



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۳۳-۵

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
11233-5
1st. Edition
2016

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای
کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE) -
قسمت ۵: کارایی سامانه

**Plastics -Piping systems for the supply
of gaseous fuels - Polyethylene (PE) -
Part 5: Fitness for purpose of the
system**

sepehrpipe.com

ICS :83.140.30;75.200;23.040.01;91.140.40

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 استاندارد 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 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.

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 - پلی‌اتیلن (PE) -
قسمت ۵: کارایی سامانه »

رئیس:

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیر:

سنگ‌سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

برادران حسینی، روشنک

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

بنی‌هاشمی، سیده فهیمه

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

جباری، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

جمالیان، محسن

(کارشناسی مهندسی صنایع)

رضاپور، ولی

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

سمت و / یا نمایندگی

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138

پژوهشگاه استاندارد، گروه پتروشیمی

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شرکت مهرآوند مشهد

شرکت آزمون دانا پلاستیک

شرکت پلی‌اتیلن سمنان

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات

پلی اتیلن

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

کبیری، محمد اقبال
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گاز لوله

کربلایی کریم، مجید
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

میرزاییان، نوراله
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت بازرسی کاوشیار 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، قدرت الله
(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
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۴	۴ کارایی سامانه
۱۱	پیوست الف (الزامی) ضرایب کاهنده برای دماهای کاری
۱۲	پیوست ب (الزامی) مقاومت به رشد سریع ترک (RCP) لوله در دماهای زیر صفر درجه سلسیوس
۱۳	پیوست پ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۵: کارایی سامانه" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفت های 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:

BS EN 1555-5:2010, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system

ISO 4437-5:2014, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 5: Fittings

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۵: کارایی سامانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه الزامات کارایی سامانه لوله‌گذاری پلی‌اتیلن (PE) برای کاربرد گازرسانی^۱ است.

تعاریف محل‌های اتصال الکتروفیوژن، جوش مادگی، جوش لب‌به‌لب و مکانیکی در این استاندارد داده می‌شود.

این استاندارد، روش تهیه محل‌های اتصال آزمون و آزمون‌های لازم برای انجام روی این محل‌های اتصال به‌منظور ارزیابی کارایی سامانه تحت شرایط عادی و سخت را مشخص می‌کند.

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، ۳-۱۱۲۳۳ و ۴-۱۱۲۳۳ 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 درنظر گرفتن الزامات رشد سریع ترک (RCP)^۵؛
ب- دمای کاری^۶ ۲۰°C به‌عنوان دمای مرجع.

یادآوری ۱- برای سایر دماهای کاری، ضرایب کاهنده در پیوست الف داده می‌شود.

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- مسئولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها و درنظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها برعهده خریدار است.

یادآوری ۳- برای اهداف این استاندارد، منظور از واژه جوش، گداخت^۷ است.

-
- 1- Supply of the gaseous fuels
 - 2- Fittings
 - 3- Maximum operating pressure
 - 4- Minimum required strength
 - 5- Rapid crack propagation
 - 6- Operating temperature
 - 7- Fusion

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:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۱: کلیات
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۲: لوله‌ها
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۳: اتصالات
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۴: شیرآلات
- ۵-۲ 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
- ۶-۲ 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
- ۷-۲ 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 اجزاء
- ۸-۲ 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
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۷۳۰۴، پلاستیک‌ها - لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن- (PE) تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه آزمون‌ها از یک اتصال جوشی لب‌به‌لب

2-10 ISO 11413, Plastics pipes and fittings - Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting

2-11 ISO 11414, Plastics pipes and fittings - Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion

2-12 ISO 13477, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Small-scale steady-state test (S4 test)

2-13 ISO 13478, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Full-scale test (FST)

- 2-14** 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
- 2-15** ISO 13955, Plastics pipes and fittings - Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies
- 2-16** ISO 13956, Plastics pipes and fittings - Determination of cohesive strength - Tear test for polyethylene (PE) assemblies
- 2-17** ISO 17885, Plastics piping systems - Mechanical fittings for pressure piping systems – Specifications
- 2-18** ISO 21751, Plastics pipes and fittings - Decohesion test of electrofusion assemblies - Strip-bend test
- 2-19** 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 داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳، تعاریف زیر به کار می رود.

۱-۳

اتصال^۱

جزئی از سامانه لوله گذاری که برای اتصال دهی^۲ قطعات لوله، بستن انتهای آن‌ها، ایجاد تغییر جهت یا ایجاد انشعاب در سامانه لوله گذاری استفاده می شود.

۲-۳

محل اتصال^۳

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

۳-۳

محل اتصال مکانیکی

نوعی از محل اتصال که از مونتاژ لوله پلی اتیلن با یک اتصال ایجاد می شود؛ که به طور معمول شامل یک جزء فشاری به منظور فراهم سازی یکپارچگی فشاری، عدم نشتی^۴ و مقاومت به بارهای انتهایی^۵ است.

1- Fitting
2- Join (Joining)
3- Joint
4- Leaktightness
5- End loads

۴ کارایی سامانه

۱-۴ روش تهیه سامانه‌های مونتاژ شده برای انجام آزمون

۱-۱-۴ کلیات

محل‌های اتصال باید با استفاده از لوله‌های مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۲، اتصالات مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۳ یا شیرآلات مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۴ ساخته شوند.

آزمونه‌ها برای آزمون‌های فشار باید توسط درپوش‌های انتهایی، سرپوش^۱ها یا فلنج‌های فشاربند با قابلیت تحمل بار در انتها و دارای رابط‌هایی برای ورود آب و تخلیه هوا، بسته شوند. لایه قابل کندن لوله‌های روکش‌دار باید قبل از اتصال‌دهی برداشته شود. توصیه می‌شود سامانه‌های مونتاژ شده با درنظر گرفتن مقررات ایمنی تهیه شوند.

۲-۱-۴ محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب

آماده‌سازی و مونتاژ لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات نری‌دار پلی‌اتیلنی مورد استفاده در اتصال‌دهی به روش جوش لب‌به‌لب باید مطابق با ISO 11414 باشد. نحوه آماده‌سازی محل‌های اتصال برای ارزیابی کارایی سامانه تحت شرایط عادی در بند ۱-۲-۲-۴ و تحت شرایط سخت در بند ۲-۲-۲-۴ داده می‌شود.

۳-۱-۴ محل‌های اتصال الکتروپیوژنی

آماده‌سازی و مونتاژ لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات پلی‌اتیلنی مورد استفاده در اتصال‌دهی به روش الکتروپیوژن باید مطابق با ISO 11413 باشد. نحوه ساخت محل‌های اتصال برای ارزیابی کارایی سامانه تحت شرایط عادی در بند ۱-۳-۲-۴ و تحت شرایط سخت در بند ۲-۳-۲-۴ داده می‌شود.

برای محل‌های اتصال دارای اتصالات کمربند الکتروپیوژنی، اتصال باید هنگامی که لوله تحت حداکثر فشار کاری مجاز است به آن جوش شود. بلافاصله پس از طی شدن زمان خنک‌کاری توصیه شده توسط تولید کننده، لوله در محل اتصال باید سوراخکاری شود.

یادآوری - ساخت این محل‌های اتصال با اتصالات کمربند الکتروپیوژنی، باید با درنظر گرفتن مقررات ایمنی انجام شود.

برای اتصالات مادگی الکتروپیوژنی سرراست مساوی^۲ (جفت‌ساز^۳ها) اگر قطرهای انتخاب شده خارج از محدوده متعارف محصول باشد، محل‌های اتصال باید با فاصله‌ای به اندازه‌ی $d_n / 0.5$ بین انتهای لوله و حداکثر عمق تئوری نفوذ اتصال تهیه شوند؛ که برای قطرهای بیش از ۲۲۵ mm، آرایش‌یابی لوله‌های مجاور باید طوری باشد که حداکثر تغییرشکل زاویه‌ای ممکن (تا ۱/۵ درجه) برای اتصال را فراهم کند.

۴-۱-۴ محل‌های اتصال مکانیکی

در صورت کاربرد، برای محل‌های اتصال مکانیکی، سامانه مونتاژ شده لوله و اتصال پلی‌اتیلنی باید مطابق با ISO 17885 تهیه شود.

1- Plug
2- Straight equal
3- Coupler

توصیه می‌شود یک غلاف^۱ تکیه‌گاهی درون دهانه لوله قرار داده شود تا تکیه‌گاهی دائمی برای لوله پلی‌اتیلن به‌منظور جلوگیری از خزش دیواره لوله تحت نیروهای فشاری شعاعی فراهم کند. اجزای فلزی این اتصالات یا شیرآلات می‌توانند از طریق رزوه‌های پیچی، محل‌های اتصال فشاری، فلنج‌های جوشی یا لحیمی^۲ یا سایر وسایل با لوله‌های فلزی مونتاژ شوند.

۴-۱-۵ محل‌های اتصال مادگی جوشی

آزمون کارایی سامانه مونتاژ شده لوله و اتصال پلی‌اتیلنی باید بین تولیدکننده و کاربر نهایی توافق شود.

۴-۲ الزامات کارایی سامانه

۴-۲-۱ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با روش‌های آزمون داده شده در جدول ۵ با استفاده پارامترهای داده شده، برحسب نوع محل‌های اتصال فهرست شده در زیر، محل‌های اتصال باید دارای مشخصات مکانیکی مطابق با الزامات داده شده در جدول ۵ باشند.

(الف) اتصالات مادگی الکتروفیوژنی (A)؛

(ب) اتصالات کمر بند الکتروفیوژنی (B)؛

(پ) اتصالات نری‌دار، لوله (C).

۴-۲-۲ کارایی سامانه برای محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب

۴-۲-۲-۱ تحت شرایط عادی (دمای محیط 23°C)

ارزیابی کارایی سامانه تحت شرایط عادی، با استفاده از پارامترهای تعیین شده در شرایط شماره ۱ پیوست B استاندارد ISO 11414 در دمای محیط $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و طبق طرح داده شده در جدول ۱ انجام می‌شود. در اینصورت، محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب باید دارای استحکام کششی مطابق با الزامات داده شده در جدول ۵ باشند.

جدول ۱- طرح ارائه شده برای محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب

لوله / اتصالات نری‌دار / شیرآلات نری‌دار	لوله	
	PE 100	PE 80
PE 80	کاربرد ندارد	✓
PE 100	✓	کاربرد ندارد

یادآوری - جدول به صورت زیر تفسیر می‌شود:

به‌عنوان مثال، برای یک لوله یا اتصال دارای نری یا شیر دارای نری ساخته شده از آمیزه PE 80، محل اتصال باید با لوله‌ای ساخته شده از آمیزه PE 80 آزمون شود.

مطابق با بند ۴-۲-۲-۱، تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید محدوده SDR و مقادیر MRS را برای لوله‌هایی (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۲) که قرار است از طریق روش کار (برای مثال،

1- Sleeve

2- Brazed flange

زمان‌ها، دماها و فشارهای جوشکاری) مطابق با این استاندارد به اتصالات (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۱۲۳۳) و یا شیرآلات (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۱۲۳۳) جوش شوند، اعلام کند. اگر نیاز به تغییراتی در روش کار جوشکاری وجود داشته باشد، تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید آن را اعلام کند.

۲-۲-۲-۴ تحت شرایط سخت

برای محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب، مشخصات مورد آزمون برای کارایی سامانه تحت شرایط سخت باید مطابق با جدول ۲ باشد.

جدول ۲- ارتباط بین محل‌های اتصال و مشخصات کارایی سامانه

مشخصات مرتبط	محل اتصال جوش لب‌به‌لب
استحکام هیدروستاتیک (۱۶۵ h, ۸۰ °C)	هر دو جزء جوش خورده در محل اتصال: MRS یکسان و SDR یکسان محل اتصال: حداقل و حداکثر شرایط ^{۱)}
استحکام کششی برای محل اتصال جوش لب‌به‌لب	
۱) مطابق با قسمت a) بند ۷ استاندارد ISO 11414 در رابطه با گیره‌م محوری و مقادیر حدی پارامترهای جوش در شرایط شماره ۲ و ۳ پیوست B استاندارد ISO 11414 است.	

پس از انجام آزمون مطابق با روش‌های آزمون مشخص شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای داده شده، محل‌های اتصال باید مشخصاتی مطابق با الزامات داده شده در جدول ۵ داشته باشند. تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید، در صورت کاربرد، کارایی سامانه تحت شرایط سخت را مطابق با جدول ۲ برای اتصالات و شیرآلات تولید شده توسط خود اعلام کند. تولیدکننده لوله باید کارایی سامانه تحت شرایط سخت را مطابق با جدول ۲ برای لوله‌های تولیدی خود (لوله‌های پلی‌اتیلن، لوله‌های پلی‌اتیلن دارای لایه‌های کواکسترو شده، لوله‌های پلی‌اتیلن روکش‌دار) اعلام کند.

۳-۲-۴ کارایی محل‌های اتصال الکتروفیوژنی

۱-۳-۲-۴ تحت شرایط عادی (دمای محیط 23°C)

ارزیابی کارایی سامانه تحت شرایط عادی، با استفاده از پارامترهای مشخص شده در شرایط شماره ۱ سامانه داده شده در پیوست C استاندارد ISO 11413 در دمای محیط $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و طبق طرح داده شده در جدول ۳ انجام می‌شود. در این صورت، محل‌های اتصال الکتروفیوژنی باید دارای استحکام هم چسبی یا مقاومت ناهم‌چسبی مطابق با الزامات داده شده در جدول ۵ باشند.

جدول ۳- طرح ارائه شده برای محل‌های اتصال الکتروفیوژنی

لوله		اتصالات الکتروفیوژنی / شیرآلات دارای مادگی الکتروفیوژنی
PE 100 حداقل SDR	PE 80 حداکثر SDR	
√	√	PE 80
√	√	PE 100

یادآوری - جدول به صورت زیر تفسیر شود:

به عنوان مثال، برای اتصالات الکترونیویژنی یا شیرآلات با مادگی الکترونیویژنی تولید شده از آمیزه PE 80، یکی از محل های اتصال با لوله ای تولید شده از آمیزه PE 80 و حداکثر SDR اعلام شده توسط تولیدکننده و محل اتصال دیگر با لوله ای تولید شده از آمیزه PE 100 و حداقل SDR اعلام شده توسط تولیدکننده، آزمون شود.

مطابق با بند ۴-۲-۳-۱، تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید محدوده SDR و مقادیر MRS را برای لوله هایی (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۲) که قرار است از طریق روش کار (برای مثال، زمان ها، دماها و فشارهای جوشکاری) مطابق با این استاندارد به اتصالات (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۳) و یا شیرآلات (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۴) جوش شوند، اعلام کند. اگر نیاز به تغییراتی در روش کار جوشکاری وجود داشته باشد، تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید آن را اعلام کند.

۴-۲-۲-۲ تحت شرایط سخت

برای محل های اتصال الکترونیویژنی، مشخصات مورد آزمون برای کارایی سامانه تحت شرایط سخت باید مطابق با جدول ۴ باشد.

پس از انجام آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای داده شده، محل های اتصال باید مشخصاتی مطابق با الزامات داده شده در جدول ۵ داشته باشند.

تولیدکننده اتصالات یا شیرآلات باید کارایی سامانه تحت شرایط سخت را برای اتصالات یا شیرآلات تولیدشده توسط خود مطابق با ستون (های) A یا B جدول ۴ اعلام کند.

جدول ۴- ارتباط بین محل های اتصال و مشخصات کارایی سامانه

مشخصات مرتبط	محل اتصال جوش الکترونیویژنی شامل اتصالات کمربند ^(۱) (B)	محل اتصال جوش الکترونیویژنی شامل اتصالات مادگی ^(۱) (A)
مقاومت ناهمچسبی	-----	لوله: حداکثر MRS ^(۲) حداقل: SDR ^(۲) محل اتصال: شرایط ۲-۲ و ۲-۳ ^(۳)
ارزیابی شکل پذیری فصل مشترک محل اتصال جوشی (استحکام همچسبی)	لوله: حداکثر MRS ^(۲) حداقل: SDR ^(۲) محل اتصال: شرایط ۲-۲ و ۲-۳ ^(۳)	-----
(۱) در صورت پذیرش توسط کاربر نهایی، انرژی اسمی در دمای معین محیط (T_a) که توسط تولیدکننده اتصالات تعریف شده، می تواند جایگزین حداقل و حداکثر انرژی شرایط ۲-۲ و ۳-۲ شود (بند ۳-۴ استاندارد ISO 11413). (۲) طبق آنچه که تولیدکننده اتصالات مطابق با بند ۴-۲-۳-۱ اظهار کرده است. (۳) مطابق با پیوست C در استاندارد ISO 11413 و T_{min} و T_{max} که در برگ مشخصات فنی تولیدکننده اتصالات اظهار شده است.		

۴-۲-۴ کارایی محل‌های اتصال مکانیکی

کارایی سامانه محل‌های اتصال مکانیکی باید مطابق با ISO 17885 باشد.

۴-۳ تثبیت شرایط

اگر در روش آزمون مرتبط در جدول ۵ دمای تثبیت شرایط قید نشده باشد، آزمون باید قبل از آزمون در دمای $^{\circ}\text{C } (23 \pm 2)$ تثبیت شرایط شود.

۴-۴ الزامات

الزامات برای مشخصات کارایی سامانه در جدول ۵ داده شده است.

۴-۵ بازآزمایی در صورت ایجاد نقیصه در دمای $^{\circ}\text{C } 80$

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست در حالت تُرد در کمتر از ۱۶۵ ساعت نقیصه محسوب می‌شود؛ ولی اگر آزمون زیر ۱۶۵ ساعت در حالت شکل‌پذیر دچار نقص شود، باید بازآزمایی انجام شود. بازآزمایی باید در تنش انتخابی پایین‌تر انجام شود تا بتوان به حداقل زمان لازم برای تنش انتخابی در خط گذرنده از نقاط تنش-زمان داده شده در جدول ۶ دست یافت.

۵ ضریب طراحی

حداقل مقدار ضریب طراحی (C) لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات برای کاربرد گازرسانی باید ۲ یا بیشتر باشد. با در نظر گرفتن موارد زیر، سایر ضرایب می‌تواند به این ضریب اعمال شود:
الف) محدوده دمای کاری؛

یادآوری ۱ - برای اطلاعات درباره ضرایب کاهنده مرتبط به سایر دماهای کاری، به پیوست الف مراجعه شود.

ب) موارد خاص مربوط به مواد، برای مثال RCP؛

یادآوری ۲ - برای اطلاعات درباره مقاومت به RCP در دمای زیر صفر درجه سلسیوس، به پیوست ب مراجعه شود.

پ) شرایط انبارش و کارگذاری.

جدول ۵- مشخصات کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک (165 h , $80\text{ }^{\circ}\text{C}$) ^(۱)	در مدت زمان آزمون هیچ گونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمون‌ها نباید رخ دهد ^(۲)	درپوش‌های انتهایی	نوع الف
		آرایش‌یابی	آزاد
مقاومت ناهم‌چسبی (A)	طول آغاز گسیختگی مساوی یا کمتر از $L_2/3$ در نقیصه تَرَد ^(۴)	مدت زمان تثبیت شرایط	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱
		تعداد آزمون ^(۳)	۳
ارزیابی شکل‌پذیری فصل مشترک محل اتصال جوشی (B) ^(۵)	$L_d \leq 50\%$ و $A_d \leq 25\%$ ، نقیصه تَرَد	نوع آزمون	آب در آب
		دمای آزمون	$80\text{ }^{\circ}\text{C}$
استحکام کششی برای جوش لب‌به‌لب (C) ^(۷)	آزمون تا ایجاد نقص: - شکل‌پذیر: قبول - تَرَد: مردود	مدت زمان آزمون	165 h
		تنش محیطی برای:	
استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱، ۳-۱۲۱۸۱ یا ۴-۱۲۱۸۱ برحسب کاربرد	PE 80 PE 100	۴/۵ MPa ۵/۴ MPa	
ISO 13954	دمای آزمون تعداد آزمون ^(۳)	$23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ISO 13954	یا
ISO 13955	دمای آزمون تعداد آزمون ^(۳)	$23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ISO 13955	
ISO 13956	دمای آزمون تعداد آزمون ^(۳)	$23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ISO 13956	
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	دمای آزمون تعداد آزمون ^(۳)	$23\text{ }^{\circ}\text{C}$ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	

(۱) برای $d_n > 450\text{ mm}$ ، آزمون می‌تواند در هوا نیز انجام شود. در صورت اختلاف نظر، آزمون باید به صورت آب در آب انجام شود.

(۲) فقط نقیصه‌های تَرَد در نظر گرفته می‌شوند. اگر نقیصه‌های شکل‌پذیر زود هنگام (پیش از 165 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.

(۳) 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^[۱] مشاهده شود.

(۴) L طول اسمی ناحیه جوش اتصالات مادگی الکتروپیوژنی است.

(۵) برای آزمون اتصالات با قطر بزرگ، ضخامت دیواره آزمون می‌تواند به صورت مکانیکی کاهش داده شود؛ طوری که حداقل ضخامت 15 mm برای هر جزء حفظ شود.

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

(۷) برای $d_n = 90\text{ mm}$ و بالاتر کاربرد دارد.

جدول ۶- 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

پیوست الف
(الزامی)
ضرایب کاهنده برای دماهای کاری

ضریب کاهنده (D_F)، ضریب مورد استفاده در محاسبه است؛ که تاثیر دمای کاری را در نظر می گیرد. ضرایب کاهنده برای دماهای کاری مختلف در جدول الف-۱ داده شده است.

جدول الف-۱- ضرایب کاهنده دمایی

ضریب ^۱	دما
۱/۰۰	۲۰ °C
۱/۱	۳۰ °C
۱/۳	۴۰ °C
(۱) برای دماهای بین هر مرحله، درونیابی خطی مجاز است.	

حداکثر فشار کاری (MOP) برای دمایی معین از معادله زیر محاسبه می شود:

$$MOP = \frac{20 \times MRS}{(SDR - 1) \times C \times D_F}$$

که در آن، ضریب طراحی (C) مطابق با بند ۵ نباید کمتر از ۲ باشد.

یادآوری ۱ - دمای کاری، میانگین سالانه پروفیل دمای لوله با در نظر گرفتن محیط داخلی و بیرونی است.

یادآوری ۲ - در این استاندارد دماهای بیش از ۴۰ °C در نظر گرفته نشده است. برای کارکرد سامانه در دماهای بالاتر به ISO 15494^[۲] مراجعه شود.

پیوست ب

(الزامی)

مقاومت به رشد سریع ترک (RCP) لوله در دماهای زیر صفر درجه سلسیوس

سامانه لوله‌گذاری برای گازرسانی در دمای زیر صفر درجه سلسیوس (برای مثال، سامانه‌های گاز مایع حاوی بوتان و پروپان (LPG)) و ایستگاه‌های عملیاتی کاهش فشار پایین دستی) باید از نظر مقاومت به RCP مطابق با ISO 13477 یا ISO 13478 ارزیابی شوند؛ تا فشار بحرانی (p_c) در حداقل دمای کاری مورد انتظار تعیین شود (استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۳۳).

پیوست پ

(اطلاعاتی)

کتابنامه

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

[2] ISO 15494, Plastics piping systems for industrial applications - Polybutene (PB), polyethylene (PE), polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT), crosslinked polyethylene (PE-X), polypropylene (PP) - Specifications for components and the system - Metric series