



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۵۲-۵

چاپ اول

ISIRI
13252-5
1st. Edition

پلاستیک‌ها - سیستم لوله کشی پلاستیکی
برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی اتیلن
مقاوم در دمای بالا (PE-RT) -
قسمت ۵: همخوانی مجموعه لوله و اتصالات
با شرایط کاربری - ویژگی‌ها

**Plastics piping systems for hot and cold
water installations – Polyethylene of raised
temperature resistance (PE-RT) –
Part 5: Fitness for purpose of the system-
Specifications**

ICS:93.025;91.140.60;23.040.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان 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 پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

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

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" پلاستیک‌ها - سیستم لوله‌کشی پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) - قسمت پنجم: همخوانی مجموعه لوله و اتصالات با شرایط کاربری - ویژگی‌ها "

رئیس:

احمدی، شروین

دکترای مهندسی صنایع پلیمر

سمت و/یا نمایندگی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی

دبیر:

اخیاری، شهاب

(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی

آذربایجان شرقی

محمدپور، شهرام

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی پلیمر)

شرکت سهند آسا

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینیان، وحید

(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

پژوهشگاه استاندارد

خادمی، داود

(کارشناسی ارشد پلیمر)

شرکت آریانام

زارعی، چنگیز

(کارشناسی شیمی)

پتروشیمی تبریز

سنگ سفیدی، لاله

(کارشناسی شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

سید هاشمی، وحیده

(کارشناسی علوم تجربی)

شرکت پلاستیک‌سازان بنیس

قاسمیان خجسته، محسن
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت پارلاق

قدیمی، فریده
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی
آذربایجان شرقی

موسوی، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آریانام

نهاد پروری، حسین
(دکترای شیمی تجزیه)

دانشگاه پیام نور تبریز

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - سیستم لوله‌کشی پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) - قسمت پنجم: همخوانی مجموعه لوله و اتصالات با شرایط کاربری - ویژگی‌ها " که پیش‌نویس آن در کمیسیون مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۹/۱۱/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 22391-5: 2009, Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) – Part 5: Fitness for purpose of the system

پلاستیک‌ها – سیستم لوله‌کشی پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد –

پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT)^۱ –

قسمت پنجم: همخوانی مجموعه لوله و اتصالات با شرایط کاربری – ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های لوله‌های ساخته‌شده از:

- پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) نوع I و

- پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) نوع II.

مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان جهت انتقال آب به منظور مصارف انسانی (سیستم‌های خانگی) و سیستم‌های گرمایشی بوده و تحت فشار طراحی^۲ و دمای خاص متناسب با رده کاربری، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱ سال ۱۳۸۹ می‌باشد.

محدوده شرایط کاری (رده کاربری^۳)، فشار طراحی و رده‌های ابعاد لوله و همچنین موارد آزمون و اصطلاحات در این استاندارد کاربرد دارد. این استاندارد همراه با قسمت‌های دیگر آن، برای لوله‌ها، اتصالات و سیستم لوله‌کشی PE-RT و برای اتصالاتی که علاوه بر سایر مواد پلاستیکی و غیرپلاستیکی، اجزای PE-RT نیز دارند، به ترتیب در تاسیسات آب گرم و سرد کاربرد دارند.

این استاندارد برای لوله‌های دارای یک یا چند لایه حائل^۴ نیز کاربرد دارد.

این استاندارد برای مقادیر دماهای طراحی، حداکثر دمای طراحی یا دمای خارج از کنترل^۵ که غیر از مقادیر تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱ سال ۱۳۸۹ می‌باشد، کاربرد ندارد.

یادآوری – مسئولیت انتخاب صحیح این موارد، با توجه به الزامات خاص آن‌ها و مقررات ملی مربوط و آئین کار نصب، بر عهده خریدار یا مشاور می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آنها ارجاع داده 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است.

-
- 1- Polyethylene of raised temperature resistance
 - 2- Design pressures
 - 3- Classes of application
 - 4- Barrier
 - 5- Malfunction temperature

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲: سال ۱۳۸۹، پلاستیک‌ها - سیستم لوله‌کشی پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) - قسمت اول: اصول کلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۲۵۲: سال ۱۳۸۹، پلاستیک‌ها - سیستم لوله‌کشی پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌اتیلن مقاوم در دمای بالا (PE-RT) - قسمت دوم: لوله‌ها

2-3 ISO 1167-1: 2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method

2-4 ISO 1167-2: 2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces

2-5 EN 712, Thermoplastics piping systems — End-load bearing mechanical joints between pressure pipes and fittings — Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force

2-6 EN 713, Plastics piping systems — Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes — Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending

2-7 EN 12293, Plastics piping systems — Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water — Test method for resistance of mounted assemblies to temperature cycling

2-8 EN 12294, Plastics piping systems — Systems for hot and cold water — Test method for leaktightness under vacuum

2-9 EN 12295, Plastics piping systems — Thermoplastics pipes and associated fittings for hot and cold water — Test method for resistance of joints to pressure cycling

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و اختصارات

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف، نمادها و علائم اختصاری که در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۲۵۲ سال ۱۳۸۹ آمده است، به کار می‌رود.

۴ همخوانی مجموعه لوله و اتصالات با شرایط کاربری

۱-۴ کلیات

مجموعه لوله و اتصالات، بر اساس نوع کاربری، باید طبق جدول یک و بندهای ۴-۲ تا ۴-۷ مورد آزمون قرار گیرند که در این صورت، مشخصات آن‌ها باید با الزامات بندهای فوق مطابقت داشته باشند. برای انجام آزمون‌های ارائه شده در جدول یک، که برای انواع سیستم‌های اتصالات اشاره شده در استانداردهای ملی ۱۳۲۵۲ سال ۱۳۸۹ کاربرد دارند، اتصالات باید به لوله‌های مورد استفاده متصل شده باشد.

۲-۴ آزمون فشار داخلی

هنگامی که مجموعه اتصالات مطابق استانداردهای ISO 1167-1: 2006 و ISO 1167-2: 2006 با استفاده از شرایط داده شده در جدول دو یا جدول سه برای رده کاربری مربوط، آزمون می‌شوند نباید نشتی داشته باشد.

جدول ۱ - آزمون‌های اتصالات

روش آزمون	بند آزمون مربوط	سیستم اتصالات			آزمون
		M	EF	SW	
ISO 1167-2: 2006 و ISO 1167-1: 2006	۲-۴	yes	yes	yes	فشار داخلی
EN 713	۳-۴	yes	N/A	N/A	خمش
EN 712	۴-۴	yes	N/A	N/A	بیرون کشیدن لوله از اتصال
EN 12293	۵-۴	yes	yes	N/A	چرخه گرمایی
EN 12295	۶-۴	yes	N/A	N/A	چرخه فشار
EN 12294	۷-۴	yes	N/A	N/A	نشئی تحت خلاء
					SW اتصال مادگی ذوبی
					EF اتصال ذوب الکتریکی
					M اتصال مکانیکی
					yes آزمون قابل انجام
					N/A آزمون غیر قابل انجام

فشار آزمون (p_J) برای دما و زمان شکست از معادله (۱) به دست می‌آید:

$$p_J = p_D \times \frac{\sigma_P}{\sigma_{DP}} \quad (1)$$

که در آن:

p_J فشار آزمون هیدروستاتیک (بر حسب بار^۱) که به مجموعه اتصال در مدت آزمون وارد می‌شود؛
 σ_P مقدار تنش هیدروستاتیک ماده لوله (بر حسب مگاپاسکال) که متناسب با زمان آزمون و شرایط دمایی آزمون که بر حسب کاربرد در جدول دو داده شده است؛
 σ_{DP} مقدار تنش طراحی ماده لوله (بر حسب مگاپاسکال) که متناسب با رده شرایط کاری، بر اساس داده‌های حاصل از جدول الف-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۲۵۲-۱۳۸۹ تعیین شده است؛
 p_D فشار طراحی که بر حسب کاربرد ۴ بار، ۶ بار، ۸ بار یا ۱۰ بار می‌باشد.

اگر در طی آزمون مجموعه اتصالات مکانیکی براساس این بند، بر اثر تغییر شکل ناشی از ازدیاد طول جزئی، نشئی رخ دهد، فشار آزمون می‌تواند از داده‌های تنش و خزش (بر مبنای دوره طراحی ۵۰ ساله) برای مواد مختلف مورد استفاده به دست آید.

1- 1 bar = 0.1 MPa = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm²

جدول ۲ - شرایط آزمون فشار داخلی برای PE-RT نوع I

رده کاربری				
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} °C
۲,۳۸	۳,۲۵	۲,۶۸	۳,۲۹	تنش طراحی ماده لوله، σ_{DP} MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون ^a ، T_{test} °C
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت زمان انجام آزمون، h t
۳,۴	۴,۵	۳,۴	۳,۴	تنش هیدروستاتیک مواد لوله، σ_p MPa
۵,۸	۶,۸ ^b	۵,۱ ^b	۵,۱ ^b	فشار آزمون، φ_D برحسب بار برای فشار طراحی، φ_D
۸,۷	۸,۴	۷,۷	۶,۳	۴ بار
۱۱,۵	۱۱,۲	۱۰,۲	۸,۳	۶ بار
۱۴,۴	۱۴,۰	۱۲,۸	۱۰,۴	۸ بار
				۱۰ بار
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

^a به‌طور کلی بالاترین دمای آزمون از $(T_{max} + 10)$ °C با حد بالای ۹۵ °C به‌دست می‌آید. با این حال، برای تطابق وسایل آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های یک و دو نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است.

^b شرایط ۲۰ °C، ۱۰ بار، ۵۰ سال، الزامات آب سرد، این مقادیر را تعیین می‌کند (به بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱۳۸۹ سال مراجعه کنید).

جدول ۳ - شرایط آزمون فشار داخلی برای PE-RT نوع II

رده کاربری				
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} °C
۲,۸۸	۳,۳۸	۳,۳۷	۳,۵۳	تنش طراحی مواد لوله، σ_{DP} MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون ^a ، T_{test} °C
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت زمان انجام آزمون، h t
۳,۶	۴,۸	۳,۶	۳,۶	تنش هیدروستاتیک مواد لوله، σ_p MPa
۵,۰	۶,۴ ^b	۴,۸ ^b	۴,۸ ^b	فشار آزمون، φ_D برحسب بار برای فشار طراحی، φ_D
۷,۵	۸,۵	۶,۴	۶,۱	۴ بار
۱۰,۰	۱۱,۴	۸,۵	۸,۱	۶ بار
۱۲,۴	۱۴,۲	۱۰,۶	۱۰,۲	۸ بار
				۱۰ بار
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

^a به‌طور کلی بالاترین دمای آزمون از $(T_{max} + 10)$ °C با حد بالای ۹۵ °C به‌دست می‌آید. با این حال، برای تطابق وسایل آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های یک و دو نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است.

^b شرایط ۲۰ °C، ۱۰ بار، ۵۰ سال، الزامات آب سرد، این مقادیر را تعیین می‌کند (به بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱۳۸۹ سال مراجعه کنید).

۳-۴ آزمون خمش

هنگامی که مجموعه اتصال مطابق استاندارد EN 713 تحت فشار متناسب با دمای °C ۲۰، زمان یک ساعت و با شرایط ذکر شده در جدول چهار یا پنج و شعاع خمش معادل با حداقل شعاع خمیدگی برای لوله‌ها که توسط تامین‌کننده سیستم پیشنهاد شده است، آزمون می‌شود، نباید نشتی داشته باشد. این آزمون فقط برای لوله‌هایی با قطر اسمی مساوی یا بزرگتر از ۳۲ mm کاربرد دارد.

جدول ۴ - شرایط آزمون خمش برای PE-RT نوع I

رده کاربری				
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} °C
۲۳۸	۳۲۵	۲۶۸	۳۲۹	تنش طراحی مواد لوله، σ_{DF} MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون، T_{test} °C
۱	۱	۱	۱	مدت زمان انجام آزمون، t ، h
۹٫۹	۹٫۹	۹٫۹	۹٫۹	تنش هیدروستاتیک مواد لوله، σ_p MPa
۱۶٫۶	۱۴٫۸ ^a	۱۴٫۸ ^a	۱۴٫۸ ^a	فشار آزمون، p_D بر حسب بار برای فشار طراحی، p_D
۲۴٫۸	۱۸٫۲	۲۲٫۱	۱۸٫۰	۴ بار
۳۳٫۱	۲۴٫۳	۲۹٫۴	۲۴٫۰	۶ بار
۴۱٫۴	۳۰٫۳	۳۶٫۸	۲۹٫۹	۸ بار
				۱۰ بار
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

^a شرایط ۲۰°C، ۱۰ بار، ۵۰ سال، الزامات آب سرد، این مقادیر را تعیین می‌کند (به بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱۳۸۹ سال مراجعه کنید).

جدول ۵ - شرایط آزمون خمش برای PE-RT نوع II

رده کاربری				
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} °C
۲,۸۸	۳,۳۸	۳,۳۷	۳,۵۳	تنش طراحی مواد لوله، σ_{DF} MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون، T_{test} °C
۱	۱	۱	۱	مدت زمان انجام آزمون، h t
۱۰,۸۴	۱۰,۸۴	۱۰,۸۴	۱۰,۸۴	تنش هیدروستاتیک مواد لوله، σ_p MPa
۱۵,۰	۱۴,۵ ^a	۱۴,۵ ^a	۱۴,۵ ^a	فشار آزمون، p_D بر حسب بار برای فشار طراحی، p_D
۲۲,۶	۱۹,۲	۱۹,۳	۱۸,۴	۴ بار
۳۰,۱	۲۵,۶	۲۵,۷	۲۴,۵	۶ بار
۳۷,۶	۳۲,۰	۳۲,۱	۳۰,۷	۸ بار
				۱۰ بار
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمونه‌ها

^a شرایط ۲۰°C، ۱۰ بار، ۵۰ سال، الزامات آب سرد، این مقادیر را تعیین می‌کند (به بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۵۲-۱۳۸۹ سال مراجعه کنید).

۴-۴ آزمون بیرون کشیدن لوله از اتصال^۱

هنگامی که مجموعه اتصال مطابق استاندارد EN 712 با استفاده از شرایط جدول شش آزمون شود، مجموعه اتصالات باید بدون اینکه از هم جدا شوند در مقابل نیروی بیرون کشنده مقاومت کنند. نیروی F ، بر حسب نیوتون، باید با استفاده از معادله (۲) به دست آید:

$$F = \frac{\pi}{4} d_n^2 \times p_D \quad (2)$$

که در آن:

d_n قطر خارجی اسمی لوله بر حسب میلی‌متر می‌باشد؛

p_D فشار طراحی که بر حسب کاربرد ۴ بار، ۶ بار، ۸ بار یا ۱۰ بار می‌باشد (بر حسب مگاپاسکال بیان می‌شود).

برای "تمام رده‌های کاربری" در جدول شش، فشار طراحی باید ۱۰ بار باشد (بر حسب مگاپاسکال بیان می‌شود).

جدول ۶ - شرایط آزمون بیرون کشیدن لوله از اتصال

رده کاربری				تمام رده‌های کاربری	
۵	۴	۲	۱		
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	—	حداکثر دمای طراحی، T_{max} ، °C
۹۵	۸۰	۹۰	۹۰	۲۳	دمای آزمون، T_{test} ، °C
۱	۱	۱	۱	۱	مدت زمان انجام آزمون، h t
F	F	F	F	$1/5 \times F$	نیروی بیرون کشیدن، N
۳	۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

۴-۵ آزمون چرخه گرمایی^۱

هنگامی که مجموعه اتصال مطابق استاندارد EN 12293 با استفاده از شرایط جدول هفت آزمون شود، لوله‌ها، اتصالات یا اتصال آن‌ها باید این آزمون را بدون نشتی طی نمایند. آزمون برای لوله‌های قابل انعطاف فقط زمانی باید انجام شود که طبق اظهار تولید کننده، لوله می‌تواند به وضعیت نشان داده شده خمیده شود. شعاع خمیدگی نباید کمتر از حداقل شعاع خمیدگی اظهار شده باشد. در سایر موارد، آزمون برای لوله‌های صلب^۲ باید انجام گیرد.

جدول ۷ - شرایط آزمون چرخه گرمایی

رده کاربری				
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} ، °C
۹۵	۸۰	۹۰	۹۰	بالاترین دمای آزمون، °C
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	پایین‌ترین دمای آزمون، °C
p_D	p_D	p_D	p_D	فشار آزمون، بار
۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	تعداد چرخه‌ها ^a
یک‌سری از اتصالات براساس وضعیت نشان داده شده مطابق استاندارد EN 12293				تعداد آزمون‌ها
^a هر چرخه شامل 15_0^{+1} دقیقه در بالاترین دمای آزمون و 15_0^{+1} دقیقه در پایین‌ترین دمای آزمون می‌باشد (مدت یک چرخه 30_0^{+2} دقیقه است).				

تنش کششی σ_t مورد استفاده در محاسبه نیروی پیش تنش لازم بر اساس EN 12293 باید $2/2$ مگاپاسکال برای PE-RT نوع I و $2/6$ مگاپاسکال برای PE-RT نوع II باشد. تنش کششی σ_t برحسب مگاپاسکال، باید از معادله (۳) محاسبه شود:

$$\sigma_t = \alpha \times \Delta T \times E \quad (3)$$

- 1- Thermal cycling
2- Rigid

که در آن:

σ_t تنش کششی بر حسب MPa؛
 α ضریب انبساط حرارتی بر حسب (K^{-1}) ؛
 ΔT اختلاف دما بر حسب K؛
 E مدول کشسانی بر حسب MPa می باشد.

در این استاندارد ملی مقادیر به شرح زیر است:

$$\alpha = 1,9 \times 10^{-4} K^{-1}$$

$$\Delta T = 20 K$$

$E = 580 MPa$ برای PE-RT نوع I

$E = 680 MPa$ برای PE-RT نوع II

۴-۶ آزمون چرخه فشار^۱

هنگامی که لوله‌ها، اتصالات و محل اتصال آن‌ها مطابق استاندارد EN 12295 با استفاده از شرایط داده شده در جدول هشت تحت چرخه فشار قرار می‌گیرد، نباید نشانی نشان دهند.

جدول ۸ - شرایط آزمون چرخه فشار

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
EN 12295	۲۳ °C		دمای آزمون	چرخه فشار
	۳		تعداد نمونه‌ها	
	(۳۰±۵) چرخه بر دقیقه		تناوب چرخه آزمون	
	۱۰۰۰۰		تعداد چرخه‌ها	
	حد پایین	حد بالا	حدود فشار آزمون برای فشار طراحی:	
	۰٫۵ بار	۶٫۰ بار		
۰٫۵ بار	۹٫۰ بار	۶ بار		
۰٫۵ بار	۱۲٫۰ بار	۸ بار		
۰٫۵ بار	۱۵٫۰ بار	۱۰ بار	فاقد نشانی	

۴-۷ آزمون عدم نشانی تحت خلاء

هنگامی که لوله‌ها، اتصالات و محل اتصال آن‌ها مطابق استاندارد EN 12294 با استفاده از شرایط داده شده در جدول نه مورد آزمون عدم نشانی تحت خلاء قرار می‌گیرد، تغییر در فشار خلاء نباید از ۰٫۰۵ بار بزرگ‌تر باشد.

جدول ۹- شرایط آزمون عدم نشتی تحت خلاء

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
EN 12294	۲۳ °C	دمای آزمون	تغییر در فشار خلاء $\leq 0,05$ bar	عدم نشتی تحت خلاء
	یک ساعت	مدت آزمون		
	-0,8 bar	فشار آزمون		
	۳	تعداد آزمونه‌ها		

پیوست الف
کتابنامه

[۱] ENV 12108, Plastics piping systems — Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption