



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۳۳-۳

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
11233-3
1st. Edition
2016

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای
کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE) -
قسمت ۳: اتصالات

**Plastics –Piping systems for the supply
of gaseous fuels – Polyethylene (PE) –
Part 3: Fittings**

ICS: 83.140.30;23.040.45.91.140.40;75.200

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE) - قسمت ۳:
اتصالات »

رئیس:

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیر:

سنگ‌سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

سمت و / یا نمایندگی

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138

پژوهشگاه استاندارد، گروه پتروشیمی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

برادران حسینی، روشنک

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت مهرآوند مشهد

بنی‌هاشمی، سیده فهیمه

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آزمون دانا پلاستیک

جباری، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پلی‌اتیلن سمنان

جمالیان، محسن

(کارشناسی مهندسی صنایع)

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات

پلی اتیلن

رضاپور، ولی

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت قطران اتصال ساوه

شرکت پارس اتیلن کیش

زندیه، پیمان
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت انوشا پرشیا

دیانت پی، سینا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت مهندسی آریانام

سیری، مریم
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آوند پلاست کرمان

شاهنوشی، محبوبه
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پتروشیمی مارون

صائن، پرینا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

گروه صنعتی وحید

صحاف‌امین، علیرضا
(کارشناسی ارشد مدیریت)

شرکت IEM

قنادی، لادن
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت فراز پلیمر فردوس

عابدزاده، کامران
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت گسترش پلاستیک

عیسی‌زاده، احسانعلی
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت جهاد زمزم

کیبیری، محمد اقبال
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گاز لوله

کربلایی کریم، مجید
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

میرزاییان، نوراله
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت بازرسی کاوشیاری پژوهان

نازکدست، حسین
(دکترای مهندسی پلیمر)

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ولی اقبال، خسرو
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

شرکت پتروشیمی جم

هارطونیان، هوسپ
(کارشناسی شیمی)

شرکت پی ای اس

هاشمی مطلق، قدرت‌الله
(دکترای مهندسی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران، دانشکده
فنی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۶	۴ مواد
۷	۵ مشخصات کلی
۸	۶ مشخصات هندسی
۱۶	۷ مشخصات مکانیکی
۱۹	۸ مشخصات فیزیکی
۲۰	۹ الزامات کارایی سامانه
۲۰	۱۰ پرونده فنی
۲۱	۱۱ نشانه گذاری
۲۳	۱۲ شرایط تحویل
۲۴	پیوست الف (الزامی) اتصالات مادگی جوشی
۲۶	پیوست ب (اطلاعاتی) مثال‌هایی از انواع پایانه‌های ارتباط دهنده برای اتصالات الکتروفیوژنی
۲۹	پیوست پ (الزامی) روش آزمون فشار کوتاه مدت
۳۱	پیوست ت (الزامی) روش آزمون کشش برای سامانه‌های مونتاژ شده لوله - اتصال
۳۳	پیوست ث (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۳: اتصالات" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یک‌هزار و پانصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۵/۰۲/۱۵ 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.

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 1555-3: 2010, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings

ISO 4437-3: 2014, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۳: اتصالات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه مشخصات اتصالات جوشی پلی‌اتیلنی (PE) و اتصالات مکانیکی مورد استفاده در سامانه لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی^۱ است. هم‌چنین برای روش‌های آزمون اشاره شده در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. این استاندارد همراه با استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۱۲۳۳، ۲-۱۱۲۳۳، ۴-۱۱۲۳۳ و ۵-۱۱۲۳۳ برای لوله‌ها، اتصالات^۲ و شیرآلات پلی‌اتیلن، محل اتصال آن‌ها با هم، محل اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس پلی‌اتیلن و محل اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس سایر مواد، تحت شرایط زیر کاربرد دارد:

الف- حداکثر فشار کاری^۳ (MOP) بر مبنای تنش طراحی محاسبه شده از حداقل استحکام لازم^۴ (MRS) تقسیم بر ضریب طراحی (C) آمیزه، و با در نظر گرفتن الزامات رشد سریع ترک (RCP)^۵؛

ب- دمای کاری^۶ ۲۰°C به‌عنوان دمای مرجع.

یادآوری ۱- برای سایر دماهای کاری، استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳ مشاهده شود.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳، طیفی از حداکثر فشارهای کاری را در برمی‌گیرد و الزامات مربوط به رنگ و افزودنی‌ها را نیز ارائه می‌دهد.

یادآوری ۲- مسؤلیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها و در نظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها برعهده خریدار است.

انواع اتصالات عبارتند از:

الف) اتصالات جوشی

۱- اتصالات الکتروفیوژن^۷

۲- اتصالات نری‌دار (برای جوش لب‌به‌لب^۸ با استفاده از وسایل گرماده و مادگی جوشی الکتروفیوژنی)

۳- اتصالات مادگی جوشی^۹

ب) اتصالات مکانیکی

۱- اتصالات فشاری^{۱۰}

-
- 1- Supply of the gaseous fuels
 - 2- Fittings
 - 3- Maximum operating pressure
 - 4- Minimum required strength
 - 5- Rapid crack propagation
 - 6- Operating temperature
 - 7- Electrofusion
 - 8- Butt fusion
 - 9- Socket fusion
 - 10- Compression

۲- اتصالات فلنچ‌دار^۱

برای مثال، اتصالات می‌توانند از نوع جفت‌ساز^۲، کمربند^۳، سه‌راهی مساوی یا کاهیده^۴، کاهنده^۵، زانویی^۶، خم^۷ خم^۷ یا درپوش انتهایی^۸ باشند.

یادآوری ۳- به‌طور معمول اتصالات دست‌ساز فقط برای ابعاد بزرگ یا در صورت عدم وجود راه حل دیگر، برای کاربرد گازرسانی استفاده می‌شوند. برای راهنمایی، به پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۴۲۷^{۱۱} مراجعه شود.

یادآوری ۴- برای اهداف این استاندارد، منظور از واژه جوش، گداخت^۹ است.

۲ مراجع الزامی

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

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

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - اجزای پلاستیکی - تعیین ابعاد

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها - قسمت ۱: روش استاندارد

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶، پلاستیک‌ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) - تعیین زمان القای اکسایش (OIT همدم) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۱: کلیات

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۲: لوله‌ها

-
- 1- Flanged
 - 2- Coupler
 - 3- Saddle
 - 5- Equal or reduced tee
 - 6- Reducer
 - 7- Elbow
 - 8- Bend
 - 9- End cap
 - 10- Fusion

- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۵: کارایی سامانه
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱: روش کلی
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۲: تهیه آزمون‌های لوله
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۳: تهیه اجزا
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم‌های مونتاژ شده
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۷۳۰۴، پلاستیک‌ها - لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن- (PE) تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه آزمون‌ها از یک اتصال جوشی لب‌به‌لب

- 2-12** ISO 7-1, Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation
- 2-13** ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation
- 2-14** ISO 12176-4, Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems – Part4: Traceability coding
- 2-15** ISO 13950, Plastics pipes and fittings - Automatic recognition systems for electrofusion joints
- 2-16** ISO 13951, Plastics piping systems - Test method for the resistance of polyolefin pipe/pipe or pipe/fitting assemblies to tensile loading
- 2-17** ISO 13954, Plastics pipes and fittings- Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm
- 2-18** ISO 13955, Plastics pipes and fittings - Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies
- 2-19** ISO 13956, Plastics pipes and fittings - Determination of cohesive strength - Tear test for polyethylene (PE) assemblies
- 2-20** ISO 13957, Plastics pipes and fittings - Polyethylene (PE) tapping tees - Test method for impact resistance
- 2-21** ISO 16010, Elastomeric seals - Material requirements for seals used in pipes and fittings carrying gaseous fuels and hydrocarbon fluids
- 2-22** ISO 17885, Plastics piping systems - Mechanical fittings for pressure piping systems - Specifications
- 2-23** ISO 21751, Plastics pipes and fittings - Decohesion test of electrofusion assemblies - Strip-bend test
- 2-24** EN 12117, Plastics piping systems - Fittings, valves and ancillaries - Determination of gaseous flow rate/pressure drop relationships
- 2-25** ASTM F 412, Standard Terminology Relating to Plastic Piping Systems

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳، تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

اتصال^۱

جزئی از سامانه لوله‌گذاری که برای اتصال‌دهی^۲ قطعات لوله، بستن انتهای آن‌ها، ایجاد تغییر جهت یا ایجاد انشعاب در سامانه لوله‌گذاری استفاده می‌شود.

۲-۳

محل اتصال^۳

محلی که در آن، دو قطعه لوله یا یک لوله و یک اتصال به یکدیگر متصل می‌شوند.

۳-۳

اتصال مادگی الکتروفیوژنی

اتصال پلی‌اتیلنی که شامل یک یا چند المنت گرم‌کن یکپارچه است. المنت‌های گرم‌کن باید بتوانند انرژی الکتریکی را به گرما تبدیل کنند تا محل اتصالی از نوع جوشی با لوله یا انتهای نری‌دار^۴ یک اتصال ایجاد شود.

۴-۳

اتصال کمربند الکتروفیوژنی^۵

اتصال پلی‌اتیلنی که شامل یک یا چند المنت گرم‌کن یکپارچه است. المنت‌های گرم‌کن باید بتوانند انرژی الکتریکی را به گرما تبدیل کنند تا محل اتصالی از نوع جوشی با لوله ایجاد شود.

۵-۳

سه راهی انشعاب الکتروفیوژنی^۶

اتصال کمربند الکتروفیوژنی (به صورت یک نیمه‌ای از بالا^۷ یا دو نیمه‌ای دورپیچ^۸) که دارای ابزار برش یکپارچه برای ایجاد سوراخ در دیواره لوله اصلی است. ابزار برش پس از نصب در بدنه سه راهی انشعاب باقی می‌ماند.

-
- 1- Fitting
 - 2- Join (Joining)
 - 3- Joint
 - 4- Spigot end
 - 5- Electrofusion saddle
 - 6- Electrofusion tapping tee
 - 7- Top-loading
 - 8- Wrap around

۶-۳

کمر بند انشعاب الکتروفیوژنی^۱

اتصال کمر بند الکتروفیوژنی (به صورت یک نیمه‌ای از بالا یا دو نیمه‌ای دورپیچ) که به ابزار برش کمکی برای ایجاد سوراخ در دیواره لوله اصلی نیاز دارد.

۷-۳

اتصال با انتهای نری دار

اتصال پلی اتیلنی که قطر خارجی انتهای نری دار آن برابر با قطر خارجی اسمی (d_n) لوله‌ی متناظر است.

۸-۳

اتصال مادگی جوشی

اتصال پلی اتیلنی که در آن دهانه مادگی طوری طراحی شده است که با استفاده از وسایل گرماده، با انتهای نری دار یک اتصال یا یک لوله محل اتصال جوشی ایجاد کند.

۹-۳

اتصال مکانیکی

اتصال که برای مونتاژ لوله پلی اتیلن با یک لوله پلی اتیلنی دیگر یا با هر یک از اجزای دیگر سامانه لوله‌گذاری استفاده می‌شود. این نوع اتصال معمولاً دارای یک جزء فشاری است که یکپارچگی فشاری، عدم نشتی^۲ و مقاومت به بارهای انتهایی را تأمین می‌کند.

یادآوری ۱- در صورت کاربرد، یک غلاف^۳ تکیه‌گاهی درون دهانه لوله قرار داده می‌شود تا تکیه‌گاهی دائمی برای لوله پلی اتیلن به منظور جلوگیری از خزش دیواره لوله تحت نیروهای فشاری شعاعی فراهم کند. اجزای فلزی اتصال می‌توانند از طریق رزوه‌های پیچی، محل‌های اتصال فشاری، محل‌های اتصال جوشی یا فلنج دار (شامل فلنج‌های پلی اتیلنی) با لوله‌های فلزی مونتاژ شوند. در برخی موارد، حلقه تکیه‌گاهی می‌تواند همزمان شامل حلقه چنگ‌زنی^۴ نیز باشد.

یادآوری ۲- این نوع اتصال می‌تواند امکان ایجاد محل اتصال مونتاژ شده دائمی یا جداشدنی^۵ را فراهم کند.

یادآوری ۳- اتصال مکانیکی می‌تواند در محل اجرا مونتاژ شده یا توسط تولیدکننده پیش-مونتاژ شود.

۱۰-۳

تنظیم ولتاژ

کنترل انرژی تأمین‌شده حین فرایند جوش یک اتصال الکتروفیوژنی با استفاده از ولتاژ است.

۱۱-۳

تنظیم شدت جریان

کنترل انرژی تأمین‌شده حین فرایند جوش یک اتصال الکتروفیوژنی با استفاده از شدت جریان است.

-
- 1- Electrofusion branch saddle
 - 2- Leaktightness
 - 3- Sleeve
 - 4- Grip
 - 5- Dismountable

۴ مواد

۴-۱ آمیزه

اتصالات باید از آمیزه بکر مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳ تولید شوند. استفاده از آمیزه فرایند شده و بازیافت شده مجاز نیست.

۴-۲ مواد برای اجزای غیر پلی اتیلنی

۴-۲-۱ کلیات

تمام اجزای اتصالات باید مطابق با استانداردهای ملی مرتبط باشند. در صورتی که استاندارد ملی وجود نداشته باشد، از استانداردهای بین المللی مرتبط استفاده شود.

مواد و اجزای سازنده مورد استفاده در ساخت یا مونتاژ اتصالات (از قبیل الاستومرها و هرگونه جزء فلزی) باید همانند سایر اجزای سامانه لوله گذاری مقاوم به محیطهای داخلی و بیرونی باشند. همچنین تحت شرایط زیر، میانگین عمر آنها باید حداقل برابر با لوله پلی اتیلنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳ باشد، که قرار است همراه با آن استفاده شوند:

الف) حین انبارش؛

ب) تحت تأثیر گاز جاری درون سامانه لوله گذاری؛

پ) با در نظر گرفتن عوامل محیطی و شرایط بهره برداری.

الزامات میزان کارایی مواد برای اجزای غیر پلی اتیلنی باید حداقل به اندازه الزامات آمیزه پلی اتیلنی برای سامانه لوله گذاری سخت گیرانه باشد. اجزای پلیمری نباید از مواد فرایند شده و بازیافت شده تولید شوند.

سایر مواد مورد استفاده در اتصالات که در تماس با لوله پلی اتیلنی هستند نباید بر کارایی لوله تأثیری منفی گذاشته یا منجر به آغاز ترک زایی تنش شوند.

۴-۲-۲ اجزای فلزی

تمام اجزای مستعد خوردگی باید به طور مناسب محافظت شوند.

هنگامی که از مواد فلزی نامشابه^۱ در تماس با رطوبت استفاده می شود، باید اقداماتی برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی انجام شود.

۴-۲-۳ الاستومرها

مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیرها باید مطابق با ISO 16010 باشند.

۴-۲-۴ سایر مواد

گریسها یا روانسازها نباید در نواحی جوش تراوش کنند. همچنین نباید بر کارایی بلند مدت مواد اتصال تأثیر منفی داشته باشند.

۵ مشخصات کلی

۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگامی که اتصال بدون بزرگ‌نمایی مشاهده می‌شود، باید سطوح داخلی و خارجی آن صاف، تمیز، عاری از شیار، حفره و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد ملی می‌شود. هیچ‌یک از اجزای اتصال نباید دارای نواقصی از قبیل آسیب، خراش، حفره، حباب، تاول، ناخالصی یا ترک‌هایی باشد که مانع انطباق اتصال با الزامات این استاندارد می‌شود.

۲-۵ رنگ

رنگ اجزای پلی‌اتیلنی اتصال باید سیاه، زرد یا نارنجی باشد.

۳-۵ طراحی

طراحی اتصال باید طوری باشد که هنگام مونتاژ آن با لوله یا سایر اجزای سامانه، سیم‌پیچ‌های الکتریکی و/یا درزگیرها جابجا نشوند.

۴-۵ وضعیت ظاهری محل‌های اتصال ساخته شده در کارخانه

هنگامی که سطوح داخلی و بیرونی لوله و اتصال پس از اتصال‌دهی جوشی بدون بزرگ‌نمایی مشاهده می‌شود، باید عاری از نشت مذاب از فصل مشترک اتصال به سمت بیرون باشد. هرگونه نشت مذاب نباید باعث حرکت سیم در اتصالات الکتروپیوژنی شود، طوری که هنگام اتصال‌دهی مطابق با دستورالعمل تولیدکننده منجر به اتصال کوتاه شود. چروک‌دار شدن^۱ اضافی سطوح داخلی لوله‌های مجاور نباید وجود داشته باشد.

۵-۵ مشخصات الکتریکی اتصالات الکتروپیوژنی

حفاظت الکتریکی که باید توسط سامانه فراهم شود به ولتاژ و شدت جریان مصرفی و مشخصات منبع تغذیه بستگی دارد.

هنگامی که حین مونتاژ، اتصال در مرحله جوش‌کاری مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده اتصالات و تجهیزات مونتاژ است، برای ولتاژهای بیش از ۲۵ V، نباید امکان تماس مستقیم انسان با اجزای انرژی‌دار وجود داشته باشد.

یادآوری ۱ - اتصال حین فرایند جوش، بخشی از سامانه الکتریکی است که در IEC 60335-1^[2]، IEC 60364-1^[3] و IEC 60449^[4] تعریف شده است.

رواداری مقاومت الکتریکی اتصال در دمای °C ۲۳ باید توسط تولیدکننده اعلام شود. میزان انحراف مقاومت از مقاومت اسمی باید حداکثر ±۱۰٪ مقدار اسمی به علاوه Ω ۰/۱ باشد.

یادآوری ۳ – مقدار Ω ۰/۱، مقدار فرض شده برای مقاومت تماسی است.

برای برآورده سازی الزامات رواداری مقاومت، پرداخت کاری سطح پین‌های پایانه باید طوری باشد که حداقل مقاومت تماسی را فراهم کند.

یادآوری ۲ – مثالی از انواع پایانه‌های ارتباط‌دهنده^۱ الکترونی در پیوست ب داده شده است.

۶ مشخصات هندسی

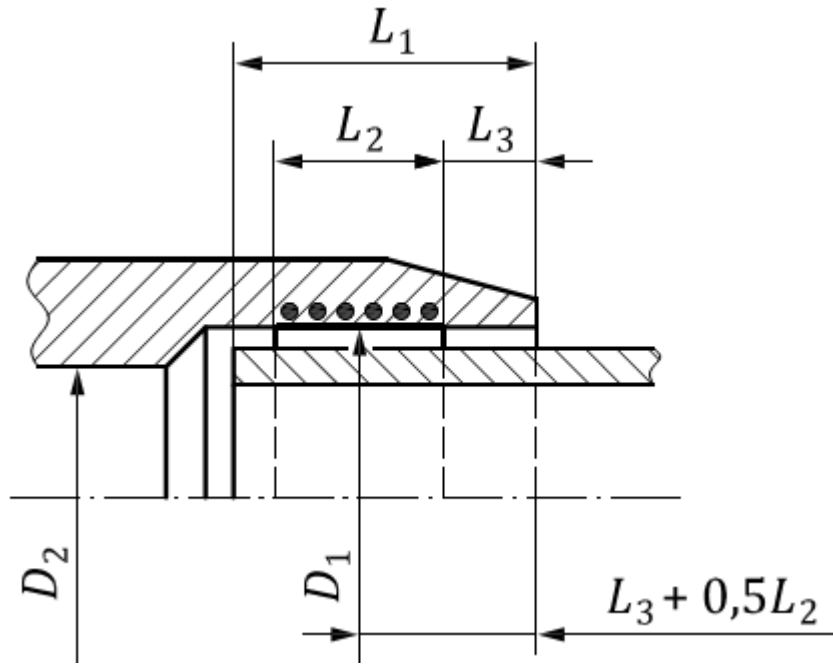
۱-۶ اندازه‌گیری ابعاد

ابعاد اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ اندازه‌گیری شود. اندازه‌گیری ابعاد باید حداقل ۲۴ ساعت پس از تولید و تثبیت شرایط به مدت حداقل ۴ ساعت در دمای $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) انجام شود.

۲-۶ ابعاد اتصالات مادگی الکترونی

۱-۲-۶ قطرهای و طول‌های مادگی‌های الکترونی

پس از اندازه‌گیری مطابق با بند ۱-۶، قطرهای و طول‌های مادگی‌های الکترونی (شکل ۱) باید مطابق با جدول ۱ باشند.



راهنما:

- D_1 میانگین قطر داخلی در ناحیه جوش است، که در صفحه‌ای موازی با صفحه‌ی دهانه در فاصله $L_3 + 0.5 L_2$ اندازه‌گیری می‌شود.
- D_2 قطر حفره، که حداقل قطر کانال جریان از میان بدنه اتصال بوده و $D_2 \geq (d_n - 2 e_{min})$ است.
- L_1 "عمق نفوذ طراحی" لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است (در مورد جفت‌ساز بدون توقف‌گر^۱، مقدار آن بزرگ‌تر از نصف طول کل اتصال نیست).
- L_2 طول گرم شده درون مادگی است، که توسط تولیدکننده به‌عنوان طول اسمی ناحیه جوش اعلام می‌شود.
- L_3 فاصله بین دهانه اتصال و آغاز ناحیه جوش است، که توسط تولیدکننده به‌عنوان طول ورودی گرم نشده^۲ اسمی اتصال اعلام می‌شود و باید مساوی یا بزرگ‌تر از ۵ mm باشد.

شکل ۱- ابعاد مادگی‌های الکتروفیوژنی

-
- 1- Stop
2- Unheated

جدول ۱- ابعاد مادگی الکتروفیوژنی (برحسب میلی‌متر)

ناحیه جوش $L_{2,min}$	$L_{1,max}$	عمق نفوذ		قطر اسمی اتصال d_n
		تنظیم ولتاژ $L_{1,min}$	تنظیم شدت جریان	
۱۰	۴۱	۲۵	۲۰	۱۶
۱۰	۴۱	۲۵	۲۰	۲۰
۱۰	۴۱	۲۵	۲۰	۲۵
۱۰	۴۴	۲۵	۲۰	۳۲
۱۰	۴۹	۲۵	۲۰	۴۰
۱۰	۵۵	۲۸	۲۰	۵۰
۱۱	۶۳	۳۱	۲۳	۶۳
۱۲	۷۰	۳۵	۲۵	۷۵
۱۳	۷۹	۴۰	۲۸	۹۰
۱۵	۸۲	۵۳	۳۲	۱۱۰
۱۶	۸۷	۵۸	۳۵	۱۲۵
۱۸	۹۲	۶۲	۳۸	۱۴۰
۲۰	۹۸	۶۸	۴۲	۱۶۰
۲۱	۱۰۵	۷۴	۴۶	۱۸۰
۲۳	۱۱۲	۸۰	۵۰	۲۰۰
۲۶	۱۲۰	۸۸	۵۵	۲۲۵
۳۳	۱۲۹	۹۵	۷۳	۲۵۰
۳۵	۱۳۹	۱۰۴	۸۱	۲۸۰
۳۹	۱۵۰	۱۱۵	۸۹	۳۱۵
۴۲	۱۶۴	۱۲۷	۹۹	۳۵۵
۴۷	۱۷۹	۱۴۰	۱۱۰	۴۰۰
۵۱	۱۹۵	۱۵۵	۱۲۲	۴۵۰
۵۶	۲۱۲	۱۷۰	۱۳۵	۵۰۰
۶۱	۲۳۵	۱۸۸	۱۴۷	۵۶۰
۶۷	۲۵۵	۲۰۹	۱۶۱	۶۳۰

میانگین قطر داخلی اتصال در میانه ناحیه جوش (D_1 در شکل ۱) نباید کمتر از d_n باشد. تولیدکننده باید حداقل و حداکثر مقادیر واقعی D_1 را به منظور تعیین مناسب بودن آن‌ها برای مهارکردن و مونتاژ محل اتصال، به کاربر نهایی اعلام کند. اگر اتصال دارای مادگی‌هایی با اندازه‌های مختلف باشد، هریک از مادگی‌ها باید مطابق با الزامات قطر اسمی جزء متناظر باشد.

۶-۲-۲ ضخامت‌های دیواره

برای جلوگیری از تمرکز تنش، هرگونه تغییر در ضخامت دیواره بدنه اتصال باید تدریجی باشد. الف) اگر اتصال و لوله‌ی متناظر از پلی‌اتیلنی با MRS یکسان ساخته شده باشند، ضخامت دیواره هر نقطه از بدنه اتصال (E) در تمام بخش‌هایی که در فاصله‌ای بیش از حداکثر $2L_1/3$ از تمام ورودی‌ها قرار دارند باید مساوی یا بزرگ‌تر از حداقل ضخامت لوله‌ی متناظر (e_{min}) باشد. اگر اتصال از پلی‌اتیلنی با MRS متفاوت نسبت به لوله ساخته شده باشد، ارتباط بین ضخامت دیواره اتصال (E) و لوله (e) باید مطابق با جدول ۲ باشد.

جدول ۲- ارتباط بین ضخامت‌های دیواره لوله و اتصال

ارتباط بین ضخامت دیواره اتصال (E) و ضخامت دیواره لوله (e)	مواد	
	اتصال	لوله
$E \geq 0.18 e$	PE 100	PE 80
$E \geq 1/25 e$	PE 80	PE 100

ب) اگر طرح ضخامت دیواره متفاوت از حالت الف باشد، اتصالات و محل‌های اتصال جوشی مربوط به آن‌ها باید با الزامات کارایی داده شده در بند ۷-۳ نیز تطابق داشته باشند.

۶-۲-۳ دوپهنی حفره یک اتصال (در هر نقطه)

پس از خروج اتصال از کارخانه تولیدکننده، دوپهنی حفره اتصال در هر نقطه نباید بیشتر از $d_n 0.15$ باشد.

۶-۲-۴ نری‌ها

برای اتصالات با خروجی‌های نری‌دار (برای مثال، سهراهی الکتروفیوژنی مساوی با انشعاب نری‌دار)، ابعاد نری باید مطابق با بند ۶-۴ باشد.

۶-۲-۵ سایر ابعاد

مشخصات ابعادی مناسب برای هر تولیدکننده، از قبیل ابعاد کل یا ابعاد نصب، باید در پرونده فنی مشخص شود.

برای جفت‌ساز بدون توقف‌گر داخلی یا دارای نشان مرکزی قابل برداشتن^۱، هندسه اتصال باید امکان نفوذ لوله درون اتصال را فراهم کند.

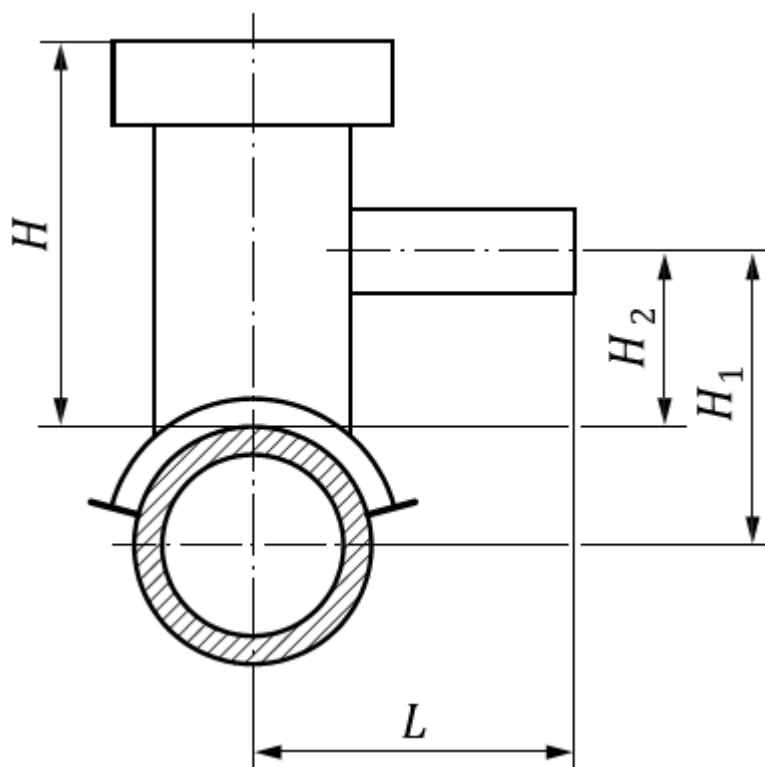
1- Removable centre register

۳-۶ ابعاد اتصالات کمر بند الکترو فیوژنی

خروجی‌های سهراهی انشعاب و کمر بند انشعاب باید نری‌هایی مطابق با بند ۳-۶ یا مادگی الکترو فیوژنی مطابق با بند ۲-۶ داشته باشند.

تولیدکننده باید ابعاد مشخصه کلی اتصال را در پرونده فنی ارائه کند. این ابعاد باید شامل حداکثر ارتفاع کمر بند (H) و برای سهراهی انشعاب ارتفاع لوله انشعاب (H_1 یا H_2) باشد (شکل ۲).

یادآوری - به دلایل فنی و طراحی، حداقل قطر حفره (D_2) می‌تواند متفاوت با همتای خود در اتصالات نری‌دار (بند ۴-۶) باشد.



راهنما:

- H ارتفاع کمر بند، که شامل فاصله از بالای لوله اصلی تا بالای کمر بند یا سهراهی انشعاب است؛
- H_1 ارتفاع لوله انشعاب، که شامل فاصله از محور لوله اصلی تا محور لوله انشعاب است؛
- H_2 ارتفاع لوله انشعاب، که شامل فاصله از بالای لوله اصلی تا محور لوله انشعاب است؛
- L عرض سه راهی انشعاب، که شامل فاصله بین محور لوله و صفحه دهانه سهراهی انشعاب است.

شکل ۲- ابعاد سه راهی‌های انشعاب

۴-۶ ابعاد اتصالات با انتهای نری‌دار

۱-۴-۶ قطر ها و طول ها

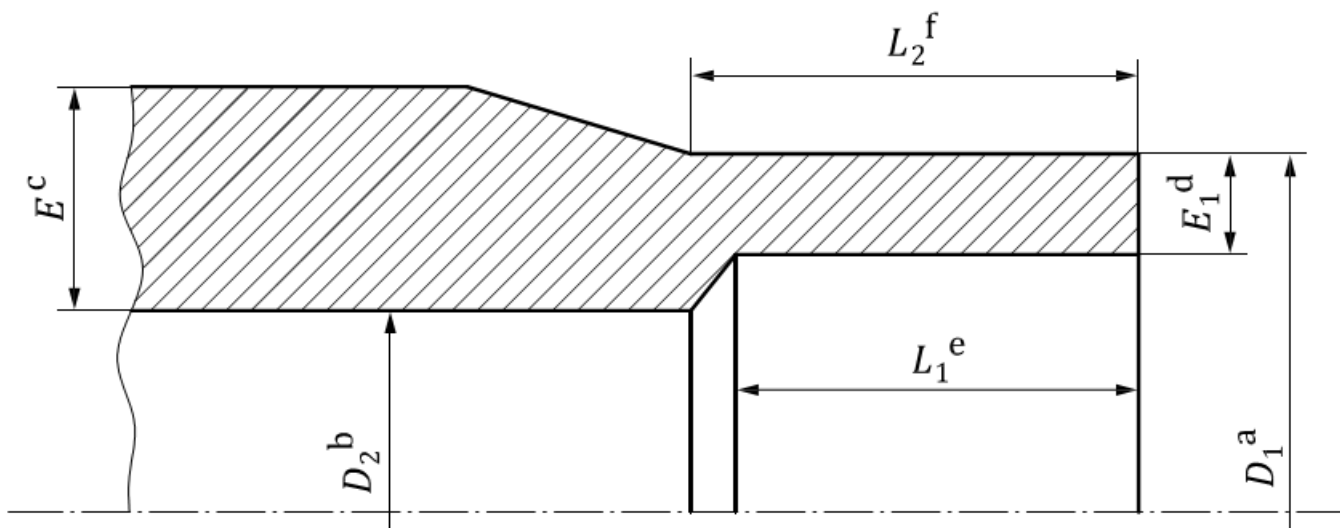
پس از اندازه‌گیری مطابق با بند ۱-۶، ابعاد انتهای نری‌دار اتصالات (شکل ۳) باید مطابق با مقادیر شده در جدول ۳ باشد.

جدول ۳- قطرهای و طولهای اتصالات با انتهای نری دار (برحسب میلی‌متر)

طول لوله‌ای شکل ^۲ $L_{2,min}$	طول ناحیه برش $L_{1,min}$	حداقل قطر حفره $D_{2,min}$	دوپه‌نی حداکثر	میانگین قطر خارجی انتهای جوش خور		قطر اسمی d_n
				$D_{1,max}$ ^۱	$D_{1,min}$	
۴۱	۲۵	۹	۰/۳	۱۶/۳	۱۶/۰	۱۶
۴۱	۲۵	۱۳	۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۰	۲۰
۴۱	۲۵	۱۸	۰/۴	۲۵/۳	۲۵/۰	۲۵
۴۴	۲۵	۲۵	۰/۵	۳۲/۳	۳۲/۰	۳۲
۴۹	۲۵	۳۱	۰/۶	۴۰/۴	۴۰/۰	۴۰
۵۵	۲۵	۳۹	۰/۸	۵۰/۴	۵۰/۰	۵۰
۶۳	۲۵	۴۹	۰/۹	۶۳/۴	۶۳/۰	۶۳
۷۰	۲۵	۵۹	۱/۲	۷۵/۵	۷۵/۰	۷۵
۷۹	۲۸	۷۱	۱/۴	۹۰/۶	۹۰/۰	۹۰
۸۲	۳۲	۸۷	۱/۷	۱۱۰/۷	۱۱۰/۰	۱۱۰
۸۷	۳۵	۹۹	۱/۹	۱۲۵/۸	۱۲۵/۰	۱۲۵
۹۲	۳۸	۱۱۱	۲/۱	۱۴۰/۹	۱۴۰/۰	۱۴۰
۹۸	۴۲	۱۲۷	۲/۴	۱۶۱/۱۰	۱۶۰/۰	۱۶۰
۱۰۵	۴۶	۱۴۳	۲/۷	۱۸۱/۱۱	۱۸۰/۰	۱۸۰
۱۱۲	۵۰	۱۵۹	۳/۰	۲۰۱/۱۲	۲۰۰/۰	۲۰۰
۱۲۰	۵۵	۱۷۹	۳/۴	۲۲۶/۴	۲۲۵/۰	۲۲۵
۱۲۹	۶۰	۱۹۹	۳/۸	۲۵۱/۵	۲۵۰/۰	۲۵۰
۱۳۹	۷۵	۲۲۳	۴/۲	۲۸۱/۷	۲۸۰/۰	۲۸۰
۱۵۰	۷۵	۲۵۱	۴/۸	۳۱۶/۹	۳۱۵/۰	۳۱۵
۱۶۴	۷۵	۲۸۳	۵/۴	۳۵۷/۱۲	۳۵۵/۰	۳۵۵
۱۷۹	۷۵	۳۱۹	۶/۰	۴۰۲/۴	۴۰۰/۰	۴۰۰
۱۹۵	۱۰۰	۳۵۹	۶/۸	۴۵۲/۷	۴۵۰/۰	۴۵۰
۲۱۲	۱۰۰	۳۹۹	۷/۵	۵۰۳/۱۰	۵۰۰/۰	۵۰۰
۲۳۵	۱۰۰	۴۴۷	۸/۴	۵۶۳/۴	۵۶۰/۰	۵۶۰
۲۵۵	۱۰۰	۵۰۳	۹/۵	۶۳۳/۸	۶۳۰/۰	۶۳۰

(۱) گونه رواداری B مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰^[۵] است.

(۲) برای سامانه‌های مونتاژ شونده در کارخانه یا همراه با اتصالات الکتروفیوژنی مناسب، اتصالات با انتهای نری دار با طول لوله‌ای شکل کوتاه‌تر می‌تواند تحویل شود.



راهنما:

D_1	میانگین قطر خارجی انتهای جوش خور
D_2	قطر حفره شامل حداقل قطر کانال جریان از میان بدنه اتصال
E	ضخامت دیواره بدنه اتصال
E_1	ضخامت دیواره وجه جوش
L_1	طول ناحیه برش انتهای جوش خور
L_2	طول لوله‌ای شکل انتهای جوش خور

(a) D_1 در هر صفحه موازی با صفحه وجه ورودی در فاصله‌ای که از L_2 (طول لوله‌ای شکل) نسبت به صفحه وجه ورودی بزرگ‌تر نیست، اندازه‌گیری می‌شود.

(b) در صورت وجود لبه جوش، این قطر شامل آن نمی‌شود.

(c) شامل ضخامت اندازه‌گیری شده در هر نقطه از دیواره اتصال می‌شود.

(d) در هر نقطه از حداکثر فاصله L_1 (طول برش) از وجه ورودی اندازه‌گیری می‌شود و مقدار و رواداری آن باید برابر با ضخامت دیواره و رواداری آن در لوله‌ای باشد که قرار است به آن جوش لب‌به‌لب شود (جدول ۲ استاندارد ملی ۲-۱۱۲۳۳). برای ابعاد کوچک، E_1 حداقل ۳ mm است.

(e) شامل عمق اولیه انتهای نری‌دار یک اتصال که برای جوش لب‌به‌لب یا جوش مجدد لازم است و اگر ضخامت دیواره در سراسر لوله برابر با E_1 باشد، می‌تواند از طریق اتصال‌دهی طولی از لوله به انتهای نری‌دار یک اتصال تعیین شود.

(f) شامل طول اولیه انتهای جوش خور بوده و باید موارد زیر را (با هر ترکیبی) امکان‌پذیر سازد:

استفاده از گیره‌های لازم در حالت جوش لب‌به‌لب؛ مونتاژ با یک اتصال الکتروفیوژنی؛ مونتاژ با یک اتصال مادگی جوشی، استفاده از یک لیسه^۱ مکانیکی.

شکل ۳- ابعاد اتصالات با انتهای نری‌دار

۲-۴-۶ ضخامت دیواره انتهای جوش خور اتصالات

ضخامت دیواره انتهای جوش خور اتصال (E_1) باید حداقل برابر با حداقل ضخامت دیواره لوله باشد. در ناحیه بین صفحه وجه ورودی و صفحه‌ای موازی با آن که در فاصله کمتر از $(1 \text{ mm} + 0.1 d_e)$ نسبت به صفحه ورودی قرار گرفته است، کاهش ضخامت (برای مثال، لبه‌ی پخ شده) مجاز است.

۳-۴-۶ ضخامت دیواره بدنه اتصال

ضخامت دیواره اندازه‌گیری شده بدنه اتصال (E) در هر نقطه باید حداقل مساوی با ضخامت اسمی دیواره (e) لوله باشد.

برای جلوگیری از تمرکز تنش، هرگونه تغییر در ضخامت دیواره بدنه اتصال باید تدریجی باشد.

۴-۴-۶ سایر ابعاد

مشخصات ابعادی مناسب برای هر تولیدکننده، از قبیل ابعاد کل یا ابعاد نصب، باید در پرونده فنی مشخص شود.

۵-۶ ابعاد اتصالات مادگی جوشی

برای توصیف و ابعاد این نوع اتصالات، پیوست الف مشاهده شود.

۶-۶ ابعاد اتصالات مکانیکی

۱-۶-۶ کلیات

ابعاد اتصالات مکانیکی باید مطابق با ISO 17885 بوده و توانایی مونتاژ با لوله پلی‌اتیلنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳ را داشته باشد.

اتصالات باید طوری طراحی و تولید شوند که قابل استفاده به صورت مدفون در خاک یا روزمینی باشند. اتصالات مکانیکی پیش-مونتاژ شده باید طوری باشند که اجزای آنها قابل جداسازی^۱ نباشند.

اتصالات باید طوری طراحی شوند که حین مونتاژ باعث پیچش لوله پلی‌اتیلن نشوند.

در صورت لزوم، اتصالات باید شامل ابزاری برای مهار کردن غلاف ضد برش^۲ باشند.

رزوه اتصالات نباید حین مونتاژ با لوله باعث بریدگی لوله شود.

۲-۶-۶ اتصالات مکانیکی با انتها(ها)ی نری دار پلی‌اتیلنی

انتها(ها)ی نری دار پلی‌اتیلنی باید مطابق با بند ۴-۶ باشد.

۳-۶-۶ اتصالات مکانیکی با مادگی‌های الکتروفیوژن پلی‌اتیلنی

مادگی‌های الکتروفیوژن پلی‌اتیلنی باید مطابق با بند ۲-۶ باشد.

۴-۶-۶ رزوه‌ها

رزوه‌های انتها(ها)ی فلزدار اتصال، برحسب قابلیت اجرا، باید مطابق با ISO 7-1 یا ISO 228-1 باشند.

1- Dismantle

2- Anti-shear

۷ مشخصات مکانیکی

۱-۷ کلیات

اتصال باید به صورت مونتاژ شده با لوله(ها)ی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۲ آزمون شود. سامانه‌های آزمون (حاصل از اتصال دهی لوله و اتصال) باید مطابق با دستورالعمل‌های فنی تولیدکننده و با در نظر گرفتن سخت‌ترین شرایط بهره‌برداری داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۵ مونتاژ شوند. سامانه‌های مونتاژ شده آزمون باید رواداری‌های تولید و مونتاژ را در نظر بگیرند.

۲-۷ الزامات

آزمونه‌ها باید قبل از انجام آزمون مطابق با جدول ۴، در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه در روش آزمون مورد استفاده طور دیگری قید شده باشد. پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۴ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، مشخصات مکانیکی اتصال باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ۴ برای انواع اتصالات زیر باشد:

- (A) اتصالات مادگی الکتروفیوژنی و اتصالات مادگی جوشی؛

- (B) اتصالات کمربند الکتروفیوژنی؛

- (C) اتصالات با انتهای نری دار؛

برای اتصالات مکانیکی، الزامات ISO 17885 کاربرد دارد.

۳-۷ الزامات کارایی

اگر قسمت ب از بند ۶-۲-۲ کاربرد داشته باشد، اتصالات مادگی الکتروفیوژنی باید، به صورت تکمیلی، مطابق با جدول ۶ باشند.

۴-۷ اصلاحات اتصال

در صورت اصلاح پارامترهای اتصال یا اتصال دهی، تولیدکننده باید تضمین کند که محل اتصال مطابق با الزامات داده شده در این استاندارد است.

یادآوری - راهنمای ارزیابی انطباق بسته به نوع اصلاح انجام شده در [۶] EN 1555-7 داده می‌شود.

جدول ۴- مشخصات مکانیکی اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت زمان آزمون هیچ نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک (۱۰۰ h, ۲۰ °C) ^(۱)
	آزاد	آرایش‌یابی		
	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^(۲)		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۲۰ °C	دمای آزمون		
	۱۰۰ h	مدت زمان آزمون		
		تنش محیطی در لوله ^(۳) برای:		
	۹/۰ MPa	PE 80		
	۱۲/۰ MPa	PE 100		
استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت زمان آزمون هیچ نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد ^(۴)	استحکام هیدروستاتیک (۱۶۵ h, ۸۰ °C) ^(۱)
	آزاد	آرایش‌یابی		
	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^(۲)		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۸۰ °C	دمای آزمون		
	۱۶۵ h	مدت زمان آزمون		
		تنش محیطی در لوله ^(۳) برای:		
	۴/۵ MPa	PE 80		
	۵/۴ MPa	PE 100		
استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	در مدت زمان آزمون هیچ نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک (۱۰۰۰ h, ۸۰ °C) ^(۱)
	آزاد	آرایش‌یابی		
	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	مدت زمان تثبیت شرایط		
	۳	تعداد آزمون‌ها ^(۲)		
	آب در آب	نوع آزمون		
	۸۰ °C	دمای آزمون		
	۱۰۰۰ h	مدت زمان آزمون		
		تنش محیطی در لوله ^(۳) برای:		
	۴/۰ MPa	PE 80		
	۵/۰ MPa	PE 100		
ISO 13954 یا ISO 13955	۲۳ °C یا ISO 13954 ISO 13955	دمای آزمون تعداد آزمون‌ها ^(۲)	طول آغاز گسیختگی مساوی یا کمتر از L ₂ /3 در نقیصه تُرد	مقاومت ناهم‌چسبی (A) ^(۵)

ادامه جدول ۴

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 13956	۲۳ °C	دمای آزمون	$L_d \leq 50\%$ و $A_d \leq 25\%$ ، نقیصه تُرد	ارزیابی شکل پذیری فصل مشترک محل اتصال جوشی (B) ^(۶و۵)
	ISO 13956	تعداد آزمون ^(۲)		
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	۲۳ °C	دمای آزمون	آزمون تا ایجاد نقیصه: - شکل پذیر: قبول - تُرد: مردود	استحکام کششی برای جوش لب به لب (C) ^(۷)
	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	تعداد آزمون ^(۲)		
EN 1716	$(0 \pm 2) ^\circ C$ $(2500 \pm 20) g$ $(2000 \pm 10) mm$	دمای آزمون جرم ضربه زن ارتفاع مدت زمان تثبیت شرایط:	بدون نقیصه، بدون نشستی	استحکام ضربه (B)
	۴ h ۲ h	- در هوا - در مایع		
EN 12117	منبع هوا	محیط آزمون	سرعت جریان هوا (مقدار اعلام شده توسط تولیدکننده)	افت فشار (B)
	۲۵ mbar	فشار آزمون		
		افت فشار:		
	۰/۵ mbar	برای $d_n \leq 63 mm$		
	۰/۱ mbar	برای $d_n > 63 mm$		
۱	تعداد آزمون ^(۲)			

(۱) برای $d_n > 450 mm$ آزمون می‌تواند در هوا نیز انجام شود. در صورت اختلاف نظر، آزمون باید به صورت آب در آب انجام شود. برای اتصالات از نوع B و $d_n > 450 mm$ ، روش انجام آزمون جایگزین مجاز است (برای مثال، ایجاد فشار از درون خروجی کمر بند).

(۲) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، ^[۶] EN 1555-7 مشاهده شود.

(۳) فشار آزمون باید با استفاده از SDR اتصال محاسبه شود.

(۴) فقط نقیصه‌های تُرد در نظر گرفته می‌شوند. اگر نقیصه‌های شکل پذیر زود هنگام (پیش از ۱۶۵ ساعت) رخ دهد، آزمون می‌تواند در تنشی پایین‌تر تکرار شود (روش بازآزمایی در بند ۷-۳ مشاهده شود). تنش و مدت زمان آزمون باید از جدول ۵ یا خط گذرنده از نقاط تنش-زمان داده شده در جدول ۵ انتخاب شود.

(۵) برای آزمون اتصالات با قطر بزرگ، ضخامت دیواره آزمون می‌تواند به صورت مکانیکی کاهش داده شود؛ طوری که حداقل ضخامت ۱۵ mm برای هر جزء حفظ شود.

(۶) برای اتصالات از نوع B و $d_n > 450 mm$ ، روش آزمون نوار خمشی مطابق با ISO 12751 به عنوان روش آزمون جایگزین مجاز است.

(۷) برای $d_n = 90 mm$ و بالاتر کاربرد دارد.

جدول ۵- تنش محیطی در دمای ۸۰ °C و حداقل مدت زمان آزمون

PE 100		PE 80	
مدت آزمون h	تنش MPa	مدت آزمون h	تنش MPa
۱۶۵	۵/۴	۱۶۵	۴/۵
۲۵۶	۵/۳	۲۳۳	۴/۴
۳۹۹	۵/۲	۳۳۱	۴/۳
۶۲۹	۵/۱	۴۷۴	۴/۲
۱۰۰۰	۵/۰	۶۸۵	۴/۱
		۱۰۰۰	۴/۰

جدول ۶- الزامات کارایی

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
پیوست ب	نوع الف آزاد	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی	فشار ایجاد نقیصه باید بیش از فشار معادل با MRS $\times 2$ باشد. فشار معادل برای لوله‌ای با ضخیم‌ترین دیواره، که اتصال برای آن طراحی شده است، محاسبه می‌شود. با توجه به نوع الزام ارائه شده، فشار معادل می‌تواند از معادله زیر محاسبه شود: $p = \frac{4 \times 10 \times \sigma}{SDR - 1}$	مقاومت به فشار داخلی کوتاه مدت
	۱۲ h	مدت زمان تثبیت شرایط		
	آب در آب	نوع آزمون حداقل فشار ^(۱) :		
	۳۲ bar	برای PE 80, SDR 11		
	۴۰ bar	برای PE 100, SDR 11		
	۵ bar/min	نرخ افزایش فشار		
	۲۰ °C	دمای آزمون		
پیوست پ	۲۳ °C	دمای آزمون	پس از ۲۵ درصد ازدیاد طول (کرنش) در لوله، محل اتصال نباید دچار نشتی یا نقیصه شود.	مقاومت به تنش کششی
(۱) مقادیر داده شده، مثال‌هایی از فشار معادل محاسبه شده برای SDR 11 هستند. 1 bar = 0.1 MPa = 10 ⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm ²				

۸ مشخصات فیزیکی

۸-۱ تثبیت شرایط

آزمونه‌ها باید قبل از انجام آزمون مطابق با جدول ۷، در دمای ۲۳ (± ۲) °C تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه در روش آزمون مورد استفاده طور دیگری قید شده باشد.

۸-۲ الزامات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۷ با استفاده از پارامترهای داده شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ۷ باشد.

جدول ۷- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه‌گیری شده برای اتصال نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد.	وزنه	۵ kg
		دمای آزمون	۱۹۰ °C
		زمان	۱۰ min
		تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
زمان القاء اکسایش (OIT)	مساوی یا بزرگ‌تر از ۲۰ دقیقه	دمای آزمون محیط آزمون وزن نمونه تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶ ۲۰۰ °C اکسیژن ۱۵ ± ۲ mg ۳
<p>(۱) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، EN 1555-7^[۶] مشاهده شود.</p>			

۹ الزامات کارایی سامانه

پس از اتصال‌دهی اتصالات مطابق این استاندارد با هم یا با اجزایی مطابق با سایر قسمت‌های این استاندارد، محل‌های اتصال باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۵ باشند.

۱۰ پرونده فنی

تولیدکننده اتصال باید در دسترس بودن پرونده فنی (که به‌طور معمول محرمانه است) را تضمین کند. این پرونده فنی باید حاوی تمام داده‌های لازم برای اثبات انطباق اتصالات با این استاندارد باشد. پرونده فنی باید شامل تمام نتایج آزمون‌های نوعی باشد. هم‌چنین در صورت لزوم باید شامل تمام داده‌های لازم برای پیاده‌سازی سامانه ردیابی باشد.

توضیحات فنی تولیدکننده باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) حوزه کاربرد:

(۱) حدود دمایی لوله و اتصال؛

(۲) سری‌ها یا SDR های لوله؛

(۳) دوپه‌نی؛

یادآوری - برای اتصالات الکتروفیوژن با قطر بالا، اطلاعات تکمیلی در خصوص دوپه‌نی لوله‌ها توسط تولیدکننده می‌تواند فراهم شود.

ب) دستورالعمل‌های مونتاژ؛

پ) دستورالعمل‌های جوش:

۱) پارامترهای جوش و حدود آن‌ها؛

ت) داده‌های مربوط به کمربندها و سهراهی‌های انشعاب:

۱) ابزار اتصال‌دهی (اسباب کار و/یا مهاری زیرین)؛

۲) نیاز به حفظ مهاری زیرین در محل برای اطمینان از کارایی سامانه مونتاژ شده.

توصیه می‌شود رواداری‌های تولید، رواداری‌های مونتاژ و تغییرات دمایی محیطی که اتصال در آن استفاده می‌شود، در سامانه‌های مونتاژ شده آزمون در نظر گرفته شود.

۱۱ نشانه‌گذاری

۱-۱۱ کلیات

۱-۱-۱۱ اگر در جدول ۸ روش دیگری قید نشده باشد، نشانه‌گذاری باید مستقیماً روی اتصالات طوری حک و یا چاپ شود که پس از انبارش، قرار گرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، و نصب و بهره‌برداری، خوانا باشد.

یادآوری - تولیدکننده در قبال ناخوانا بودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش آمده حین نصب و بهره‌برداری از قبیل رنگ کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزا یا استفاده از مواد پاک‌کننده و ... روی اتصالات است، مسؤولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولیدکننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

۱-۱-۱۲ نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد تأثیر منفی می‌گذارند.

۱-۱-۱۳ اگر چاپ استفاده شود، رنگ اطلاعات چاپ شده باید متفاوت با رنگ پایه اتصال باشد.

۱-۱-۱۴ اندازه نشانه‌ها باید طوری باشد که بدون بزرگ‌نمایی خوانا باشند.

۱-۱-۱۵ هیچ‌گونه نشانه‌گذاری نباید در حداقل طول نری اتصالات انجام شود.

۱-۱-۱۶ حداقل نشانه‌گذاری لازم

حداقل نشانه‌گذاری لازم باید مطابق با جدول ۸ باشد.

جدول ۸- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

اطلاعات	نشانه یا نماد
شماره این استاندارد ملی ^(۱)	۰۰۰
نام تولیدکننده یا علامت تجاری	۰۰۰
قطر(های) خارجی اسمی لوله، d_n	برای مثال، ۱۱۰
رده SDR	برای مثال، ۱۱ SDR
محدوده SDR جوش (فقط برای اتصالات الکتروفیوژنی) ^(۱)	برای مثال، ۱۱ SDR - ۲۶ SDR
نوع و نام‌گذاری ماده	برای مثال، PE ۱۰۰
تاریخ تولید ^(۲،۳)	برای مثال، ۱۳۹۴/۸/۵
شماره خط تولید ^(۱)	برای مثال، II
نوع کاربرد	برای مثال، گاز یا Gas

(۱) این اطلاعات را می‌توان روی برچسب همراه با اتصال یا روی کیسه یا کارتن حاوی آن چاپ کرد.
 (۲) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولید کننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.
 (۳) توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.

۱۱-۳ نشانه‌گذاری تکمیلی

اطلاعات تکمیلی مربوط به شرایط جوش (مانند زمان جوش و خنک‌کاری) و گشتاور لازم برای مونتاژ (فقط برای اتصالات مکانیکی) می‌تواند روی یک برچسب چاپ شود. برچسب می‌تواند چسبیده به اتصال یا جدا از آن باشد.

در صورت وجود کدهای ردیابی، آن‌ها باید مطابق با ISO 12176-4 باشند.

یادآوری - اتصالات مطابق با این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می‌گیرند، می‌توانند دارای نشانه گذاری اضافی باشند.

۱۱-۴ سامانه تشخیص پارامترهای جوش

اتصالات جوش الکتروفیوژنی باید دارای سامانه عددی، الکترومکانیکی یا خودتنظیمی^(۱)، برای تشخیص پارامترهای جوش به‌منظور تسهیل فرایند جوش باشند. در صورت استفاده از سامانه‌های خودکار برای اتصالات الکتروفیوژنی، آن‌ها باید مطابق با ISO 13950 باشند.

یادآوری - توصیه می‌شود که سایر اتصالات جوشی نیز دارای سامانه تشخیص پارامترهای جوش باشند.

۱۲ شرایط تحویل

برای محافظت در مقابل تخریب و آلودگی، اتصالات باید به تعداد یا در صورت نیاز به صورت مجزا بسته‌بندی شوند. در صورت امکان، آن‌ها باید در کیسه‌های مجزا، جعبه‌های مقوایی یا کارتن‌ها قرار داده شوند. اتصالات الکترونی، باید به صورت مجزا بسته‌بندی شوند.

اجزای بسته‌بندی اتصالات نباید آلودگی ایجاد کنند که منجر به جلوگیری از اتصال‌دهی مناسب شود. روی کارتن‌ها و/یا کیسه‌های مجزا باید حداقل یک برچسب شامل نام تولیدکننده، نوع و ابعاد اتصال، تعداد اتصال در جعبه، و هرگونه شرایط خاص انبارش و محدودیت‌های زمانی انبارش وجود داشته باشد. اتصالات تا زمان نصب، باید در بسته‌بندی اصلی خود انبارش شوند.

پیوست الف
(الزامی)
اتصالات مادگی جوشی

در صورت قابلیت اجرا، ابعاد اتصالات مادگی جوشی باید مطابق با جدول‌های الف-۱ و الف-۲ باشد. قطر در ریشه نباید بیش از قطر در دهانه باشد (شکل الف-۱).

جدول الف-۱- ابعاد مادگی برای اتصالات با اندازه‌های اسمی ۱۶ mm تا ۶۳ mm، بر حسب میلی‌متر

اندازه اسمی	قطر داخلی اسمی مادگی	میانگین قطر داخلی مادگی				دوپه‌نی حداکثر	حداقل قطر حفره D_3	طول مرجع مادگی L_{min}	طول گرم شده مادگی ^(۱)		نفوذ لوله به درون مادگی ^(۲)	DN/OD
		ریشه	دهانه	$L_{2,max}$	$L_{2,min}$				$L_{3,max}$	$L_{3,min}$		
۱۶	۱۶	$D_{2,max}$	$D_{2,min}$	$D_{1,max}$	$D_{1,min}$	۰/۴	۱۳/۳	۱۳/۳	۱۰/۸	۱۳/۳	۹/۸	۱۶
۲۰	۲۰	۱۹/۳	۱۹/۰	۱۹/۵	۱۹/۲	۰/۴	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۲/۰	۱۴/۵	۱۱/۰	۲۰
۲۵	۲۵	۲۴/۳	۲۳/۹	۲۴/۵	۲۴/۱	۰/۴	۱۶/۰	۱۶/۰	۱۳/۵	۱۶/۰	۱۲/۵	۲۵
۳۲	۳۲	۳۱/۳	۳۰/۹	۳۱/۵	۳۱/۱	۰/۵	۱۸/۱	۱۸/۱	۱۵/۶	۱۸/۱	۱۴/۶	۳۲
۴۰	۴۰	۳۹/۲	۳۸/۸	۳۹/۴	۳۹/۰	۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۱۸/۰	۲۰/۵	۱۷/۰	۴۰
۵۰	۵۰	۴۹/۲	۴۸/۷	۴۹/۴	۴۸/۹	۰/۶	۲۳/۵	۲۳/۵	۲۱/۰	۲۳/۵	۲۰/۰	۵۰
۶۳	۶۳	۶۲/۱	۶۱/۶	۶۲/۴	۶۲/۰	۰/۶	۲۷/۴	۲۷/۴	۲۴/۹	۲۷/۴	۲۳/۹	۶۳

$$L_{2,max} = L_{min} \text{ mm}; L_{2,min} = (L_{min} - 2/5) \text{ mm} \quad (۱)$$

$$L_{3,max} = (L_{min} - 1) \text{ mm}; L_{3,min} = (L_{min} - 3/5) \text{ mm} \quad (۲)$$

(۳) در صورتی که از گیره‌های دوباره گردکننده^(۱) استفاده شود، حداکثر قطر ۶۲/۴ mm می‌تواند به میزان ۰/۱ mm افزایش یافته و به ۶۲/۵ mm برسد. اگر از پوسته‌برداری^(۲) استفاده شود، حداقل قطر ۶۲/۰ mm می‌تواند به میزان ۰/۱ mm کاهش یافته و به ۶۱/۹ mm برسد.

جدول الف-۲- ابعاد مادگی برای اتصالات با اندازه‌های اسمی ۷۵ mm تا ۱۲۵ mm، بر حسب میلی‌متر

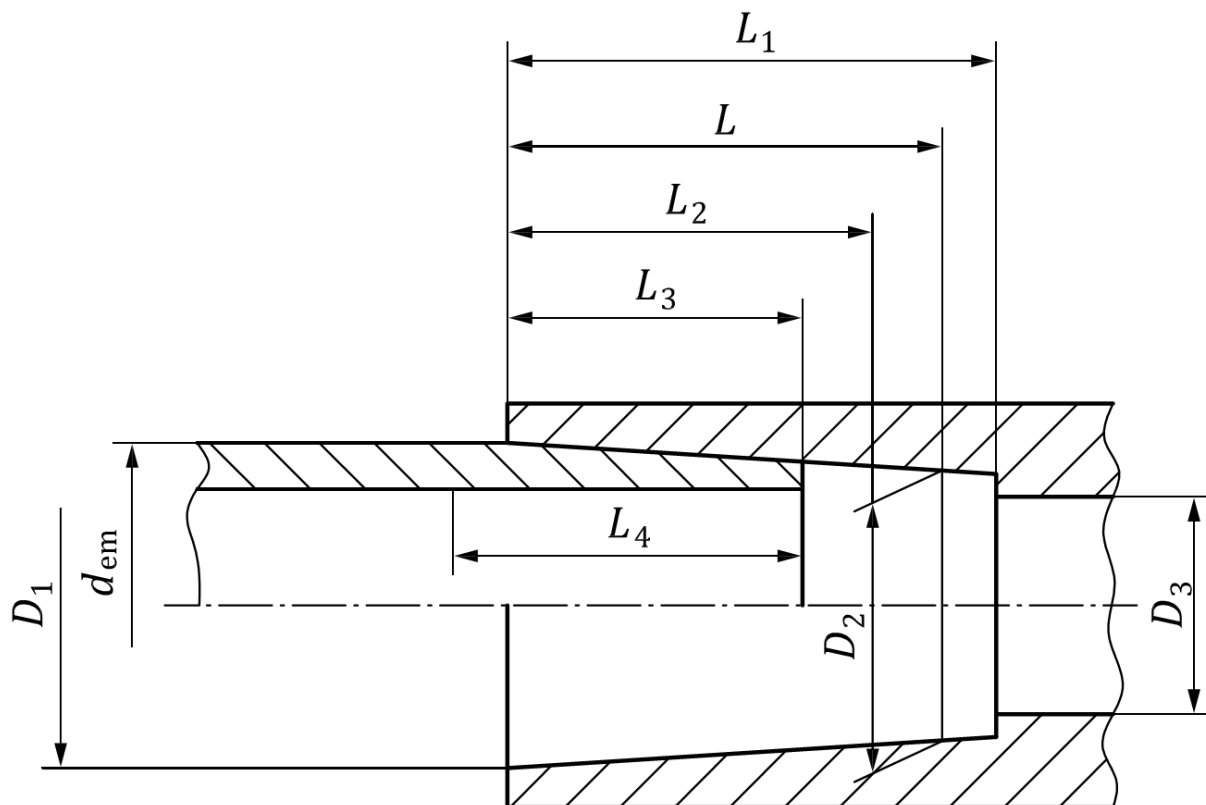
اندازه اسمی	میانگین قطر خارجی لوله	قطر داخلی اسمی مادگی	میانگین قطر داخلی مادگی				دوپه‌نی حداکثر	حداقل قطر حفره D_3	طول مرجع مادگی L_{min}	طول گرم شده مادگی ^(۱)		نفوذ لوله به درون مادگی ^(۲)	DN/OD
			ریشه	دهانه	$L_{2,max}$	$L_{2,min}$				$L_{3,max}$	$L_{3,min}$		
۷۵	$d_{em,max}$	$d_{em,min}$	$D_{2,max}$	$D_{2,min}$	$D_{1,max}$	$D_{1,min}$	۰/۷	۳۰	۳۰	۲۶	۳۰	۲۹	۷۵
۹۰	۹۰/۶	۹۰/۰	۸۸/۵	۸۷/۹	۸۹/۹	۸۹/۳	۱/۰	۳۳	۳۳	۲۹	۳۳	۲۸	۹۰
۱۱۰	۱۱۰/۶	۱۱۰/۰	۱۰۸/۳	۱۰۷/۷	۱۱۰/۰	۱۰۹/۴	۱/۰	۳۷	۳۷	۳۳	۳۷	۳۲	۱۱۰
۱۲۵	۱۲۵/۶	۱۲۵/۰	۱۲۳/۲	۱۲۲/۶	۱۲۵/۰	۱۲۴/۴	۱/۰	۴۰	۴۰	۳۶	۴۰	۳۹	۱۲۵

$$L_{2,max} = L_{min} \text{ mm}; L_{2,min} = (L_{min} - 4) \text{ mm} \quad (۱)$$

$$L_{3,max} = (L_{min} - 1) \text{ mm}; L_{3,min} = (L_{min} - 5) \text{ mm} \quad (۲)$$

1- Rerounding clamp

2- Peeling



راهنما:

D_1 میانگین قطر داخلی دهانه مادگی، یعنی میانگین قطر دایره در محل تقاطع امتداد مادگی با صفحه‌ی دهانه مادگی است.

D_2 میانگین قطر داخلی ریشه مادگی، یعنی میانگین قطر دایره در صفحه‌ای موازی با صفحه‌ی دهانه که با فاصله L (طول مرجع مادگی) نسبت به آن قرار دارد.

D_3 حداقل قطر حفره، یعنی حداقل قطر کانال جریان از میان بدنه اتصال است.

L طول مرجع مادگی، یعنی حداقل طول تئوری مادگی مورد استفاده به منظور محاسبات است.

L_1 طول واقعی مادگی از دهانه تا شانه است.

L_2 طول گرم شده اتصال، یعنی طول نفوذ ابزار گرم‌کن به درون مادگی است.

L_3 عمق نفوذ، یعنی عمق نفوذ انتهای گرم‌شده لوله به درون مادگی است.

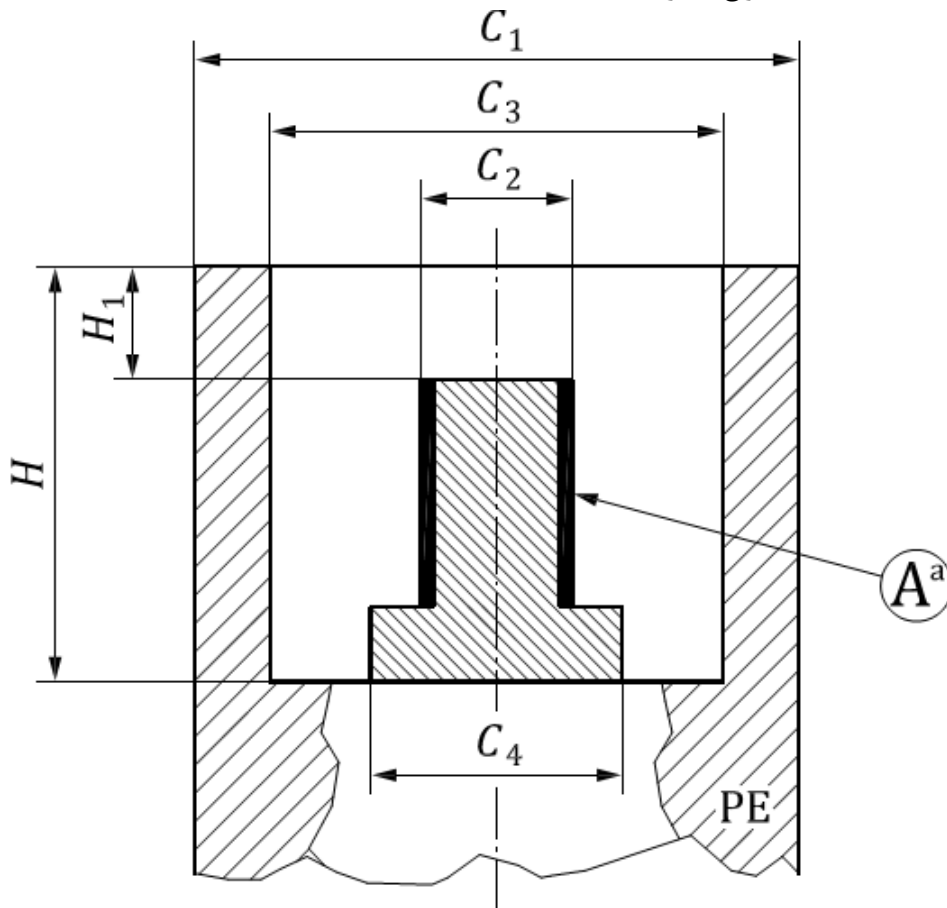
L_4 طول گرم شده لوله، یعنی عمق نفوذ انتهای لوله به درون ابزار گرم‌کن است.

شکل الف-۱- مادگی و لوله - نمادهایی برای ابعاد

پیوست ب
(اطلاعاتی)

مثال‌هایی از انواع پایانه‌های ارتباط‌دهنده برای اتصالات الکتروفیوژنی

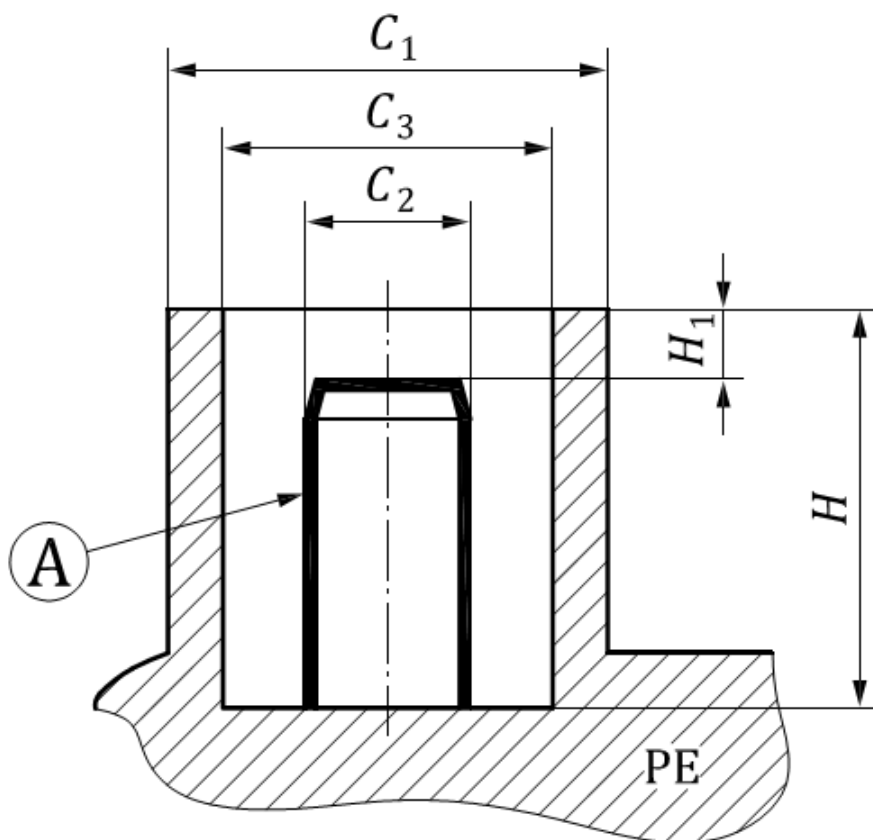
مثال‌هایی از پایانه‌های ارتباط‌دهنده مناسب برای استفاده در ولتاژهای ۴۸ V یا کمتر در شکل‌های ب-۱ و ب-۲ نشان داده شده است (انواع A و B).



راهنما:

	بخش فعال	A
$C_1 \geq 11/8$	قطر خارجی لفافه ^۱ پایانه	C_1
$C_2 = 4/0 \pm 0/1$	قطر بخش فعال پایانه	C_2
$C_3 = 9/5 \pm 1/0$	قطر داخلی لفافه پایانه	C_3
$C_4 \leq 6/0$	حداکثر قطر کلی بخش پایه	C_4
$H \geq 12/0$	عمق داخلی لفافه پایانه	H
$H_1 = 3/2 \pm 0/5$	فاصله بین بخش بالایی پایانه و بخش فعال	H_1
	^a ارتفاع بخش فعال (H_2) باید طوری باشد که $7/0 \leq H_2 \leq H - H_1$ شود.	

شکل ب-۱- پایانه ارتباط‌دهنده از نوع A، ابعاد برحسب میلی‌متر

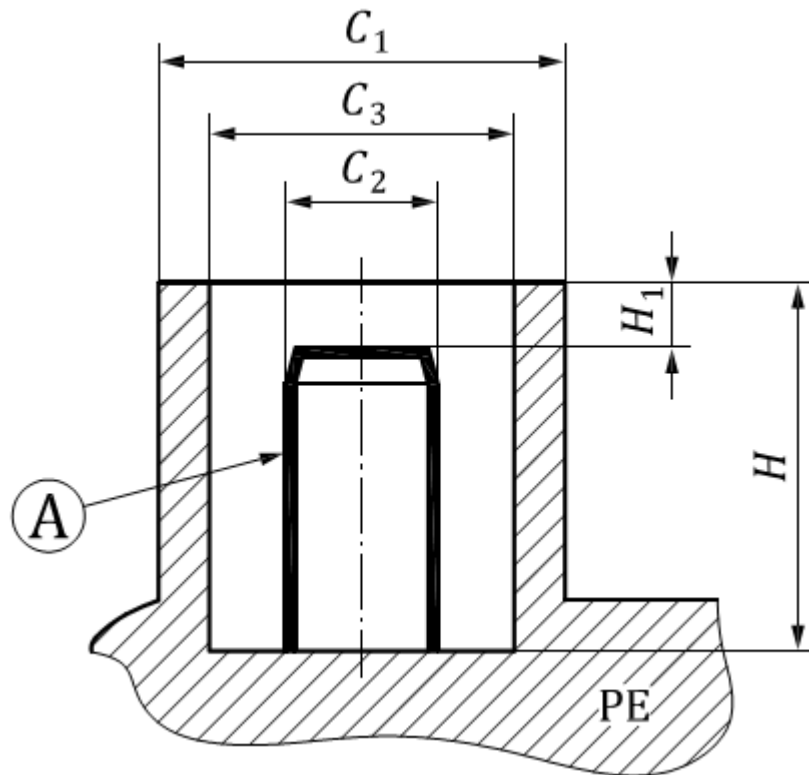


راهنما:

	A	بخش فعال
$C_1 = 13/0 \pm 0/5$	C_1	قطر خارجی لفافه پایانه
$C_2 = 4/7 \pm 0/1$	C_2	قطر بخش فعال پایانه
$C_3 = 10/0 (-0/1, +0/5)$	C_3	قطر داخلی لفافه پایانه
$H \geq 15/5$	H	عمق داخلی لفافه پایانه
$H_1 = 4/5 \pm 0/5$	H_1	فاصله بین بخش بالایی پایانه و بخش فعال

شکل ب-۲- پایانه ارتباط دهنده از نوع B. ابعاد بر حسب میلی متر

مثالی از یک نوع پایانه ارتباط دهنده الکتروفیوژنی مناسب برای استفاده در ولتاژهای تا ۲۵۰ V در شکل ب-۳ نشان داده شده است (نوع C).



راهنما:

	A	بخش فعال
$C_1 \geq C_3 + 2/0$	C_1	قطر خارجی لفافه پایانه
$C_2 \geq 2/0 \pm 0/1$	C_2	قطر بخش فعال پایانه
$C_3 \geq C_2 + 4/0$	C_3	قطر داخلی لفافه پایانه

به اندازه‌ای که "درجه محافظت IP2" را مطابق با تعریف [7] IEC 60529 تضمین کند.

H_1 فاصله بین بخش بالایی پایانه و بخش فعال

^a ارتفاع بخش فعال (H_2) باید طوری باشد که $7/0 \leq H_2$ شود.

شکل ب-۳- پایانه ارتباط‌دهنده از نوع C، ابعاد برحسب میلی‌متر

پیوست پ
(الزامی)
روش آزمون فشار کوتاه مدت

پ-۱ اصول آزمون

آزمونه، شامل یک اتصال الکتروفیوژنی مونتاژ شده با یک یا چند لوله پلی اتیلن دارای طول آزاد کاهیده^۱ است. این طول به اندازه‌ای است که برای جلوگیری از وقوع نقیصه در لوله و ایجاد نقیصه ترجیحی در اتصال یا در محل اتصال لوله به اتصال کافی باشد. آزمونه در محیطی با دمای کنترل شده و تحت فشار هیدرولیک داخلی افزایش یابنده به صورت پیوسته قرار می‌گیرد تا زمانی که نقیصه رخ دهد. روش آزمون طوری طراحی می‌شود که بتوان به فشار کوتاه مدت ایجاد نقیصه در سامانه مونتاژ شده‌ی لوله-اتصال رسید.

پ-۲ تجهیزات

پ-۲-۱ حمام آب با دمای ثابت، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ با قابلیت حفظ دما در بازه $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

پ-۲-۲ دستگاه آزمون فشار، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ با قابلیت اعمال فشار هیدرولیکی داخلی که به صورت پیوسته با نرخ $(1 \pm 5) \text{ bar/min}$ افزایش یافته تا زمانی که آزمونه دچار نقیصه شود.

پ-۲-۳ فشارسنج، با درستی حداقل یک درصد انحراف از مقیاس-کامل^۲ و با عقبه‌ای که حداکثر فشار قابل دستیابی را نشان دهد.

فشارسنج مورد استفاده باید بتواند فشار ایجاد نقیصه را در میانه مقیاس^۳ نشان دهد. فشارسنج باید مجهز به ابزاری برای محافظت در مقابل موج فشاری^۴ باشد.

فشارسنج باید درون سامانه فشاری طوری قرار داده شود که فشار داخلی آزمونه را بدون اثرپذیری از حالت‌های گذرای فشار در خطوط تغذیه و ... نشان دهد.

پ-۳ آزمون

آزمونه باید مونتاژی از یک یا چند اتصال الکتروفیوژنی متصل به لوله‌های پلی اتیلن باشد، طوری که حداقل طول آزاد لوله بین اتصالات از هر نوعی بیش از d_n نشود.

لوله مورد استفاده باید ضخیم‌ترین لوله‌ای باشد که اتصال برای آن طراحی شده است.

آزمونه باید با درپوش‌های انتهایی از نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ بسته شود.

1- Reduced free length
2- Full-scale deflection
3- Mid-scale
4- Surge

پ-۴ روش آزمون

درپوش‌های انتهایی به آزمون متصل شده و آزمون با آبی در دمای محیط پر شود. آزمون به منبع فشار متصل شده و از نبود هوای محبوس شده در سامانه مونتاژ شده آزمون اطمینان حاصل شود.

آزمون در حمام با دمای ثابت غوطه‌ور شده و تثبیت شرایط در دمای 20 ± 2 °C به مدتی حداقل برابر با بازه زمانی تعریف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ متناسب با ضخامت دیواره لوله انجام شود. فشار به‌طور یکنواخت با نرخ (1 ± 5) bar/min افزایش یافته تا زمانی که آزمون دچار نقیصه شود. فشار ایجاد نقیصه ثبت شود.

پس از آزمون، آزمون بررسی شده و مکان و نوع نقیصه گزارش شود.

پ-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب) تمام جزئیات لازم برای شناسایی کامل لوله‌ها و اتصالات مادگی جوشی مورد استفاده، شامل تولیدکننده، نوع مواد و اندازه اسمی اتصال و لوله؛

پ) جزئیات روش اتصال دهی جوشی مورد استفاده در مونتاژ آزمون؛

ت) فشار ایجاد نقیصه؛

ث) زمان ایجاد نقیصه؛

ج) مکان نقیصه؛

چ) حالت نقیصه، برای مثال شکل‌پذیر در اتصال، تُرد در امتداد فصل مشترک جوش؛

ح) هر عاملی که می‌تواند بر نتایج آزمون تأثیر گذارد (از قبیل هرگونه رویداد، وقفه‌ها در آزمون یا جزئیات عملیاتی) که در این پیوست به آن‌ها اشاره نشده است؛

خ) تاریخ انجام آزمون.

پیوست ت

(الزامی)

روش آزمون کشش برای سامانه‌های مونتاژ شده لوله - اتصال

ت-۱ اصول آزمون

آزمونه، شامل یک اتصال الکتروفیوژنی و دو لوله پلی‌اتیلنی متصل شونده به آن است که با سرعت ثابت کشیدگی^۱ تحت بار کششی افزایش یابنده قرار می‌گیرد؛ تا زمانی که نقیصه شکل پذیر در لوله رخ دهد. آزمون در دمای ثابت انجام شده و هدف از آن شبیه‌سازی ایجاد تنش کششی طولی در امتداد خط لوله (ناشی از اثر یک تنش مکانیکی^۲ بیرونی) است. گسیختگی^۳ اتصال یا محل‌های اتصال جوشی متصل به آن، پذیرفته نیست.

ت-۲ تجهیزات

دستگاه آزمون باید مطابق با ISO 13951 باشد. علاوه بر این، دستگاه آزمون کشش باید قابلیت تطبیق با کرنش ۲۵ درصد آزمون و حفظ سرعت آزمون ثابت $(5 \pm 1/25) \text{ mm/min}$ را داشته باشد.

ت-۳ آزمون

آزمون باید مطابق با ISO 13951 باشد.

اگر $d_n \geq 180 \text{ mm}$ بوده و اجرای آزمون‌های کشش روی سامانه‌های مونتاژ شده لوله-اتصال به دلیل محدودیت‌های دستگاه آزمون امکان‌پذیر نباشد، آزمون قطعه‌های^۴ محل اتصال می‌تواند انجام شود. اگر ارتباطی بین آزمون قطعه‌های محل اتصال با آزمون سامانه‌های مونتاژ شده کامل لوله-اتصال نتواند برقرار شود، آزمون روی آزمون‌های قطعه‌ای نباید انجام شود.

ت-۴ روش آزمون

روش آزمون باید مطابق با ISO 13951 ولی بدون الزام "ثابت بودن تنش" باشد. سرعت کشش باید $(5 \pm 1/25) \text{ mm/min}$ بوده و تا زمان رسیدن آزمون به کرنش ۲۵ درصد حفظ شود.

ت-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب) تمام جزئیات لازم برای شناسایی کامل لوله‌ها و اتصالات مادگی الکتروفیوژن مورد استفاده، شامل تولیدکننده، نوع مواد و اندازه اسمی اتصال و لوله؛

1- Pulling
2- Interference
3- Rupture
4- Segments

پ) جزئیات روش اتصال دهی جوشی مورد استفاده در مونتاژ آزمون؛

ت) دمای آزمون؛

ث) عدم نشتی و یکپارچگی اتصال و محل اتصال جوشی پس از ۲۵ درصد کرنش آزمون؛

ج) هر عاملی که می‌تواند بر نتایج آزمون تأثیر گذارد (از قبیل هرگونه رویداد، وقفه‌ها در آزمون یا جزئیات

عملیاتی) که در این پیوست به آنها اشاره نشده است؛

چ) تاریخ انجام آزمون.

پیوست ث
(اطلاعاتی)
کتاب نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۴۲۷، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۳: اتصالات

[2] IEC 60335-1, Safety of household and similar electrical appliances - Part 1: General requirements (IEC 60335-1:1991, modified).

[3] IEC 60364-1, Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions.

[4] IEC 60449, Voltage bands for electrical installations of building.

[۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات - ابعاد و رواداری‌ها - قسمت ۱: سری های متریک

[6] CEN/TS 1555-7, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 7: Guidance for assessment of conformity

[7] IEC 60529, Degree of protection provided by enclosures (IP Code)