



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۳۱۴-۵

تجدید نظر اول

۱۳۹۵

INSO

6314-5

1st. Revision

2017

Modification of  
ISO 15874-5: 2013

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای  
تاسیسات آب گرم و سرد - پلی پروپیلن (PP)  
- قسمت ۵: کارایی سامانه

Plastics – Piping systems for hot and cold  
water installations – Polypropylene (PP) –  
Part 5: Fitness for purpose of the system

ICS: 23.040.20; 91.140.60

استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۳۱۴ (تجدید نظر اول): ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی پروپیلن (PP) -

قسمت ۵: کارایی سامانه»

(تجدید نظر اول)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI/TC 138

رئیس:

معصومی، محسن  
(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

سنگ سفیدی، لاله  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

احمدی، زاهد  
(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت سوپر فیت

اکبری پور، ابراهیم  
(کارشناسی مهندسی آبیاری)

شرکت شهراب گستران اروند

حسینی‌راد، میثم  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت ساوه صنعت بسپار

خاکپور، مازیار  
(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت ناظران کیفیت پارسین

دانش، مریم  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

انجمن صنفی لوله و اتصالات پلی اتیلن و پلی پروپیلن

دیانت‌پی، بابک  
(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی)

شرکت بیست بسپار اسپادانا

رستمیان، پریسا  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

شرکت پتروشیمی جم

رضایی، سحر  
(دکتری شیمی)

شرکت آوند پلاست کرمان	شاه نوشی، محبوبه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
گروه صنایع گیتی پسند	شریعت، سید وحید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت نوید زر شیمی	صادق‌وندی، فرزین (دکتری شیمی)
شرکت پتروشیمی مارون	صائن، پریسا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی وحید	صحاف‌امین، علیرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت نیک‌بسپار	صلواتی، محسن (کارشناسی ارشد شیمی آلی)
شرکت پتروشیمی اراک	عبادی، مهدی (کارشناسی مهندسی شیمی)
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	عطاردی، آسیه (دکتری شیمی آلی)
شرکت آذین لوله سپاهان	فخری، هادی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
شرکت مونا پلیمر	قربانی، علیرضا (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
شرکت لوله پلیمر اسپادانا	مطهری، محمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت سنجش گستر صنعت سپاهان	مغزیان، مژگان (کارشناسی شیمی)
سازمان ملی استاندارد ایران	ملکی، بهزاد (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
شرکت پتروشیمی رجال	مهرابی، مهدی (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان	میرزاییان، نوراله (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نازکدست، حسین  
(دکتری مهندسی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

هاشمی مطلق، قدرت‌اله  
(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت آزمون دانا پلاستیک

یوسفی، سارا  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

### ویراستار:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ کارایی محل‌های اتصال و سامانه لوله‌گذاری
۱۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع
۱۳	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۵: کارایی سامانه» که نخستین بار در سال ۱۳۸۷ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۳۱۴: سال ۱۳۸۷ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 15874-5:2013, Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 5: Fitness for purpose of the system



مقدمه

سری استانداردهای ملی شماره ۶۳۱۴ الزامات سامانه‌های لوله‌گذاری از جنس پلی‌پروپیلن (PP) و اجزای آنرا برای تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان ارائه می‌کند.

استانداردهای ملی ۶۳۱۴ شامل پنج قسمت می‌باشند:

- این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۳۱۴ است .
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۲- لوله‌ها
- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۳- اتصالات
- استاندارد ملی ایران شماره ۷-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۷- راهنمای ارزیابی انطباق

## پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۵: کارایی سامانه

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات کارایی سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌پروپیلن (PP) برای مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان به منظور انتقال آب برای مصارف عمومی و انسانی<sup>۱</sup> (سامانه‌های خانگی) و سامانه‌های گرمایشی، تحت فشار و دماهای طراحی مطابق با رده کاربری<sup>۲</sup> است (جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

این استاندارد طیفی از شرایط بهره‌برداری (رده‌های کاربری) و فشارهای طراحی را در بر می‌گیرد. این استاندارد برای مقادیر دمای طراحی ( $T_D$ )، حداکثر دمای طراحی ( $T_{max}$ ) یا دمای نقص عملکرد ( $T_{mal}$ )<sup>۳</sup> که بیش از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴ باشند، کاربرد ندارد.

**یادآوری** - مسئولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها در چارچوب این استاندارد و در نظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها برعهده خریدار یا کاربر نهایی است.

هم‌چنین برای روش‌های آزمون اشاره شده در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند.

این استاندارد همراه با سایر قسمت‌های استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴ برای لوله‌ها و اتصالات پلی‌پروپیلن، محل‌های اتصال آن‌ها با هم و محل‌های اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس سایر مواد پلاستیکی و غیر پلاستیکی، مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد، کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 
- 1- Human consumption
  - 2- Classes of application
  - 3- Malfunction temperature

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۱ - کلیات
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۲ - لوله‌ها
- ۳-۲ 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
- ۴-۲ 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
- ۵-۲ 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
- ۶-۲ 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 سامانه‌های مونتاژ شده
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶، سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی - محل‌های اتصال مکانیکی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار - روش آزمون مقاومت در برابر بیرون آمدن تحت نیروی طولی ثابت
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۵۰۲، سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی - محل‌های اتصال بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن (PE) - آزمون عدم نشئی تحت فشار داخلی و در معرض خمش

**2-9** ISO 19893, Plastics piping systems - Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water - Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling

**2-10** ISO 19892, Plastics piping systems - Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water - Test method for the resistance of joints to pressure cycling

**2-11** EN 12294, Plastics piping systems - Systems for hot and cold water - Test method for leak tightness under vacuum

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌های ارائه‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴ به کار می‌رود.

### ۴ کارایی محل‌های اتصال و سامانه لوله‌گذاری

#### ۱-۴ کلیات

ترکیب‌های مورد نظر از مواد لوله و اتصال (برای مثال لوله‌های PP-RCT و اتصالات PP-R) باید الزامات متناظر مواد لوله را برآورده کنند.

هنگامی که ترکیب‌های انواع PP برای لوله‌ها و اتصالات، با روش‌های آزمون مرتبط داده‌شده در جدول ۱ و با استفاده از پارامترهای ارایه‌شده در بندهای ۲-۴ تا ۷-۴ آزمون می‌شوند، مشخصات آن‌ها باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در بندهای مربوط باشد.

برای آزمون‌های توصیف‌شده، اتصالات باید به لوله‌ای که قرار است با آن استفاده شوند، متصل شوند.

جدول ۱، آزمون‌های مرتبط با هر نوع سامانه اتصال دهی مختلف که در دامنه کاربرد این استاندارد است را مشخص می‌کند.

جدول ۱ - آزمون‌های محل اتصال

روش آزمون	پارامترهای آزمون	سامانه اتصال دهی <sup>(۱)</sup>			آزمون
		M	EF	SW	
استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱، ۳-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱	مطابق با بند ۲-۴	Y	Y	Y	فشار داخلی
استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۰۲	مطابق با بند ۳-۴	Y	N	N	خمش
استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶	مطابق با بند ۴-۴	Y	N	N	بیرون کشیدن
ISO 19893	مطابق با بند ۵-۴	Y	Y	Y	چرخه‌گذاری دمایی
ISO 19892	مطابق با بند ۶-۴	Y	N	N	چرخه‌گذاری فشاری
EN 12294	مطابق با بند ۷-۴	Y	N	N	خلاء
(۱) SW محل اتصال جوش مادگی EF محل اتصال الکتروپیوژن M محل اتصال مکانیکی Y آزمون کاربرد دارد N آزمون کاربرد ندارد					

#### ۲-۴ آزمون فشار داخلی

پس از انجام آزمون مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، ۲-۱۲۱۸۱، ۳-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱ با استفاده از پارامترهای داده‌شده در جدول ۲، ۳، ۴ یا ۵ برای رده‌های کاربری مربوط، در سامانه مونتاژشده محل اتصال نباید نشتی داشته باشد.

آزمون باید به صورت آب در هوا انجام شود.

فشار آزمون ( $p_f$ ) برای زمان ایجاد نقیصه و دمای آزمون معین، باید از معادله (۱) محاسبه شود:

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

که در آن:

$P_f$  فشار هیدروستاتیک آزمون (برحسب bar) است که به سامانه مونتاژشده محل اتصال حین مدت زمان آزمون وارد می‌شود؛

$\sigma_P$  مقدار تنش هیدروستاتیک (برحسب مگاپاسکال) است که متناظر با نقاط «زمان وقوع نقیصه/دمای آزمون» داده شده در جدول ۲، ۳، ۴ یا ۵ است؛

$\sigma_{DP}$  مقدار تنش طراحی (بر حسب مگاپاسکال) برای مواد لوله است، که برای هر رده شرایط بهره‌برداری تعیین شده و در جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۳۱۴ فهرست شده است؛

$p_D$  فشار طراحی که ۴ bar، ۶ bar، ۸ bar یا ۱۰ bar است.

جدول ۲ - تعیین فشار آزمون ( $p_T$ ) برای PP-H

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱،۸۲	۳،۲۳	۱،۹۹	۲،۸۸	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DP})$ ، MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C <sup>۱)</sup>
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت زمان آزمون (t)، h
۳،۶	۵،۰	۳،۶	۳،۶	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
				فشار آزمون ( $p_T$ )، bar، برای فشار طراحی ( $p_D$ ):
۷،۸	۸،۰ <sup>۲)</sup>	۷،۲	۵،۷ <sup>۲)</sup>	۴ bar
۱۱،۸	۹،۳	۱۰،۸	۷،۵	۶ bar
۱۵،۷	۱۲،۴	۱۴،۴	۹،۹	۸ bar
۱۹،۶	۱۵،۵	۱۸،۰	۱۲،۴	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

(۱) معمولاً بالاترین دمای آزمون از  $(T_{max} + 10)$  °C با حد بالایی ۹۵ °C به دست می‌آید. با این حال، به منظور تطبیق با وسایل موجود آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های ۱ و ۲ نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است. تنش‌های هیدروستاتیک ارائه شده متناظر با دماهای آزمون داده شده هستند.

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط ۲۰ °C، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

جدول ۳ - تعیین فشار آزمون ( $p_T$ ) برای PP-B

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱,۱۹	۱,۹۴	۱,۱۹	۱,۶۶	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۲,۶	۳,۷	۲,۶	۲,۶	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
فشار آزمون $(p_T)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :				
۸,۹	۷,۶	۸,۹	۶,۴	۴ bar
۱۳,۳	۱۱,۵	۱۳,۳	۹,۵	۶ bar
۱۷,۸	۱۵,۳	۱۷,۸	۱۲,۷	۸ bar
۲۲,۲	۱۹,۱	۲۲,۲	۱۵,۹	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

(۱) معمولاً بالاترین دمای آزمون از  $(T_{max} + 10)$  °C با حد بالایی ۹۵ °C به دست می‌آید. با این حال، به منظور تطبیق با وسایل موجود آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های ۱ و ۲ نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است. تنش‌های هیدروستاتیک ارائه شده متناظر با دماهای آزمون داده شده هستند.

جدول ۴ - تعیین فشار آزمون ( $p_T$ ) برای PP-R

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱,۸۹	۳,۲۹	۲,۱۲	۳,۰۲	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۳,۵	۴,۶	۳,۵	۳,۵	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
فشار آزمون $(p_T)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :				
۷,۴	۶,۶ <sup>(۲)</sup>	۶,۶	۵,۱ <sup>(۲)</sup>	۴ bar
۱۱,۱	۸,۳	۹,۹	۷,۰	۶ bar
۱۴,۸	۱۱,۱	۱۳,۲	۹,۳	۸ bar
۱۸,۵	۱۳,۹	۱۶,۵	۱۱,۶	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

(۱) معمولاً بالاترین دمای آزمون  $(T_{max} + 10)$  °C با حد بالایی ۹۵ °C در نظر گرفته می‌شود. با این حال، به منظور تطبیق با وسایل موجود آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های ۱ و ۲ نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است. تنش‌های هیدروستاتیک ارائه شده متناظر با دماهای آزمون داده شده هستند.

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط ۲۰ °C، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

جدول ۵ - تعیین فشار آزمون ( $p_D$ ) برای PP-RCT

مشخصه	رده کاربری			
	۱	۲	۴	۵
حداکثر دمای طراحی ( $T_{max}$ )، °C	۸۰	۸۰	۷۰	۹۰
تنش طراحی مواد اتصالات ( $\sigma_{DF}$ )، MPa	۳،۶۴	۳،۴۰	۳،۶۷	۲،۹۲
دمای آزمون ( $T_{test}$ ) <sup>۱</sup> ، °C	۹۵	۹۵	۸۰	۹۵
مدت زمان آزمون (t)، h	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات ( $\sigma_P$ )، MPa	۳،۸	۳،۸	۵،۰	۳،۸
فشار آزمون ( $p_D$ )، bar، برای فشار طراحی ( $p_D$ ):				
۴ bar	۴،۶۶	۴،۶۶	۴،۶۱	۵،۲
۶ bar	۶،۲	۶،۷	۸،۲	۷،۸
۸ bar	۸،۳	۸،۹	۱۰،۹	۱۰،۴
۱۰ bar	۱۰،۴	۱۱،۱	۱۳،۷	۱۲،۹
تعداد آزمون‌ها	۳	۳	۳	۳

(۱) معمولاً بالاترین دمای آزمون از  $(T_{max} + 10)$  °C با حد بالایی ۹۵ °C به دست می‌آید. با این حال، به منظور تطبیق با وسایل موجود آزمون، بالاترین دمای آزمون برای رده‌های ۱ و ۲ نیز ۹۵ °C در نظر گرفته شده است. تنش‌های هیدروستاتیک ارائه شده متناظر با دماهای آزمون داده شده هستند.

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط ۲۰ °C، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

در شرایط خاص، اگر آزمون‌های محل‌های اتصال براساس این بند انجام شده و منجر به نشستی به دلیل تغییر شکل ناشی از اختلاف ازدیاد طول مواد متفاوت<sup>۱</sup> شود، فشار آزمون را می‌توان از داده‌های تنش و خزش (بر مبنای دوره طراحی ۵۰ ساله) برای مواد متفاوت مورد استفاده به دست آورد.

#### ۳-۴ آزمون خمش

هنگامی که سامانه مونتاژ شده محل اتصال مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۰۲ تحت فشار مربوط به دمای ۲۰ °C و زمان یک ساعت (که در جدول ۶، ۷، ۸ یا ۹ داده شده) و با استفاده از شعاع خمش معادل با حداقل شعاع خمیدگی برای لوله‌ها که توسط تامین‌کننده سامانه توصیه شده آزمون می‌شود، نباید نشستی داشته باشد.

این آزمون فقط برای لوله‌هایی با قطر اسمی مساوی یا بیش از ۳۲ mm کاربرد دارد.

جدول ۶ - پارامترهای آزمون خمش برای PP-H

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱,۸۲	۳,۲۳	۱,۹۹	۲,۸۸	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C
۱	۱	۱	۱	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
				فشار آزمون $(p_f)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :
۴۶,۱	۳۳,۶ <sup>(۱)</sup>	۴۲,۳	۳۳,۶ <sup>(۱)</sup>	۴ bar
۶۹,۱	۳۹,۱	۶۳,۵	۴۳,۸	۶ bar
۹۲,۲	۵۲,۱	۸۴,۷	۵۸,۴	۸ bar
۱۱۵,۲	۶۵,۱	۱۰۵,۹	۷۳,۰	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمونها

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط ۲۰ °C، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

جدول ۷ - پارامترهای آزمون خمش برای PP-B

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱,۱۹	۱,۹۴	۱,۱۹	۱,۶۶	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C <sup>(۱)</sup>
۱	۱	۱	۱	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
				فشار آزمون $(p_f)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :
۵۳,۸	۳۲,۹	۵۳,۸	۳۸,۵	۴ bar
۸۰,۷	۴۹,۴	۸۰,۷	۵۷,۷	۶ bar
۱۰۷,۷	۶۵,۹	۱۰۷,۶	۷۷,۰	۸ bar
۱۳۴,۶	۸۲,۳	۱۳۴,۵	۹۶,۲	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمونها



جدول ۸ - پارامترهای آزمون خمشی برای PP-R

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۱,۸۹	۳,۲۹	۲,۱۲	۳,۰۲	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C
۱	۱	۱	۱	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
				فشار آزمون $(p_f)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :
۳۳,۹	<sup>(۱)</sup> ۲۳,۱	۳۰,۳	<sup>(۱)</sup> ۲۳,۱	۴ bar
۵۰,۸	۲۹,۲	۴۵,۴	۳۱,۸	۶ bar
۶۷,۷	۳۸,۹	۶۰,۵	۴۲,۵	۸ bar
۸۴,۶	۴۸,۷	۷۵,۶	۵۳,۱	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط °C ۲۰، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

جدول ۹ - پارامترهای آزمون خمشی برای PP-RCT

رده کاربری				مشخصه
۵	۴	۲	۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی $(T_{max})$ ، °C
۲,۹۲	۳,۶۷	۳,۴۰	۳,۶۴	تنش طراحی مواد اتصالات $(\sigma_{DF})$ ، MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون $(T_{test})$ ، °C
۱	۱	۱	۱	مدت زمان آزمون $(t)$ ، h
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	تنش هیدروستاتیک مواد اتصالات $(\sigma_P)$ ، MPa
				فشار آزمون $(p_f)$ ، bar، برای فشار طراحی $(p_D)$ :
۲۰,۵	<sup>(۱)</sup> ۱۸,۲	<sup>(۱)</sup> ۱۸,۲	<sup>(۱)</sup> ۱۸,۲	۴ bar
۳۰,۸	۲۴,۵	۲۶,۴	۲۴,۷	۶ bar
۴۱,۱	۳۲,۶	۳۵,۲	۳۳,۰	۸ bar
۵۱,۳	۴۰,۸	۴۴,۱	۴۱,۲	۱۰ bar
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها

(۲) برای تعیین این مقادیر، شرایط °C ۲۰، ۱۰ bar و ۵۰ سال (الزامات آب سرد) با عدد رده کاربری مذکور مقایسه شده است؛ که به دلیل بالاتر بودن الزامات آب سرد، این مقادیر براساس آن تعیین شده است (بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۳۱۴).

#### ۴-۴ آزمون بیرون کشیدن

هنگامی که سامانه مونتاژ شده محل اتصال مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶ با استفاده از شرایط جدول ۱۰ آزمون می‌شود، باید در مقابل نیروی بیرون کشنده بدون جدا شدن اجزای آن از هم، مقاومت کند. نیرو ( $F$ ) باید از معادله (۲) محاسبه شود:

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

که در آن:

$F$  نیرو، بر حسب نیوتن (N) است؛

$d_n$  قطر خارجی اسمی لوله، بر حسب میلی‌متر (mm) است؛

$p_D$  فشار طراحی که ۴ bar، ۶ bar، ۸ bar یا ۱۰ bar است ولی بر حسب مگاپاسکال بیان می‌شود. اگر در رده‌بندی به «تمام رده‌های کاربری» اشاره شده باشد، فشار طراحی باید ۱۰ bar در نظر گرفته شده ولی بر حسب مگاپاسکال (MPa) بیان شود.

#### جدول ۱۰- پارامترهای آزمون بیرون کشیدن

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 آزمون $h, (t)$
$F$	$F$	$F$	$F$	$1/5 \times F$	نیروی بیرون کشیدن، N
۳	۳	۳	۳	۳	تعداد آزمونه‌ها

#### ۴-۵ آزمون چرخه‌گذاری دمایی

هنگامی که آزمون مطابق با ISO 19893 با استفاده از پارامترهای داده‌شده در جدول ۱۱ انجام می‌شود، بر حسب کاربرد، لوله‌ها، اتصالات یا محل‌های اتصال نباید دچار نشتی شوند.

آزمون برای لوله‌های منعطف فقط زمانی باید انجام شود که طبق اظهارات تولیدکننده، لوله بتواند مطابق با چیدمان<sup>۱</sup> نشان داده‌شده در ISO 19893 خمیده شود. شعاع خمیدگی نباید کمتر از حداقل شعاع خمیدگی اظهارشده باشد. در سایر موارد، آزمون برای لوله‌های صلب<sup>۲</sup> باید انجام شود.

1- Configuration

2- Rigid

جدول ۱۱ - پارمترهای آزمون چرخه‌گذاری دمایی

رده کاربرد				مشخصه
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، bar
۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	تعداد چرخه‌ها <sup>(۱)</sup>
مجموعه‌ای از اتصالات مطابق با چیدمان نشان داده شده در ISO 19893				تعداد آزمون‌ها
(۱) هر چرخه باید شامل $15_0^{+1}$ min در بالاترین دمای آزمون و $15_0^{+1}$ min در پایین‌ترین دمای آزمون باشد (یعنی، مدت زمان یک چرخه $30_0^{+2}$ min است).				

تنش کششی ( $\sigma_t$ ) مورد استفاده در محاسبه نیروی پیش‌تنش‌دهی لازم طبق EN 12293، باید ۰٫۹ MPa باشد.

یادآوری - تنش کششی از معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$\sigma_t = \alpha \times \Delta T \times E \quad (۳)$$

که در آن:

$\sigma_t$  تنش کششی بر حسب مگاپاسکال (MPa)؛

$\alpha$  ضریب انبساط گرمایی بر حسب عکس کلوین ( $K^{-1}$ )؛

$\Delta T$  اختلاف دما بر حسب کلوین (K)؛

$E$  مدول الاستیک بر حسب مگاپاسکال (MPa) است.

در این استاندارد، مقادیر زیر کاربرد دارد:

$$\alpha = 1,5 \times 10^{-4} K^{-1}$$

$$\Delta T = 20 K$$

$$E = 1200 MPa (PP-H), 1000 MPa (PP-B), 800 MPa (PP-R), 900 MPa (PP-RCT)$$

#### ۴-۶ آزمون چرخه‌گذاری فشاری

هنگامی که آزمون تحت چرخه‌گذاری فشاری مطابق با ISO 19892 با استفاده از پارامترهای داده شده در جدول ۱۲ انجام می‌شود، بر حسب کاربرد، لوله‌ها، اتصالات یا محل‌های اتصال نباید دچار نشتی شوند.

جدول ۱۲ - پارامترهای آزمون چرخه‌گذاری فشاری

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 19892	۲۳ °C		بدون نشتی	چرخه‌گذاری فشاری
	۳			
	(۳۰ ± ۵) چرخه بر دقیقه			
	۱۰۰۰۰			
	حد پایین	حد بالا		
	۰٫۵ bar	۶٫۰ bar	۴ bar	
	۰٫۵ bar	۹٫۰ bar	۶ bar	
	۰٫۵ bar	۱۲٫۰ bar	۸ bar	
	۰٫۵ bar	۱۵٫۰ bar	۱۰ bar	

۴-۷ عدم نشتی تحت خلأ

پس از انجام آزمون مطابق با EN 12294 با استفاده از شرایط داده‌شده در جدول ۱۳، تغییر در فشار خلأ نباید بیش از ۰٫۰۵ bar باشد.

جدول ۱۳ - پارامترهای آزمون عدم نشتی تحت خلأ

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
EN 12294	۲۳ °C		تغییر در فشار خلأ $\geq 0.05 \text{ bar}$	عدم نشتی تحت خلأ
	۱ h			
	-۰٫۸ bar			
	۳			

## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع

#### الف-۱ بخش‌های جایگزین شده

- بند ۷-۲: باتوجه به اینکه ISO 3501 برای آزمون «مقاومت به بیرون کشیدن تحت نیروی ثابت» وجود دارد و استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶ معادل ملی این استاندارد است، لذا این استاندارد ملی جایگزین EN 712 شده است.

- بند ۷-۳: باتوجه به اینکه ISO 3503 برای آزمون «عدم نشتی تحت فشار داخلی و در معرض خمش» وجود دارد و استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۰۲ معادل ملی این استاندارد است، لذا این استاندارد ملی جایگزین EN 713 شده است.

- بند ۴-۵: باتوجه به معادله (۳) در یادآوری، مقدار مدول ۹۰۰ MPa برای PP-RCT جایگزین ۸۰۰ MPa شده است.

## کتاب نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۷-۶۳۱۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی پروپیلن (PP) - قسمت ۷- راهنمای ارزیابی انطباق

[2] CEN/TR 12108, Plastics piping systems - Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption