
2	Medium protection, inside and outside	Stove enamel/electro zinc plate/air drying paint
3	Medium/High composite protection inside: class 2 outside: class 4	Stove enamel Sherardizing
4	High protection, inside and outside	Hot dip zinc coating Sherardizing Stainless steel

14.2.2.3 لوله‌ها و اتصال‌های لوله با حفاظت زیاد باید با غوطه‌وری در وایت‌اسپریت با مقدار کائوری-بوتانول 35 + 5، به‌مدت 10 min+5s چربی‌زدایی و سپس با تکه‌ای پارچه نرم خشک شوند. سپس باید به‌مدت 15 s در محلول 2 % اسید سولفوریک در آب غوطه‌ور، با آب جاری کاملاً شسته و دوباره با تکه‌ای پارچه نرم و تمیز خشک شوند. سپس هر نمونه باید به‌طور کامل در محلول سولفات مس (($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) در آب مقطر، با چگالی نسبی 1,186 kg/l در دمای (23 ± 2) o C، غوطه‌ور شود.

محلول و نمونه‌ها باید بدون هم‌زدن، در دمای (23 ± 2) o C نگه داشته شوند.
یادداشت – محلول با حل‌کردن 360 g سولفات مس بلوری در 1l آب مقطر و خنثی‌سازی با کربنات مس یا هیدروکسید مس (حدود 1 g/l) تهیه می‌شود.
سپس چگالی نسبی بررسی و در صورت لزوم تنظیم می‌شود.
ظرف باید به‌گونه‌ای باشد که با محلول واکنش ندهد و ابعاد آن به‌گونه‌ای باشد که حداقل فاصله 25 mm بین دیواره‌های آن و نمونه وجود داشته باشد. هر نمونه باید چهار بار متوالی در همان محلول غوطه‌ور شود و هر بار به‌مدت 1 min+5s در محلول باقی بماند.

برای هر نمونه باید از محلول تازه استفاده شود. پس از هر بار غوطه‌وری، نمونه باید بلافاصله با برس و آب جاری تمیز شود تا هرگونه رسوب سیاه از بین

آوا هونام پلیمر

برود. سپس نمونه باید با تکه‌ای پارچه نرم و تمیز خشک و، به‌جز پس از غوطه‌وری چهارم، دوباره در محلول قرار داده شود. باید دقت شود که تمامی سوراخ‌ها و حفره‌ها به‌خوبی تمیز شوند. پس از آزمون، نمونه نباید رسوب مسی داشته باشد که با شست‌وشو در آب جاری پاک نشود؛ در صورت لزوم می‌توان نمونه را به‌مدت 15 s در محلول 10 % اسید هیدروکلریک در آب غوطه‌ور کرد. آثار رسوب مس روی رزوه‌ها، لبه‌های تیز و سطوح ماشین‌کاری‌شده دستگاه را می‌توان نادیده گرفت.

15 سازگاری الکترومغناطیسی

محصولات تحت پوشش این استاندارد، در استفاده عادی، از نظر تأثیرات الکترومغناطیسی (انتشار و مصونیت) غیرفعال هستند.
یادداشت – هنگامی که محصولات تحت پوشش این استاندارد به‌عنوان بخشی از یک تأسیسات سیم‌کشی نصب می‌شوند، تأسیسات ممکن است سیگنال‌های الکترومغناطیسی منتشر کنند یا تحت تأثیر آن‌ها قرار گیرند. میزان این تأثیر به ماهیت تأسیسات در محیط کاری و دستگاه متصل به سیم‌کشی بستگی دارد.

آوا هونام پلیمر

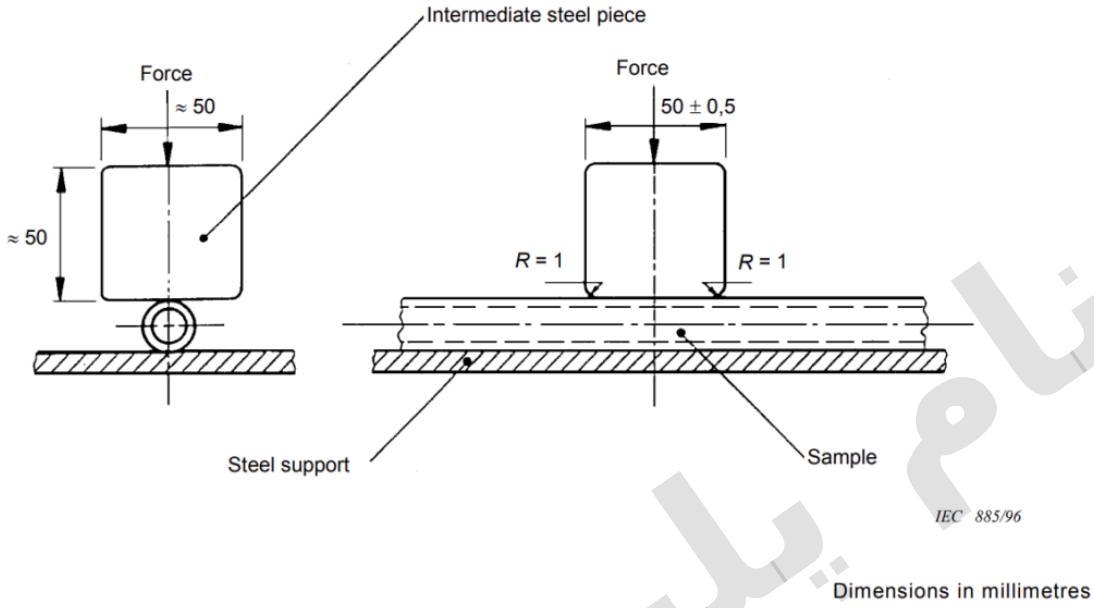
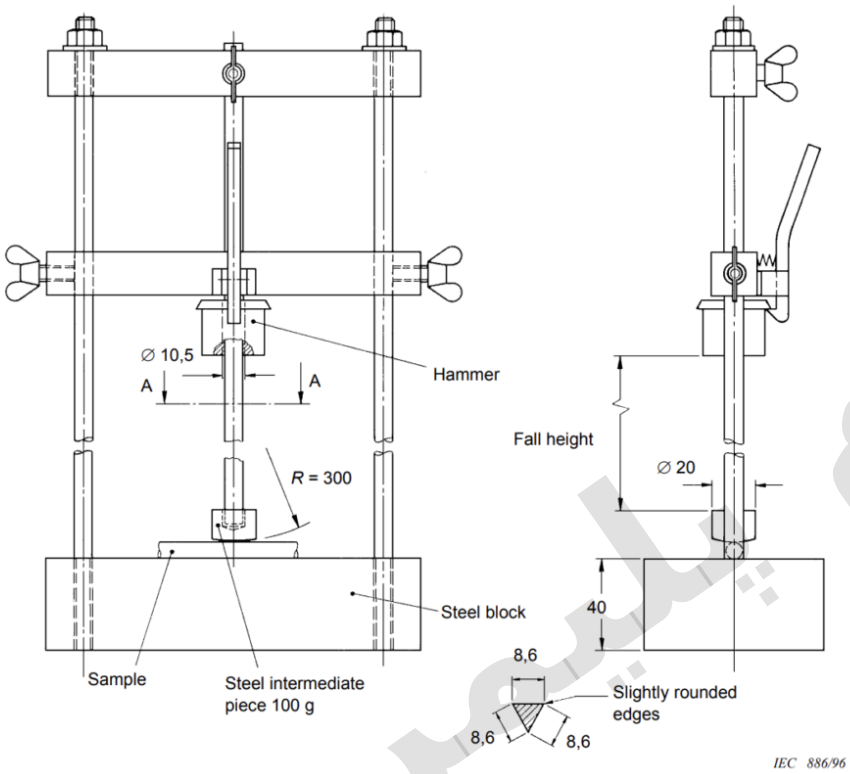


Figure 1 – Arrangement for compression test

آوا هونام پلیمر



Dimensions in millimetres

NOTE This drawing is not intended to govern design, except as regards the dimensions shown.

Figure 2 – Impact test apparatus

آوا هونام پلیمر

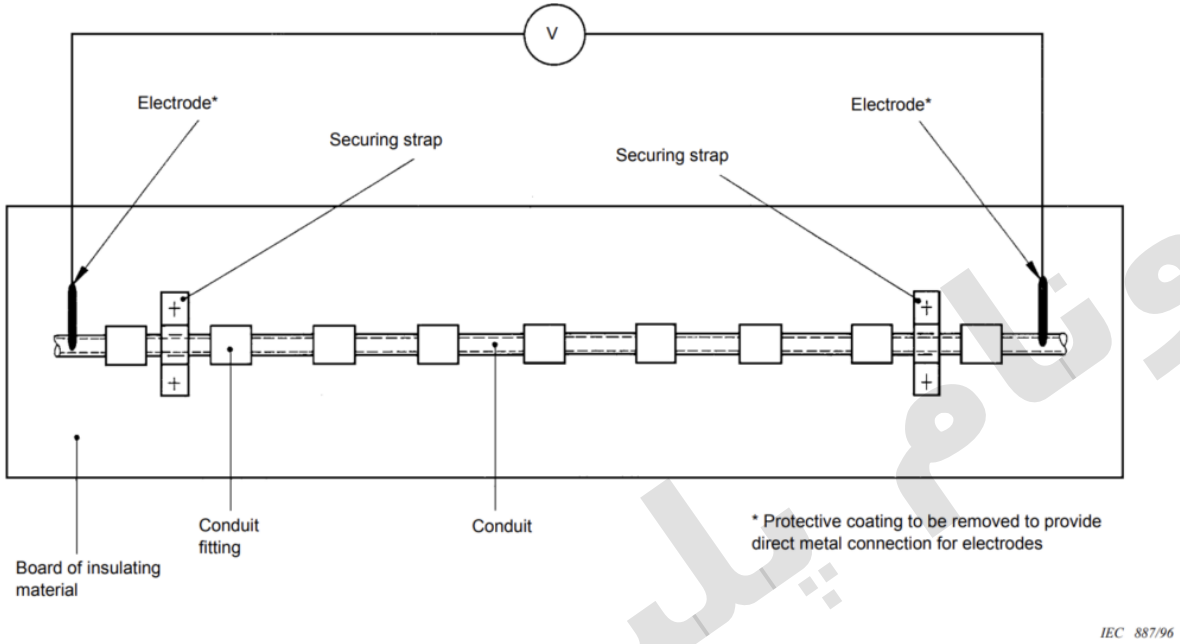


Figure 3 – Assembly of conduit and conduit fitting for bonding test

آوا هونام پلیمر

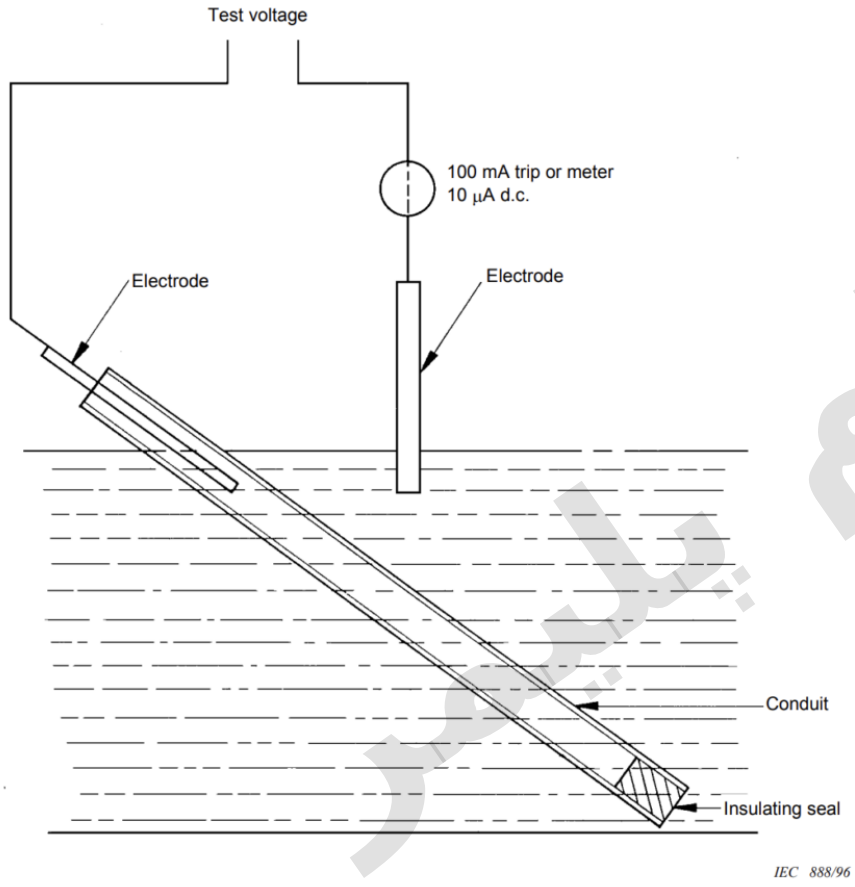
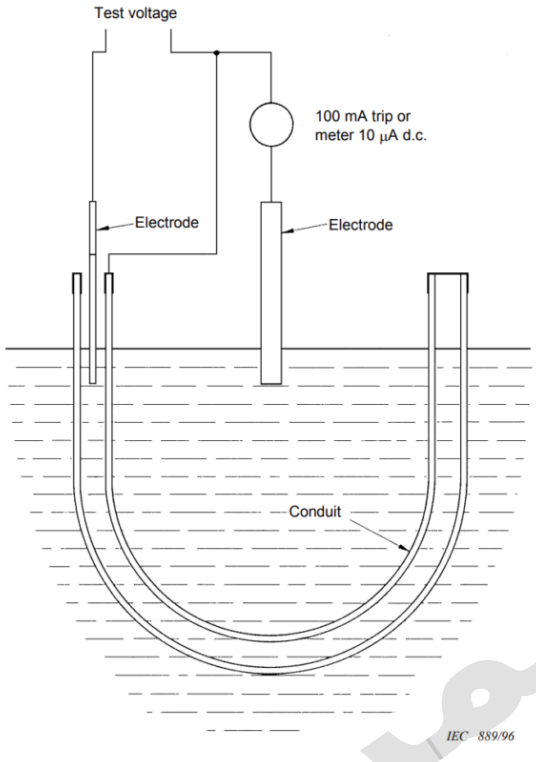


Figure 4 – Arrangement for insulation resistance and electric strength test – Rigid conduit

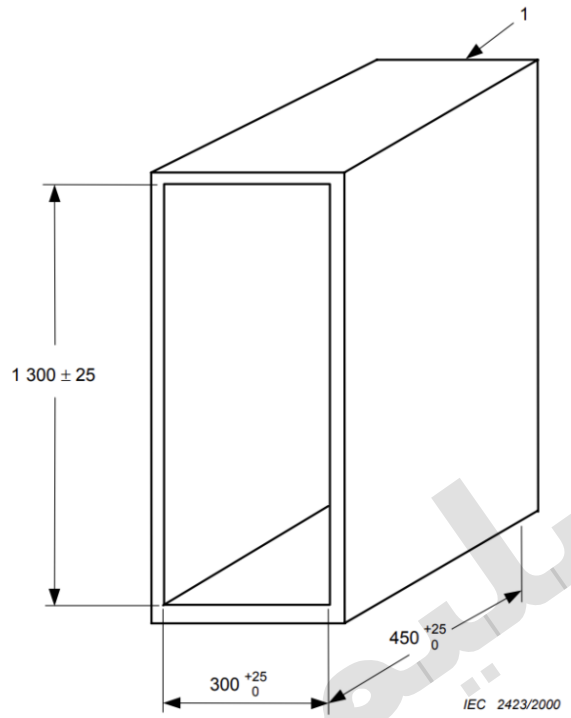
آوا هونام پلیمر



NOTE – Remove sharp edges and burrs.

Figure 5 – Arrangement for insulation resistance and electric strength test – Pliable and flexible conduit

آوا هونام پلیمر



Key

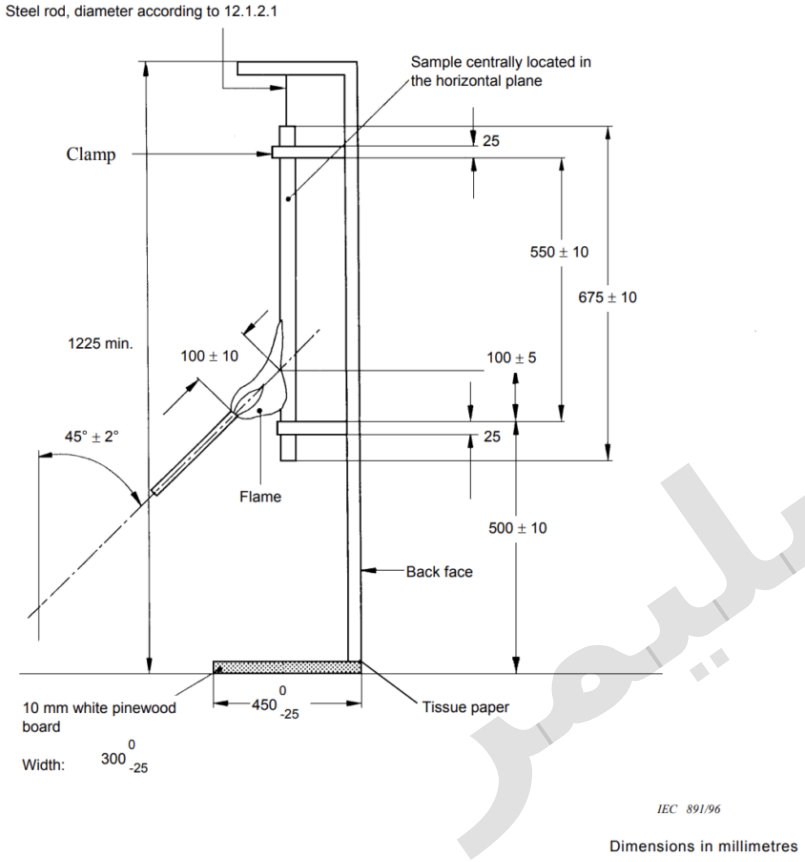
1 Closed back surface

NOTE 1 Material: steel

NOTE 2 Dimensions given are internal and in millimetres

Figure 6 – Enclosure for flame propagation resistance test

آوا هونام پلیمر



NOTE – This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Figure 7 – Arrangement for flame-propagation resistance test

آوا هونام پلیمر

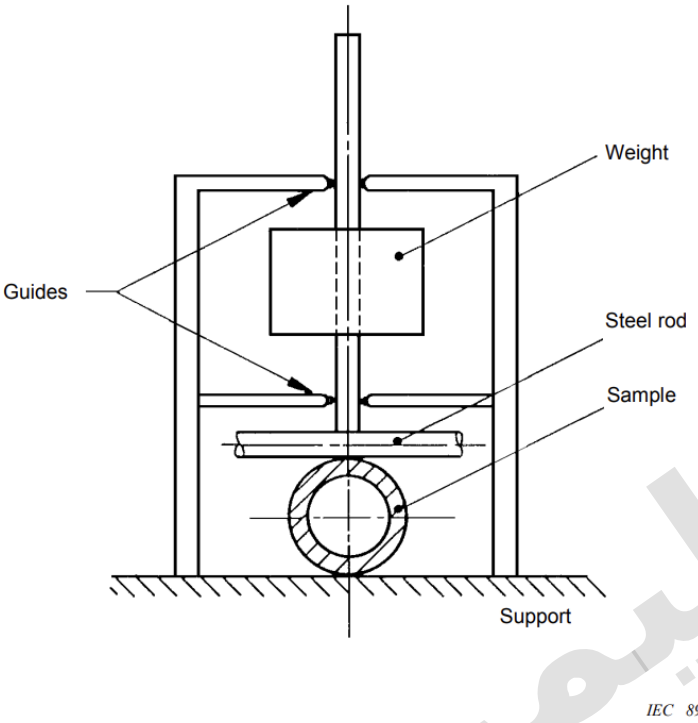


Figure 8 – Test apparatus for resistance to heat

آوا هونام پلیمر



فیکسچر آزمون فشار برای لوله‌های برق مطابق BS EN 61386 – 1/10.2

- قابل نصب روی دستگاه آزمون کشش
- بلوک فشار 50*50*50mm
- شعاع گوشه 1mm
- صفحه پایه فولادی همراه دستگاه ارائه می‌شود



دستگاه آزمون ضربه مطابق BS EN 61386 – 1/10.3

آوا هونام پلیمر

آوا هونام پلیمر

- رهاسازی دستی وزنه
- وزنه‌ها شامل 0.5، 1، 2 و 6.8kg هستند
- ارتفاع‌های سقوط 100 و 300mm
- شعاع سر 300mm
- محورهای با روکش کروم
- قطر سر 20mm
- تنظیم آسان ارتفاع ضربه



دستگاه آزمون خمش مطابق BS EN 61386 – 21

- دستگاه آزمون خمش پنوماتیک
- شامل رینگ‌های مناسب برای لوله‌های 25mm،16،20
- تعویض آسان رینگ‌ها
- رینگ‌های شیاردار برای 3 اندازه لوله



استحکام عایقی و مقاومت الکتریکی مطابق BS EN 61386 – 1/11.3

- محلول آب‌نمک با عمق 1100mm
- ولتاژ بالا تا 2000V
- سیستم کنترل اضافه‌جریان مطابق استاندارد
- تایمر دیجیتال همراه دستگاه
- عایق‌کاری الکتریکی حمام

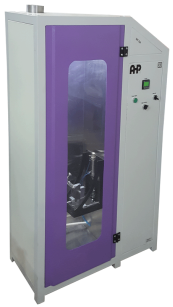


خواص حرارتی مطابق BS EN 61386 – 1/12

آوا هونام پلیمر

آوا هونام پلیمر

- کابین آزمون مجهز به کنترلر PID و تایمر دیجیتال
- مجموعه نصب نمونه
- جرم‌های 0.5،1،2،4 و 8 kg



خطر آتش‌سوزی (گسترش شعله) مطابق BS EN 61386 – 1/13

- کابین آزمون مجهز به مجموعه نمونه
- حرکت خودکار شعله
- شروع خودکار تایمر
- تنظیم زاویه شعله (45 درجه)
- مجموعه نمونه عمودی
- میله‌های فولادی 2، 6 و 16mm
- کنترل خودکار زمان اعمال شعله

مجموعه گیج‌های بررسی قطر داخلی مطابق BS EN 61386 – 21

- برای اندازه‌های 16، 20،25 mm، 32

آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر



آوا هونام پلیمر