Pars Ethylene Kish

INSO
21266
1st. Edition
2017
Modification of
ISO 15494: 2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۲۱۲۶۶
چاپ اول
۱۳۹۵

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی – پلی‌بوتن (PB)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)، پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده(PE-X)، پلی‌پروپیلن (PP) – ویژگی‌های اجزا و سامانه

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

ICS: 23.040.01

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: 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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: 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

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

www.parsethylene-kish.com

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ 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 منصفانهٔ 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی 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، گواهینامهٔ 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

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی – پلی‌بوتن (PB)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)، پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده(PE-X)، پلی‌پروپیلن (PP) – ویژگی‌های اجزا و سامانه»

(چاپ اول)

www.parsethylene-kish.com

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
معصومی، محسن (دکتری مهندسی پلیمر)	رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138
دبیر:	
آریانسب، فضه (دکتری شیمی آلی)	پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، پژوهشگاه استاندارد
اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی، زاهد (دکتری مهندسی پلیمر)	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
اکرمی، محمد (کارشناسی مهندسی عمران-آب)	شرکت آب و فاضلاب استان یزد
ایلاتی خامنه، جمشید (کارشناسی مهندسی عمران)	شرکت آب و فاضلاب استان تهران
جباری، حامد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت پلی‌اتیلن سمنان
جمالیان، محسن (کارشناسی مهندسی صنایع)	انجمن صنفی لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن
خاکپور، مازیار (دکتری مهندسی پلیمر)	شرکت ساوه صنعت بسپار
دیانت‌پی، سینا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت انوشا پرشیا
رضاپور، ولی (کارشناسی مهندسی متالوژی)	شرکت قطران ساوه

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

زندیه، پیمان (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت پارس اتیلن کیش
سلامی حسینی، مهدی (دکتری مهندسی پلیمر)	شرکت تدبیر نوین سازان
سنگ‌سفیدی، لاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، پژوهشگاه استاندارد
سیری، مریم (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	آزمایشگاه آریانام
شاه‌نوشی، محبوبه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت آوند پلاست کرمان
شریعت، سید وحید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	دینا پلیمر (گروه صنایع گیتی پسند اصفهان)
صائن، پریسا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت پتروشیمی مارون
صحاف امین، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مدیریت اجرایی)	گروه صنعتی وحید
صلواتی، محسن (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	شرکت نیک بسپار یزد
عابدزاده، کامران (کارشناسی پلیمر)	شرکت فراز پلیمر فردوس
عبادی، مهدی (کارشناسی مهندسی شیمی)	شرکت پتروشیمی اراک
عطائی‌فر، حسین (کارشناسی محیط زیست)	مرکز تحقیقات شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عیسی‌زاده، احسان (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک
کاظمی، وحیده (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)	شرکت رسا لوله پاسارگاد
کربلایی کریم، مجید (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت تولیدی گاز لوله

www.parsethylene-kish.com

کمالی نهاد، مرضیه (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	شرکت جهاد زمزم
محسنیان، احسان (کارشناسی ارشد پلیمر)	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
مغفریان، مژگان (کارشناسی شیمی تجزیه)	شرکت سنجش گستر صنعت سپاهان
ملکی، بهزاد (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	سازمان ملی استاندارد ایران
میرزائیان، نورالله (کارشناسی ارشد پلیمر)	شرکت کاوشیار پژوهان
نازک‌دست، حسین (دکتری مهندسی پلیمر)	استاد دانشگاه صنعتی امیر کبیر
ولی اقبال، خسرو (کارشناسی ارشد شیمی کاربردی-پلیمر)	شرکت پتروشیمی جم
هارطونیان، هوسپ (کارشناسی مهندسی شیمی)	شرکت پی‌ای‌اس
هاشمی مطلق، قدرت الله (دکتری مهندسی شیمی-پلیمر)	عضو هیات علمی دانشگاه تهران

ویراستار:

ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)	پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، پژوهشگاه استاندارد

www.parsethylene-kish.com

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران	ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	د
پیش‌گفتار	ط
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۳
۳ اصطلاحات و تعاریف	۵
۴ نمادها و کوته‌نوشت‌ها	۱۱
۵ مواد	۱۲
۶ مشخصات کلی	۱۴
۷ مشخصات هندسی	۱۴
۸ مشخصات مکانیکی	۱۶
۹ مشخصات فیزیکی	۱۷
۱۰ مشخصات شیمیایی	۱۷
۱۱ مشخصات الکتریکی	۱۸
۱۲ الزامات کارایی	۱۸
۱۳ رده‌بندی اجزای سامانه	۱۸
۱۴ طراحی و نصب	۱۹
۱۵ اظهار انطباق	۱۹
۱۶ نشانه‌گذاری	۱۹
پیوست الف (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌بوتن (PB)	۲۲
پیوست ب (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن (PE)	۳۶
پیوست پ (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)	۶۱
پیوست ت (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)	۶۹
پیوست ث (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌پروپیلن (PP)	۷۹

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

عنوان	صفحه
پیوست ج (آگاهی‌دهنده) طراحی و نصب	۱۰۶
پیوست چ (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال‌شده در استاندارد منبع	۱۰۸
کتاب‌نامه	۱۱۴

www.parsethylene-kish.com

پیش‌گفتار

استاندارد «پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی - پلی‌بوتن (PB)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)، پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده(PE-X)، پلی‌پروپیلن (PP) - ویژگی‌های اجزا و سامانه» که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط برمبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در یک‌هزار و پانصد و بیست و چهارمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد شیمیایی وپلیمر مورخ ۱۳۹۵/۱۰/۰۶ تصویب شد. اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینهٔ 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 ملی برمبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمهٔ تغییریافته» 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 15494:2015, Plastics piping systems for industrial applications - Polybutene (PB), polyethylene (PE), polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT), crosslinked polyethylene (PE-X), polypropylene (PP) - Metric series for specifications for components and the system

www.parsethylene-kish.com

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی - پلی‌بوتن (PB)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)، پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)، پلی‌پروپیلن (PP) - ویژگی‌های اجزا و سامانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات و الزامات اجزایی از قبیل لوله‌ها، اتصالات[1] و شیرآلات مورد استفاده در سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتیِ روزمینی و مدفون است، که از یکی از مواد زیر تولید می‌شوند:

- پلی‌بوتن (PB)؛
- پلی‌اتیلن (PE)؛
- پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)؛
- پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)؛
- پلی‌پروپیلن (PP)؛

یادآوری ۱ – منظور از پلی‌بوتن در این استاندارد، پلی‌بوتن-۱ (PB-1)[2] است؛ که برای سهولت، از شناسه‌گذاری پلی‌بوتن همراه با کوته‌نوشتِ PB در سراسر این استاندارد استفاده می‌شود.

یادآوری ۲ – الزامات شیرآلات صنعتی در این استاندارد و یا سایر استانداردها داده می‌شود. شیرآلاتی که قرار است با اجزای منطبق بر این استاندارد استفاده شوند باید منطبق بر الزامات مرتبط در این استاندارد ملی نیز باشند.

این استاندارد برای لوله‌ها، اتصالات و شیرآلاتِ PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP، محل اتصال آن‌ها با هم، محل اتصال آن‌ها با اجزای پلاستیکی و غیر پلاستیکی، بسته به مناسب‌بودن، به‌منظور انتقال سیالات مایع و گازی و مواد جامد معلق در سیالات برای کاربردهای صنعتی زیر کاربرد دارد:

- صنایع شیمیایی[3]؛
- مهندسی شبکه‌های فاضلاب صنعتی[4]؛
- مهندسی نیروگاه[5] (آب برای خنک‌کاری و مصارف عمومی)؛
- معدن‌کاری[6]؛

1- Fitting
2- Polybutene-1
3- Chemical plants
4- Industrial sewage engineering
5- Power engineering
6- Mining

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

- صنایع آب‌کاری و اسیدشویی[1]؛
- صنایع نیمه‌رسانا[2]؛
- صنایع تولیدی کشاورزی[3]؛
- آتش‌نشانی[4]؛
- صنعت تصفیه آب[5]؛
- صنایع وابسته به گرمای درون زمین[6].

یادآوری ۳ – درصورت وجود مقررات ملی (برای مثال، صنعت تصفیه آب)، این مقررات نیز کاربرد دارند.

یادآوری ۴ – این استاندارد برای لوله‌های مورد استفاده در مصارف انسانی[7] صنایع فوق کاربرد ندارد.

اگر الزامات این استاندارد و یا سایر استانداردهای مربوط برآورده شود، استفاده از آن برای سایر کاربردهای صنعتی نیز مجاز است.

درصورت وجود مقررات ملی برای رفتار آتش و خطر انفجار، این مقررات نیز کاربرد دارد.

اجزای سامانه باید الزامات مکانیکی، شیمیایی و گرمایی مورد انتظار را برآورده کرده و مقاوم به سیال در حال انتقال باشند.

مشخصات و الزاماتی که برای تمام مواد (PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP) کاربرد دارد، در بندهای مرتبط این استاندارد داده می‌شود. مشخصات و الزاماتی که به نوع مواد بستگی دارند، در پیوست الزامی مربوط ارائه می‌شوند (جدول ۱).

جدول ۱- پیوست‌های مربوط به مواد

نام ماده	پیوست
پلی‌بوتن (PB)	الف
پلی‌اتیلن (PE)	ب
پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)	پ
پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)	ت
پلی‌پروپیلن (PP)	ث

اجزای منطبق بر هر یک از استانداردهای محصول فهرست‌شده در کتاب‌نامه، می‌توانند با اجزای منطبق بر این استاندارد استفاده شوند؛ به‌شرطی‌که آن‌ها منطبق بر الزامات ابعادی محل اتصال و سایر الزامات مربوط در این استاندارد باشند.

1- Electroplating and pickling plants
2- Semiconductor industry
3- Agricultural production plants
4- Fire fighting
5- Water treatment
6- Geothermal
7- Human consumption

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

۲ مراجع الزامی

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

درصورتی‌که 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:

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 جریان‌جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان‌حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها – قسمت ۱: روش استاندارد

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰، پلاستیک‌ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی - قسمت اول: روش غوطه وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰۹۰، پلاستیک‌ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی – قسمت دوم: روش ستون گرادیان چگالی

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶، پلاستیک‌ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) – تعیین زمان القای اکسایش (OIT همدما) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۲۷۷، پلاستیک‌ها- تعیین خواص ضربه چارپی- روش آزمون- قسمت ۲- آزمون ضربه با دستگاه تجهیزشده

۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات – ابعاد و رواداری‌ها – قسمت ۱: سری‌های متریک

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۲: لوله‌ها

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳، پلاستیک‌ها - نمادها و علایم اختصاری - قسمت اول: پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸، پلاستیک‌ها- لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین مقاومت درمقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت گرد- روش آزمون

۲-۱۱ 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

۲-۱۲ 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 آزمونه‌های لوله

۲-۱۳ 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

۲-۱۴ 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 مونتاژشده

۲-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۹۱، پلاستیک‌ها- تعیین محتوی آب- روش آزمون

۲-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۶۵، لوله‌های پلی‌اولفینی برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در برابر انتشار ترک - روش آزمون برای رشد آهسته ترک بر روی لوله‌های شکاف‌دار

۲-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد آبرسانی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۱: کلیات

۲-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۸۴۲، رزوه‌های لوله- اتصالات فشاری رزوه‌ای- قسمت ۱- ابعاد، رواداری‌ها و شناسه‌گذاری

۲-۱۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳، لوله و اتصالات پلی‌اتیلنی شبکه‌ای‌شده (PE-X) - ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن توسط تعیین محتوی ژل - روش آزمون

۲-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۷۱۴۰، پلاستیک‌ها - لوله‌های گرمانرم - تعیین خواص کششی - قسمت سوم - لوله‌های پلی‌الفین

۲-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴، پلاستیک‌ها - لوله‌های گرمانرم- برگشت طولی- روش و پارامترهای آزمون

۲-۲۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵، پلاستیک‌ها - مواد پلاستیکی گرمانرم برای لوله‌ها و اتصالات تحت فشار - رده‌بندی، نام‌گذاری و ضریب طراحی

۲-۲۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری و کانال‌گذاری - لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - روشی برای قرارگرفتن در معرض هوازدگی مستقیم (طبیعی)

۲-۲۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴۴۱، پلاستیک‌ها - مواد و اجزای سامانه لوله‌گذاری از جنس پلی‌اتیلن - تعیین میزان مواد فرار

۲-۲۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۲۷، مواد گرمانرم- آماده‌سازی آزمونه‌های لوله‌ای شکل برای تعیین استحکام هیدرواستاتیک مواد مورد استفاده در قالب‌گیری تزریقی

۲-۲۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - روش ارزیابی درجه پراکنش رنگدانه یا دوده در لوله‌ها، اتصالات و آمیزه‌های پلی‌الفینی

۲-۲۷ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله و کانال‌گذاری - تعیین استحکام هیدروستاتیک بلندمدت مواد پلاستیکی گرمانرم به شکل لوله با روش برون‌یابی

۲-۲۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۳۲، پلاستیک‌ها - لاستیک‌ها- مواد لاستیکی- مقاومت شیمیایی

۲-۲۹ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۴۴، پلاستیک‌ها- واژه‌نامه

2-30 ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2-31 ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

2-32 ISO 6964, Polyolefin pipes and fittings - Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis - Test method and basic specification

2-33 ISO 13477, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Small-scale steady-state test (S4 test)

2-34 ISO 13478, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Full-scale test (FST)

2-35 ISO 13760, Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure - Miner's rule - Calculation method for cumulative damage

2-36 ISO 14531-1, Plastics pipes and fittings - Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels - Metric series - Specifications - Part 1: Pipes

2-37 ISO 16135, Industrial valves - Ball valves of thermoplastics materials

2-38 ISO 16136, Industrial valves - Butterfly valves of thermoplastics materials

2-39 ISO 16137, Industrial valves - Check valves of thermoplastics materials

2-40 ISO 16138, Industrial valves - Diaphragm valves of thermoplastics materials

2-41 ISO 16139, Industrial valves - Gate valves of thermoplastics materials

2-42 ISO 21787, Industrial valves - Globe valves of thermoplastics materials

2-43 IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP-code)

2-44 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

2-45 EN 1092-1, Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در استانداردهای ملی ایران شماره ۲۱۲۴۴ و ۱-۱۱۳۷۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود.

۳-۱ تعاریف هندسی

یادآوری – نمادهای d_e و e متناظر با d_{ey} و e_y هستند که در استانداردهایی از قبیل استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ داده شده‌اند.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

۳-۱-۱

قطر خارجی اسمی

nominal outside diamter

d_n

قطر خارجی مشخص که به یک اندازه اسمی DN/OD، اختصاص یافته است.

یادآوری ۱ – قطر داخلی اسمی مادگی برابر با قطر خارجی اسمی لوله متناظر است.

یادآوری ۲ – قطر خارجی اسمی برحسب میلی‌متر است.

۳-۱-۲

قطر خارجی در هر نقطه

outside diameter at any point

d_e

مقدار اندازه‌گیری‌شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله است، که با دقت ۰٫۱ میلی‌متر به‌سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۳-۱-۳

میانگین قطر خارجی

mean outside diameter

d_{em}

مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریبا برابر با ۳٫۱۴۲) است، که با دقت ۰٫۱ میلی‌متر به‌سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۳-۱-۴

میانگین قطر داخلی مادگی

mean outside diameter of a socket

میانگین حسابی دو قطر داخلی اندازه‌گیری‌شده عمود بر هم است.

۳-۱-۵

اندازه اسمی

nominal size

DN/OD

شناسه‌گذاری عددی اندازه هر یک از اجزای[1] سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، بوده و مرتبط با قطر خارجی است. این تعریف، اجزای شناسه‌گذاری شده با اندازه رزوه[2] را در بر نمی‌گیرد.

1- Components
2- Thread

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۳-۱-۶

اندازه اسمی فلنج

nominal size of flange
DN

شناسه‌گذاری عددی اندازه فلنج برای اهداف مرجع که مرتبط با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است.

۳-۱-۷

دوپهنی

out of roundness
ovality

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری‌شده در یک سطح مقطع از لوله یا نری است.

۳-۱-۸

حداقل ضخامت دیواره

minimum wall thickness

شناسه‌گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است.

یادآوری– برای اجزای ترموپلاستیکی مطابق با پیوست‌های مختلف این استاندارد، حداقل ضخامت اسمی دیواره (e_n) مساوی با حداقل ضخامت دیواره تعیین شده در هر نقطه (e_{min}) است.

۳-۱-۹

ضخامت دیواره در هر نقطه

wall thickness at any point
e

مقدار اندازه‌گیری‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که با دقت ۰٫۱ میلی‌متر به‌سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۳-۱-۱۰

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

minimum wall thickness at any point
e_{min}

حداقل مقدار تعیین‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

یادآوری - نماد برای ضخامت دیواره بدنه اتصالات و شیرآلات در هر نقطه E است.

۳-۱-۱۱

سری لوله

pipe series
S

عددی بدون بعد برای شناسه‌گذاری لوله مطابق با ISO 4065 است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

یادآوری ۱ – ارتباط بین سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR) مطابق با ISO 4065 توسط معادله (۱) داده می‌شود:

$$S = \frac{SDR - 1}{2} \qquad (۱)$$

یادآوری ۲ – فلنج‌ها برمبنای فشار اسمی (PN) شناسه‌گذاری می‌شوند.

۳-۱-۱۲

نسبت ابعادی استاندارد

standard dimension ratio
SDR

شناسه‌گذاری عددی سری لوله، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با نسبت قطر خارجی اسمی (d_n) به ضخامت اسمی دیواره (e_n) است.

۳-۲ تعاریف مربوط به مواد

۳-۲-۱

نرخ جرمی جریان مذاب

melt mass-flow rate
MFR

مقدار مربوط به گرانروی ماده مذاب در دما و وزنه مشخص است.

یادآوری – نرخ جرمی جریان مذاب برحسب g/10 min است.

۳-۲-۲

مواد بکر

virgin material

مواد به شکل دانه[1] یا پودر که درمعرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به‌غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچ‌گونه مواد فرایندشده[2] یا بازیافت‌شده[3] نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۳-۲-۳

مواد فرایندشده داخلی

own reprocessable material

مواد تمیز برگشتی[4] حاصل از لوله‌ها، اتصالات یا شیرآلات استفاده‌نشده (شامل پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها، اتصالات یا شیرآلات) که در کارخانه تولیدکننده دوباره فرایند خواهند شد و قبلا توسط همان تولیدکننده در تولید اجزای سامانه توسط فرآیندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن فرایند شده‌اند.

1- Granule
2- Reprocessable material
3- Recyclable material
4- Rejected material

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

یادآوری – فقط بخش‌های ترموپلاستیکی از شیرآلات که از مواد منطبق بر این استاندارد تولید شده باشند، می‌توانند استفاده شوند.

۳-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۳-۳-۱

حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی‌شده

lower confidence limit of the predicted hydrostatic strength

σ_{LPL}

کمیتی با ابعاد تنش و نشانگر حد پایین اطمینان ٪ ۹۷٫۵ برای استحکام هیدروستاتیک بلندمدتِ پیش‌بینی‌شده در دمای θ و زمان t است.

یادآوری – حد پایین پیش‌بینی برحسب مگاپاسکال است.

۳-۳-۲

حداقل استحکام لازم

minimum required strength

MRS

مقدار σ_{LPL} در دمای ۲۰°C و ۵۰ سال، که به‌سمت عدد کوچک‌تر قبلی از سری R10 یا سری R20 گرد می‌شود.

یادآوری – سری R10 مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰و سری R20 مطابق با ISO 497 است.

۳-۳-۳

تنش طراحی

design stress

σ_s

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای ۲۰ °C است که از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) محاسبه می‌شود.

یادآوری ۱ – تنش طراحی از معادله (۲) محاسبه می‌شود.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \qquad (۲)$$

یادآوری ۲- تنش طراحی برحسب مگاپاسکال است.

۳-۳-۴

ضریب طراحی

design coefficient

C

ضریبی با مقداری بزرگ‌تر از یک که شرایط بهره‌برداری و خواصی از اجزای سامانه لوله‌گذاری که در حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) درنظر گرفته نشده را لحاظ می‌کند.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۳-۴ تعاریف مربوط به شرایط بهره‌برداری

۳-۴-۱
فشار اسمی

nominal pressure
PN

شناسه‌گذاری عددی هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری مرتبط با خواص مکانیکی آن‌ها، که برای اهداف مرجع استفاده می‌شود.

یادآوری ۱ – فشار، برحسب بار، با مقدار عددیِ PN، برابر با فشار (PS) تعریف شده در مرجع ۱۶ کتاب‌نامه است؛ اگر هر دو فشار در دمای ۲۰ °C درنظر گرفته شوند.

یادآوری ۲ – در سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربرد آب‌رسانی، PN برابر با حداکثر فشار کاری (MOP) پیوسته، بر حسب بار، است که می‌تواند برای آب با دمای ۲۰ °C به‌مدت ۵۰ سال حفظ شود. PN برمبنای حداقل ضریب طراحی از معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$PN = \frac{10\,\sigma_s}{[S]} = \frac{20\,\sigma_s}{SDR - 1} = \frac{20\,MRS}{C\,(SDR - 1)} \qquad (۳)$$

که در آن σ_s برحسب MPa و PN برحسب bar است.

یادآوری ۳ - 1 bar = 0.1 MPa = 10^5 Pa; 1 MPa = 1 N/mm^2.

۳-۴-۲
تنش هیدروستاتیک

hydrostatic stress
σ

تنش ایجادشده در دیواره لوله که ناشی از اِعمال فشار هیدروستاتیک داخلی است.

یادآوری ۱ – تنش هیدروستاتیک با استفاده از معادله (۴) به فشار هیدروستاتیک داخلی اِعمال‌شده (p) برحسب بار، ضخامت دیواره در هر نقطه (e) و میانگین قطر خارجی (d_{em}) لوله مربوط می‌شود.

$$\sigma = p\,\frac{d_{em} - e_{min}}{20\,e_{min}} \qquad (۴)$$

یادآوری ۲ – معادله (۴) فقط برای لوله کاربرد دارد.

یادآوری ۳ – تنش هیدروستاتیک برحسب مگاپاسکال است.

۳-۴-۳
استحکام هیدروستاتیک بلندمدت

long-term hydrostatic strength
σ_{LTHS}

کمیتی با ابعاد تنش که نشانگر میانگین استحکام پیش‌بینی‌شده در دمای T و زمان t است.

یادآوری ۱ – تنش هیدروستاتیک بلندمدت برحسب مگاپاسکال است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۴ نمادها و کوته‌نوشت‌ها

۴-۱ نمادها

C	ضریب طراحی
d_e	قطر خارجی (در هر نقطه)
d_{em}	میانگین قطر خارجی
d_n	قطر خارجی اسمی
DN	اندازه اسمی فلنج
e	ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_n	ضخامت دیواره اسمی
l_0	طول آزاد
p	فشار هیدروستاتیک داخلی
p_c	فشار بحرانی
p_s	حداکثر فشار مجاز
T	دما
t	زمان
ρ	چگالی ماده
σ_{LPL}	حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی‌شده
σ_{LTHS}	استحکام هیدروستاتیک بلندمدت
σ_s	تنش طراحی

۴-۲ کوته‌نوشت‌ها

MFR	نرخ جرمی جریان مذاب
MOP	حداکثر فشار کاری
MRS	حداقل استحکام لازم
OIT	زمان القای اکسایش
PB	پلی‌بوتن
PE	پلی‌اتیلن
PE-RT	پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا
PE-X	پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده
PP	پلی‌پروپیلن

www.parsethylene-kish.com

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

PP-H	هموپلیمر پلی‌پروپیلن
PP-R	کوپلیمر تصادفی پلی‌پروپیلن
PP-B	کوپلیمر دسته‌ای پلی‌پروپیلن
PP-RCT	کوپلیمر تصادفی پلی‌پروپیلن با تبلور اصلاح‌شده
PN	فشار اسمی
S	سری لوله
SDR	نسبت ابعادی استاندارد
TIR	نرخ صحیح ضربه

۵ مواد

۵-۱ کلیات

موادی که اجزای سامانه از آن تولید می‌شوند باید، برحسب کاربرد، PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP باشد؛ که درصورت لزوم به آن‌ها افزودنی‌هایی برای آسان‌سازی تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات مطابق با این استاندارد اضافه می‌شود.

افزودنی‌ها، درصورت استفاده، باید به‌طور یکنواخت پخش شوند.

افزودنی‌ها نباید به‌طور مجزا یا با هم به مقداری استفاده شوند که بر مشخصات تولید یا جوش‌پذیری یا خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی تعیین‌شده در این استاندارد تاثیر منفی گذارند.

یادآوری – مواد PB، PE، PE-RT و PP باید توسط تولیدکنندهٔ مواد بکر (صنایع پتروشیمی) تولید شود.

۵-۲ خواص استحکام هیدروستاتیک

مواد باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ به‌وسیله تحلیل آزمون‌های انجام‌شده طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱ ارزیابی شده و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵ رده‌بندی شوند.

انطباق مواد با منحنی‌های مرجع داده‌شده برای PB (پیوست **الف**)، PE (پیوست **ب**)، PE-RT (پیوست **پ**)، PE-X (پیوست **ت**)، یا PP (پیوست **ث**) باید مطابق با پیوست مربوط در این استاندارد اثبات شود. حداقل ٪ ۹۷٫۵ نقاط داده‌ها باید روی منحنی‌های مرجع یا بالای آن‌ها باشد. برای طراحی، این منحنی‌های مرجع باید به‌عنوان مبنا استفاده شوند.

تاییدیه رده‌بندی مواد باید توسط تولیدکننده مواد اولیه ارائه شود.

یادآوری – برای PE-X، تولیدکننده اجزای سامانه به‌عنوان تولیدکننده مواد اولیه درنظر گرفته می‌شود.

اگر اتصالات و شیرآلات از همان مواد لوله تولید شوند، رده‌بندی مواد برای آن‌ها با لوله یکسان است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

برای رده‌بندی موادی که فقط برای تولید اتصالات وشیرآلات استفاده می‌شوند، آزمونه باید به شکل لولهٔ تزریق یا اکسترودشده بوده و فشار آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ اِعمال شود. طول آزاد مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱ یا استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۲۷ باید $3d_n$ باشد.

۵-۳ مشخصات مواد

جزئیات مشخصات موادی PB، PE، PE-RT، PE-X یا PP و خواص فیزیکی و مکانیکی اجزای سامانه همراه با الزامات، در هر یک از پیوست‌های مرتبط این استاندارد داده می‌شود.

۵-۴ مواد فرایندشده و بازیافت‌شده

استفاده از مواد فرایندشده داخلیِ حاصل از تولید و آزمون اجزای منطبق بر این استاندارد، فقط تحت شرایط ذکر شده در پیوست موادیِ مرتبط مجاز است. استفاده از مواد فرایندشده داخلی PE-X مجاز نیست.

از مواد فرایندشده بیرونی (تهیه‌شده از منابع بیرونی) و بازیافت‌شده نباید استفاده شود.

۵-۵ مواد اجزای غیر PB، PE، PE-RT، PE-X یا PP

۵-۵-۱ کلیات

تمام اجزای سامانه لوله‌گذاری باید مطابق با استانداردهای ملی مرتبط باشند. در صورتی که استاندارد ملی وجود نداشته باشد، می‌توان از استانداردهای بین المللی مرتبط استفاده کرد. در تمام حالت‌ها، کارایی سامانه حاصل از اجزا باید اثبات شود.

مواد و عناصر سازنده مورد استفاده در ساخت اجزای سامانه (از قبیل الاستومر، روان‌ساز و هرگونه جزء فلزی) باید مشابه با سایر اجزای سامانه لوله‌گذاریِ منطبق بر این استاندارد، به محیط‌های داخلی و بیرونی مقاوم باشند.

۵-۵-۲ اجزای فلزی

تمام اجزای مستعد خوردگی باید به‌طور مناسب محافظت شوند.

درصورت استفاده از مواد فلزی نامشابه[1] در تماس با رطوبت، باید اقداماتی برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی انجام شود.

۵-۵-۳ مواد درزگیر

مواد درزگیرها نباید اثرات زیان‌آور بر خواص اجزای سامانه، محل‌های اتصال و سامانه‌های مونتاژشده داشته باشند.

1- Dissimilar

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۵-۵-۴ سایر مواد

گریس‌ها یا روان‌سازها نباید از نواحی جوش تراوش کرده و نباید بر کارایی بلندمدت مواد منطبق بر این استاندارد تاثیر گذارند.

۶ مشخصات کلی

۶-۱ وضعیت ظاهری

پس از مشاهده لوله‌ها و اتصالات بدون بزرگ‌نمایی، سطوح داخلی و خارجی آن‌ها باید صاف، تمیز، عاری از شیار، حفره، و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد می‌شود. اجزای سامانه از نظر وضعیت ظاهری نباید دارای ناخالصی باشند.

هر انتهای اجزای سامانه باید عمود بر محور آن‌ها بوده و باید پلیسه‌گیری شود.

۶-۲ رنگ

رنگ اجزای سامانه به مواد مورد استفاده بستگی داشته و برای PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP باید مطابق با پیوست موادیِ مرتبط در این استاندارد باشد.

یادآوری – هرگونه مقررات مربوط به طبقه‌بندی رنگ لوله‌گذاری باتوجه به نوع کاربرد یا سیال درون لوله در محلی که اجزای سامانه قرار است استفاده شوند، درنظر گرفته شود.

۶-۳ تاثیر پرتو UV

اجزای سامانه برای نصب روزمینی باید به‌اندازه کافی درمقابل پرتو UV محافظت شده یا از مواد مقاوم به پرتو UV در تولید آن‌ها استفاده شود. برای محصولاتی که قبل از نصب به‌طور معمول در محیط بیرون درمعرض تابش مستقیم نور خورشید قرار دارند، تاثیر پرتو UV باید درنظر گرفته شود. برای ارزیابی مقاومت مواد به پرتو UV برای اهداف انبارش، لوله درمعرض تابش تجمعی مساوی یا بیش از ۳٫۵ GJ/m^2، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴، قرار داده شود. پس از درمعرض تابش قراردادن، لوله از نظر هرگونه تغییر قابل توجه در خواص مکانیکی ارزیابی شود.

۷ مشخصات هندسی

۷-۱ کلیات

اندازه‌گیری ابعاد باید حداقل ۲۴ ساعت پس از تولید انجام شود.

ابعاد باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ در دمای (۲ ± ۲۳) °C پس از تثبیت شرایط به‌مدت حداقل ۴ ساعت اندازه‌گیری شود؛ بجز مواردی‌که در پیوست موادی مربوط طور دیگری قید شده باشد.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

اندازه‌گیری غیرمستقیم حین مرحله تولید در دوره‌های زمانی کوتاه‌ترمجاز است؛ به‌شرطی‌که مدارک نشان‌دهندهٔ هم‌بستگی نتایج اندازه‌گیری ارائه شود.

شکل‌های داده‌شده در این استاندارد، تنها نشانگر شَمای کلی به‌منظور نمایش ابعاد مربوط هستند؛ و الزاماً اجزای تولید شده را نشان نمی‌دهند. از ابعاد داده‌شده باید پیروی شود.

ابعاد داده‌نشده باید توسط تولیدکننده تعیین شوند.

۷-۲ میانگین قطرهای خارجی، دوپهنی و رواداری‌ها

برای اجزای تولیدشده از PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP، برحسب کاربرد، قطرها، دوپهنی و رواداری‌های مربوط باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

دوپهنی باید در محل تولید اندازه‌گیری شود.

۷-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

برای اجزای تولیدشده از PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP، برحسب کاربرد، ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

۷-۴ زاویه‌ها

انحراف‌های مجاز از زاویه اسمی یا اعلام‌شده اتصالات باید ۲± درجه باشد؛ طوری‌که زاویه، حاوی تغییر محور جریانِ درون اتصال باشد.

یادآوری – زاویه‌های اسمی ترجیحی برای اتصال غیرخطی °۴۵ یا °۹۰ است.

۷-۵ طول‌های استقرار[1]

طول‌های استقرار برای اتصالات و شیرآلات باید توسط تولیدکننده اعلام شود.

طول‌های استقرار برای کمک به طراحی قالب‌ها بوده و برای اهداف کنترل کیفیت نیستند. استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۵۹۴ می‌تواند به‌عنوان راهنما استفاده شود.

۷-۶ رزوه‌ها

رزوه‌های مورد استفاده در اتصال‌دهی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۱۴۸۴۲ باشند. اگر رزوه به‌عنوان رزوهٔ بست در اتصال‌دهی یک سامانه مونتاژشده استفاده شود (مانند مهره‌های اتصال‌دهی[2])، رزوه مطابق با ISO 228-1 ترجیح داده می‌شود.

1- Laying length
2- Union nuts

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۷-۷ اتصالات مکانیکی

اتصالات مکانیکی از قبیل تبدیل‌ها، مهره‌ماسوره، اتصالات فشاری و جفت‌سازهای کاهنده[1] می‌توانند استفاده شوند؛ به‌شرطی‌که ابعاد محل اتصال آن‌ها مطابق با ابعاد قابل کاربرد اجزای منطبق بر این استاندارد باشد.

۷-۸ ابعاد محل اتصال شیرآلات

ابعاد محل اتصال شیرآلات باید مطابق با ابعاد مربوط از لوله‌ها و اتصالات منطبق بر این استاندارد باشد.

۸ مشخصات مکانیکی

۸-۱ مقاومت اجزای سامانه به فشار داخلی

پس از آزمون مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، ۲-۱۲۱۸۱ و ۳-۱۲۱۸۱ طبق شرایط آزمون تعیین‌شده برای PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP در پیوست مرتبط در این استاندارد، اجزای سامانه باید تنش هیدروستاتیک ناشی از فشار هیدروستاتیک داخلی را بدون ترکیدگی یا نشتی تحمل کنند.

۸-۲ محاسبه فشار آزمون برای اجزای سامانه

۸-۲-۱ لوله‌ها

فشار هیدروستاتیک (p) آزمون، برحسب بار، برای لوله‌ها باید از معادله (۵) تعیین شود.

$$p = \sigma \frac{20\, e_{\min}}{d_{em} - e_{\min}} \qquad (۵)$$

که در آن:

σ تنش هیدروستاتیک برای PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP منطبق بر پیوست مرتبط در این استاندارد است.

۸-۲-۲ اتصالات

فشار هیدروستاتیک (p) آزمون، برحسب بار، برای اتصالات باید از معادله (۶) تعیین شود. برای S و SDR به‌ترتیب، مقدار لوله متناظر باید درنظر گرفته شود.

$$p = \frac{10\,\sigma}{[S]} = \frac{20\,\sigma}{SDR - 1} \qquad (۶)$$

۸-۲-۳ شیرآلات

فشار هیدروستاتیک (p) آزمون، برحسب بار، برای شیرآلات بسته به نوع شیر در ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 تعریف می‌شود.

1- Reducing bush

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۸-۲-۴ مقاومت به رشد سریع ترک (RCP)

برای سامانه‌های خط لوله حامل هوا یا گاز تراکم‌پذیر، برای اهداف طراحی، مقاومت ماده به رشد سریع ترک باید درنظر گرفته شود (پیوست **ب** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷). فشار بحرانی (p_c) به نوع ماده، قطر لوله و دمای کاری بستگی دارد.

فشار بحرانیِ اندازه‌گیری‌شده مطابق با آزمون S4 در ISO 13477 یا آزمون مقیاس کامل در ISO 13478 باید بیش از ۱٫۵ برابر حداکثر فشار کاری سامانه خط لوله باشد.

توصیه می‌شود هنگام طراحی سامانه خط لوله صنعتی برای انتقال هوا یا گاز تراکم‌پذیر، اطلاعات داده‌شده توسط تولیدکننده لوله یا مواد درنظر گرفته شود. لوله‌های پلی اتیلن (PE) تولیدشده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳ برای کاربردهای گاز طبیعی برای قطرهای تا ۹۰ mm تحت فشار کاری ۴ bar و دمای بالای ۰ °C به RCP مقاوم هستند. آزمون نشان داده است که لوله SDR ۱۱ تولیدشده با برخی از مواد PE 100 می‌تواند بسته به قطر، تحت فشار کاری تا ۱۰ bar در دمای ۰ °C کار کند. لوله تولیدشده از پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X) مطابق با ISO 14531-1، در دماهای تا ۵۰- °C به RCP مقاوم است.

۹ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی اجزای تولیدشده از PB، PE، PE-RT، PE-X، یا PP، باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشد.

۱۰ مشخصات شیمیایی

۱-۱۰ تاثیرات سیال روی مواد اجزای سامانه

اگر سیالی غیر از آب انتقال داده می‌شود، توصیه می‌شود اثر سیال روی مواد اجزای سامانه درنظر گرفته شود.

یادآوری ۱ – راهنمای مقاومت شیمیایی در ISO/TR 10358 یا توسط تولیدکننده اجزای سامانه داده می‌شود.

یادآوری ۲ – اگر ارزیابی مقاومت شیمیایی لوله برای کاربردی خاص لازم باشد، لوله می‌تواند مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۲۵ و ۲-۱۲۹۲۵ رده‌بندی شود.

مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیر از نظر رده‌بندی مقاومت شیمیایی درمقابل سیال، برحسب کاربرد، باید مطابق با گونه ۱ در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲۰۱۳۲ باشد.

۲-۱۰ تاثیرات مواد اجزای سامانه روی سیال

اگر سیالی غیر از آب انتقال داده می‌شود، توصیه می‌شود اثر مواد اجزای سامانه روی سیال درنظر گرفته شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

۱۱ مشخصات الکتریکی

بسته به مشخصات منبع تغذیه الکتریسیته، حفاظت الکتریکی باید در فرایند جوش‌کاری تامین شود.

یادآوری – اجزای سامانه حین فرایند جوش‌کاری بخشی از سامانه الکتریکیِ تعریف‌شده در مرجع ۱۵ یا ۱۳ کتاب‌نامه هستند.

حفاظت به تماس مستقیم با بخش‌های فعال (رساناهای بدون عایق حفاظتی[1]) باید مطابق با IEC 60259 باشد. این حفاظت تابعی از شرایط محل کارگذاری لوله‌ها است.

سطح نهایی پین‌های پایانه‌ای باید طوری باشد که حداقل مقاومت تماسی وجود داشته باشد.

۱۲ الزامات کارایی

۱-۱۲ کلیات

اگر اجزای تولیدشده از یک نوع موادِ مطابق با این استاندارد به یکدیگر متصل می‌شوند، لوله‌ها، اتصالات، شیرآلات و محل‌های اتصال باید مطابق با الزامات پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

یادآوری – اگر سامانه‌های مونتاژی تولیدشده از اجزای نامشابه (مانند محل‌های اتصال پیچی، محل‌های اتصال فلنجدار) تحت فشارهای آزمون تعریف‌شده برای لوله آزمون شوند، کرنش حاصل بیش از کرنشی خواهد بود که تحت شرایط بهره‌برداری رخ می‌دهد. کرنش‌ها ناگزیر منجر به نشتی می‌شوند. بنابراین، در این استاندارد، رفتار وابسته به زمانِ کرنش در سامانه مونتاژشده درنظر گرفته شده و فشارهای آزمون به‌دست آورده‌شده از نمودار تنش-کرنش در کرنش هم‌زمان[2] استفاده می‌شوند.

۲-۱۲ جوش‌سازگاری

تولیدکننده اجزای سامانه باید اعلام کند کدام‌یک از اجزا و مواد منطبق بر این استاندارد می‌توانند با استفاده از روش‌های یکسان (مانند زمان‌ها، دماها، فشارهای جوش) به هم جوش شوند؛ طوری‌که منطبق بر الزامات این استاندارد شوند. اگر انحراف از روش‌های جوش نیاز باشد، تولیدکننده باید آن را اعلام کند.

۱۳ رده‌بندی اجزای سامانه

رده‌بندی لوله‌ها باید، برحسب کاربرد، برمبنای سری لوله (S)، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN) باشد.

برحسب کاربرد، رده‌بندی اتصالات باید برمبنای لوله متناظر همراه با سری لوله (S)، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN) باشد.

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 رده‌بندی شوند.

1- Live conductor
1- Isochronous stress – strain diagram

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

۱۴ طراحی و نصب

برای طراحی و نصب سامانه‌های لوله‌گذاری ترموپلاستیکی برای کاربردهای صنعتی، پیوست **ج** مشاهده شود.

۱۵ اظهار انطباق

تولیدکننده باید انطباق با الزامات این استاندارد را به‌وسیله نشانه‌گذاری اجزا مطابق با بند ۱۶ اظهار کرده و درصورت درخواست، گزارش انطباق را ارائه دهد.

۱۶ نشانه‌گذاری

۱۶-۱ کلیات

عناصر نشانه‌گذاری باید به‌طور مستقیم روی اجزای سامانه چاپ، حک یا برچسب‌گذاری شوند، طوری‌که پس از انبارش، قرارگرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، نصب و بهره‌برداری، خوانایی حفظ شود.

یادآوری ۱ – تولیدکننده در قبال ناخوانا بودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش‌آمده حین نصب و بهره‌برداری (از قبیل رنگ‌کاری، خراش‌خوردگی و پوشش اجزا یا استفاده از مواد پاک‌کننده و غیره) است، مسؤولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولیدکننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقصی شود که بر کارایی اجزای سامانه تأثیر منفی می‌گذارد.

درصورت استفاده از چاپ، رنگ اطلاعات چاپ‌شده باید متفاوت با رنگ اصلی اجزای سامانه باشد.

یادآوری ۲ – درصورت استفاده از چاپ برای نشانه‌گذاری، چاپ باید به روشی انجام شود که عناصر نشانه‌گذاری دائمی بوده و خوانایی آن‌ها پس از انبارش، قرارگرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، نصب و بهره‌برداری حفظ شود.

اندازه نشانه‌ها باید طوری باشد که بدون بزرگ‌نمایی خوانا باشند.

۱۶-۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها باید مطابق با جدول ۲ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه‌ها نباید بیش از یک متر باشد و باید حداقل یک‌بار به ازای هر لوله باشد.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

جدول ۲- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

اطلاعات	نشانه یا نماد[۱]
شماره این استاندارد	...
نام تولیدکننده و یا علامت تجاری	...
قطر خارجی اسمی (d_n)	برای مثال، ۱۱۰
ضخامت اسمی دیواره (e_n)	برای مثال، ۱۰٫۰
سری لوله (S) یا نسبت ابعادی استاندارد (SDR)	برای مثال، S ۵ یا SDR ۱۱
فشار اسمی (PN)	برای مثال، PN ۱۰
نوع ماده[۲]	برای مثال، PP-H
نوع کاربرد	کاربرد صنعتی یا IS
اطلاعات تولیدکننده[۳]	برای مثال، ۱۳۹۵/۸/۵

۱) برای اطلاعات درخصوص کوته‌نوشت‌ها به مرجع ۱۴ کتاب‌نامه مراجعه شود.

۲) اگر گونه‌های مختلفی از ماده وجود دارد، باید در نشانه‌گذاری قید شود؛ برای مثال، PP-H یا PP-R.

۳) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.

۳-۱۶ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات، بجز اتصالات با قطر خارجی اسمی مساوی یا کمتر از ۳۲ mm، باید مطابق با جدول ۳ باشد. برای اتصالات با $d_n \leq 32$ mm، حداقل نشانه‌گذاری باید به‌طور مستقیم روی اتصال انجام شده و حاوی اطلاعات زیر باشد:

- نام تولیدکننده و یا علامت تجاری؛
- قطر(های) خارجی اسمی؛
- نوع ماده؛
- ضخامت اسمی دیواره (e_n) یا سری لوله (S) یا نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN).

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

جدول ۳- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

اطلاعات	نشانه یا نماد[۱]
شماره این استاندارد[۲]	...
نام تولیدکننده و یا علامت تجاری	...
قطر(های) خارجی اسمی (d_n)	برای مثال، ۶۳-۳۲-۶۴
ضخامت اسمی دیواره (e_n) یا سری لوله (S) یا نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN)	برای مثال، ۵٫۸ یا برای مثال، S ۵ یا SDR ۱۱ یا برای مثال، PN ۱۰
اندازه اسمی (DN) [۳]	برای مثال، DN ۵۰
نوع ماده[۴]	برای مثال، PP-H
نوع کاربرد	کاربرد صنعتی یا IS
اطلاعات تولیدکننده[۵]	برای مثال، ۱۳۹۵/۸/۵

۱) برای اطلاعات درخصوص کوته‌نوشت‌ها به مرجع ۱۴ کتاب‌نامه مراجعه شود.

۲) این اطلاعات می‌توانند به‌طور مستقیم روی اتصال یا روی برچسب متصل به آن یا روی بسته‌بندی آن نشانه‌گذاری شوند.

۳) این اطلاعات فقط برای فلنج کاربرد دارد.

۴) اگر گونه‌های مختلفی از ماده وجود دارد، اطلاعات مربوط به آن می‌تواند به‌طور مستقیم روی اتصال یا روی برچسب متصل به آن یا روی بسته‌بندی آن نشانه‌گذاری شود. برای مثال، PP-H یا PP-R.

۵) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.

۴-۱۶ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 نشانه‌گذاری شوند.

www.parsethylene-kish.com

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پیوست الف

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌بوتن (PB)

الف-۱ مواد

الف-۱-۱ مواد اجزای سامانه

برای اثبات انطباق با منحنی‌های مرجع داده‌شده در شکل الف-۱، مواد باید مطابق با بند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۰ °C و ۹۵ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد. توصیه می‌شود انطباق با خطوط مرجع به‌وسیله رسم هر یک از نتایج تجربی به‌صورت نمودار اثبات شود. توصیه می‌شود حداقل ۹۷٫۵ ٪ نتایج روی خط مرجعِ زیر یا بالای آن قرار گیرد.

- ۱۰ ساعت تا ۱۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰ ساعت تا ۱۰۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰۰ ساعت تا ۸۷۶۰ ساعت؛
- بیش از ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجعِ مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل الف-۱) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۱۱۰ °C با استفاده از معادله‌های (الف-۱) و (الف-۲) محاسبه می‌شوند. اگر آزمون‌ها با زمان‌های طولانی‌تر انجام شوند، خطوط نقطه‌چین منحنی‌های مرجع در دماهای ۸۰ °C، ۹۰ °C، ۹۵ °C و ۱۱۰ °C، برحسب کاربرد، اِعمال می‌شوند. زمان‌های طولانی‌ترِ آزمون باید از حدود زمان برون‌یابی داده‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ تعیین شوند.

معادله (الف-۱) مربوط به شاخه اول (یعنی قسمت سمت چپ منحنی‌ها در شکل الف-۱) است.

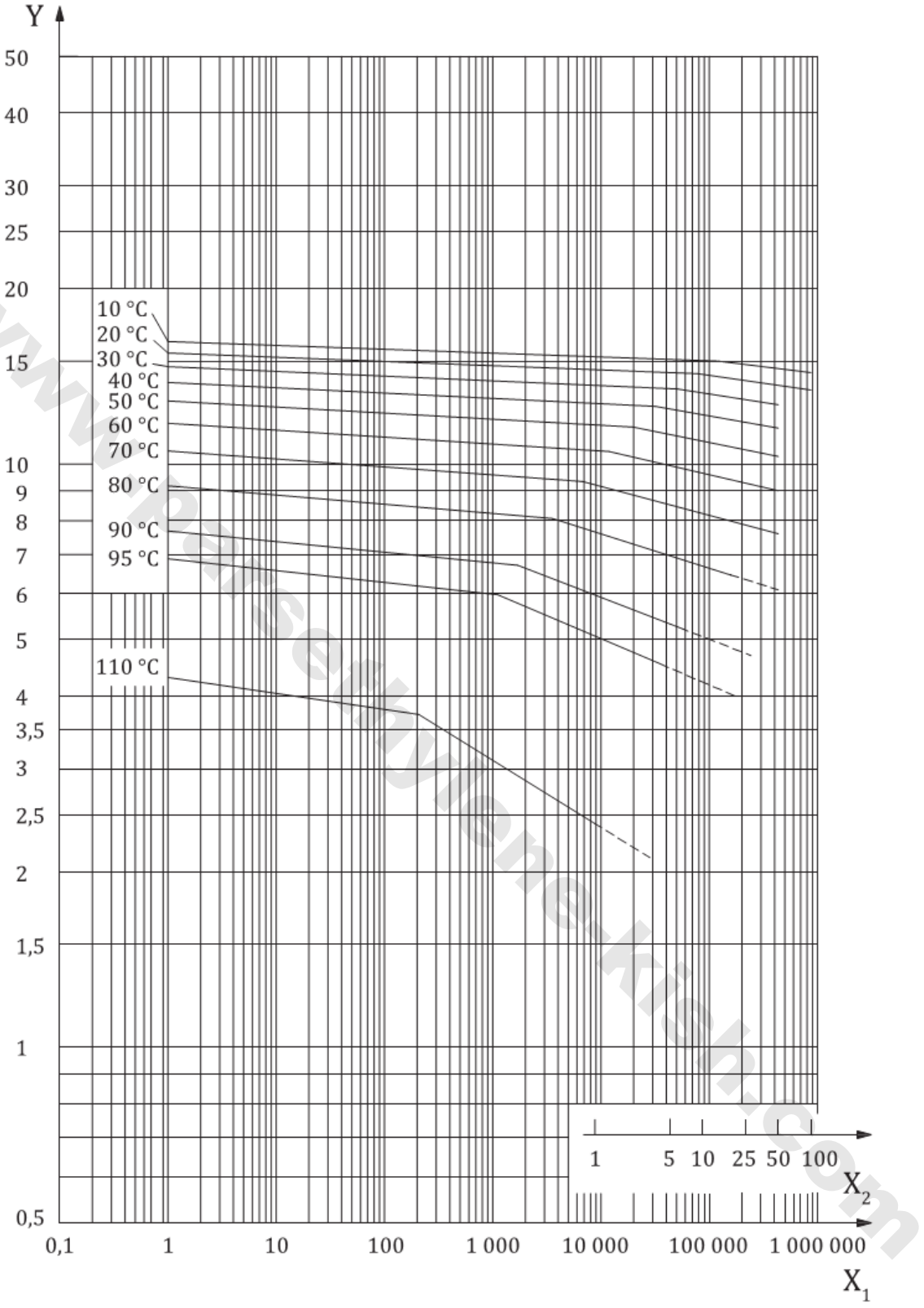
$$\log t = -430,866 - 125010,0\frac{\log \sigma}{T} + 173893,7\frac{1}{T} + 290,0569 \log \sigma \quad : PB \qquad \text{(الف-۱)}$$

معادله (الف-۲) مربوط به شاخه دوم (یعنی قسمت سمت راست منحنی‌ها در شکل الف-۱) است.

$$\log t = -129,895 - 37262,7\frac{\log \sigma}{T} + 52556,48\frac{1}{T} + 88,56735 \log \sigma \quad : PB \qquad \text{(الف-۲)}$$

یادآوری – محاسبات برای PB برمبنای ISO 12230 است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل الف-۱- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PB

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

الف-۱-۲ مقدار MRS

پس از ارزیابی مطابق با بند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) پلی‌بوتن (PB) باید ۱۲٫۵ MPa باشد.

الف-۱-۳ مشخصات مواد

استفاده از مواد فرایند شده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط درصورتی مجاز است که MFR مواد فرایندشده مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۱ این پیوست باشد.

مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید منطبق بر الزامات داده‌شده در جدول الف-۱ باشد.

جدول الف-۱- مشخصات مواد پلی‌بوتن (PB)

مشخصه	الزامات[1]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
پراکنش رنگ‌دانه	≥ درجه ۳	تهیه آزمونه‌ها	فشاری یا برش میکروتوم[2]	ملی ۲۰۰۵۹
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت زمان تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۲٫۴ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود. ۲) درصورت وجود اختلاف نظر، روش فشاری باید استفاده شود.				

الف-۱-۴ تبلور

به‌دلیل تبلور آهسته، تبدیل بلورین[1] و جمع‌شدگی[2] که پس از خنک‌شدن آمیزه‌های PB از دمای ذوب رخ می‌دهد، آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی مطابق با بند الف-۴-۱ و اندازه‌گیری ابعاد باید با تاخیر انجام شود. مدت زمان تاخیر پس از اکستروژن یا قالب‌گیری مطابق با توصیه‌های ارائه شده توسط تولیدکننده اجزای سامانه یا تولیدکننده مواد است. اجزای تولیدشده از آمیزه‌های PB قبل از اندازه‌گیری ابعاد، باید مطابق با توصیه‌های ارائه شده توسط تولیدکننده تثبیت شرایط شوند.

الف-۲ مشخصات کلی: رنگ

رنگ باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

1- Crystalline transformation
2- Shrinkage

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

الف-۳ مشخصات هندسی

الف-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

الف-۳-۱-۱ قطرها و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی (d_{em}) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول الف-۲، متناسب با گونه رواداری، باشد. مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی که در فواصل d_n و $0,1d_n$ از انتهای آزمونه‌ها انجام‌شده است باید در محدوده رواداری تعیین‌شده برای d_{em} در جدول الف-۲ باشد.

الف-۳-۱-۲ دوپهنی

پس از اندازه‌گیری در محل تولید، دوپهنی لوله‌های شاخه‌ای باید مطابق با جدول الف-۲ باشد. اگر مقادیر دوپهنی بجز مقادیر داده‌شده در جدول الف-۲ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شوند.

برای لوله‌های کلافی، حداکثر دوپهنی باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

جدول الف-۲- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپهنی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی d_n	میانگین قطر خارجی d_{em} حداقل	رواداری قطر خارجی گونه A[۲]	دوپهنی[۱] گونه M[۲] حداکثر
۱۲	۱۲٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۱۶	۱۶٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۲۰	۲۰٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۲۵	۲۵٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۳۲	۳۲٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۴۰	۴۰٫۰	+۰٫۴	۱٫۰
۵۰	۵۰٫۰	+۰٫۵	۱٫۲
۶۳	۶۳٫۰	+۰٫۶	۱٫۵
۷۵	۷۵٫۰	+۰٫۷	۱٫۸
۹۰	۹۰٫۰	+۰٫۹	۲٫۲
۱۱۰	۱۱۰٫۰	+۱٫۰	۲٫۷
۱۲۵	۱۲۵٫۰	+۱٫۲	۳٫۰
۱۴۰	۱۴۰٫۰	+۱٫۳	۳٫۴
۱۶۰	۱۶۰٫۰	+۱٫۵	۳٫۹

۱) برای لوله‌های شاخه‌ای، دوپهنی از گونه M ($0,024d_n$) است.
۲) رواداری قطر خارجی و دوپهنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ است. رواداری‌های قطر خارجی با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شوند.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

الف-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e_n) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول الف-۳ باشد.

حداقل ضخامت دیواره اجزایی که قرار است جوش شوند باید ۱٫۹ mm باشد.

جدول الف-۳- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی	ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط[۱]											
	سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)											
	S 10 SDR 21		S 8 SDR 17		S 6,3 SDR 13,6		S 5 SDR 11		S 4 SDR 9		S 3,2 SDR 7,4	
d_n	e_n	رواداری[۲]	e_n	رواداری[۲]	e_n	رواداری[۲]	e_n	رواداری[۲]	e_n	رواداری[۲]	e_n	رواداری[۲]
۱۲	۱٫۳[۳]	+۰٫۳	۱٫۳[۳]	+۰٫۳	۱٫۳[۳]	+۰٫۳	۱٫۳[۳]	+۰٫۳	۱٫۴	+۰٫۳	۱٫۷	+۰٫۳
۱۶	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۲	+۰٫۴
۲۰	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴
۲۵	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵
۳۲	۱٫۶	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۲٫۹	+۰٫۴	۳٫۶	+۰٫۵	۴٫۴	+۰٫۶
۴۰	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۴	۳٫۷	+۰٫۵	۴٫۵	+۰٫۶	۵٫۵	+۰٫۷
۵۰	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۴	۳٫۷	+۰٫۵	۴٫۶	+۰٫۶	۵٫۶	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸
۶۳	۳٫۰	+۰٫۴	۳٫۸	+۰٫۵	۴٫۷	+۰٫۶	۵٫۸	+۰٫۷	۷٫۱	+۰٫۹	۸٫۶	+۱٫۰
۷۵	۳٫۶	+۰٫۵	۴٫۵	+۰٫۶	۵٫۶	+۰٫۷	۶٫۸	+۰٫۸	۸٫۴	+۱٫۰	۱۰٫۳	+۱٫۲
۹۰	۴٫۳	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷	۶٫۷	+۰٫۸	۸٫۲	+۱٫۰	۱۰٫۱	+۱٫۲	۱۲٫۳	+۱٫۴
۱۱۰	۵٫۳	+۰٫۷	۶٫۶	+۰٫۸	۸٫۱	+۱٫۰	۱۰٫۰	+۱٫۱	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۱	+۱٫۷
۱۲۵	۶٫۰	+۰٫۷	۷٫۴	+۰٫۹	۹٫۲	+۱٫۱	۱۱٫۴	+۱٫۳	۱۴٫۰	+۱٫۵	۱۷٫۱	+۱٫۹
۱۴۰	۶٫۷	+۰٫۸	۸٫۳	+۱٫۰	۱۰٫۳	+۱٫۲	۱۲٫۷	+۱٫۴	۱۵٫۷	+۱٫۷	۱۹٫۲	+۲٫۱
۱۶۰	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۵	+۱٫۱	۱۱٫۸	+۱٫۳	۱۴٫۶	+۱٫۶	۱۷٫۹	+۱٫۹	۲۱٫۹	+۲٫۳

۱) تمام ابعاد مطابق با ISO 4065 است.

۲) رواداری ضخامت دیواره از «$0{,}1e_n$ + 0,1 mm» محاسبه شده و با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

۳) برای d_n = ۱۲ mm، ضخامت دیواره غیرترجیحیِ ۱٫۱ mm می‌تواند انتخاب شود.

الف-۳-۲ ابعاد اتصالات

الف-۳-۲-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

- اتصالات جوش مادگی؛

- اتصالات الکتروفیوژن؛

Pars Ethylene Kish

- تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند؛

- اتصالات مکانیکی.

الف-۳-۲-۲ اتصالات جوش مادگی

الف-۳-۲-۲-۱ انواع اتصالات جوش مادگی

اتصالات جوش مادگی (شکل الف-۲) باید به دو نوع زیر رده‌بندی شوند:

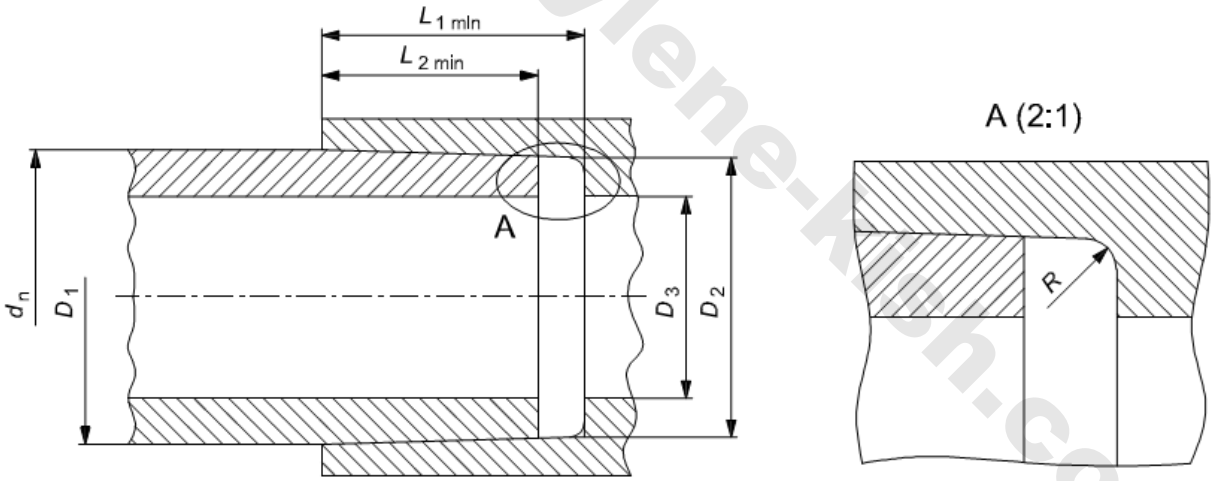
- **نوع الف**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند الف-۳-۱ بدون الزام به ماشین‌کاریِ سطح بیرونی لوله استفاده شوند.

- **نوع ب**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند الف-۳-۱ همراه با الزام به ماشین‌کاریِ سطح بیرونی لوله طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده، استفاده شوند.

الف-۳-۲-۲-۲ قطرها و طول‌های مادگی‌ها

قطر(های) اسمی (d_n) اتصالات جوش مادگی و شناسه‌گذاری آن باید متناظر با قطر(های) خارجی لوله‌ای (لوله‌هایی) باشد که برای آن طراحی شده است.

قطرها و طول‌های مادگی‌ها برای اتصالات جوش مادگی نوع الف باید مطابق با جدول الف-۴ و برای اتصالات جوش مادگی نوع ب باید مطابق با جدول الف-۵ باشد.



راهنما:

D_1 قطر داخلی دهانه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در مقطع داخلیِ محل تقاطع محور مادگی با صفحه دهانه مادگی است.

D_2 میانگین قطر داخلی ریشه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه مادگی است که با فاصله L_{1min} نسبت به آن قرار دارد.

D_3 حداقل قطر کانال جریان (قطر داخلی) از درون بدنه اتصال است.

L_{1min} حداقل طول مادگی که شامل فاصله از دهانه مادگی تا شانه است.

L_{2min} حداقل طول جازنی که شامل عمق نفوذ انتهای گرم‌شده لوله به درون مادگی است.

R حداقل شعاع در ریشه مادگی است.

شکل الف-۲- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول الف-۴- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع الف

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله	میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
		ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}	D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۹٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۶	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۵٫۰	۷۴٫۳	+۰٫۶	۷۳٫۱	+۰٫۶	۱٫۰	۵۹٫۰	۴٫۰	۳۰٫۰	۲۶٫۰
۹۰	۹۰٫۰	۸۹٫۳	+۰٫۶	۸۷٫۹	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۳٫۰	۲۹٫۰
۱۱۰	۱۱۰٫۰	۱۰۹٫۴	+۰٫۶	۱۰۷٫۷	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۳۷٫۰	۳۲٫۵

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده) برای d16 تا d63: $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: $L_{1min} = 0,2\ d_n + 15$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی برای d16 تا d63: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: معادله‌ای وجود ندارد.

جدول الف-۵- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع ب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله		میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
			ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}		D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداکثر	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۵٫۸	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۱۱٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۱۹٫۸	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۴٫۸	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۱٫۸	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۳۹٫۸	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۴۹٫۸	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۲٫۷	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۵	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۴٫۷	۷۵٫۰	۷۳٫۷	+۰٫۵	۷۳٫۴	+۰٫۵	۱٫۰	۵۸٫۰	۴٫۰	۳۱٫۰	۲۷٫۵
۹۰	۸۹٫۷	۹۰٫۰	۸۸٫۶	+۰٫۶	۸۸٫۲	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۵٫۵	۳۲٫۰
۱۱۰	۱۰۹٫۶	۱۱۰٫۰	۱۰۸٫۴	+۰٫۶	۱۰۸٫۰	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۴۱٫۵	۳۸٫۰

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده): $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm .

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

الف-۳-۲-۲-۳ سایر ابعاد

سایر ابعاد اتصالات جوش مادگی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

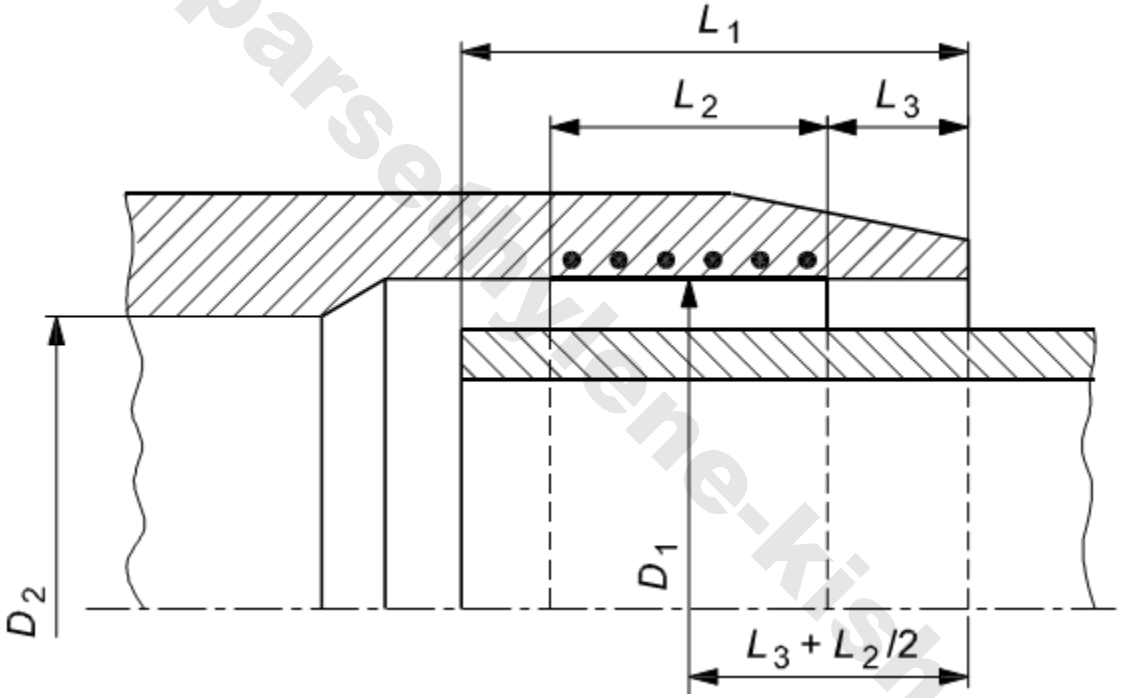
الف-۳-۲-۳ اتصالات مادگی الکتروفیوژن

الف-۳-۲-۳-۱ ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن (شکل الف-۳) باید مطابق با جدول الف-۶ باشد.

اگر یک اتصال دارای مادگی‌هایی با اندازه‌های مختلف باشد (مانند اتصال از نوع کاهنده)، هر مادگی باید مطابق با الزامات قطر اسمی متناظر باشد.

درصورت استفاده از اتصالات با انتهای نری‌دار، طول لوله‌ای شکل بیرونی انتهای جوشی باید امکان مونتاژ با اتصال الکتروفیوژن را فراهم سازد.



راهنما:

D_1 میانگین قطر داخلی در ناحیه جوش است که در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه در فاصله $L_3 + 0{,}5L_2$ از آن اندازه‌گیری می‌شود.

D_2 قطر کانال جریان، که حداقل قطر کانال جریان از درون بدنه اتصال است.

L_1 عمق نفوذ لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است. در مورد جفت‌ساز بدون توقف‌گر[1]، مقدار آن از نصف طول کل اتصال بیشتر نیست.

L_2 طول گرم‌شده 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 ورودیِ گرم نشده[2]ی اسمی اتصال اعلام می‌شود و باید مساوی یا بیش از ۵ mm باشد.

1- Stop
2- Unheated

شکل الف-۳- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول الف-۶- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر اسمی اتصال d_n	عمق نفوذ [۱] L_1		عمق ناحیه جوش L_2
	حداقل	حداکثر	حداقل
۱۶	۲۰	۳۵	۱۰
۲۰	۲۰	۳۷	۱۰
۲۵	۲۰	۴۰	۱۰
۳۲	۲۰	۴۴	۱۰
۴۰	۲۰	۴۹	۱۰
۵۰	۲۰	۵۵	۱۰
۶۳	۲۳	۶۳	۱۱
۷۵	۲۵	۷۰	۱۲
۹۰	۲۸	۷۹	۱۳
۱۱۰	۳۲	۸۵	۱۵
۱۲۵	۳۵	۹۰	۱۶
۱۴۰	۳۸	۹۵	۱۸
۱۶۰	۴۲	۱۰۱	۲۰

۱) به‌منظور تعیین مناسب‌بودن برای گیرداری[1] و ساخت محل اتصال، تولیدکننده باید حداکثر و حداقل مقادیر واقعی L_1 و D_1 را اعلام کند.

میانگین قطر داخلی اتصال در میانه ناحیه جوش (D_1 در شکل الف-۳) نباید کمتر از d_n باشد.

الف-۳-۲-۳-۲ سایر ابعاد

سایر ابعاد مادگی اتصالات الکتروفیوژن باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

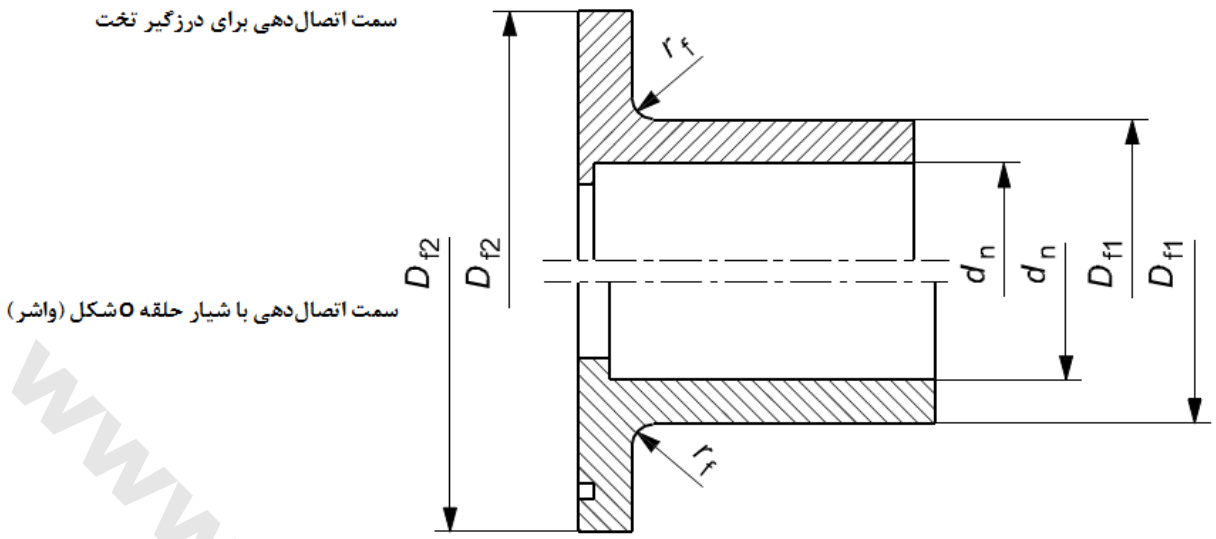
الف-۳-۲-۴ تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند

الف-۳-۲-۴-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار (شکل الف-۴) باید مطابق با جدول الف-۷ باشد.

1- Clamping

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



راهنما:

D_{f1} قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار

D_{f2} قطر خارجی پخ روی شانه

r_f شعاع پخ روی شانه

شکل الف-۴- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

جدول الف-۷- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

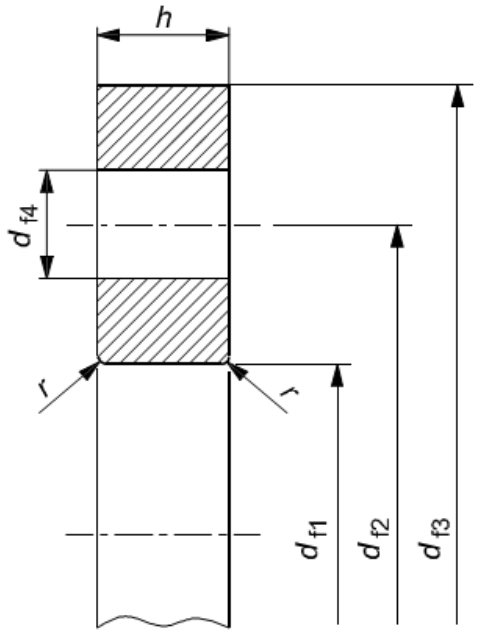
ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	قطر خارجی پخ روی شانه D_{f1}	قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار D_{f2}	شعاع پخ روی شانه r_f
۱۶	۲۲	۴۰	۳
۲۰	۲۷	۴۵	۳
۲۵	۳۳	۵۸	۳
۳۲	۴۱	۶۸	۳
۴۰	۵۰	۷۸	۳
۵۰	۶۱	۸۸	۳
۶۳	۷۶	۱۰۲	۴
۷۵	۹۰	۱۲۲	۴
۹۰	۱۰۸	۱۳۸	۴
۱۱۰	۱۳۱	۱۵۸	۴

الف-۳-۲-۴-۲ ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی (شکل الف-۵) باید مطابق با جدول الف-۸ باشد.

www.parsethylene-kish.com



راهنما:

d_{f1} قطر داخلی فلنج
d_{f2} قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
d_{f3} قطر خارجی فلنج
d_{f4} قطر سوراخ پیچ‌ها
r شعاع فلنج
h ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری – ضخامت (h) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل الف–۵– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

جدول الف–۸– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج d_{f1}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها d_{f2}	قطر خارجی فلنج d_{f3} حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ d_{f4}	شعاع فلنج r	تعداد سوراخ‌های پیچ N	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۳	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۳	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۳	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۳	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۳	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۳	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۳	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۳	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۳۳	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

الف-۴ مشخصات مکانیکی

الف-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۹ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، اجزای سامانه تحت شرایط آزمون داده‌شده در جدول الف-۱۰، باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشتی تحمل کنند.

جدول الف-۹- الزامات آزمون فشار داخلی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
		تنش هیدروستاتیک MPa	زمان h	
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	۱۵٫۵	مساوی یا بیش از ۱	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		۶٫۲	مساوی یا بیش از ۱۶۵	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		۶٫۰	مساوی یا بیش از ۱۰۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱

جدول الف-۱۰- شرایط آزمون برای آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا [1]
۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.	

الف-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

الف-۵ مشخصات فیزیکی

الف-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۱۱ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۱ باشند.

جدول الف-۱۱- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف از مقدار اندازه‌گیری‌شده روی بچ مورد استفاده برای تولید لوله، ٪ ۲۰	دمای آزمون وزنه بارگذاری زمان تعداد آزمونه	۱۹۰ °C ۵ kg یا ۲٫۱۶ kg ۱۰ min ملی ۱-۶۹۸۰	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای °C ۱۱۰	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت زمان تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۲٫۴ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
برگشت طولی برای ضخامت ≥ ۱۶ mm	≥ ٪ ۳ وضعیت ظاهری اصلی لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه مدت زمان غوطه‌وری روش آزمون تعداد آزمونه	۱۱۰ °C ۲۰۰ mm ۱ h آزاد [۱] ملی ۱۷۶۱۴	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴
۱) انتخاب روش الف یا روش ب آزاد است. درصورت وجود اختلاف نظر، روش ب باید استفاده شود.				

الف-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۲ باشند.

جدول الف-۱۲- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف از مقدار اندازه‌گیری‌شده روی بچ مورد استفاده برای تولید اتصال، ٪ ۲۰	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg یا ۲٫۱۶ kg	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

الف-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با بند الف-۵-۲ نیز باشد.

الف-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمونِ سامانه مونتاژشده مطابق با جدول الف-۱۳ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۳ باشد.

جدول الف-۱۳- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۹۵ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی	نوع الف	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱
		آرایش‌یابی	آزاد	
		دمای آزمون	۹۵ °C	
		نوع آزمون	آب در هوا یا آب در آب[۱]	
		تنش هیدروستاتیک	۶٫۰ MPa	
		مدت زمان تثبیت شرایط	۱ h ≤	
		مدت زمان آزمون	۱۰۰۰ h	

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

Pars Ethylene Kish

پیوست ب

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن (PE)

ب-۱ مواد

ب-۱-۱ کلیات

این پیوست برای مواد پلی‌اتیلن از نوع PE 80 و PE 100 کاربرد دارد.

ب-۱-۲ مواد اجزای سامانه

مواد باید مطابق با بند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C و ۸۰ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد.

- ۱۰ ساعت تا ۱۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰ ساعت تا ۱۰۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰۰ ساعت تا ۸۷۶۰ ساعت؛
- بیش از ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجعِ مربوط یا بالای آن باشد.

برای PE 80 و PE 100 در منحنی رگرسیون در دمای ۸۰ °C، زیر ۵۰۰۰ ساعت هیچ زانویی نباید وجود داشته باشد.

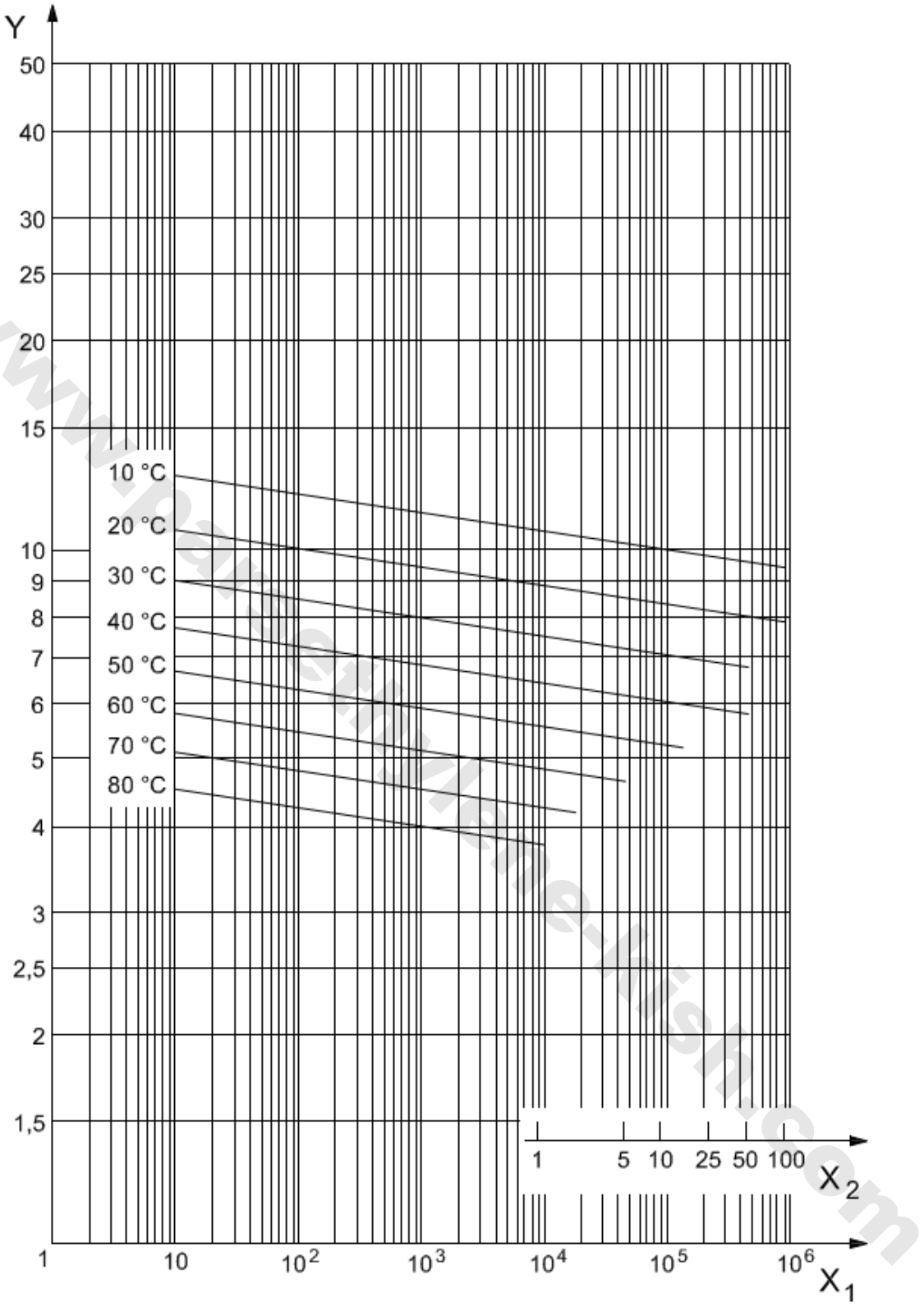
مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل ب-۱ برای PE 80 و شکل ب-۲ برای PE 100) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۸۰ °C با استفاده از معادله‌های (ب-۱) و (ب-۲) محاسبه می‌شوند.

برای PE 80 و PE 100 فقط یک شاخه وجود دارد که معادله‌های (ب-۱) و (ب-۲) مربوط به آن است.

$$\text{PE 80}: \log t = -42{,}5488 + 24074{,}8254\,\frac{1}{T} - 37{,}5758 \times \log \sigma \qquad \text{(ب-۱)}$$

$$\text{PE100}: \log t = -45{,}4008 + 28444{,}7345\,\frac{1}{T} + 45{,}9891 \times \log \sigma \qquad \text{(ب-۲)}$$

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



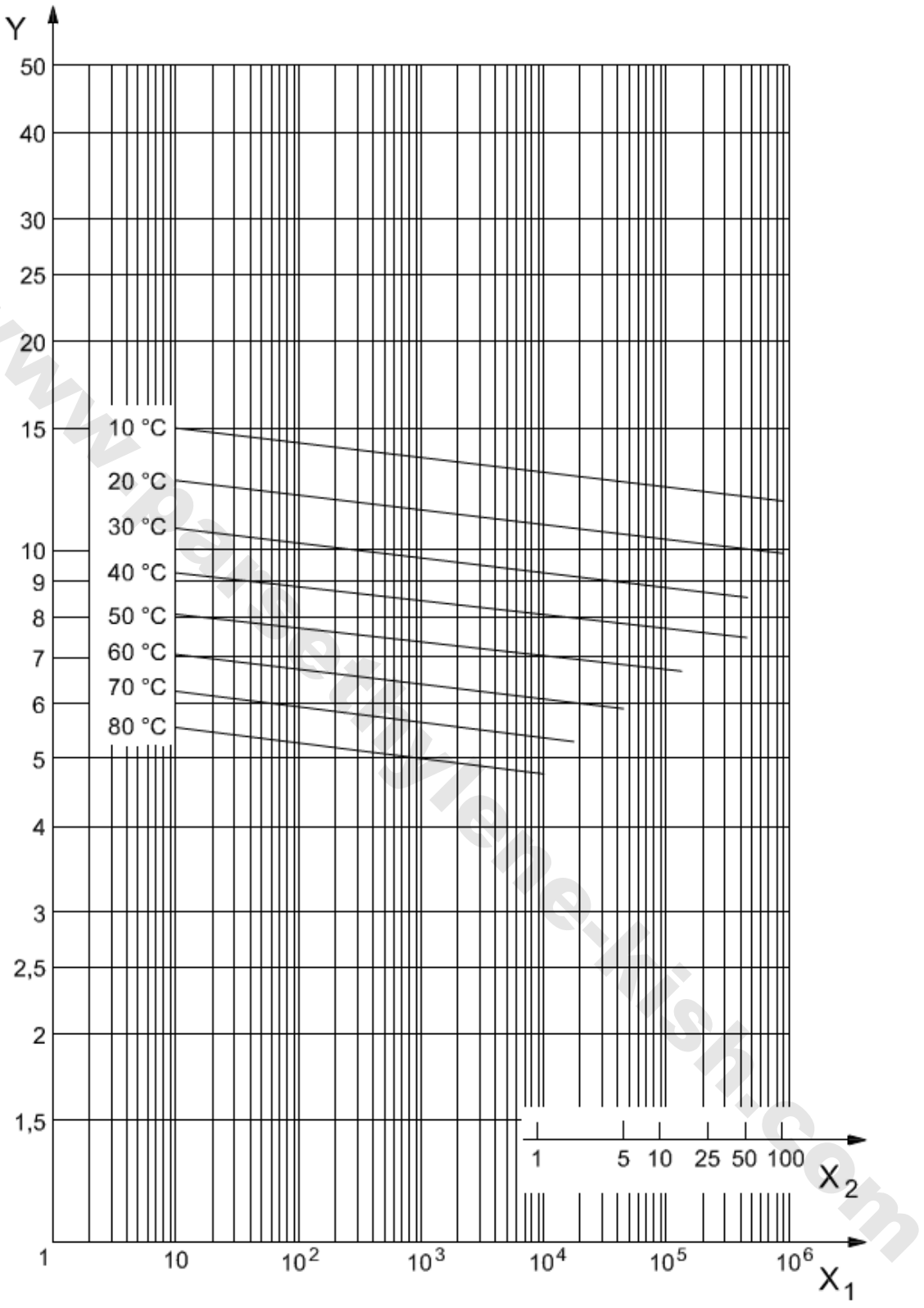
راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ب-۱- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PE80



راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ب-۲- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PE100

Pars Ethylene Kish

ب-۱-۳ مقدار MRS

پس از ارزیابی مطابق با بند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای انواع پلی‌اتیلن (PE) باید مطابق با جدول ب-۱ باشد.

برای PE 80 و PE 100 در منحنی رگرسیون در دمای ۸۰ °C، زیر ۵۰۰۰ ساعت هیچ زانویی نباید وجود داشته باشد.

یادآوری – انجام آزمون روی بسیاری از آمیزه‌ها نشان داده است که در دمای ۸۰ °C قبل از یک سال هیچ زانویی وجود ندارد.

جدول ب-۱- مقادیر MRS انواع پلی‌اتیلن (PE)

نوع پلی‌اتیلن	مقدار MRS
PE80	مساوی یا بیش از ۸٫۰ MPa
PE100	مساوی یا بیش از ۱۰٫۰ MPa

ب-۱-۴ مشخصات مواد

اگر مواد پلی‌اتیلن به‌صورت خودرنگِ سیاه و حاوی ٪ ۲ تا ٪ ۲٫۵ دودهٔ پلاستیک باشد، دراینصورت مقاوم به UV و مطابق با الزامات بند ۶-۳ درنظر گرفته می‌شود.

استفاده از آمیزه سیاهِ فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR و OIT مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۷ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه پلی‌اتیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه پلی‌اتیلن است.

مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول‌های ب-۲ و ب-۳ باشد.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ب-۲- مشخصات مواد به‌شکل دانه

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
چگالی آمیزه	≤ ۹۴۱ kg/m^3 (پلی‌اتیلن پایه)	دمای آزمون	۲۳ °C	ملی ۱-۷۰۹۰ یا ملی ۲-۷۰۹۰
زمان القای اکسایش (OIT)	≤ ۲۰ min	دمای آزمون	۲۰۰ °C	ملی ۶-۷۱۸۶
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	۰٫۲ ≤ MFR ≤ ۰٫۷ حداکثر ٪ ۲۰± انحراف از مقدار اسمی[۲]	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg	ملی ۱-۶۹۸۰
میزان مواد فرار	≤ ۳۵۰ mg/kg	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴۴۱		ملی ۱۹۴۴۱
میزان آب[۳]	≤ ۳۰۰ mg/kg (کمتر از ٪ ۰٫۰۳ وزنی)	استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۹۱		ملی ۱۲۱۹۱
درصد دوده[۴]	٪ ۲٫۰ تا ٪ ۲٫۵ (وزنی)	ISO 6964		ISO 6964
پراکنش دوده یا رنگ‌دانه[۵]	≤ درجه ۳ نرخ‌بندی پراکنش A1، A2، A3 یا B	تهیه آزمونه‌ها	فشاری یا برش میکروتوم[۶]	ملی ۲۰۰۵۹

۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود.
۲) برای استفاده از مواد با ۰٫۲ < MFR ≤ ۰٫۱۵ به جوش‌سازگاری توجه شود. توصیه می‌شود کمترین مقدار MFR که از حداکثر انحراف در حد پایینی مقدار اسمی به‌دست می‌آید، کمتر از ۰٫۱۵ نباشد.
۳) الزام میزان آب فقط موقعی کاربرد دارد که میزان مواد فرار مطابق با الزام داده‌شده در این جدول نباشد. درصورت وجود اختلاف نظر، الزام میزان آب کاربرد دارد. به‌عنوان روش جایگزین، ISO 760 می‌تواند اجرا شود. این الزام برای تولیدکننده آمیزه در مرحله تولید و برای مصرف‌کننده آمیزه در مرحله فرایند کردن کاربرد دارد. اگر میزان آب بیش از حد مجاز باشد، قبل از استفاده خشک‌کردن لازم است.
۴) فقط برای مواد سیاه کاربرد دارد.
۵) پراکنش دوده برای مواد سیاه و پراکنش رنگ‌دانه برای مواد غیرسیاه کاربرد دارد.
۶) درصورت وجود اختلاف نظر، روش فشاری باید استفاده شود.

جدول ب-۳- مشخصات مواد به شکل لوله

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
مقاومت به رشد سریع ترک (فشار بحرانی، p_c)[۲] $e \geq$ ۱۵ mm	با[۳،۴] $p_c \geq 1{,}5 \times PN$ $p_c = 3{,}6 \times p_{c,S4} + 2{,}6$	دمای آزمون	۰ °C	ISO 13477
رشد آهسته ترک لوله (SDR ۱۱، d_n:۱۱۰ mm)	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	دمای آزمون فشار داخلی آزمون برای PE 80 PE 100 مدت آزمون نوع آزمون تعداد آزمونه[۵]	۸۰ °C ۸٫۰ bar ۹٫۲ bar ۵۰۰ h آب در آب ISO 13479	ISO 13479

۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود.
۲) فقط برای انتقال گاز فشرده کاربرد دارد. در این حالت، PN برمبنای ضریب طراحی (C) برابر با ۲ است.
۳) در این حالت، PN برمبنای ضریب طراحی (C) برابر با ۲ است.
۴) ضریب هم‌بستگی آزمون مقیاس کامل با آزمون S_4 برابر با ۳٫۶ بوده و به‌عنوان نسبت فشار مطلق بحرانی آزمون مقیاس کامل به آزمون S_4، به‌صورت $(p_{c,S4} + 1) = 3{,}6\ (p_{c,\text{مقیاس کامل}} + 1)$ تعریف می‌شود. اگر الزامات برآورده نشود یا دستگاه آزمون S_4 موجود نباشد، آزمون (مجدد) به روش آزمون مقیاس کامل مطابق با ISO 13478 انجام می‌شود. در این حالت، $p_c = p_{c,\text{مقیاس کامل}}$ است.
۵) تعداد آزمونه‌های ارائه‌شده، نشانگر تعداد لازم به‌منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف‌شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، پیوست **ج** مشاهده شود.

Pars Ethylene Kish

ب-۱-۵ نوع لوله

این پیوست برای دو نوع لوله زیر کاربرد دارد:

- لوله پلی‌اتیلن (قطر خارجی d_n) با یا بدون هر نوع شناساگر[1]؛

- لوله پلی‌اتیلن دارای لایه‌های کواکسترودشده در یک سمت یا هر دو سمت بیرون و/یا درون لوله (قطر خارجی کل d_n) طوری‌که رده MRS تمام لایه‌های پلی‌اتیلن یکسان باشد.

ب-۲ مشخصات کلی: رنگ

توصیه می‌شود اجزای سامانه از آمیزه پلی‌اتیلن سیاه تولید شوند. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

ب-۳ مشخصات هندسی

ب-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

ب-۳-۱-۱ قطرها و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی (d_{em}) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ب-۴، متناسب با گونه رواداری، باشد. مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی که در فواصل d_n و $0,1d_n$ از انتهای آزمونه‌ها انجام‌شده است باید در محدوده رواداری تعیین‌شده برای d_{em} در جدول ب-۴ باشد.

یادآوری – لوله‌های با رواداری گونه A در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ برای محل‌های اتصال از نوع جوش مادگی و الکتروفیوژن استفاده می‌شوند؛ که روش لایه‌برداری برای آماده‌سازی انتهای لوله به‌منظور جوش استفاده می‌شود. لوله‌های با رواداری گونه B در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ برای محل‌های اتصال از نوع جوش لب‌به‌لب و جوش مادگی استفاده می‌شوند که روش لایه‌برداری برای آماده‌سازی انتهای لوله به‌منظور جوش استفاده نمی‌شود.

1- Identification

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ب-۴- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپهنی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی d_n	میانگین قطر خارجی d_{em} حداقل	رواداری قطر خارجی گونه A[2]	رواداری قطر خارجی گونه B[2]	دوپهنی[1] گونه N[2] حداکثر
۱۶	۱۶٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۲۰	۲۰٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۲۵	۲۵٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۳۲	۳۲٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۳
۴۰	۴۰٫۰	+۰٫۴	+۰٫۴[3]	۱٫۴
۵۰	۵۰٫۰	+۰٫۵	+۰٫۴[3]	۱٫۴
۶۳	۶۳٫۰	+۰٫۶	+۰٫۴	۱٫۵
۷۵	۷۵٫۰	+۰٫۷	+۰٫۵	۱٫۶
۹۰	۹۰٫۰	+۰٫۹	+۰٫۶	۱٫۸
۱۱۰	۱۱۰٫۰	+۱٫۰	+۰٫۷	۲٫۲
۱۲۵	۱۲۵٫۰	+۱٫۲	+۰٫۸	۲٫۵
۱۴۰	۱۴۰٫۰	+۱٫۳	+۰٫۹	۲٫۸
۱۶۰	۱۶۰٫۰	+۱٫۵	+۱٫۰	۳٫۲
۱۸۰	۱۸۰٫۰	+۱٫۷	+۱٫۱	۳٫۶
۲۰۰	۲۰۰٫۰	+۱٫۸	+۱٫۲	۴٫۰
۲۲۵	۲۲۵٫۰	+۲٫۱	+۱٫۴	۴٫۵
۲۵۰	۲۵۰٫۰	+۲٫۳	+۱٫۵	۵٫۰
۲۸۰	۲۸۰٫۰	+۲٫۶	+۱٫۷	۹٫۸
۳۱۵	۳۱۵٫۰	+۲٫۹	+۱٫۹	۱۱٫۱
۳۵۵	۳۵۵٫۰	+۳٫۲	+۲٫۲	۱۲٫۵
۴۰۰	۴۰۰٫۰	+۳٫۶	+۲٫۴	۱۴٫۰
۴۵۰	۴۵۰٫۰	+۴٫۱	+۲٫۷	۱۵٫۸[4]
۵۰۰	۵۰۰٫۰	+۴٫۵	+۳٫۰	۱۷٫۵
۵۶۰	۵۶۰٫۰	+۵٫۰	+۳٫۴	۱۹٫۶
۶۳۰	۶۳۰٫۰	+۵٫۷	+۳٫۸	۲۲٫۱
۷۱۰	۷۱۰٫۰	+۶٫۴	+۴٫۰	۲۴٫۹
۸۰۰	۸۰۰٫۰	+۷٫۲	+۴٫۰	۲۸٫۰
۹۰۰	۹۰۰٫۰	+۸٫۱	+۴٫۰	۳۱٫۵
۱۰۰۰	۱۰۰۰٫۰	+۹٫۰	+۴٫۰	۳۵٫۰
۱۲۰۰	۱۲۰۰٫۰	+۱۰٫۸[4]	--	۴۲٫۰
۱۴۰۰	۱۴۰۰٫۰	+۱۲٫۶[4]	--	۴۹٫۰
۱۶۰۰	۱۶۰۰٫۰	+۱۴٫۴[4]	--	۵۶٫۰
۱۸۰۰	۱۸۰۰٫۰	+۱۶٫۲[4]	--	۶۳٫۰
۲۰۰۰	۲۰۰۰٫۰	+۱۸٫۰[4]	--	۷۰٫۰
۲۲۵۰	۲۲۵۰٫۰	+۲۰٫۳[4]	--	--
۲۵۰۰	۲۵۰۰٫۰	+۲۲٫۵[4]	--	--

۱) برای لوله‌های شاخه‌ای، دوپهنی از گونه N است. برای $d_n \leq 75$ mm دوپهنی برابر با $0{,}008d_n$ + 1,0 mm؛ برای ۹۰ mm < $d_n \leq$ ۲۵۰ mm دوپهنی برابر با $0{,}02d_n$ و برای $d_n >$ ۲۵۰ mm دوپهنی برابر با $0{,}035d_n$ است.

۲) رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ بوده و رواداری قطر خارجی با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

۳) رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ نیست.

۴) رواداری از $0{,}009d_{em}$ محاسبه شده و مطابق با گونه A استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ نیست.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ب-۳-۱-۲ دوپهنی

پس از اندازه‌گیری در محل تولید، دوپهنی لوله‌های شاخه‌ای باید مطابق با جدول ب-۴ باشد. اگر مقادیر دوپهنی بجز مقادیر داده‌شده در جدول ب-۴ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شوند.

برای لوله‌های کلافی، حداکثر دوپهنی باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

ب-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ب-۵ باشد.

www.parsethylene-kish.com

جدول ب-۵- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی	ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط[۱]														
	سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)														
	S 20 SDR 41		S 16 SDR 33		S 12,5 SDR 26		S 10 SDR 21		S 8 SDR 17		S 5 SDR 11		S 3,2 SDR 7,4		S 2,5 SDR 6	
d_n	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]
۱۶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۲	+۰٫۴	۲٫۷	+۰٫۴
۲۰	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۴	+۰٫۵
۲۵	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵	۴٫۲	+۰٫۶
۳۲	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۹	+۰٫۴	۴٫۴	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷
۴۰	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۷	+۰٫۵	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۷	+۰٫۸
۵۰	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۴	۴٫۶	+۰٫۶	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۳	+۱٫۰
۶۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳	۲٫۵	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۴	۳٫۸	+۰٫۵	۵٫۸	+۰٫۷	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۵	+۱٫۲
۷۵	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۹	+۰٫۴	۳٫۶	+۰٫۵	۴٫۵	+۰٫۶	۶٫۸	+۰٫۸	۱۰٫۳	+۱٫۲	۱۲٫۵	+۱٫۴
۹۰	۲٫۲	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵	۴٫۳	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷	۸٫۲	+۱٫۰	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۰	+۱٫۶
۱۱۰	۲٫۷	+۰٫۴	۳٫۴	+۰٫۵	۴٫۲	+۰٫۶	۵٫۳	+۰٫۷	۶٫۶	+۰٫۸	۱۰٫۰	+۱٫۱	۱۵٫۱	+۱٫۷	۱۸٫۳	+۲٫۰
۱۲۵	۳٫۱	+۰٫۵	۳٫۹	+۰٫۵	۴٫۸	+۰٫۶	۶٫۰	+۰٫۷	۷٫۴	+۰٫۹	۱۱٫۴	+۱٫۳	۱۷٫۱	+۱٫۹	۲۰٫۸	+۲٫۲
۱۴۰	۳٫۵	+۰٫۵	۴٫۳	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷	۶٫۷	+۰٫۸	۸٫۳	+۱٫۰	۱۲٫۷	+۱٫۴	۱۹٫۲	+۲٫۱	۲۳٫۳	+۲٫۵
۱۶۰	۴٫۰	+۰٫۵	۴٫۹	+۰٫۶	۶٫۲	+۰٫۸	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۵	+۱٫۱	۱۴٫۶	+۱٫۶	۲۱٫۹	+۲٫۳	۲۶٫۶	+۲٫۸
۱۸۰	۴٫۴	+۰٫۶	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۷	+۱٫۲	۱۶٫۴	+۱٫۸	۲۴٫۶	+۲٫۶	۲۹٫۹	+۳٫۱
۲۰۰	۴٫۹	+۰٫۶	۶٫۲	+۰٫۸	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۶	+۱٫۱	۱۱٫۹	+۱٫۳	۱۸٫۲	+۲٫۰	۲۷٫۴	+۲٫۹	۳۳٫۲	+۳٫۵
۲۲۵	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۸	+۱٫۲	۱۳٫۴	+۱٫۵	۲۰٫۵	+۲٫۲	۳۰٫۸	+۳٫۲	۳۷٫۴	+۳٫۹
۲۵۰	۶٫۲	+۰٫۸	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۶	+۱٫۱	۱۱٫۹	+۱٫۳	۱۴٫۸	+۱٫۶	۲۲٫۷	+۲٫۴	۳۴٫۲	+۳٫۶	۴۱٫۵	+۴٫۳
۲۸۰	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۷	+۱٫۲	۱۳٫۴	+۱٫۵	۱۶٫۶	+۱٫۸	۲۵٫۴	+۲٫۷	۳۸٫۳	+۴٫۰	۴۶٫۵	+۴٫۷
۳۱۵	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۷	+۱٫۱	۱۲٫۱	+۱٫۴	۱۵٫۰	+۱٫۶	۱۸٫۷	+۲٫۰	۲۸٫۶	+۳٫۰	۴۳٫۱	+۴٫۵	۵۲٫۳	+۵٫۴
۳۵۵	۸٫۷	+۰٫۹	۱۰٫۹	+۱٫۲	۱۳٫۶	+۱٫۵	۱۶٫۹	+۱٫۸	۲۱٫۱	+۲٫۳	۳۲٫۲	+۳٫۴	۴۸٫۵	+۵٫۰	۵۹٫۰	+۶٫۰
۴۰۰	۹٫۸	+۱٫۱	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۳	+۱٫۷	۱۹٫۱	+۲٫۱	۲۳٫۷	+۲٫۵	۳۶٫۳	+۳٫۸	۵۴٫۷	+۵٫۶	--	--
۴۵۰	۱۱٫۰	+۱٫۲	۱۳٫۸	+۱٫۵	۱۷٫۲	+۱٫۹	۲۱٫۵	+۲٫۳	۲۶٫۷	+۲٫۸	۴۰٫۹	+۴٫۲	۶۱٫۵	+۶٫۳	--	--
۵۰۰	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۳	+۱٫۷	۱۹٫۱	+۲٫۱	۲۳٫۹	+۲٫۵	۲۹٫۷	+۳٫۱	۴۵٫۴	+۴٫۷	--	--	--	--
۵۶۰	۱۳٫۷	+۱٫۵	۱۷٫۲	+۱٫۹	۲۱٫۴	+۲٫۳	۲۶٫۷	+۲٫۸	۳۳٫۲	+۳٫۵	۵۰٫۸	+۵٫۲	--	--	--	--
۶۳۰	۱۵٫۴	+۱٫۷	۱۹٫۳	+۲٫۱	۲۴٫۱	+۲٫۶	۳۰٫۰	+۳٫۱	۳۷٫۴	+۳٫۹	۵۷٫۲	+۵٫۹	--	--	--	--
۷۱۰	۱۷٫۴	+۱٫۹	۲۱٫۸	+۲٫۳	۲۷٫۲	+۲٫۹	۳۳٫۹	+۳٫۵	۴۲٫۱	+۴٫۴	۶۴٫۵	+۶٫۶	--	--	--	--
۸۰۰	۱۹٫۶	+۲٫۱	۲۴٫۵	+۲٫۶	۳۰٫۶	+۳٫۲	۳۸٫۱	+۴٫۰	۴۷٫۴	+۴٫۹	۷۲٫۶	+۷٫۴	--	--	--	--
۹۰۰	۲۲٫۰	+۲٫۳	۲۷٫۶	+۲٫۹	۳۴٫۴	+۳٫۶	۴۲٫۹	+۴٫۴	۵۳٫۳	+۵٫۵	۸۱٫۷	+۸٫۳	--	--	--	--
۱۰۰۰	۲۴٫۵	+۲٫۶	۳۰٫۶	+۳٫۲	۳۸٫۲	+۴٫۰	۴۷٫۷	+۴٫۹	۵۹٫۳	+۶٫۱	۹۰٫۸	+۹٫۲	--	--	--	--
۱۲۰۰	۲۹٫۴	+۳٫۱	۳۶٫۷	+۳٫۸	۴۵٫۹	+۴٫۷	۵۷٫۲	+۵٫۹	۷۱٫۱	+۷٫۳	--	--	--	--	--	--
۱۴۰۰	۳۴٫۳	+۳٫۶	۴۲٫۹	+۴٫۴	۵۳٫۵	+۵٫۵	۶۶٫۷	+۶٫۸	۸۳٫۰	+۸٫۴	--	--	--	--	--	--
۱۶۰۰	۳۹٫۲	+۴٫۱	۴۹٫۰	+۵٫۰	۶۱٫۲	+۶٫۳	۷۶٫۲	+۷٫۸	۹۴٫۸	+۹٫۶	--	--	--	--	--	--
۱۸۰۰	۴۴٫۰	+۴٫۵	۵۵٫۱	+۵٫۶	۶۸٫۸	+۶٫۹	۸۵٫۸	+۸٫۷	۱۰۶٫۶	+۱۰٫۸	--	--	--	--	--	--
۲۰۰۰	۴۸٫۹	+۴٫۹	۶۱٫۲	+۶٫۲	۷۶٫۴	+۷٫۷	۹۵٫۳	+۹٫۷	۱۱۸٫۵	+۱۲٫۰	--	--	--	--	--	--
۲۲۵۰	۵۵٫۰	+۵٫۶	۶۸٫۹	+۷٫۰	۸۶٫۰	+۸٫۷	۱۰۷٫۲	+۱۰٫۹	--	--	--	--	--	--	--	--
۲۵۰۰	۶۱٫۲	+۶٫۳	۷۶٫۵	+۷٫۸	۹۵٫۵	+۹٫۶	۱۱۹٫۱	+۱۲٫۱	--	--	--	--	--	--	--	--

۱) تمام ابعاد مطابق با ISO 4065 است.

۲) رواداری ضخامت دیواره از « $0{,}1e_n$ + 0,1 mm » محاسبه شده و با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

Pars Ethylene Kish

ب-۳-۲ ابعاد اتصالات

ب-۳-۲-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

- اتصالات جوش لب‌به‌لب؛
- اتصالات جوش مادگی؛
- اتصالات الکتروفیوژن؛
- تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند؛
- اتصالات مکانیکی.

ب-۳-۲-۲ اتصالات جوش لب‌به‌لب

ب-۳-۲-۲-۱ قطرهای خارجی

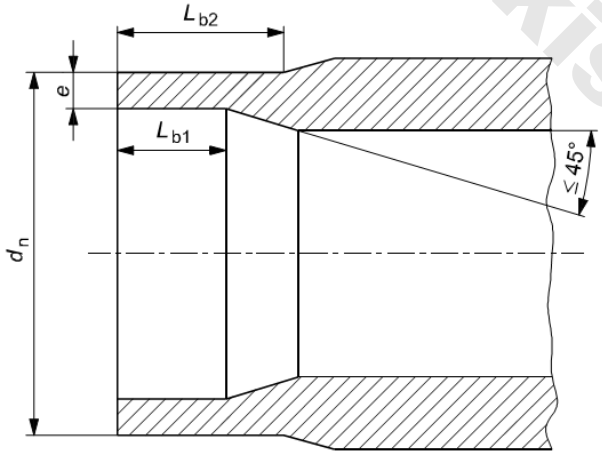
میانگین قطر خارجیِ (d_{em}) انتهای نری‌دار (شکل ب-۴) روی طولِ L_{b2} (جدول ب-۶) باید مطابق با بند ب-۳-۱-۱ باشد؛ بجز فاصله بین صفحهٔ وجه ورودی و صفحه‌ای موازی با آن که در فاصله‌ای کمتر از $0{,}01d_{em}$ + 1 mm قرار گرفته و کاهش قطر خارجی در آن مجاز است (برای مثال، برای برگشت محیطی).

ب-۳-۲-۲-۲ دوپهنی

دوپهنی انتهای نری‌دار (شکل ب-۴) روی طولِ L_{b2} (جدول ب-۶) باید مطابق با بند ب-۳-۱-۲ باشد.

ب-۳-۲-۲-۳ ضخامت دیواره انتهای نری‌دار

ضخامت دیواره (e) انتهای نری‌دار (شکل ب-۴) روی طولِ L_{b1} (جدول ب-۶) باید مطابق با بند ب-۳-۱-۳ باشد؛ بجز فاصله بین صفحهٔ وجه ورودی و صفحه موازی با آن که در فاصله‌ای کمتر از $0{,}01d_{em}$ + 1 mm قرار گرفته و کاهش ضخامت در آن مجاز است (برای مثال، برای لبه پخ‌زده‌شده).



راهنما:

L_{b1} حداقل طول درونی لوله‌ای شکلِ انتهای جوشی، که شامل عمق اولیه انتهای نری‌دارِ لازم برای جوش لب‌به‌لب است.

L_{b2} حداقل طول بیرونی لوله‌ای شکلِ انتهای جوشی، که شامل طول اولیه انتهای نری‌دار است.

شکل ب-۴- ابعاد انتهای نری‌دار برای اتصالات جوش لب‌به‌لب

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ب-۶- ابعاد انتهاهای نری‌دار برای اتصالات جوش لب‌به‌لب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی d_n	طول درونی لوله‌ای شکل L_{b1} [1] حداقل	طول بیرونی لوله‌ای شکل L_{b2} [1] حداقل
۱۶	۴	۱۰
۲۰	۴	۱۰
۲۵	۴	۱۰
۳۲	۵	۱۰
۴۰	۵	۱۰
۵۰	۵	۱۲
۶۳	۶	۱۲
۷۵	۶	۱۲
۹۰	۷	۱۲
۱۱۰	۸	۱۲
۱۲۵	۸	۱۵
۱۴۰	۹	۱۵
۱۶۰	۹	۲۰
۱۸۰	۱۰	۲۰
۲۰۰	۱۱	۲۰
۲۲۵	۱۲	۲۵
۲۵۰	۱۳	۲۵
۲۸۰	۱۴	۳۰
۳۱۵	۱۵	۳۰
۳۵۵	۱۶	۳۰
۴۰۰	۱۸	۳۰
۴۵۰	۲۰	۳۵
۵۰۰	۲۰	۳۵
۵۶۰	۲۰	۴۰
۶۳۰	۲۰	۴۰
۷۱۰	۲۰	۴۰
۸۰۰	۲۰	۵۰
۹۰۰	۲۰	۵۰
۱۰۰۰	۲۰	۶۰
۱۲۰۰	۲۰	۶۰
۱۴۰۰	۲۰	۷۰
۱۶۰۰	۲۰	۷۰
۱۸۰۰	--	--
۲۰۰۰	--	--

یادآوری – حداقل طول‌های لوله‌ای شکل در این جدول برای محل‌های اتصال الکتروفیوژن بسیار کوتاه هستند. برای این نوع اتصال‌دهی، طول لوله‌ای شکل منطبق بر عمق نفوذ مطابق با جدول ب-۹ است.

۲) برای خم‌ها، کاهش طول(های) لوله‌ای‌شکل مجاز است.

www.pars-ethylene-kish.com

ب-۳-۲-۲-۴ ضخامت دیواره بدنه اتصال

ضخامت دیواره (e) بدنه اتصال باید حداقل برابر با حداقل ضخامت دیواره لوله متناظر باشد (بند ب-۳-۱-۳).

ب-۳-۲-۲-۵ سایر ابعاد

سایر ابعاد اتصالات جوش لب‌به‌لب باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ب-۳-۲-۳ اتصالات جوش مادگی

ب-۳-۲-۳-۱ انواع اتصالات جوش مادگی

اتصالات جوش مادگی (شکل ب-۵) باید به دو نوع زیر رده‌بندی شود:

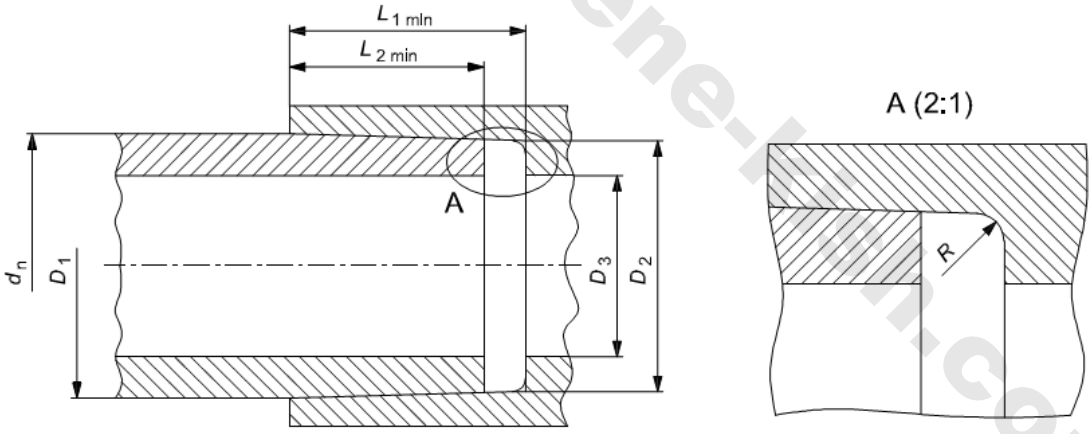
- **نوع الف**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند ب-۳-۱ بدون الزام به ماشین‌کاری سطح بیرونی لوله استفاده شوند.

- **نوع ب**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند ب-۳-۱ همراه با الزام به ماشین‌کاری سطح بیرونی لوله طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده، استفاده شوند.

ب-۳-۲-۳-۲ قطرها و طول‌های مادگی‌ها

قطر(ها)ی اسمی (d_n) جوش مادگی باید متناظر با قطر خارجی لوله‌ای (لوله‌هایی) که برای آن طراحی شده باشد و شناسه‌گذاری شود.

قطرها و طول‌های مادگی‌ها برای اتصالات جوش مادگی نوع الف باید مطابق با جدول ب-۷ و برای اتصالات جوش مادگی نوع ب باید مطابق با جدول ب-۸ باشد.



راهنما:

D_1 قطر داخلی دهانه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در مقطع داخلیِ محل تقاطع امتداد مادگی با صفحه دهانه مادگی است.

D_2 میانگین قطر داخلی ریشه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه مادگی است که با فاصله L_{1min} نسبت به آن قرار دارد.

D_3 حداقل قطر کانال جریان (قطر داخلی) از درون بدنه اتصال است.

L_{1min} حداقل طول مادگی که شامل فاصله از دهانه مادگی تا شانه است.

L_{2min} حداقل طول جازنی که شامل عمق نفوذ انتهای گرم‌شده لوله به درون مادگی است.

R حداقل شعاع در ریشه مادگی است.

شکل ب-۵- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ب-۷- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع الف

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله	میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
		ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}	D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۹٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۶	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۵٫۰	۷۴٫۳	+۰٫۶	۷۳٫۱	+۰٫۶	۱٫۰	۵۹٫۰	۴٫۰	۳۰٫۰	۲۶٫۰
۹۰	۹۰٫۰	۸۹٫۳	+۰٫۶	۸۷٫۹	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۳٫۰	۲۹٫۰
۱۱۰	۱۱۰٫۰	۱۰۹٫۴	+۰٫۶	۱۰۷٫۷	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۳۷٫۰	۳۲٫۵

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده) برای d16 تا d63: $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: $L_{1min} = 0,2\ d_n + 15$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی برای d16 تا d63: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: معادله‌ای وجود ندارد.

جدول ب-۸- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع ب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله		میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
			ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}		D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداکثر	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۵٫۸	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۱۱٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۱۹٫۸	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۴٫۸	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۱٫۸	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۳۹٫۸	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۴۹٫۸	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۲٫۷	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۵	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۴٫۷	۷۵٫۰	۷۳٫۷	+۰٫۵	۷۳٫۴	+۰٫۵	۱٫۰	۵۸٫۰	۴٫۰	۳۱٫۰	۲۷٫۵
۹۰	۸۹٫۷	۹۰٫۰	۸۸٫۶	+۰٫۶	۸۸٫۲	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۵٫۵	۳۲٫۰
۱۱۰	۱۰۹٫۶	۱۱۰٫۰	۱۰۸٫۴	+۰٫۶	۱۰۸٫۰	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۴۱٫۵	۳۸٫۰

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده): $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm .

Pars Ethylene Kish

ب-۳-۲-۳-۳ سایر ابعاد

سایر ابعاد اتصالات جوش مادگی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ب-۳-۲-۴ اتصالات مادگی الکتروفیوژن

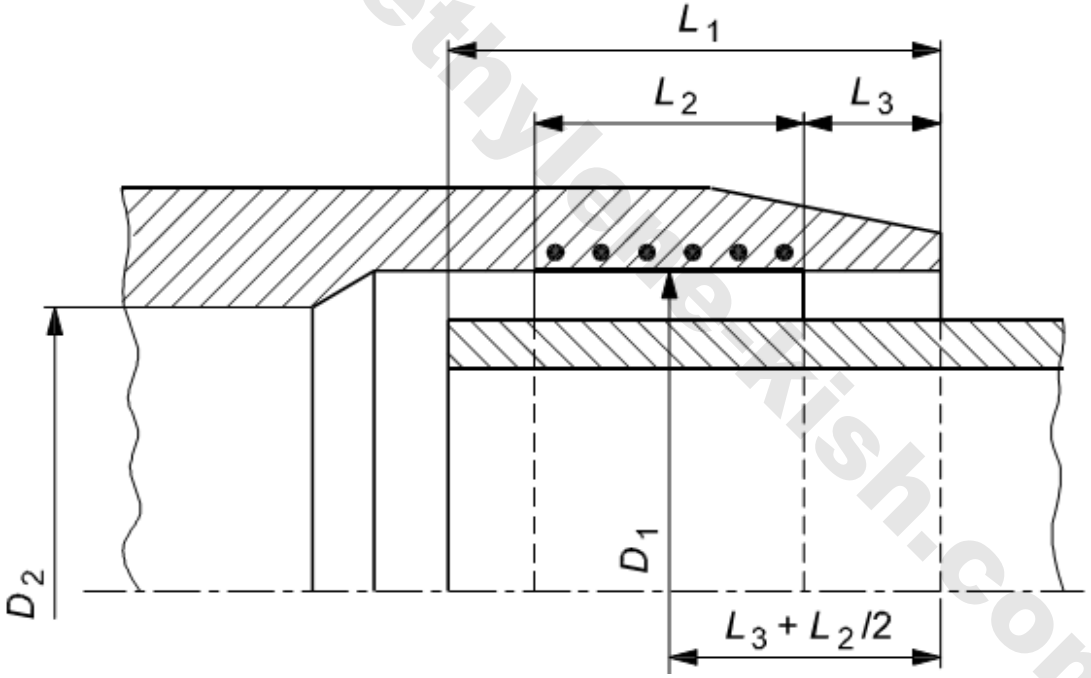
ب-۳-۲-۴-۱ ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن (شکل ب-۶) باید مطابق با جدول ب-۹ باشد.

میانگین قطر داخلی اتصال در میانه ناحیه جوش (D_1) که در شکل ب-۶ نشان داده‌شده نباید کمتر از d_n باشد. تولیدکننده باید حداقل و حداکثر مقادیر واقعی D_1 و L_1 را برای تعیین مناسب‌بودن برای گیرداری و ساخت محل اتصال اعلام کند.

اگر یک اتصال دارای مادگی‌هایی با اندازه‌های مختلف باشد (مانند اتصال از نوع کاهنده)، هر مادگی باید مطابق با الزامات قطر اسمی متناظر باشد.

درصورت استفاده از اتصالات با انتهای نری‌دار، طول لوله‌ای شکل بیرونی انتهای جوشی باید امکان مونتاژ با اتصال الکتروفیوژن را فراهم سازد.



راهنما:

D_1 میانگین قطر داخلی در ناحیه جوش است که در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه در فاصله $L_3 + 0{,}5L_2$ از آن اندازه‌گیری می‌شود.

D_2 قطر کانال جریان، که حداقل قطر کانال جریان از درون بدنه اتصال است.

L_1 عمق نفوذ لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است. در مورد جفت‌ساز بدون توقف‌گر، مقدار آن از نصف طول کل اتصال بیشتر نیست.

L_2 طول گرم‌شده 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 ورودیِ گرم نشدهٔ اسمی اتصال اعلام می‌شود و باید مساوی یا بیش از ۵ mm باشد.

شکل ب-۶- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

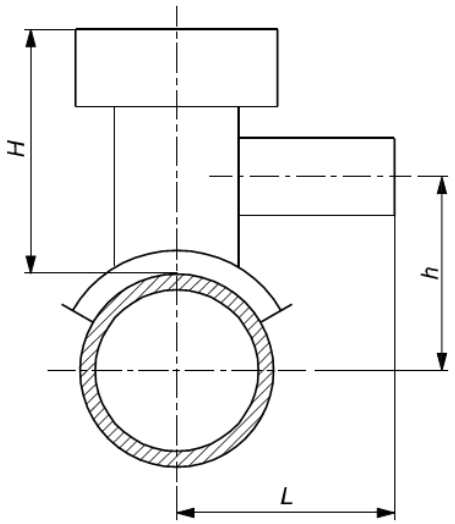
جدول ب-۹- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر اسمی اتصال d_n	عمق نفوذ L_1		عمق ناحیه جوش L_2
	حداقل	حداکثر	حداقل
۱۶	۲۰	۴۱	۱۰
۲۰	۲۰	۴۱	۱۰
۲۵	۲۰	۴۱	۱۰
۳۲	۲۰	۴۴	۱۰
۴۰	۲۰	۴۹	۱۰
۵۰	۲۰	۵۵	۱۰
۶۳	۲۳	۶۳	۱۱
۷۵	۲۵	۷۰	۱۲
۹۰	۲۸	۷۹	۱۳
۱۱۰	۳۲	۸۲	۱۵
۱۲۵	۳۵	۸۷	۱۶
۱۴۰	۳۸	۹۲	۱۸
۱۶۰	۴۲	۹۸	۲۰
۱۸۰	۴۶	۱۰۵	۲۱
۲۰۰	۵۰	۱۱۲	۲۳
۲۲۵	۵۵	۱۲۰	۲۶
۲۵۰	۷۳	۱۲۹	۳۳
۲۸۰	۸۱	۱۳۹	۳۵
۳۱۵	۸۹	۱۵۰	۳۹
۳۵۵	۹۹	۱۶۴	۴۲
۴۰۰	۱۱۰	۱۷۹	۴۷
۴۵۰	۱۲۲	۱۹۵	۵۱
۵۰۰	۱۳۵	۲۱۲	۵۶
۵۶۰	۱۴۷	۲۳۵	۶۱
۶۳۰	۱۶۱	۲۵۵	۶۷
۷۱۰	۱۷۷	۲۸۰	۷۴
۸۰۰	۱۹۳	۳۰۰	۸۲
۹۰۰	۱۹۸	۳۰۵	۸۳
۱۰۰۰	۲۰۸	۳۱۵	۸۳
۱۲۰۰	۲۱۳	۳۲۰	۹۶
۱۴۰۰	۲۱۸	۳۲۵	۹۶

ب-۳-۲-۴-۲ ابعاد اتصالات کمربند الکتروفیوژن

تولیدکننده باید ابعاد کلی اتصال کمربند الکتروفیوژن (شکل ب-۷) را در پرونده فنی مشخص کند. این ابعاد باید شامل حداکثر ارتفاع کمربند (H) و برای سه‌راهی‌های انشعاب، ارتفاع لوله انشعاب (h) باشد.



راهنما:

H ارتفاع کمربند که شامل فاصله از بالای لوله اصلی تا بالای سه‌راهی انشعاب یا کمربند است؛

h ارتفاع لوله انشعاب که شامل فاصله از محور لوله اصلی تا محور لوله انشعاب است؛

L عرض سه‌راهی انشعاب که شامل فاصله بین محور لوله و صفحه دهانه سه‌راهی انشعاب است.

شکل ب-۶- ابعاد اتصالات کمربند الکتروفیوژن

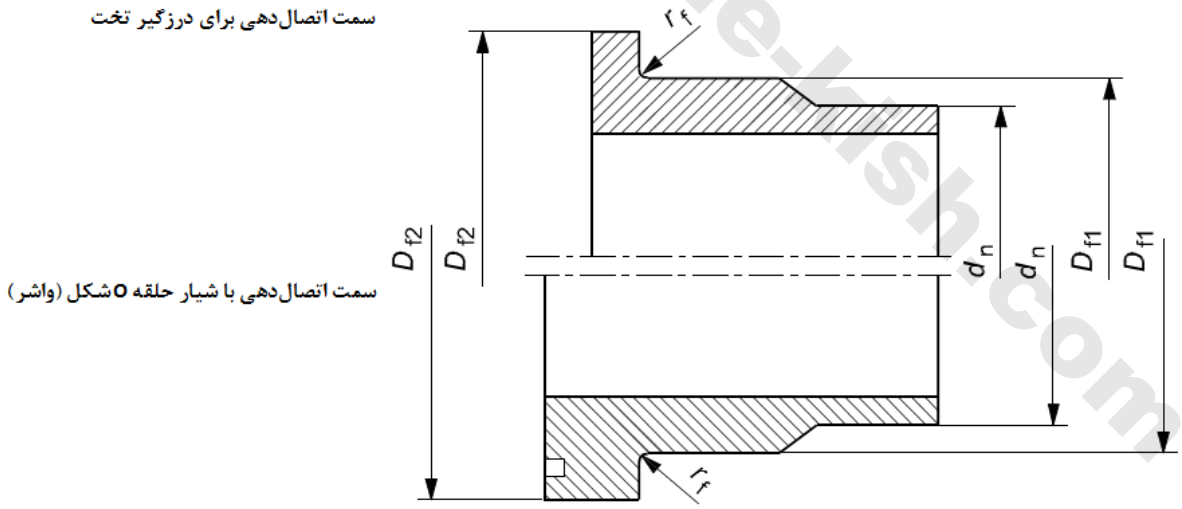
ب-۳-۲-۴-۳ سایر ابعاد

سایر ابعاد مادگی اتصالات الکتروفیوژن باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ب-۳-۲-۵ تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند

ب-۳-۲-۵-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب (شکل ب-۸) باید مطابق با جدول ب-۱۰ باشد.



راهنما:

D_{f1} قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار

D_{f2} قطر خارجی پخ روی شانه

r_f شعاع پخ روی شانه

شکل ب-۸- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

جدول ب-۱۰- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	قطر خارجی پخ روی شانه D_{f1}	قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار D_{f2}	شعاع پخ روی شانه r_f
۱۶	۲۲	۴۰	۳
۲۰	۲۷	۴۵	۳
۲۵	۳۳	۵۸	۳
۳۲	۴۰	۶۸	۳
۴۰	۵۰	۷۸	۳
۵۰	۶۱	۸۸	۳
۶۳	۷۵	۱۰۲	۴
۷۵	۸۹	۱۲۲	۴
۹۰	۱۰۵	۱۳۸	۴
۱۱۰	۱۲۵	۱۵۸	۴
۱۲۵	۱۳۲	۱۵۸	۴
۱۴۰	۱۵۵	۱۸۸	۴
۱۶۰	۱۷۵	۲۱۲	۴
۱۸۰	۱۸۳	۲۱۲	۴
۲۰۰	۲۳۲	۲۶۸	۴
۲۲۵	۲۳۵	۲۶۸	۴
۲۵۰	۲۸۵	۳۲۰	۴
۲۸۰	۲۹۱	۳۲۰	۴
۳۱۵	۳۳۵	۳۷۰	۴
۳۵۵	۳۷۳	۴۳۰	۶
۴۰۰	۴۲۷	۴۸۲	۶
۴۵۰	۵۱۴	۵۸۵	۶
۵۰۰	۵۳۰	۵۸۵	۶
۵۶۰	۶۱۵	۶۸۵	۶
۶۳۰	۶۴۲	۶۸۵	۶
۷۱۰	۷۳۷	۸۰۰	۸
۸۰۰	۸۴۰	۹۰۵	۸
۹۰۰	۹۴۴	۱۰۰۵	۸
۱۰۰۰	۱۰۴۷	۱۱۱۰	۸
۱۲۰۰	۱۲۴۵	۱۳۳۰	۸
۱۴۰۰	۱۴۵۰	۱۵۴۰	۸
۱۶۰۰	۱۶۵۰	۱۷۶۰	۱۰
۱۸۰۰	۱۸۶۰	۱۹۶۰	۱۰
۲۰۰۰	۲۰۷۰	۲۱۷۰	۱۰

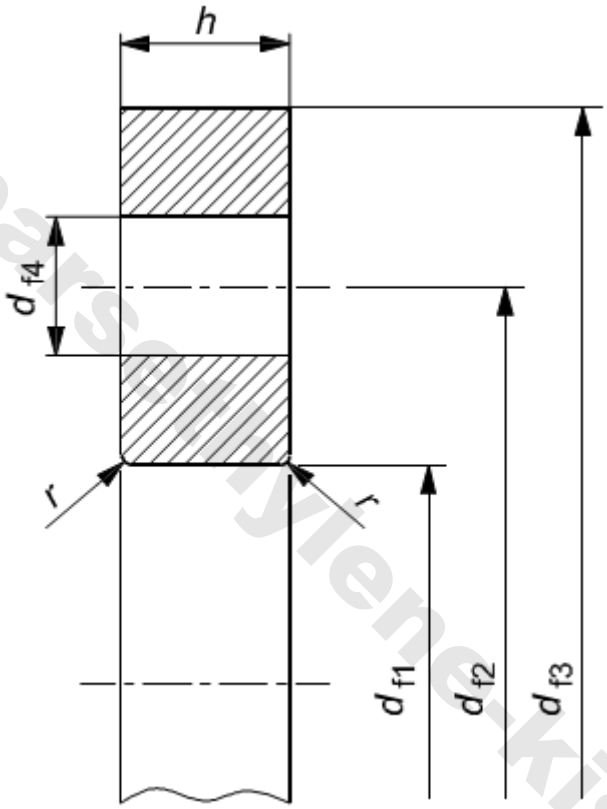
www.pars-ethylene-kish.com

ب-۳-۲-۵-۲ ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب (شکل ب-۹) باید مطابق با جدول ب-۱۱ باشد.

یادآوری ۱– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول ب-۱۱ برای رده فشاری PN ۱۰ است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به EN 1092-1 مراجعه شود.

یادآوری ۲– ضخامت فلنج‌های پشت‌بند باتوجه به ردهٔ فشاری فلنج در EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، باتوجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوانِ C_1 تعیین می‌شود.



راهنما:

d_{f1}	قطر داخلی فلنج
d_{f2}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
d_{f3}	قطر خارجی فلنج
d_{f4}	قطر سوراخ پیچ‌ها
r	شعاع فلنج
h	ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری – ضخامت (h) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل ب-۹- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

www.parsethylene-kish.com

جدول ب-۱۱- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

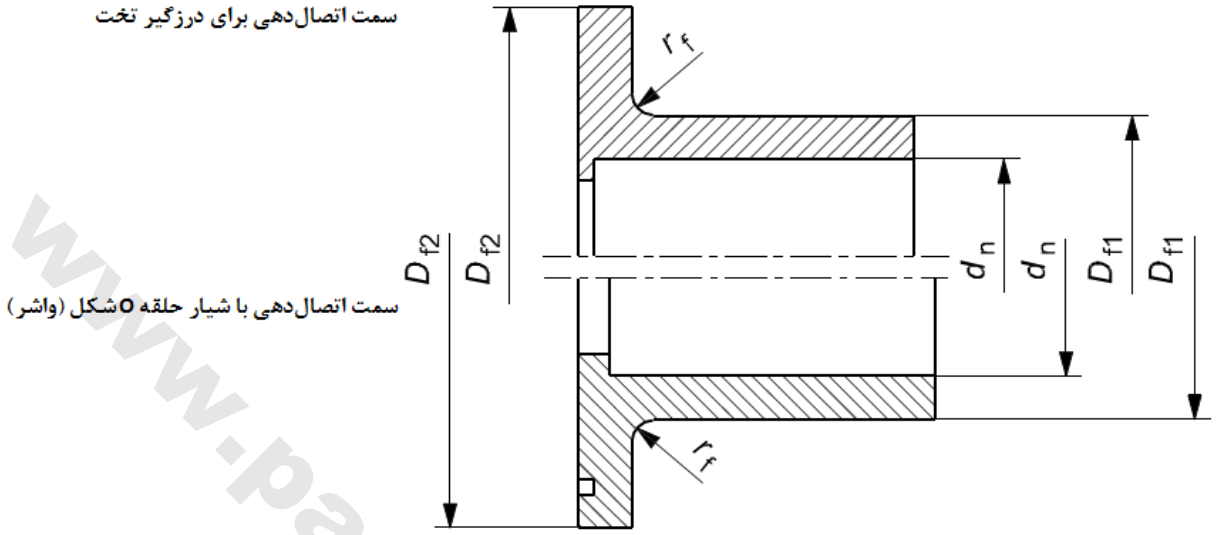
ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج d_{f1}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها d_{f2}	قطر خارجی فلنج d_{f3} حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ d_{f4}	شعاع فلنج r	تعداد سوراخ‌های پیچ N	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۳	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۳	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۳	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۳	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۳	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۳	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۳	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۳	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۰۸	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۲۸	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۲۵	۱۰۰	۱۳۵	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۴۰	۱۲۵	۱۵۸	۲۱۰	۲۵۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۶۰	۱۵۰	۱۷۸	۲۴۰	۲۸۵	۲۲	۳	۸	M20
۱۸۰	۱۵۰	۱۸۸	۲۴۰	۲۸۵	۲۲	۳	۸	M20
۲۰۰	۲۰۰	۲۳۵	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۳	۸	M20
۲۲۵	۲۰۰	۲۳۸	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۳	۸	M20
۲۵۰	۲۵۰	۲۸۸	۳۵۰	۳۹۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۲۸۰	۲۵۰	۲۹۴	۳۵۰	۳۹۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۳۱۵	۳۰۰	۳۳۸	۴۰۰	۴۴۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۳۵۵	۳۵۰	۳۷۶	۴۶۰	۵۰۵	۲۲	۴	۱۶	M20
۴۰۰	۴۰۰	۴۳۰	۵۱۵	۵۶۵	۲۶	۴	۱۶	M24
۴۵۰	۵۰۰	۵۱۷	۶۲۰	۶۷۰	۲۶	۴	۲۰	M24
۵۰۰	۵۰۰	۵۳۳	۶۲۰	۶۷۰	۲۶	۴	۲۰	M24
۵۶۰	۶۰۰	۶۱۸	۷۲۵	۷۸۰	۳۰	۴	۲۰	M27
۶۳۰	۶۰۰	۶۴۵	۷۲۵	۷۸۰	۳۰	۴	۲۰	M27
۷۱۰	۷۰۰	۷۴۰	۸۴۰	۸۹۵	۳۰	۵	۲۴	M27
۸۰۰	۸۰۰	۸۴۳	۹۵۰	۱۰۱۵	۳۳	۵	۲۴	M30
۹۰۰	۹۰۰	۹۴۷	۱۰۵۰	۱۱۱۵	۳۳	۵	۲۸	M30
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۵۰	۱۱۶۰	۱۲۳۰	۳۶	۵	۲۸	M33
۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۶۰	۱۳۸۰	۱۴۵۵	۳۹	۶	۳۲	M36
۱۴۰۰	۱۴۰۰	۱۴۷۰	۱۵۹۰	۱۶۷۵	۴۲	۷	۳۶	M39
۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۶۷۰	۱۸۲۰	۱۹۱۵	۴۸	۷	۴۰	M45
۱۸۰۰	۱۸۰۰	۱۸۷۵	۲۰۲۰	۲۱۱۵	۴۸	۷	۴۴	M45
۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۸۵	۲۲۳۰	۲۳۲۵	۴۸	۷	۴۸	M45

www.parsethylene-kish.com

ب-۳-۲-۵-۳ ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار (شکل ب-۱۰) باید مطابق با جدول ب-۱۲ باشد.



راهنما:

D_{f1} قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار
D_{f2} قطر خارجی پخ روی شانه
r_f شعاع پخ روی شانه

شکل ب-۱۰- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

جدول ب-۱۲- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

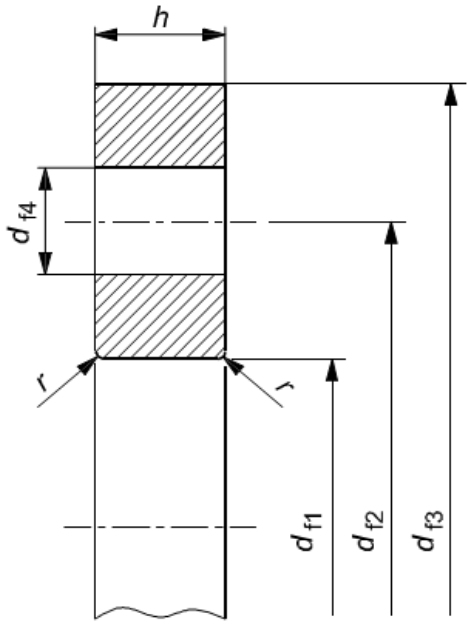
قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	قطر خارجی پخ روی شانه D_{f1}	قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار D_{f2}	شعاع پخ روی شانه r_f
۱۶	۲۲	۴۰	۳
۲۰	۲۷	۴۵	۳
۲۵	۳۳	۵۸	۳
۳۲	۴۱	۶۸	۳
۴۰	۵۰	۷۸	۳
۵۰	۶۱	۸۸	۳
۶۳	۷۶	۱۰۲	۴
۷۵	۹۰	۱۲۲	۴
۹۰	۱۰۸	۱۳۸	۴
۱۱۰	۱۳۱	۱۵۸	۴

ب-۳-۲-۵-۴ ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی (شکل ب-۱۱) باید مطابق با جدول ب-۱۳ باشد.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish



راهنما:

d_{f1} قطر داخلی فلنج

d_{f2} قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج

d_{f3} قطر خارجی فلنج

d_{f4} قطر سوراخ پیچ‌ها

r شعاع فلنج

h ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری – ضخامت (h) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل ب-۱۱- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

جدول ب-۱۳- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج d_{f1}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها d_{f2}	قطر خارجی فلنج d_{f3} حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ d_{f4}	شعاع فلنج r	تعداد سوراخ‌های پیچ N	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۳	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۳	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۳	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۳	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۳	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۳	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۳	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۳	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۳۳	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ب-۴ مشخصات مکانیکی

ب-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

ب-۴-۱-۱ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۱۴ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده در جدول ب-۱۵، مشخصات مکانیکی اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۴ باشد.

جدول ب-۱۴- مشخصات مکانیکی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون			روش آزمون
		مواد	تنش هیدروستاتیک MPa	زمان h	
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	PE 80	۱۰٫۰	مساوی یا بیش از ۱۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE 100	۱۲٫۰		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۸۰ °C		PE 80	۴٫۵	مساوی یا بیش از ۱۶۵ [۱]	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE 100	۵٫۴		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۸۰ °C		PE 80	۴٫۰	مساوی یا بیش از ۱۰۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE 100	۵٫۰		

۱) اگر قبل از رسیدن به حداقل زمان لازم نقیصه رخ دهد، بند ب-۴-۱-۲ باید اِعمال شود.

جدول ب-۱۵- شرایط آزمون برای آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا [۱]

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

ب-۴-۱-۲ بازآزمایی درصورت ایجاد نقیصه در دمای ۸۰ °C

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست در حالت تُرد در کمتر از ۱۶۵ ساعت نقیصه محسوب می‌شود؛ ولی اگر آزمونه زیر ۱۶۵ ساعت درحالت 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 داده‌شده در جدول ب-۱۶ دست یافت.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

جدول ب-۱۶- پارامترهای آزمون برای بازآزمایی استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C

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

ب-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

ب-۵ مشخصات فیزیکی

ب-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۱۷ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۷ باشد.

جدول ب-۱۷- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
زمان القای اکسایش (OIT) [۱]	≤ ۲۰ min	دمای آزمون محیط آزمون وزن آزمونه	۲۰۰ °C اکسیژن (۱۵ ± ۲) mg	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	تغییر MFR پس از فرایند ٪ ۲۰±	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
برگشت طولی برای ضخامت ≥ ۱۶ mm	≤ ٪ ۳ وضعیت ظاهری اصلی لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه مدت زمان غوطه‌وری روش آزمون تعداد آزمونه‌ها	۱۱۰ °C ۲۰۰ mm ۱ h آزاد [۲] ملی ۱۷۶۱۴	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴

۱) آزمونه‌ها باید از سطوح بیرونی و درونی لوله برداشته شوند.
۲) انتخاب روش الف یا روش ب آزاد است. درصورت وجود اختلاف نظر، روش ب باید استفاده شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ب-۵-۲مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۱۸ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۸ باشد.

جدول ب-۱۸- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
زمان القای اکسایش (OIT)	≤ ۲۰ min	دمای آزمون تعداد آزمونه‌ها [۱] محیط آزمون وزن آزمونه	۲۰۰ °C ۳ اکسیژن (۱۵ ± ۲) mg	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	انحراف MFR اتصال نسبت به MFR مواد اولیه پس از فرایند ٪ ±۲۰ [۲]	دمای آزمون وزنه بارگذاری مدت زمان آزمون تعداد آزمونه‌ها	۱۹۰ °C ۵ kg ۱ h ملی ۱-۶۹۸۰	استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰

۱) تعداد آزمونه‌های ارائه‌شده، نشانگر تعداد لازم به‌منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف‌شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.
۲) مقدار اندازه‌گیری‌شده روی اتصال نسبت به مقدار اندازه‌گیری‌شده روی آمیزه مورد استفاده سنجیده می‌شود.

ب-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با بند ب-۵-۲ نیز باشد.

ب-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژشده مطابق با جدول ب-۱۹ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۹ باشد.

جدول ب-۱۹- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C برای محل‌های اتصال جوشی و مکانیکی	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی	نوع الف	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱
		آرایش‌یابی	آزاد	
		دمای آزمون	۲۰ °C	
		نوع آزمون	آب در هوا یا آب در آب[۱]	
		تنش هیدروستاتیک: PE 80 PE 100	۱٫۲ PN[۲]	
		مدت زمان تثبیت شرایط	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	
		مدت زمان آزمون	≤ ۱۰۰۰ h	

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.
۲) PN سامانه است.

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

پیوست پ

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)

پ-۱ مواد

پ-۱-۱ کلیات

این پیوست برای پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا از نوع‌های I و II کاربرد دارد.

پ-۱-۲ مواد اجزای سامانه

مواد باید مطابق با بند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۰ °C و ۹۵ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد.

- ۱۰ ساعت تا ۱۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰ ساعت تا ۱۰۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰۰ ساعت تا ۸۷۶۰ ساعت؛
- بیش از ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجعِ مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل پ-۱ برای PE-RT نوع I در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۹۵ °C و منحنی‌های مرجع شکل پ-۲ برای PE-RT نوع II در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۱۱۰ °C) با استفاده از معادله‌های (پ-۱) تا (پ-۳) محاسبه می‌شوند. اگر آزمون‌ها با زمان‌های طولانی‌تر انجام شوند، خطوط نقطه‌چینِ منحنی‌های مرجع در دماهای ۸۰ °C، ۹۰ °C، ۹۵ °C و ۱۱۰ °C، برحسب کاربرد، اِعمال می‌شوند. زمان‌های طولانی‌ترِ آزمون باید از حدود زمان برون‌یابیِ داده‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ تعیین شوند.

یادآوری ۱ – منحنی مرجع برای PE-RT نوع I در دمای ۱۱۰ °C به‌طور جداگانه با استفاده از آب درون آزمونه و هوا بیرون آزمونه تعیین شده و از مقادیر معادله (پ-۱) به‌دست نیامده است.

یادآوری ۲ – محاسبات برای PE-RT برمبنای ISO 24033 است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

برای PE-RT نوع I، معادله (پ-۱) مربوط به شاخه اول (یعنی قسمت سمت چپ خطوط در شکل پ-۱) است.

$$\log t = -190{,}481 - 58219{,}035\,\frac{\log \sigma}{T} + 78763{,}07\,\frac{1}{T} + 119{,}877\,\log \sigma \qquad (پ-۱)$$

برای PE-RT نوع I، معادله (پ-۲) مربوط به شاخه دوم (یعنی قسمت سمت راست خطوط در شکل پ-۱) است.

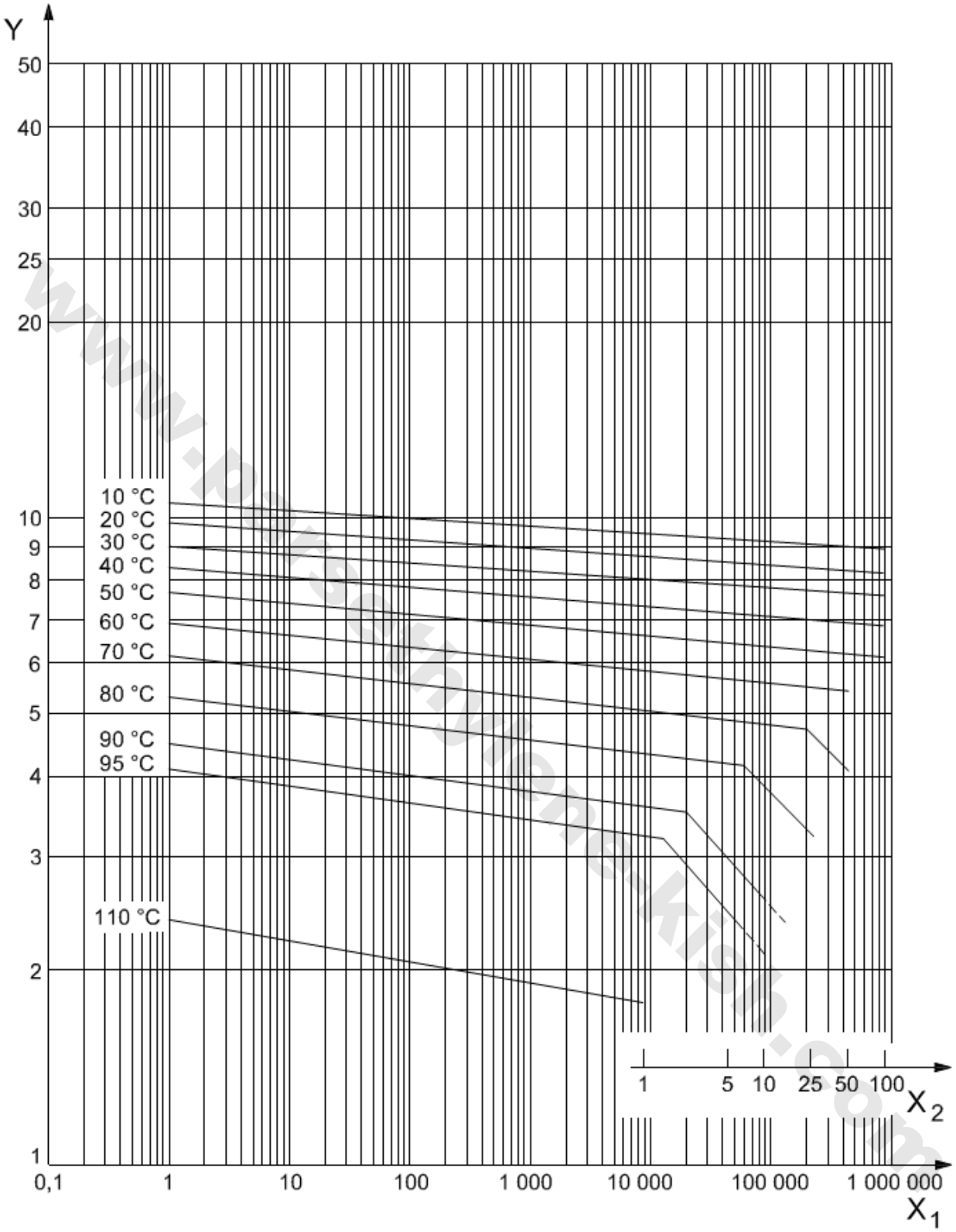
$$\log t = -23{,}7954 - 1723{,}318\,\frac{\log \sigma}{T} + 11150{,}56\,\frac{1}{T} \qquad (پ-۲)$$

برای PE-RT نوع II، فقط یک شاخه وجود دارد که معادله (پ-۳) مربوط به آن است.

$$\log t = -219 - 62600{,}752\,\frac{\log \sigma}{T} + 90635{,}353\,\frac{1}{T} + 126{,}387\,\log \sigma \qquad (پ-۳)$$

یادآوری ۳ – منحنی‌های مرجع برای PE-RT نوع II در شکل پ-۲ در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۱۱۰ °C با استفاده از معادله (پ-۳) به‌دست آمده است.

www.parsethylene-kish.com



راهنما:

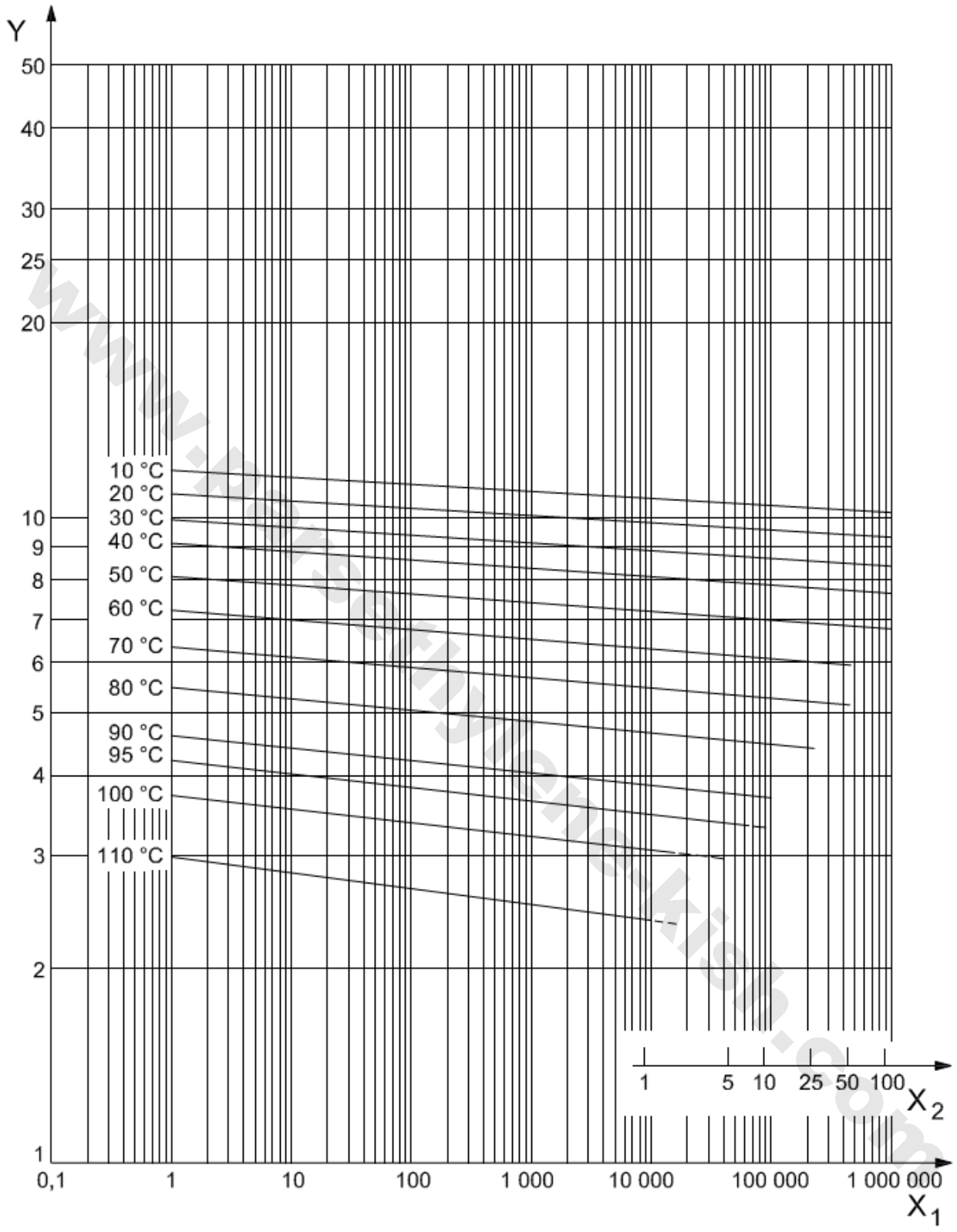
X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل پ-۱- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PE-RT نوع I

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل پ-۲- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PE-RT نوع II

Pars Ethylene Kish

پ-۱-۳ مقدار MRS

پس از ارزیابی مطابق با بند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای PE-RT باید ۸٫۰ MPa باشد.

پ-۱-۴ مشخصات مواد

استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۱ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه PE-RT که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه PE-RT است.

مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۱ باشد.

جدول پ-۱- مشخصات مواد پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	نوع I ≥ ۲٫۵ g/10 min نوع II ≥ ۲٫۰ g/10 min	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg	ملی ۱-۶۹۸۰
پراکنش رنگ‌دانه	≥ درجه ۳	تهیه آزمونه‌ها	فشاری یا برش میکروتوم[۲]	ملی ۲۰۰۵۹
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C[۳]	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت زمان تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۲٫۴ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱

۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود.

۲) درصورت وجود اختلاف نظر، روش فشاری باید استفاده شود.

۳) فقط به‌عنوان آزمون نوعی انجام شود (جدول پ-۴). نتایج حاصل از ارزیابی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ باید درنظر گرفته شود.

پ-۱-۵ لوله کواکسترودشده

لوله‌های PE-RT می‌توانند دارای لایه‌های کواکسترودشده در یک سمت یا هر دو سمت بیرون و/یا درون لوله (قطر خارجی کل d_n) باشند؛ ولی رده MRS تمام لایه‌های PE-RT باید یکسان باشد.

پ-۲ مشخصات کلی: رنگ

رنگ باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پ-۳ مشخصات هندسی

قطرهای mm ۱۰۰۰ و کمتر برای لوله‌ها و اتصالات PE-RT کاربرد دارند. ابعاد لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن (PE) مطابق با بند ب-۳ کاربرد دارد.

پ-۴ مشخصات مکانیکی

پ-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۲ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، اجزای سامانه تحت شرایط آزمونِ داده‌شده در جدول پ-۳، باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشتی تحمل کنند.

جدول پ-۲- الزامات آزمون فشار داخلی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون			روش آزمون[1]
		تنش هیدروستاتیک MPa		زمان h	
		نوع I	نوع II		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	۹٫۹	۱۰٫۸	مساوی یا بیش از ۱	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		۳٫۶	۳٫۷	مساوی یا بیش از ۱۶۵	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		۳٫۴	۳٫۶	مساوی یا بیش از ۱۰۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱

۱) اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱ تهیه و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱ آزمون شوند.

جدول پ-۳- شرایط آزمون برای آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
نوع آزمون	آب درون و بیرون آزمونه یا آب درون و هوا بیرون آزمونه[1]

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب درون و بیرون آزمونه باید استفاده شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پ-۵ مشخصات فیزیکی

پ-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۴ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۴ باشد.

جدول پ-۴- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایند حداکثر انحراف نسبت به ماده اولیه، ٪ ۳۰	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg	استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت زمان تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک برای نوع I نوع II دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۱٫۹ MPa ۲٫۳ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
برگشت طولی	≥ ٪ ۲	دمای آزمون مدت زمان درمعرض قرارگیری $e \leq 8$ mm 8 mm $< e \leq$ ۱۶ mm تعداد آزمونه	۱۱۰ °C ۱ h ۲ h ملی ۱۷۶۱۴	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴

پ-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۵ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۵ باشد.

جدول پ-۵ مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایند حداکثر انحراف نسبت به ماده اولیه، ٪ ۳۰	دمای آزمون وزنه بارگذاری	۱۹۰ °C ۵ kg	استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پ-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژشده مطابق با جدول پ-۶ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۶ باشد.

جدول پ-۶- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
		درپوش‌های انتهایی	نوع الف	
		آرایش‌یابی	آزاد	
		دمای آزمون	۹۵ °C	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱
		نوع آزمون	آب درون و بیرون آزمونه یا آب درون و هوا بیرون آزمونه[۱]	
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۹۵ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	تنش هیدروستاتیک برای		
		نوع I	۳٫۴ MPa	
		نوع II	۳٫۶ MPa	
		مدت زمان تثبیت شرایط	ملی ۱-۱۲۱۸۱	
		مدت زمان آزمون	≤ ۱۰۰۰ h	
۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب درون و بیرون آزمونه باید استفاده شود.				

www.parsethylene-kish.com

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پیوست ت
(الزامی)
مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)

ت-۱ مواد

ت-۱-۲ مواد اجزای سامانه

برای اثبات انطباق با منحنی‌های مرجع داده‌شده در شکل ت-۱، مواد باید مطابق با بند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۰ °C و ۹۵ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد.

- ۱۰ ساعت تا ۱۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰ ساعت تا ۱۰۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰۰ ساعت تا ۸۷۶۰ ساعت؛
- بیش از ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجعِ مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل ت-۱) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۹۵ °C با استفاده از معادله (ت-۱) محاسبه می‌شوند. اگر آزمون‌ها با زمان‌های طولانی‌تر انجام شوند، خطوط نقطه‌چینِ منحنی‌های مرجع در دماهای ۸۰ °C، ۹۰ °C و ۹۵ °C، برحسب کاربرد، اِعمال می‌شوند. زمان‌های طولانی‌ترِ آزمون باید از حدود زمان برون‌یابی داده‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ تعیین شوند.

$$\log t = -105{,}8618 - 18506{,}15\frac{\log \sigma}{T} + 57895{,}49\frac{1}{T} - 24{,}997\log \sigma \qquad (ت-۱)$$

یادآوری– محاسبات برای PE-X برمبنای استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۱ است.

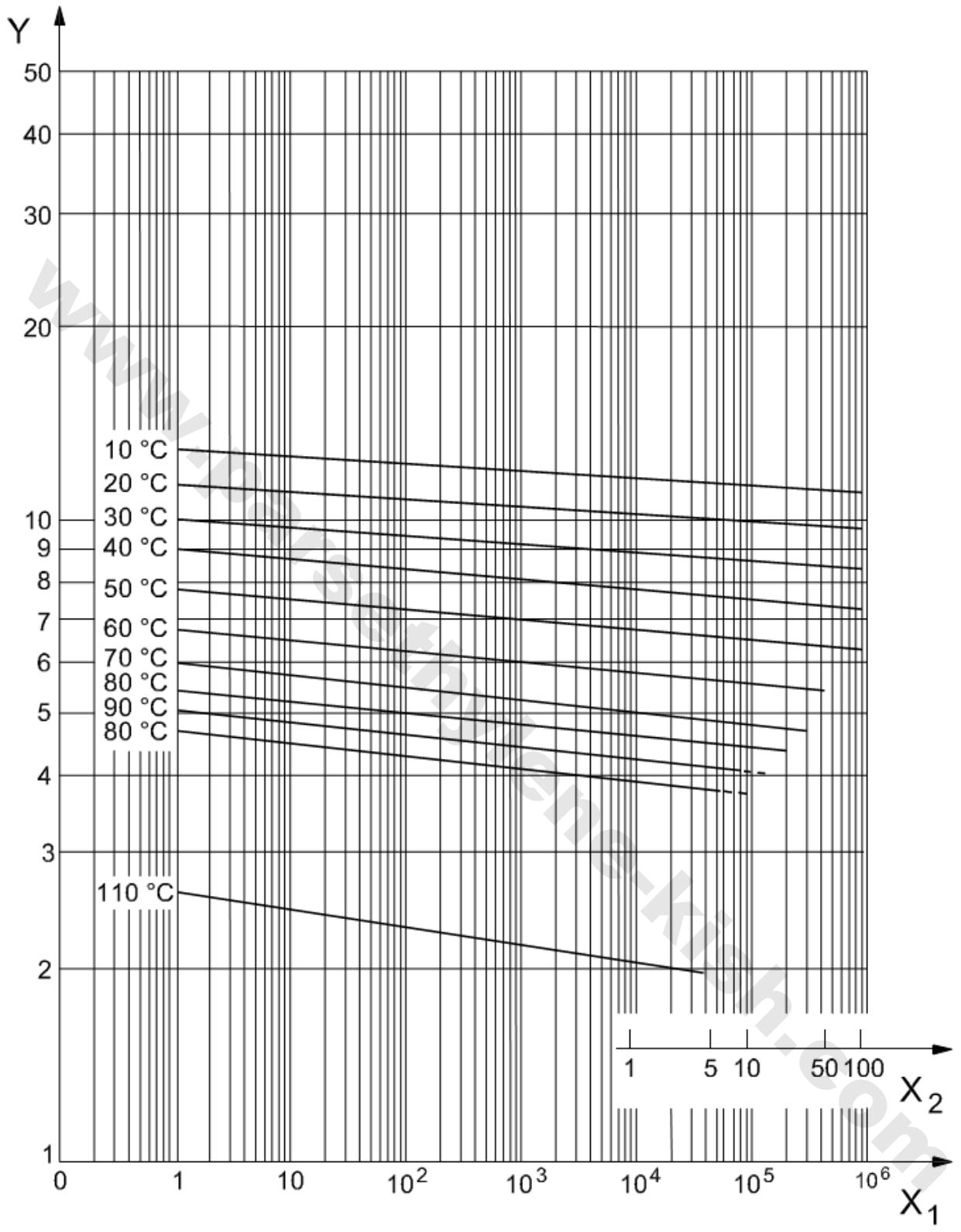
ت-۱-۱-۱ مقدار MRS

در روش جایگزین، PE-X به شکل لوله باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵ رده‌بندی شود. رده‌بندی MRS و شناسه‌گذاری مواد که در جدول ت-۱ داده شده باید اِعمال شود. رده‌بندی، آزمون و ارزیابی باید مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، ۲-۱۲۱۸۱، ۱۷۶۱۵ و ۲۰۰۶۰ انجام شود.

جدول ت-۱- رده‌بندی PE-X

شناسه‌گذاری	σ_{LPL} (۹۷٫۵ ٪، ۵۰ سال، ۲۰ °C)	MRS MPa
PE-X 100	$10{,}0 < \sigma_{LPL} \leq 12{,}5$	۱۰٫۰

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ت-۱- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PE-X

Pars Ethylene Kish

ت-۱-۴ مشخصات مواد

مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید منطبق بر الزامات داده‌شده در جدول ت-۲ باشد.

جدول ت-۲- مشخصات مواد به شکل لوله

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
درجه شبکه‌ای شدن PE-Xa – پراکسید PE-Xb – سیلان PE-Xc – پرتو الکترونی	 ≤ ٪ ۷۰ ≤ ٪ ۶۵ ≤ ٪ ۶۰	باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳ باشد		استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳
پراکنش رنگ‌دانه	≥ درجه ۳	تهیه آزمونه‌ها	فشاری یا برش میکروتوم[۲]	ملی ۲۰۰۵۹
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۲٫۵ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
رشد آهسته ترک[۳] (SDR ۱۱، d_n:۱۱۰ mm)	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	فشار داخلی آزمون PE-X[۴] PE-X 100 مدت آزمون	۸٫۰ bar ۹٫۲ bar ۵۰۰۰ h <	ISO 13479
دمای جلوگیری از RCP[۵،۶] (۹۰ mm < d_n)	-۵۰ °C >	میزان تنش PE-X[۴] PE-X 100	۶٫۴ MPa ۸٫۰ MPa	ISO 13477

۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود.
۲) روی آمیزه‌ها انجام می‌شود. درصورت وجود اختلاف نظر، روش فشاری باید استفاده شود.
۳) فقط به‌عنوان آزمون نوعی انجام شود (جدول پ-۴). نتایج حاصل از ارزیابی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ باید درنظر گرفته شود.
۴) مواد منطبق بر خط مرجع که مطابق با بند ت-۱-۱ است.
۵) ارزیابی RCP لوله‌های با قطر کمتر از ۹۰ mm لازم نیست.
۶) اگر حداقل دمای کاری (بهره‌برداری) بیش از ۵۰ °C- باشد، برای ارزیابی مواد، حد دمایی ۲۰ °C- یا ۳۵ °C- می‌تواند به‌عنوان جایگزین استفاده شود.

ت-۲ مشخصات کلی: رنگ

رنگ باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ت-۳ مشخصات هندسی

ت-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

ت-۳-۱-۱ قطرها و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی (d_{em}) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ت-۳، متناسب با گونه رواداری باشد. مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی که در فواصل d_n و $0,1d_n$ از انتهای آزمونه‌ها انجام‌شده است باید در محدوده رواداری تعیین‌شده برای d_{em} در جدول ت-۳ باشد.

جدول ت-۳- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپهنی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی d_n	میانگین قطر خارجی d_{em} حداقل	رواداری قطر خارجی گونه A[۲]	دوپهنی[۱] گونه M[۲] حداکثر
۱۲	۱۲٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۱۶	۱۶٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۲۰	۲۰٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۲۵	۲۵٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۳۲	۳۲٫۰	+۰٫۳	۱٫۰
۴۰	۴۰٫۰	+۰٫۴	۱٫۰
۵۰	۵۰٫۰	+۰٫۵	۱٫۲
۶۳	۶۳٫۰	+۰٫۶	۱٫۵
۷۵	۷۵٫۰	+۰٫۷	۱٫۸
۹۰	۹۰٫۰	+۰٫۹	۲٫۲
۱۱۰	۱۱۰٫۰	+۱٫۰	۲٫۷
۱۲۵	۱۲۵٫۰	+۱٫۲	۳٫۰
۱۴۰	۱۴۰٫۰	+۱٫۳	۳٫۴
۱۶۰	۱۶۰٫۰	+۱٫۵	۳٫۹
۱۸۰	۱۸۰٫۰	+۱٫۷	--
۲۰۰	۲۰۰٫۰	+۱٫۸	--
۲۲۵	۲۲۵٫۰	+۲٫۱	--
۲۵۰	۲۵۰٫۰	+۲٫۳	--
۲۸۰	۲۸۰٫۰	+۲٫۶	--
۳۱۵	۳۱۵٫۰	+۲٫۹	--
۳۵۵	۳۵۵٫۰	+۳٫۲	--
۴۰۰	۴۰۰٫۰	+۳٫۶	--
۴۵۰	۴۵۰٫۰	+۴٫۱	--
۵۰۰	۵۰۰٫۰	+۴٫۵	--
۵۶۰	۵۶۰٫۰	+۵٫۰	--
۶۳۰	۶۳۰٫۰	+۵٫۷	--

۱) رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ بوده و رواداری قطر خارجی با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.
۲) برای لوله‌های شاخه‌ای، رواداری گونه M ($0,024d_n$) است.

www.Parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

ت-۳-۱-۲ دوپهنی

پس از اندازه‌گیری در محل تولید، دوپهنی لوله‌های شاخه‌ای باید مطابق با جدول ت-۳ باشد. اگر مقادیر دوپهنی بجز مقادیر داده‌شده در جدول ت-۳ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

برای لوله‌های کلافی، حداکثر دوپهنی باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

ت-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ت-۴ باشد.

حداقل ضخامت اجزایی که قرار است جوش شوند باید ۱٫۹ mm باشد.

جدول ت-۴- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی	ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط[1]											
	سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)											
	S 10 SDR 21		S 8 SDR 17		S 6,3 SDR 13,6		S 5 SDR 11		S 4 SDR 9		S 3,2 SDR 7,4	
d_n	e_n	[2]	e_n	[2]	e_n	[2]	e_n	[2]	e_n	[2]	e_n	[2]
۱۲	۱٫۳ [3]	+۰٫۳	۱٫۳ [3]	+۰٫۳	۱٫۳ [3]	+۰٫۳	۱٫۳ [3]	+۰٫۳	۱٫۴	+۰٫۳	۱٫۷	+۰٫۳
۱۶	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۲	+۰٫۴
۲۰	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴
۲۵	۱٫۳	+۰٫۳	۱٫۵	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵
۳۲	۱٫۶	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۲٫۹	+۰٫۴	۳٫۶	+۰٫۵	۴٫۴	+۰٫۶
۴۰	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۵	۳٫۷	+۰٫۵	۴٫۵	+۰٫۶	۵٫۵	+۰٫۷
۵۰	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۵	۳٫۷	+۰٫۵	۴٫۶	+۰٫۶	۵٫۶	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸
۶۳	۳٫۰	+۰٫۵	۳٫۸	+۰٫۵	۴٫۷	+۰٫۶	۵٫۸	+۰٫۷	۷٫۱	+۰٫۹	۸٫۶	+۱٫۰
۷۵	۳٫۶	+۰٫۵	۴٫۵	+۰٫۶	۵٫۶	+۰٫۷	۶٫۸	+۰٫۸	۸٫۴	+۱٫۰	۱۰٫۳	+۱٫۲
۹۰	۴٫۳	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷	۶٫۷	+۰٫۸	۸٫۲	+۱٫۰	۱۰٫۱	+۱٫۲	۱۲٫۳	+۱٫۴
۱۱۰	۵٫۳	+۰٫۷	۶٫۶	+۰٫۸	۸٫۱	+۱٫۰	۱۰٫۰	+۱٫۲	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۱	+۱٫۷
۱۲۵	۶٫۰	+۰٫۸	۷٫۴	+۰٫۹	۹٫۲	+۱٫۱	۱۱٫۴	+۱٫۳	۱۴٫۰	+۱٫۶	۱۷٫۱	+۱٫۹
۱۴۰	۶٫۷	+۰٫۸	۸٫۳	+۱٫۰	۱۰٫۳	+۱٫۲	۱۲٫۷	+۱٫۴	۱۵٫۷	+۱٫۷	۱۹٫۲	+۲٫۱
۱۶۰	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۵	+۱٫۱	۱۱٫۸	+۱٫۳	۱۴٫۶	+۱٫۶	۱۷٫۹	+۱٫۹	۲۱٫۹	+۲٫۳
۱۸۰	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۷	+۱٫۲	۱۳٫۳	+۱٫۵	۱۶٫۴	+۱٫۸	۲۰٫۱	+۲٫۲	۲۴٫۶	+۲٫۶
۲۰۰	۹٫۶	+۱٫۱	۱۱٫۹	+۱٫۳	۱۴٫۷	+۱٫۶	۱۸٫۲	+۲٫۰	۲۲٫۴	+۲٫۴	۲۷٫۴	+۲٫۹
۲۲۵	۱۰٫۸	+۱٫۲	۱۳٫۴	+۱٫۵	۱۶٫۶	+۱٫۸	۲۰٫۵	+۲٫۲	۲۵٫۲	+۲٫۷	۳۰٫۸	+۳٫۲
۲۵۰	۱۱٫۹	+۱٫۳	۱۴٫۸	+۱٫۶	۱۸٫۴	+۲٫۰	۲۲٫۷	+۲٫۵	۲۷٫۹	+۲٫۹	۳۴٫۲	+۳٫۶
۲۸۰	۱۳٫۴	+۱٫۵	۱۶٫۶	+۱٫۸	۲۰٫۶	+۲٫۲	۲۵٫۴	+۲٫۷	۳۱٫۳	+۳٫۲	۳۸٫۳	+۴٫۰
۳۱۵	۱۵٫۰	+۱٫۶	۱۸٫۷	+۲٫۰	۲۳٫۲	+۲٫۵	۲۸٫۶	۳٫۰	۳۵٫۲	+۳٫۷	۴۳٫۱	+۴٫۵
۳۵۵	۱۶٫۹	+۱٫۹	۲۱٫۱	+۲٫۳	۲۶٫۱	+۲٫۸	۳۲٫۲	۳٫۴	۳۹٫۷	+۴٫۱	۴۸٫۵	+۵٫۰
۴۰۰	۱۹٫۱	+۲٫۱	۲۳٫۷	+۲٫۵	۲۹٫۴	۳٫۱	۳۶٫۳	۳٫۸	۴۴٫۷	+۴٫۶	۵۴٫۷	+۵٫۶
۴۵۰	۲۱٫۵	+۲٫۳	۲۶٫۷	+۲٫۸	۳۳٫۱	۳٫۵	۴۰٫۹	۴٫۲	۵۰٫۳	+۵٫۲	--	--
۵۰۰	۲۳٫۹	+۲٫۵	۲۹٫۷	۳٫۱	۳۶٫۸	۳٫۸	۴۵٫۴	۴٫۷	۵۵٫۸	+۵٫۷	--	--
۵۶۰	۲۶٫۷	+۲٫۸	۳۳٫۲	۳٫۵	۴۱٫۲	۴٫۲	--	--	۶۲٫۵	+۶٫۴	--	--
۶۳۰	۳۰٫۰	+۳٫۱	۳۷٫۴	۳٫۹	۴۶٫۳	۴٫۸	--	--	۷۰٫۳	+۷٫۲	--	--

۱) تمام ابعاد مطابق با ISO 4065 است.

۲) رواداری ضخامت دیواره از « $0{,}1e_n$ + 0,1 mm » محاسبه شده و با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

۳) برای d_n = ۱۲ mm، ضخامت دیواره غیرترجیحی ۱٫۱ mm می‌تواند انتخاب شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ت-۳-۲ ابعاد اتصالات

ت-۳-۲-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

- اتصالات الکتروفیوژن؛
- تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند؛
- اتصالات مکانیکی.

ت-۳-۲-۲ اتصالات مادگی الکتروفیوژن

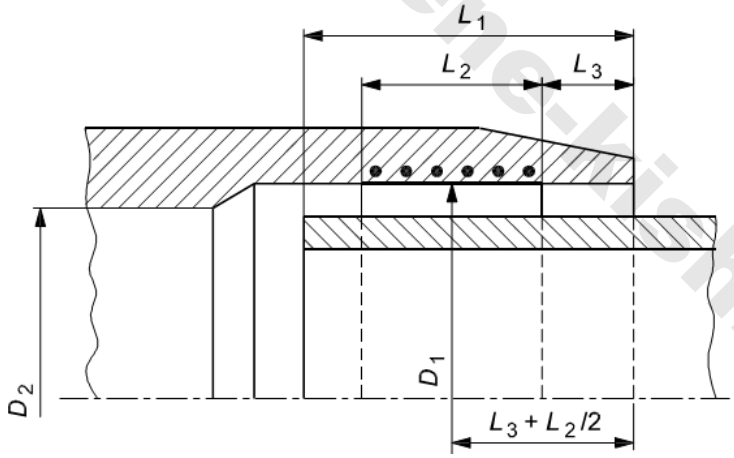
ت-۳-۲-۲-۱ ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن (شکل ت-۲) باید مطابق با جدول ت-۵ باشد.

اگر یک اتصال دارای مادگی‌هایی با اندازه‌های مختلف باشد (مانند اتصال از نوع کاهنده)، هر مادگی باید مطابق با الزامات قطر اسمی متناظر باشد.

میانگین قطر داخلی اتصال در میانه ناحیه جوش (D_1) که در شکل ت-۲ نشان داده شده نباید کمتر از d_n باشد. تولیدکننده باید حداقل و حداکثر مقادیر واقعی D_1 و L_1 را برای تعیین مناسب بودن برای گیرداری و ساخت محل اتصال اعلام کند.

درصورت استفاده از اتصالات با انتهای نری‌دار، طول لوله‌ای شکل بیرونی انتهای جوشی باید امکان مونتاژ با اتصال الکتروفیوژن را فراهم سازد.



راهنما:

D_1 میانگین قطر داخلی در ناحیه جوش است که در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه در فاصله $L_3 + 0{,}5L_2$ از آن اندازه‌گیری می‌شود.

D_2 قطر کانال جریان، که حداقل قطر کانال جریان از درون بدنه اتصال است.

L_1 عمق نفوذ لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است. در مورد جفت‌ساز بدون توقف‌گر، مقدار آن از نصف طول کل اتصال بیشتر نیست.

L_2 طول گرم‌شده 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 ورودیِ گرم نشدهٔ اسمی اتصال اعلام می‌شود و باید مساوی یا بیش از ۵ mm باشد.

شکل ت-۲- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ت-۵- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر اسمی اتصال d_n	عمق نفوذ L_1		عمق ناحیه جوش L_2
	حداقل	حداکثر	حداقل
۱۶	۲۰	۳۵	۱۰
۲۰	۲۰	۳۷	۱۰
۲۵	۲۰	۴۰	۱۰
۳۲	۲۰	۴۴	۱۰
۴۰	۲۰	۴۹	۱۰
۵۰	۲۰	۵۵	۱۰
۶۳	۲۳	۶۳	۱۱
۷۵	۲۵	۷۰	۱۲
۹۰	۲۸	۷۹	۱۳
۱۱۰	۳۲	۸۵	۱۵
۱۲۵	۳۵	۹۰	۱۶
۱۴۰	۳۸	۹۵	۱۸
۱۶۰	۴۲	۱۰۱	۲۰

ت-۳-۲-۲-۲ سایر ابعاد

سایر ابعاد مادگی اتصالات الکتروفیوژن باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ت-۳-۲-۳ تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند

ابعاد و رواداری‌های تبدیل‌های فلنج‌دار برای الکتروفیوژن باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند باید مطابق با استانداردهای ملی یا بین‌المللی مربوط به فلنج‌ها باشد.

ت-۴ مشخصات مکانیکی

ت-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ت-۶ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده در جدول ت-۷، مشخصات مکانیکی اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ت-۶ باشد.

Pars Ethylene Kish

جدول ت-۶- الزامات برای آزمون فشار داخلی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون			روش آزمون[۱]
		مواد	تنش هیدروستاتیک MPa	زمان h	
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	PE-X	۱۲٫۰[۲]	مساوی یا بیش از ۱	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE-X 100	۱۲٫۵		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		PE-X	۴٫۶[۲]	مساوی یا بیش از ۱۶۵	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE-X 100	۴٫۸		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		PE-X	۴٫۴[۲]	مساوی یا بیش از ۱۰۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PE-X 100	۴٫۷		

۱) اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱ تهیه و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱ آزمون شوند.
۲) برای موادی است که منطبق بر منحنی‌های مرجع هستند.

جدول ت-۷- شرایط آزمون برای آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا[۱]

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

ت-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

ت-۵ مشخصات فیزیکی

ت-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ت-۸ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ت-۸ باشد.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ت-۸- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
درجه شبکه‌ای شدن PE-Xa – پراکسید PE-Xb – سیلان PE-Xc – پرتو الکترونی	 ≥ ٪ ۷۰ [۱] ≥ ٪ ۶۵ [۱] ≥ ٪ ۶۰ [۱]	باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳ باشد		استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳
برگشت طولی [۲] برای ضخامت ≥ ۱۶ mm	≥ ٪ ۳ وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه مدت زمان غوطه‌وری روش آزمون تعداد آزمونه	۱۱۰ °C ۲۰۰ mm ۱ h آزاد [۲] ملی ۱۷۶۱۴	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی مدت تثبیت شرایط نوع آزمون تنش هیدروستاتیک دمای آزمون مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ملی ۱-۱۲۱۸۱ آب در هوا ۲٫۵ MPa ۱۱۰ °C ۸۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱

۱) حداقل الزام آزمون‌شده روی لوله قبل از تحویل است.
۲) انتخاب روش الف یا ب آزاد است. درصورت وجود اختلاف نظر، روش ب باید استفاده شود.

ت-۵-۲مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ت-۹ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ت-۹ باشد.

جدول ت-۹- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
درجه شبکه‌ای شدن PE-Xa – پراکسید PE-Xb – سیلان PE-Xc – پرتو الکترونی	 ≥ ٪ ۷۰ [۱] ≥ ٪ ۶۵ [۱] ≥ ٪ ۶۰ [۱]	باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳ باشد	استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۳

۱) حداقل الزام آزمون‌شده روی لوله قبل از تحویل است.

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

ت-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با بند ت-۵-۲ نیز باشد.

ت-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژشده مطابق با جدول ت-۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ت-۱۰ باشد.

جدول ت-۱۰- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C برای محل‌های اتصال جوشی و مکانیکی	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی دمای آزمون نوع آزمون تنش هیدروستاتیک: PE-X PE-X 100 مدت زمان تثبیت شرایط مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ۹۵ °C آب در هوا یا آب در آب[۱] ۴٫۴ MPa ۴٫۷ MPa استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱ ۱۰۰۰ h ≤	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱
آزمون بیرون‌کشیدن[۲]	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	نیروی بیرون‌کشیدن دمای آزمون مدت زمان آزمون	۱٫۵ × F ۲۳ °C ۱ h	EN 712

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

۲) نیرو (F)، برحسب نیوتن، باید یا استفاده از معادله $F = \frac{\pi}{4} \times d_n^2 \times PN$ محاسبه شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پیوست ث

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی‌پروپیلن (PP)

ث-۱ مواد

ث-۱-۱ کلیات

این پیوست برای مواد پلی‌پروپیلن از نوع‌های زیر کاربرد دارد:

- هموپلیمر پلی‌پروپیلن (PP-H)؛
- کوپلیمر دسته‌ای پلی‌پروپیلن (PP-B)؛
- کوپلیمر اتفاقی پلی‌پروپیلن (PP-R)؛
- کوپلیمر اتفاقی پلی‌پروپیلن با تبلور اصلاح‌شده (PP-RCT)؛

ث-۱-۲ مواد اجزای سامانه

مواد باید مطابق با بند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۰ °C و ۹۵ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد.

- ۱۰ ساعت تا ۱۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰ ساعت تا ۱۰۰۰ ساعت؛
- ۱۰۰۰ ساعت تا ۸۷۶۰ ساعت؛
- بیش از ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجعِ مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل ث-۱ برای PP-H، شکل ث-۲ برای PP-B، شکل ث-۳ برای PP-R و شکل ث-۴ برای PP-RCT) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۹۵ °C با استفاده از معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۷) محاسبه می‌شوند. اگر آزمون‌ها با زمان‌های طولانی‌تر انجام شوند، خطوط نقطه‌چین منحنی‌های مرجع در دماهای ۸۰ °C، ۹۰ °C، ۹۵ °C و ۱۱۰ °C، برحسب کاربرد، اِعمال می‌شوند. زمان‌های طولانی‌ترِ آزمون باید از حدود زمان برون‌یابی داده‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ تعیین شوند.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

یادآوری ۱– منحنی مرجع برای دمای ۱۱۰ °C به‌طور جداگانه به‌وسیله انجام آزمون با استفاده از روش آب در هوا تعیین شده و از مقادیر معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۷) به‌دست نیامده است.

معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۳) مربوط به شاخه اول (یعنی قسمت سمت چپ منحنی‌ها در شکل‌های ث-۱، ث-۲ و ث-۳) است.

$$PP-H:\log t=-46{,}364-9601{,}1\frac{\log\sigma}{T}+20381{,}5\frac{1}{T}+15{,}24\log\sigma \qquad (ث-۱)$$

$$PP-B:\log t=-56{,}086-10157{,}8\frac{\log\sigma}{T}+23971{,}7\frac{1}{T}+13{,}32\log\sigma \qquad (ث-۲)$$

$$PP-R:\log t=-55{,}725-9484{,}1\frac{\log\sigma}{T}+25502{,}2\frac{1}{T}+6{,}39\log\sigma \qquad (ث-۳)$$

برای PP-RCT فقط یک شاخه وجود دارد (شکل ث-۴)، که معادله (ث-۴) مربوط به آن است.

$$PP-RCT:\log t=-119{,}546-23738{,}797\frac{\log\sigma}{T}+52176{,}686\frac{1}{T}+31{,}279\log\sigma \qquad (ث-۴)$$

معادله‌های (ث-۵) تا (ث-۷) مربوط به شاخه دوم (یعنی قسمت سمت راست منحنی‌ها در شکل‌های ث-۱، ث-۲ و ث-۳) است.

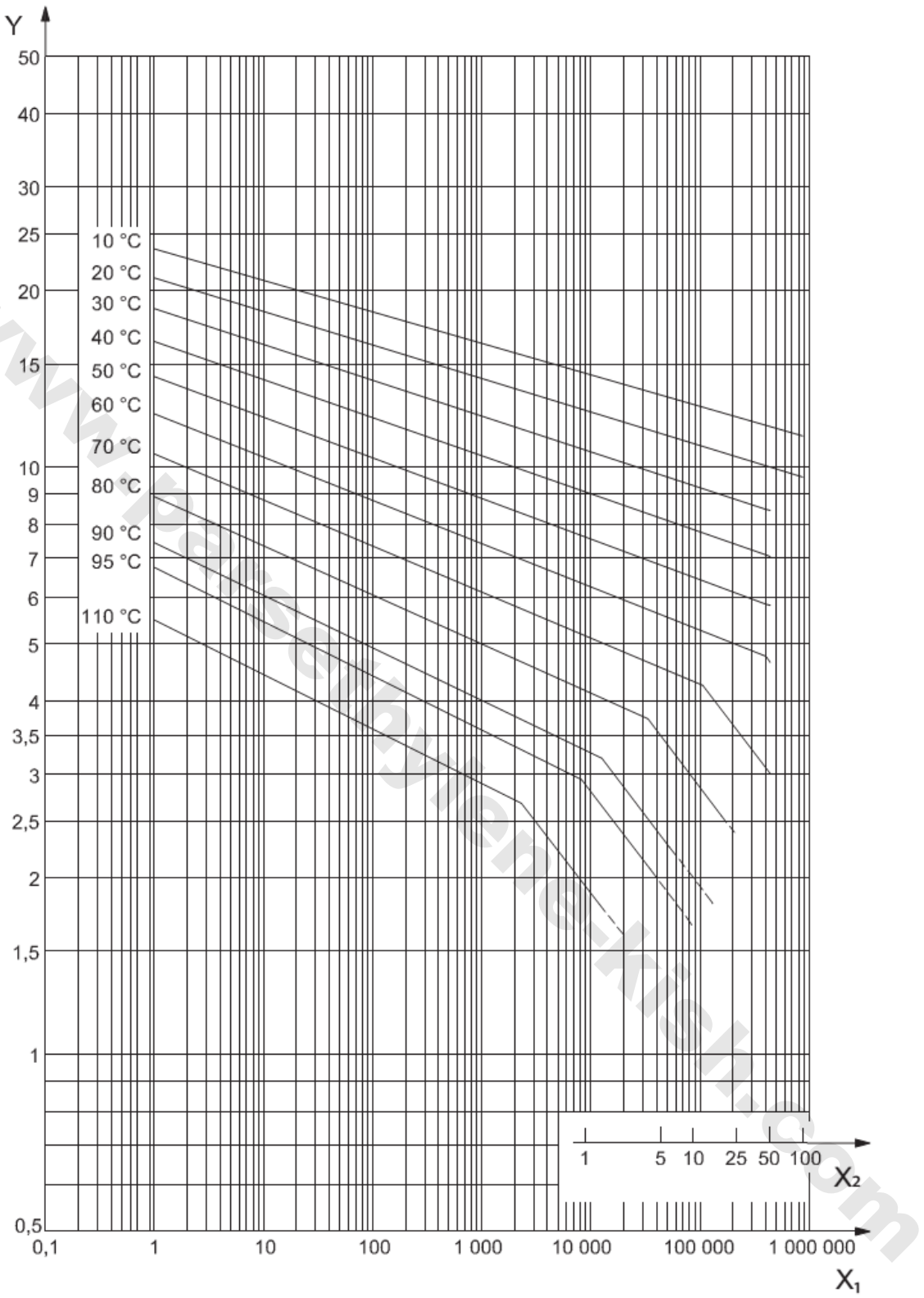
$$PP-H:\log t=-18{,}387+8918{,}5\frac{1}{T}-4{,}1\log\sigma \qquad (ث-۵)$$

$$PP-B:\log t=-13{,}699+6970{,}3\frac{1}{T}-3{,}82\log\sigma \qquad (ث-۶)$$

$$PP-R:\log t=-19{,}98+9507{,}0\frac{1}{T}-4{,}11\log\sigma \qquad (ث-۷)$$

یادآوری ۲– محاسبات برای پلی‌پروپیلن (PP) برمبنای ISO 3213 است.

www.parsethylene-kish.com



راهنما:

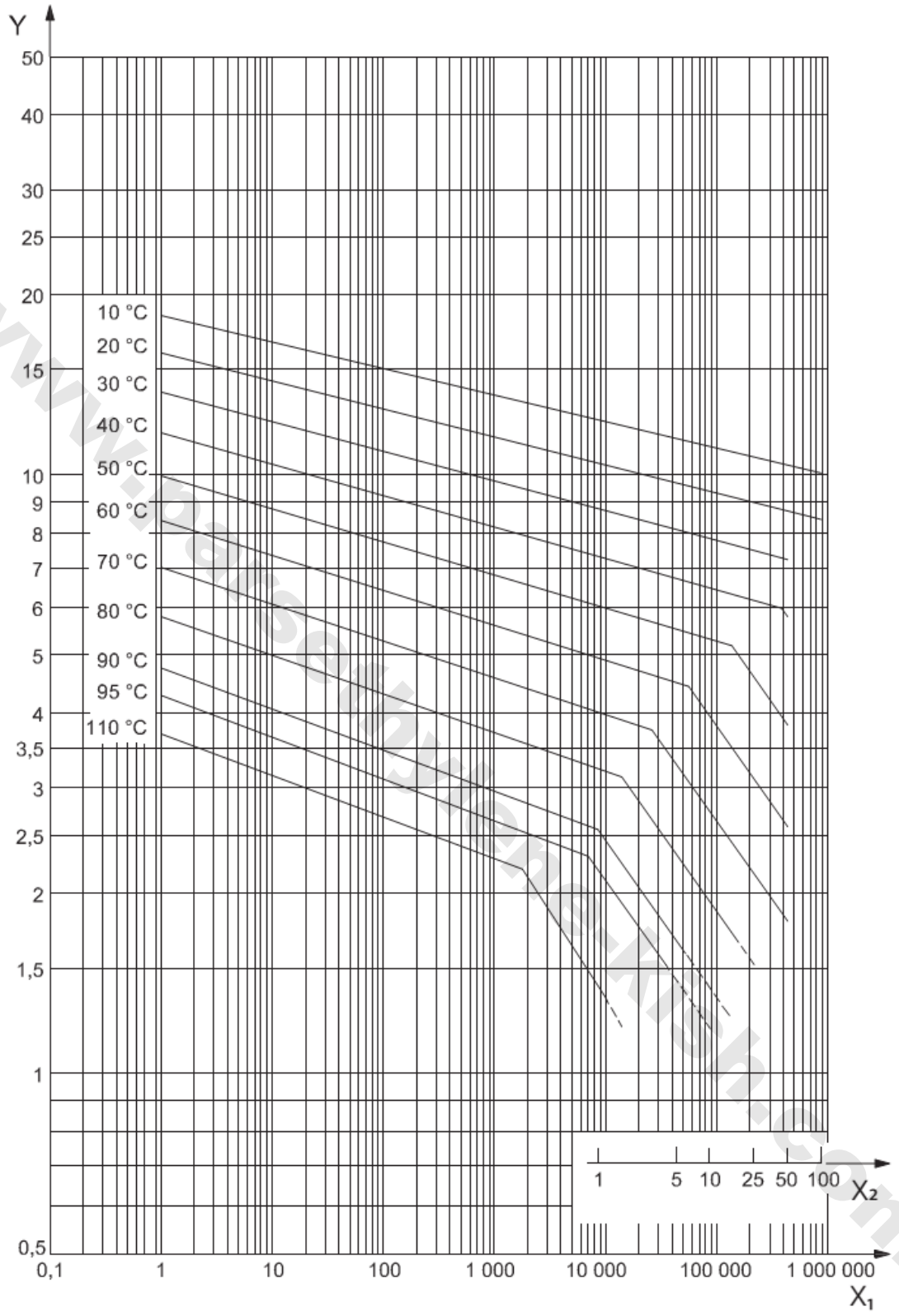
X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ث-۱- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-H

www.parsethylene-kish.com



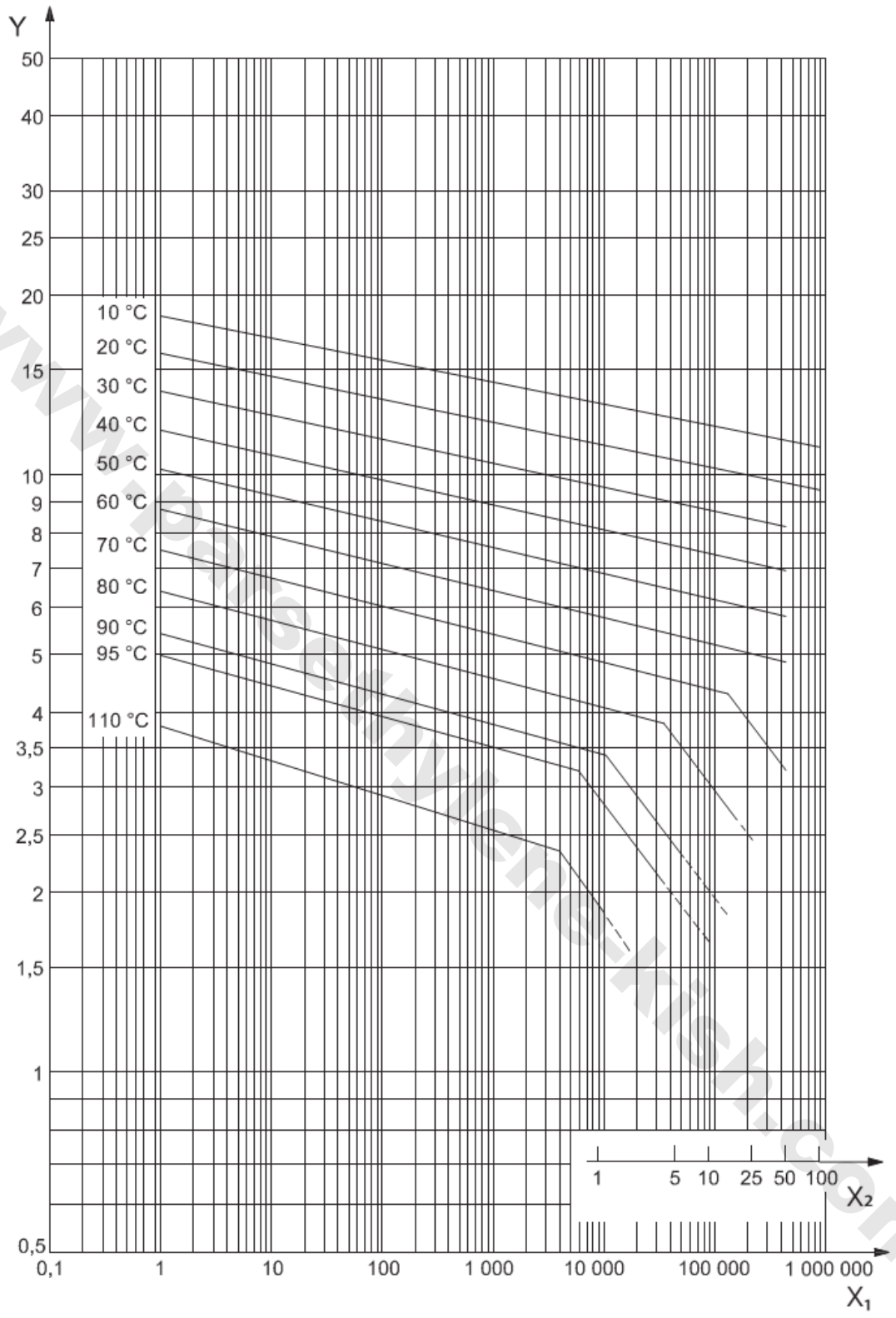
راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ث-۲- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-B



راهنما:

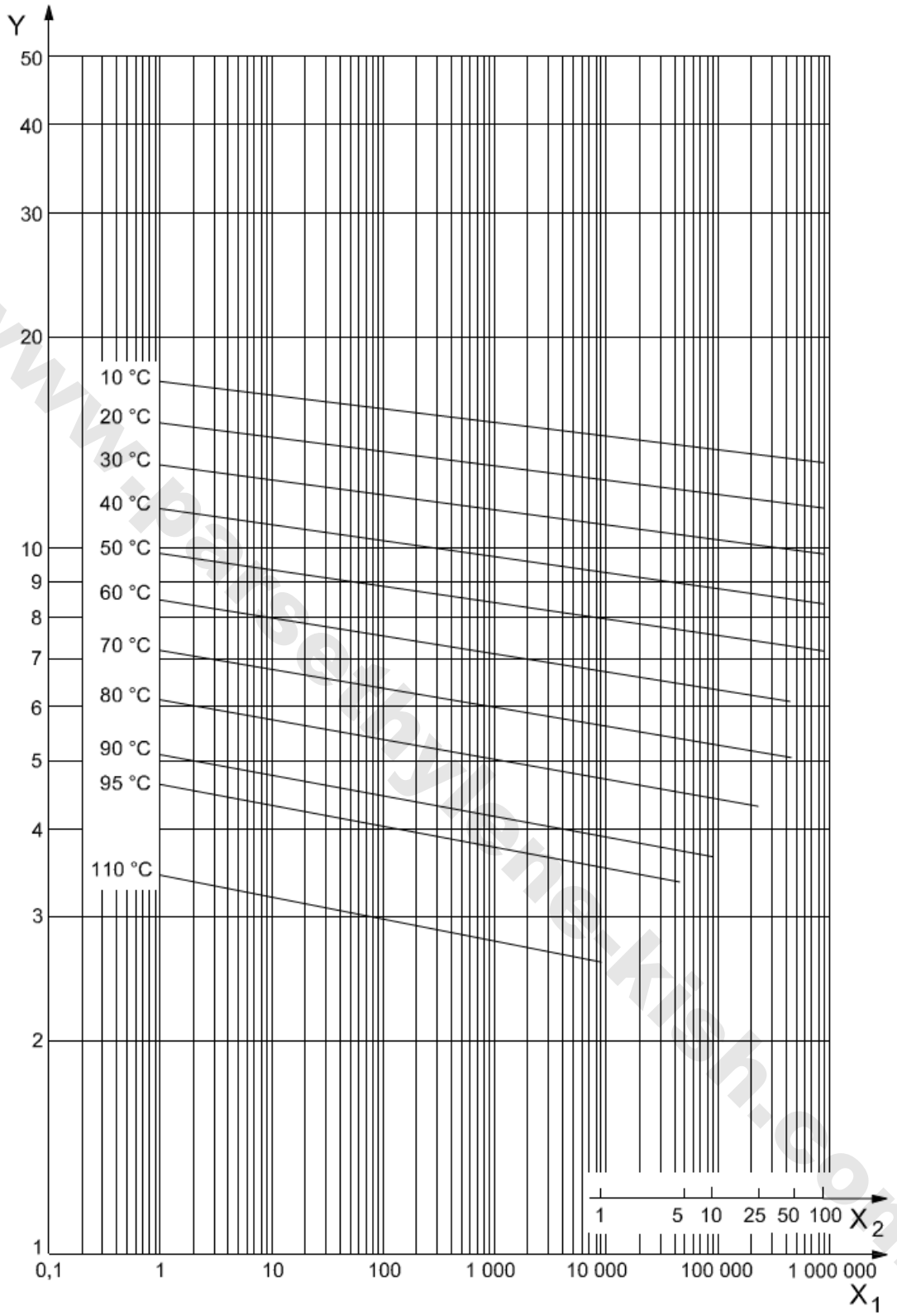
X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ث-۳- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-R

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com



راهنما:

X_1 زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

X_2 زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ث-۴- منحنی‌های حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-RCT

Pars Ethylene Kish

ث-۱-۳ مقدار MRS

پس از ارزیابی مطابق با بند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای انواع پلی‌پروپیلن (PP) باید مطابق با جدول ث-۱ باشد.

جدول ث-۱- مقادیر MRS انواع پلی‌پروپیلن (PP)

نوع پلی‌پروپیلن	مقدار MRS
PP-H	مساوی یا بیش از ۱۰٫۰ MPa
PP-B	مساوی یا بیش از ۸٫۰ MPa
PP-R	مساوی یا بیش از ۸٫۰ MPa
PP-RCT	مساوی یا بیش از ۱۱٫۲ MPa

ث-۱-۴ مشخصات مواد

مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۲ باشد.

جدول ث-۲- مشخصات مواد پلی‌پروپیلن (PP)

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
پراکنش رنگ‌دانه	≥ درجه ۳	تهیه آزمونه‌ها	فشاری یا برش میکروتوم[۲]	ملی ۲۰۰۵۹
مقاومت به ضربه چارپی	۷ kJ/m² ≤ PP-H ۲۵ kJ/m² ≤ PP-B ۲۵ kJ/m² ≤ PP-R ۱۵ kJ/m² ≤ PP-RCT	دمای آزمون آزمونه‌ها	۲۳ °C شکاف‌دار	استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۷-۲ شکاف نوع A
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)[۳]	۰٫۱۸ ≤ MFR ≤ ۰٫۵ یا[۴] ۰٫۲۸ ≤ MFR ≤ ۱٫۱	دمای آزمون وزنه بارگذاری تعداد آزمونه یا[۴] دمای آزمون وزنه بارگذاری تعداد آزمونه	۲۳۰ °C ۲٫۱۶ kg ۳ ۱۹۰ °C ۵ kg ۳	ملی ۱-۶۹۸۰
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C[۵]	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	تنش هیدروستاتیک برای PP-H PP-B PP-R PP-RCT مدت زمان آزمون	 ۱٫۹ MPa ۱٫۴ MPa ۱٫۹ MPa ۲٫۶ MPa ≤ ۹۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱

۱) انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اعلام شود.
۲) درصورت وجود اختلاف نظر، روش فشاری باید استفاده شود.
۳) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آزمون توافق‌شده یا تولیدکننده مواد اولیه که در مشخصات فنی محصول قید شده باید استفاده شود.
۴) می‌تواند روش آزمون جایگزین استفاده شود.
۵) شرایط آزمون در جدول ث-۱۴ داده می‌شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۲ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه پلی‌پروپیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه پلی‌پروپیلن است.

ث-۲ مشخصات کلی: رنگ

توصیه می‌شود رنگ اجزای تولیدشده از پلی‌پروپیلن (PP) خاکستری (RAL 7032) باشد. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

یادآوری – کارت‌های RAL از سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند تهیه شود.

برای رنگ اجزای خاکستری، دی‌اکسید تیتانیم (TiO_2) نوع روتایل[1] توصیه می‌شود.

ث-۳ مشخصات هندسی

ث-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

ث-۳-۱-۱ قطرها و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی (d_{em}) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ث-۳، متناسب با گونه رواداری، باشد. مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی که در فواصل d_n و $0,1d_n$ از انتهای آزمونه‌ها انجام‌شده است باید در محدوده رواداری تعیین‌شده برای d_{em} در جدول ث-۳ باشد.

یادآوری – لوله‌های با رواداری گونه A در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ برای محل‌های اتصال از نوع جوش مادگی و الکتروفیوژن استفاده می‌شوند؛ که روش لایه‌برداری برای آماده‌سازی انتهای لوله به‌منظور جوش استفاده می‌شود. لوله‌های با رواداری گونه B در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ برای محل‌های اتصال از نوع جوش لب‌به‌لب و جوش مادگی استفاده می‌شوند که روش لایه‌برداری برای آماده‌سازی انتهای لوله به‌منظور جوش استفاده نمی‌شود.

ث-۳-۱-۲ دوپهنی

پس از اندازه‌گیری در محل تولید، دوپهنی لوله‌های شاخه‌ای باید مطابق با جدول ث-۳ باشد. اگر مقادیر دوپهنی بجز مقادیر داده‌شده در جدول ث-۳ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

برای لوله‌های کلافی، حداکثر دوپهنی باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

1- Rutile

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ث-۳- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپهنی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی	میانگین قطر خارجی	رواداری قطر خارجی		دوپهنی[۱]
d_n	d_{em}	گونه A[۲]	گونه B[۲]	گونه N[۲]
	حداقل			حداکثر
۱۲	۱۲٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۱۶	۱۶٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۲۰	۲۰٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۲۵	۲۵٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۲
۳۲	۳۲٫۰	+۰٫۳	+۰٫۳	۱٫۳
۴۰	۴۰٫۰	+۰٫۴	+۰٫۴[۳]	۱٫۴
۵۰	۵۰٫۰	+۰٫۵	+۰٫۴[۳]	۱٫۴
۶۳	۶۳٫۰	+۰٫۶	+۰٫۴	۱٫۵
۷۵	۷۵٫۰	+۰٫۷	+۰٫۵	۱٫۶
۹۰	۹۰٫۰	+۰٫۹	+۰٫۶	۱٫۸
۱۱۰	۱۱۰٫۰	+۱٫۰	+۰٫۷	۲٫۲
۱۲۵	۱۲۵٫۰	+۱٫۲	+۰٫۸	۲٫۵
۱۴۰	۱۴۰٫۰	+۱٫۳	--	۲٫۸
۱۶۰	۱۶۰٫۰	+۱٫۵	--	۳٫۲
۱۸۰	۱۸۰٫۰	+۱٫۷	--	۳٫۶
۲۰۰	۲۰۰٫۰	+۱٫۸	--	۴٫۰
۲۲۵	۲۲۵٫۰	+۲٫۱	--	۴٫۵
۲۵۰	۲۵۰٫۰	+۲٫۳	--	۵٫۰
۲۸۰	۲۸۰٫۰	+۲٫۶	--	۹٫۸
۳۱۵	۳۱۵٫۰	+۲٫۹	--	۱۱٫۱
۳۵۵	۳۵۵٫۰	+۳٫۲	--	۱۲٫۵
۴۰۰	۴۰۰٫۰	+۳٫۶	--	۱۴٫۰
۴۵۰	۴۵۰٫۰	+۴٫۱	--	۱۵٫۸[۳]
۵۰۰	۵۰۰٫۰	+۴٫۵	--	۱۷٫۵
۵۶۰	۵۶۰٫۰	+۵٫۱	--	۱۹٫۶
۶۳۰	۶۳۰٫۰	+۵٫۷	--	۲۲٫۱
۷۱۰	۷۱۰٫۰	+۶٫۴	--	۲۴٫۹
۸۰۰	۸۰۰٫۰	+۷٫۲	--	۲۸٫۰
۹۰۰	۹۰۰٫۰	+۸٫۱	--	۳۱٫۵
۱۰۰۰	۱۰۰۰٫۰	+۹٫۰	--	۳۵٫۰
۱۲۰۰	۱۲۰۰٫۰	+۱۰٫۰	--	۴۲٫۰
۱۴۰۰	۱۴۰۰٫۰	+۱۰٫۰	--	۴۹٫۰
۱۶۰۰	۱۶۰۰٫۰	+۱۰٫۰	--	۵۶٫۰

۱) برای لوله‌های شاخه‌ای، دوپهنی از گونه N است. برای $d_n \leq ۷۵$ mm دوپهنی برابر با $0,008d_n + 1,0$ mm برای ۹۰ mm $< d_n \leq ۲۵۰$ mm دوپهنی برابر با $0,02d_n$ و برای $d_n > ۲۵۰$ mm دوپهنی برابر با $0,035d_n$ است.

۲) رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ بوده و رواداری قطر خارجی با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

۳) رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ نیست.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ث-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ث-۴ باشد.

جدول ث-۴- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی	ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط[۱]														
	سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)														
	S 20 SDR 41		S 16 SDR 33		S 12,5 SDR 26		S 8,3 SDR 17,6		S 8 SDR 17		S 5 SDR 11		S 3,2 SDR 7,4		S 2,5 SDR 6
d_n	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]	e_n	[۲]
۱۲	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳		
۱۶	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۲	+۰٫۴	۲٫۷	+۰٫۴
۲۰	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۴	+۰٫۵
۲۵	--	--	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵	۴٫۲	+۰٫۶
۳۲	--	--	--	--	--	--	۱٫۹	+۰٫۳	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۹	+۰٫۴	۴٫۴	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷
۴۰	--	--	--	--	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۴	+۰٫۴	۳٫۷	+۰٫۵	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۷	+۰٫۸
۵۰	۱٫۸	+۰٫۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳	۲٫۹	+۰٫۴	۳٫۰	+۰٫۴	۴٫۶	+۰٫۶	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۳	+۱٫۰
۶۳	۱٫۸	+۰٫۳	۲٫۰	+۰٫۳	۲٫۵	+۰٫۴	۳٫۶	+۰٫۵	۳٫۸	+۰٫۵	۵٫۸	+۰٫۷	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۵	+۱٫۲
۷۵	۱٫۹	+۰٫۳	۲٫۳	+۰٫۴	۲٫۹	+۰٫۴	۴٫۳	+۰٫۶	۴٫۵	+۰٫۶	۶٫۸	+۰٫۸	۱۰٫۳	+۱٫۲	۱۲٫۵	+۱٫۴
۹۰	۲٫۲	+۰٫۴	۲٫۸	+۰٫۴	۳٫۵	+۰٫۵	۵٫۱	+۰٫۷	۵٫۴	+۰٫۷	۸٫۲	+۱٫۰	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۰	+۱٫۶
۱۱۰	۲٫۷	+۰٫۴	۳٫۴	+۰٫۵	۴٫۲	+۰٫۶	۶٫۳	+۰٫۸	۶٫۶	+۰٫۸	۱۰٫۰	+۱٫۱	۱۵٫۱	+۱٫۷	۱۸٫۳	+۲٫۰
۱۲۵	۳٫۱	+۰٫۵	۳٫۹	+۰٫۵	۴٫۸	+۰٫۶	۷٫۱	+۰٫۹	۷٫۴	+۰٫۹	۱۱٫۴	+۱٫۳	۱۷٫۱	+۱٫۹	۲۰٫۸	+۲٫۲
۱۴۰	۳٫۵	+۰٫۵	۴٫۳	+۰٫۶	۵٫۴	+۰٫۷	۸٫۰	+۰٫۹	۸٫۳	+۱٫۰	۱۲٫۷	+۱٫۴	۱۹٫۲	+۲٫۱	۲۳٫۳	+۲٫۵
۱۶۰	۴٫۰	+۰٫۵	۴٫۹	+۰٫۶	۶٫۲	+۰٫۸	۹٫۱	+۱٫۱	۹٫۵	+۱٫۱	۱۴٫۶	+۱٫۶	۲۱٫۹	+۲٫۳	۲۶٫۶	+۲٫۸
۱۸۰	۴٫۴	+۰٫۶	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸	۱۰٫۲	+۱٫۲	۱۰٫۷	+۱٫۲	۱۶٫۴	+۱٫۸	۲۴٫۶	+۲٫۶	۲۹٫۹	+۳٫۱
۲۰۰	۴٫۹	+۰٫۶	۶٫۲	+۰٫۸	۷٫۷	+۰٫۹	۱۱٫۴	+۱٫۳	۱۱٫۹	+۱٫۳	۱۸٫۲	+۲٫۰	۲۷٫۴	+۲٫۹	۳۳٫۲	+۳٫۵
۲۲۵	۵٫۵	+۰٫۷	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۶	+۱٫۰	۱۲٫۸	+۱٫۴	۱۳٫۴	+۱٫۵	۲۰٫۵	+۲٫۲	۳۰٫۸	+۳٫۲	۳۷٫۴	+۳٫۹
۲۵۰	۶٫۲	+۰٫۸	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۶	+۱٫۱	۱۴٫۲	+۱٫۶	۱۴٫۸	+۱٫۶	۲۲٫۷	+۲٫۴	۳۴٫۲	+۳٫۶	--	--
۲۸۰	۶٫۹	+۰٫۸	۸٫۶	+۱٫۰	۱۰٫۷	+۱٫۲	۱۵٫۹	+۱٫۷	۱۶٫۶	+۱٫۸	۲۵٫۴	+۲٫۷	۳۸٫۳	+۴٫۰	--	--
۳۱۵	۷٫۷	+۰٫۹	۹٫۷	+۱٫۱	۱۲٫۱	+۱٫۴	۱۷٫۹	+۱٫۹	۱۸٫۷	+۲٫۰	۲۸٫۶	+۳٫۰	۴۳٫۱	+۴٫۵	--	--
۳۵۵	۸٫۷	+۱٫۰	۱۰٫۹	+۱٫۲	۱۳٫۶	+۱٫۵	۲۰٫۱	+۲٫۲	۲۱٫۱	+۲٫۳	۳۲٫۲	+۳٫۴	۴۸٫۵	+۵٫۰	--	--
۴۰۰	۹٫۸	+۱٫۱	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۳	+۱٫۷	۲۲٫۷	+۲٫۴	۲۳٫۷	+۲٫۵	۳۶٫۳	+۳٫۸	۵۴٫۷	+۵٫۶	--	--
۴۵۰	۱۱٫۰	+۱٫۲	۱۳٫۸	+۱٫۵	۱۷٫۲	+۱٫۹	۲۵٫۵	+۲٫۷	۲۶٫۷	+۲٫۸	۴۰٫۹	+۴٫۲	--	--	--	--
۵۰۰	۱۲٫۳	+۱٫۴	۱۵٫۳	+۱٫۷	۱۹٫۱	+۲٫۱	۲۸٫۳	+۳٫۰	۲۹٫۷	+۳٫۱	۴۵٫۴	+۴٫۷	--	--	--	--
۵۶۰	۱۳٫۷	+۱٫۵	۱۷٫۲	+۱٫۹	۲۱٫۴	+۲٫۳	۳۱٫۷	+۳٫۳	۳۳٫۲	+۳٫۵	۵۰٫۸	+۵٫۲	--	--	--	--
۶۳۰	۱۵٫۴	+۱٫۷	۱۹٫۳	+۲٫۱	۲۴٫۱	+۲٫۶	۳۵٫۷	+۳٫۷	۳۷٫۴	+۳٫۹	--	--	--	--	--	--
۷۱۰	۱۷٫۴	+۱٫۹	۲۱٫۸	+۲٫۳	۲۷٫۲	+۲٫۹	۴۰٫۲	+۴٫۲	۴۲٫۱	+۴٫۴	--	--	--	--	--	--
۸۰۰	۱۹٫۶	+۲٫۲	۲۴٫۵	+۲٫۶	۳۰٫۶	+۳٫۲	۴۵٫۳	+۴٫۷	۴۷٫۴	+۴٫۹	--	--	--	--	--	--
۹۰۰	۲۲٫۰	+۲٫۳	۲۷٫۶	+۲٫۹	۳۴٫۴	+۳٫۶	۵۱٫۰	+۵٫۲	--	--	--	--	--	--	--	--
۱۰۰۰	۲۴٫۵	+۲٫۶	۳۰٫۶	+۳٫۲	۳۸٫۲	+۴٫۰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
۱۲۰۰	۲۹٫۴	+۳٫۱	۳۶٫۷	+۳٫۸	۴۵٫۹	+۴٫۷	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
۱۴۰۰	۳۴٫۳	+۳٫۶	۴۲٫۹	+۴٫۴	۵۳٫۵	+۵٫۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
۱۶۰۰	۳۹٫۲	+۴٫۱	۴۹٫۰	+۵٫۰	۶۱٫۲	+۶٫۳	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

۱) تمام ابعاد مطابق با ISO 4065 است.

۲) رواداری ضخامت دیواره از « $0{,}1e_n$ + 0,1 mm » محاسبه شده و با دقت ۰٫۱ mm به‌سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ث-۳-۲ ابعاد اتصالات

ث-۳-۲-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

- اتصالات جوش لب‌به‌لب؛
- اتصالات جوش مادگی؛
- اتصالات الکتروفیوژن؛
- تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند؛
- اتصالات مکانیکی.

ث-۳-۲-۲ اتصالات جوش لب‌به‌لب

ث-۳-۲-۲-۱ قطرهای خارجی

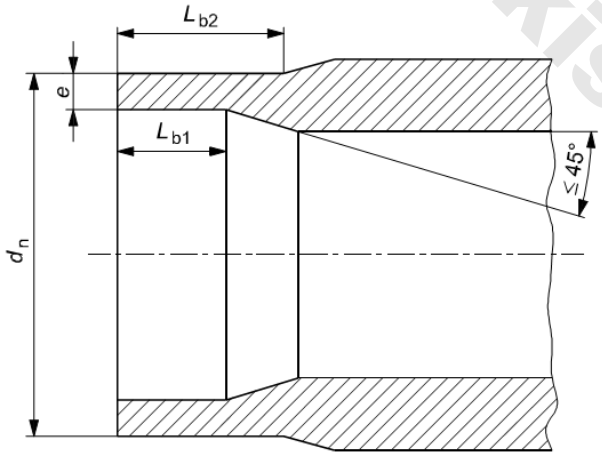
میانگین قطر خارجیِ (d_{em}) انتهای نری‌دار (شکل ث-۵) روی طولِ L_{b2} (جدول ث-۵) باید مطابق با بند ث-۳-۱-۱ باشد؛ بجز فاصله بین صفحهٔ وجه ورودی و صفحه‌ای موازی با آن که در فاصله‌ای کمتر از $0{,}01d_{em}$ + 1 mm قرار گرفته و کاهش قطر خارجی در آن مجاز است (برای مثال، برگشت محیطی).

ث-۳-۲-۲-۲ دوپهنی

دوپهنی انتهای نری‌دار (شکل ث-۵) روی طولِ L_{b2} (جدول ث-۵) باید مطابق با بند ث-۳-۱-۲ باشد.

ث-۳-۲-۲-۳ ضخامت دیواره انتهای نری‌دار

ضخامت دیواره (e) انتهای نری‌دار (شکل ث-۵) روی طولِ L_{b1} (جدول ب-۶) باید مطابق با بند ث-۳-۱-۳ باشد؛ بجز فاصله بین صفحهٔ وجه ورودی و صفحه موازی با آن که در فاصله‌ای کمتر از $0{,}01d_{em}$ + 1 mm قرار گرفته و کاهش ضخامت در آن مجاز است (برای مثال، لبه پخ‌زده‌شده).



راهنما:

L_{b1} حداقل طول درونی لوله‌ای شکلِ انتهای جوشی، که شامل عمق اولیه انتهای نری‌دارِ لازم برای جوش لب‌به‌لب است.

L_{b2} حداقل طول بیرونی لوله‌ای شکلِ انتهای جوشی، که شامل طول اولیه انتهای نری‌دار است.

شکل ث-۵- ابعاد انتهای نری‌دار برای اتصالات جوش لب‌به‌لب

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ث-۵- ابعاد انتهاهای نری‌دار برای اتصالات جوش لب‌به‌لب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی d_n	طول درونی لوله‌ای شکل L_{b1} [1] حداقل	طول بیرونی لوله‌ای شکل L_{b2} [1] حداقل
۱۲	۴	۱۰
۱۶	۴	۱۰
۲۰	۴	۱۰
۲۵	۴	۱۰
۳۲	۵	۱۰
۴۰	۵	۱۰
۵۰	۵	۱۲
۶۳	۶	۱۲
۷۵	۶	۱۲
۹۰	۷	۱۲
۱۱۰	۸	۱۲
۱۲۵	۸	۱۵
۱۴۰	۹	۱۵
۱۶۰	۹	۲۰
۱۸۰	۱۰	۲۰
۲۰۰	۱۱	۲۰
۲۲۵	۱۲	۲۵
۲۵۰	۱۳	۲۵
۲۸۰	۱۴	۳۰
۳۱۵	۱۵	۳۰
۳۵۵	۱۶	۳۰
۴۰۰	۱۸	۳۰
۴۵۰	۲۰	۳۵
۵۰۰	۲۰	۳۵
۵۶۰	۲۰	۴۰
۶۳۰	۲۰	۴۰
۷۱۰	۲۰	۴۰
۸۰۰	۲۰	۵۰
۹۰۰	۲۰	۵۰
۱۰۰۰	۲۰	۶۰
۱۲۰۰	۲۰	۶۰
۱۴۰۰	۲۰	۷۰
۱۶۰۰	۲۰	۷۰

یادآوری – حداقل طول‌های لوله‌ای شکل در این جدول برای محل‌های اتصال الکتروفیوژن بسیار کوتاه هستند. برای این نوع اتصال‌دهی، طول لوله‌ای شکل، منطبق بر عمق نفوذ مطابق با جدول ث-۸ است.

۲) برای خم‌ها، کاهش طول(های) لوله‌ای‌شکل مجاز است.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ث-۳-۲-۲-۴ ضخامت دیواره بدنه اتصال

ضخامت دیواره (e) بدنه اتصال باید حداقل برابر با حداقل ضخامت دیواره لوله متناظر باشد (بند ث-۳-۱-۳).

ث-۳-۲-۲-۵ سایر ابعاد

سایر ابعاد اتصالات جوش لب‌به‌لب باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ث-۳-۲-۳ اتصالات جوش مادگی

ث-۳-۲-۳-۱ انواع اتصالات جوش مادگی

اتصالات جوش مادگی (شکل ث-۶) باید به دو نوع زیر رده‌بندی شود:

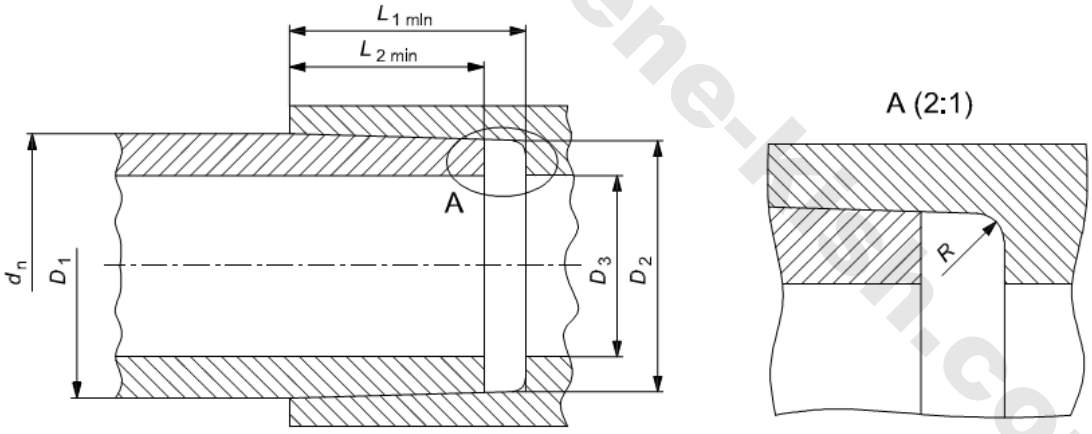
- **نوع الف**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند ث-۳-۱ بدون الزام به ماشین‌کاریِ سطح بیرونی لوله استفاده شوند.

- **نوع ب**: اتصالاتی که قرار است با لوله‌های دارای ابعادی مطابق با بند ث-۳-۱ همراه با الزام به ماشین‌کاریِ سطح بیرونی لوله طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده، استفاده شوند.

ث-۳-۲-۳-۲ قطرها و طول‌های مادگی‌ها

قطر(های) اسمی (d_n) جوش مادگی باید متناظر با قطر خارجی لوله‌ای (لوله‌هایی) که برای آن طراحی شده باشد و شناسه‌گذاری شود.

قطرها و طول‌های مادگی‌ها برای اتصالات جوش مادگی نوع الف باید مطابق با جدول ث-۶ و برای اتصالات جوش مادگی نوع ب باید مطابق با جدول ث-۷ باشد.



راهنما:

D_1 قطر داخلی دهانه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در مقطع داخلیِ محل تقاطع امتداد مادگی با صفحه دهانه مادگی است.

D_2 میانگین قطر داخلی ریشه مادگی که شامل میانگین قطر دایره در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه مادگی است که با فاصله L_{1min} نسبت به آن قرار دارد.

D_3 حداقل قطر کانال جریان (قطر داخلی) از درون بدنه اتصال است.

L_{1min} حداقل طول مادگی که شامل فاصله از دهانه مادگی تا شانه است.

L_{2min} حداقل طول جازنی که شامل عمق نفوذ انتهای گرم‌شده لوله به درون مادگی است.

R حداقل شعاع در ریشه مادگی است.

شکل ث-۶- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ث-۶- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع الف

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله	میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
		ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}	D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۹٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۶	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۵٫۰	۷۴٫۳	+۰٫۶	۷۳٫۱	+۰٫۶	۱٫۰	۵۹٫۰	۴٫۰	۳۰٫۰	۲۶٫۰
۹۰	۹۰٫۰	۸۹٫۳	+۰٫۶	۸۷٫۹	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۳٫۰	۲۹٫۰
۱۱۰	۱۱۰٫۰	۱۰۹٫۴	+۰٫۶	۱۰۷٫۷	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۳۷٫۰	۳۲٫۵

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده) برای d16 تا d63: $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: $L_{1min} = 0,2\ d_n + 15$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی برای d16 تا d63: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm ؛ برای d75 تا d110: معادله‌ای وجود ندارد.

جدول ث-۷- قطرها و طول‌های اتصالات جوش مادگی از نوع ب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله	میانگین قطر خارجی لوله		میانگین قطر داخلی				دوپهنی	قطر کانال جریان	شعاع درریشه مادگی	طول مادگی	عمق نفوذ لوله درون مادگی
			ریشه مادگی		دهانه مادگی						
d_n	d_{em}		D_1		D_2			D_3 [1]	R	L_1 [2]	L_2 [3]
	حداقل	حداکثر	حداقل	رواداری	حداقل	رواداری	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداقل
۱۶	۱۵٫۸	۱۶٫۰	۱۵٫۲	+۰٫۳	۱۵٫۱	+۰٫۳	۰٫۴	۱۱٫۰	۲٫۵	۱۳٫۰	۹٫۵
۲۰	۱۹٫۸	۲۰٫۰	۱۹٫۲	+۰٫۳	۱۹٫۰	+۰٫۳	۰٫۴	۱۳٫۰	۲٫۵	۱۴٫۵	۱۱٫۰
۲۵	۲۴٫۸	۲۵٫۰	۲۴٫۲	+۰٫۳	۲۳٫۹	+۰٫۴	۰٫۴	۱۸٫۰	۲٫۵	۱۶٫۰	۱۲٫۵
۳۲	۳۱٫۸	۳۲٫۰	۳۱٫۱	+۰٫۴	۳۰٫۹	+۰٫۴	۰٫۵	۲۵٫۰	۳٫۰	۱۸٫۰	۱۴٫۵
۴۰	۳۹٫۸	۴۰٫۰	۳۹٫۰	+۰٫۴	۳۸٫۸	+۰٫۴	۰٫۵	۳۱٫۰	۳٫۰	۲۰٫۵	۱۷٫۰
۵۰	۴۹٫۸	۵۰٫۰	۴۸٫۹	+۰٫۵	۴۸٫۷	+۰٫۵	۰٫۶	۳۹٫۰	۳٫۰	۲۳٫۵	۲۰٫۰
۶۳	۶۲٫۷	۶۳٫۰	۶۱٫۹	+۰٫۵	۶۱٫۶	+۰٫۵	۰٫۶	۴۹٫۰	۴٫۰	۲۷٫۵	۲۴٫۰
۷۵	۷۴٫۷	۷۵٫۰	۷۳٫۷	+۰٫۵	۷۳٫۴	+۰٫۵	۱٫۰	۵۸٫۰	۴٫۰	۳۱٫۰	۲۷٫۵
۹۰	۸۹٫۷	۹۰٫۰	۸۸٫۶	+۰٫۶	۸۸٫۲	+۰٫۶	۱٫۰	۶۹٫۰	۴٫۰	۳۵٫۵	۳۲٫۰
۱۱۰	۱۰۹٫۶	۱۱۰٫۰	۱۰۸٫۴	+۰٫۶	۱۰۸٫۰	+۰٫۶	۱٫۰	۸۵٫۰	۴٫۰	۴۱٫۵	۳۸٫۰

۱) فقط درصورت وجود شانه کاربرد دارد.
۲) طول مادگی (گردشده): $L_{1min} = 0,3\ d_n + 8,5$ mm .
۳) عمق نفوذ لوله درون مادگی: $L_{2min} = L_{1min} - 3,5$ mm .

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

ث-۳-۲-۳-۳ سایر ابعاد

سایر ابعاد اتصالات جوش مادگی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ث-۳-۲-۴ اتصالات مادگی الکتروفیوژن

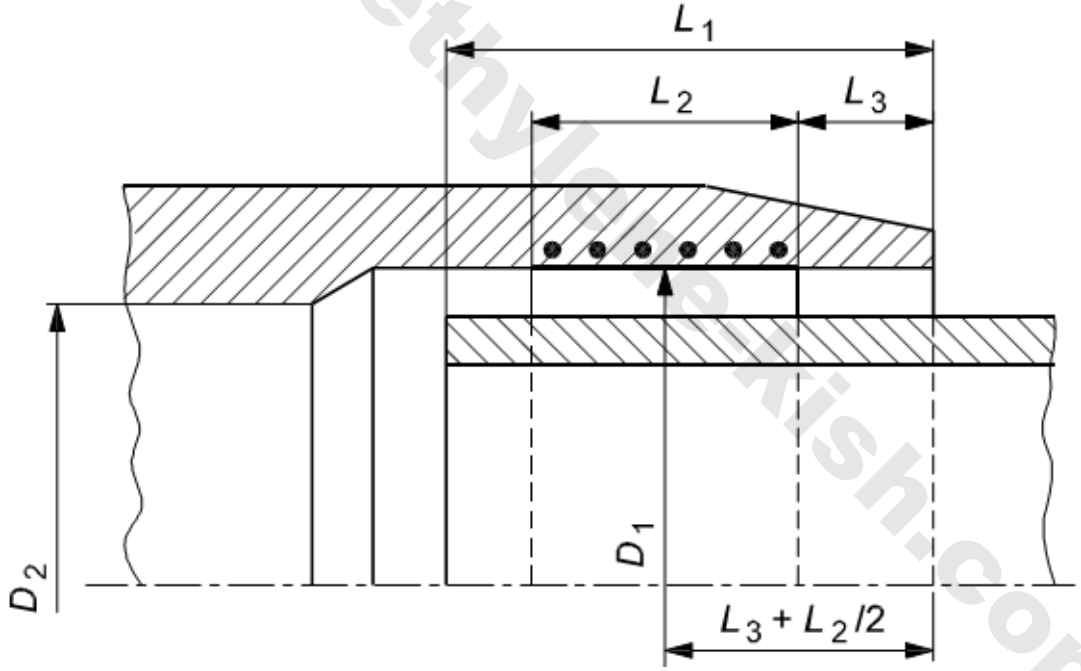
ث-۳-۲-۴-۱ ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن (شکل ث-۷) باید مطابق با جدول ث-۸ باشد.

اگر یک اتصال دارای مادگی‌هایی با اندازه‌های مختلف باشد (مانند اتصال از نوع کاهنده)، هر مادگی باید مطابق با الزامات قطر اسمی متناظر باشد.

میانگین قطر داخلی اتصال در میانه ناحیه جوش (D_1) که در شکل ث-۷ نشان داده شده نباید کمتر از d_n باشد. تولیدکننده باید حداقل و حداکثر مقادیر واقعی D_1 و L_1 را برای تعیین مناسب‌بودن برای گیرداری و ساخت محل اتصال اعلام کند.

درصورت استفاده از اتصالات با انتهای نری‌دار، طول لوله‌ای شکل بیرونیِ انتهای جوشی باید امکان مونتاژ با اتصال الکتروفیوژن را فراهم سازد.



راهنما:

D_1 میانگین قطر داخلی در ناحیه جوش است که در صفحه‌ای موازی با صفحهٔ دهانه در فاصله $L_3 + 0{,}5L_2$ از آن اندازه‌گیری می‌شود.

D_2 قطر کانال جریان، که حداقل قطر داخلی کانال جریان از درون بدنه اتصال است.

L_1 عمق نفوذ لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است. در مورد جفت‌ساز بدون توقف‌گر، مقدار آن از نصف طول کل اتصال بیشتر نیست.

L_2 طول گرم‌شده 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 ورودیِ گرم نشدهٔ اسمی اتصال اعلام می‌شود و باید مساوی یا بیش از ۵ mm باشد.

شکل ث-۷- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

جدول ث-۸- ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن

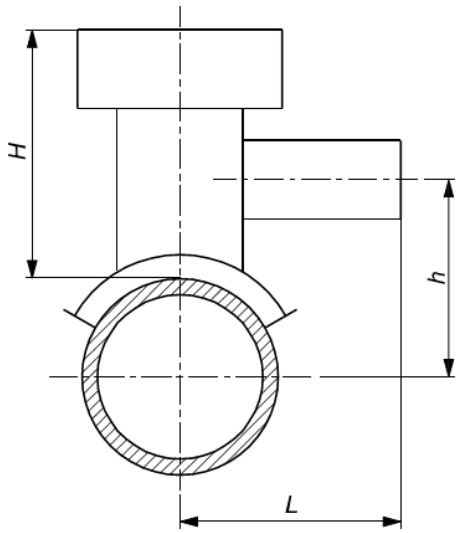
ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر اسمی اتصال d_n	عمق نفوذ L_1		عمق ناحیه جوش L_2
	حداقل	حداکثر	حداقل
۱۶	۲۰	۳۵	۱۰
۲۰	۲۰	۳۷	۱۰
۲۵	۲۰	۴۰	۱۰
۳۲	۲۰	۴۴	۱۰
۴۰	۲۰	۴۹	۱۰
۵۰	۲۰	۵۵	۱۰
۶۳	۲۳	۶۳	۱۱
۷۵	۲۵	۷۰	۱۲
۹۰	۲۸	۷۹	۱۳
۱۱۰	۳۲	۸۲	۱۵
۱۲۵	۳۵	۸۷	۱۶
۱۴۰	۳۸	۹۲	۱۸
۱۶۰	۴۲	۹۸	۲۰
۱۸۰	۴۶	۱۰۵	۲۱
۲۰۰	۵۰	۱۱۲	۲۳
۲۲۵	۵۵	۱۲۰	۲۶
۲۵۰	۷۳	۱۲۹	۳۰
۲۸۰	۸۱	۱۳۹	۳۵
۳۱۵	۸۹	۱۵۰	۳۹
۳۵۵	۹۹	۱۶۴	۴۲
۴۰۰	۱۱۰	۱۷۹	۴۷
۴۵۰	۱۲۲	۱۹۵	۵۱
۵۰۰	۱۳۵	۲۱۲	۵۶
۵۶۰	۱۴۷	۲۳۵	۶۱
۶۳۰	۱۶۱	۲۵۵	۶۷

ث-۳-۲-۴-۲ ابعاد اتصالات کمربند الکتروفیوژن

تولیدکننده باید ابعاد کلی اتصال کمربند الکتروفیوژن (شکل ث-۸) را در پرونده فنی مشخص کند. این ابعاد باید شامل حداکثر ارتفاع کمربند (H) و برای سه‌راهی‌های انشعاب، ارتفاع لوله انشعاب (h) باشد.

www.Parsethylene-kish.com



راهنما:

H ارتفاع کمربند که شامل فاصله از بالای لوله اصلی تا بالای سه راهی انشعاب یا کمربند است؛

h ارتفاع لوله انشعاب که شامل فاصله از محور لوله اصلی تا محور لوله انشعاب است؛

L عرض سه‌راهی انشعاب که شامل فاصله بین محور لوله و صفحه دهانه سه راهی انشعاب است.

شکل ث-۸- ابعاد اتصالات کمربند الکتروفیوژن

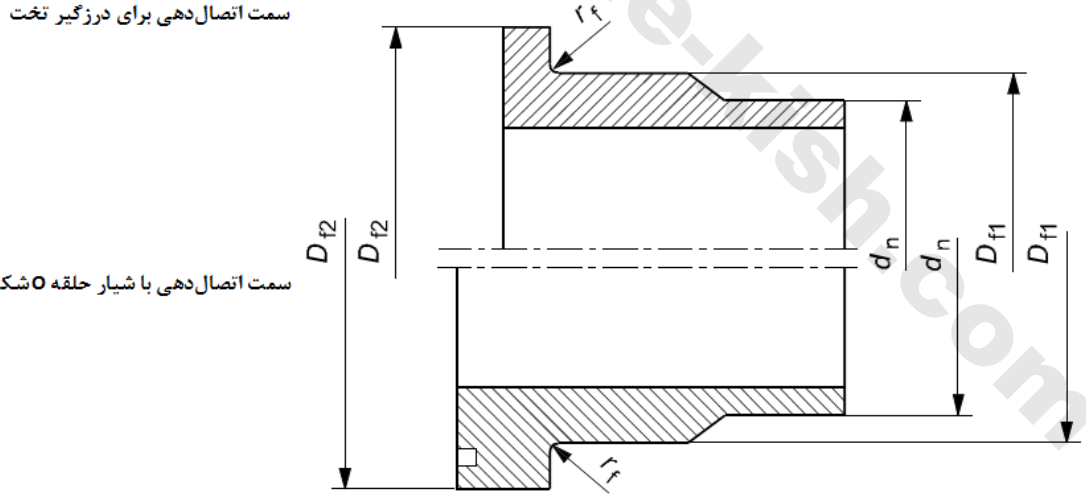
ث-۳-۲-۴-۳ سایر ابعاد

سایر ابعاد مادگی اتصالات الکتروفیوژن باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ث-۳-۲-۵ تبدیل‌های فلنج‌دار و فلنج‌های پشت‌بند

ث-۳-۲-۵-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب (شکل ث-۹) باید مطابق با جدول ث-۹ باشد.



راهنما:

D_{f1} قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار

D_{f2} قطر خارجی پخ روی شانه

r_f شعاع پخ روی شانه

شکل ث-۹- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

جدول ث-۹- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	قطر خارجی پخ روی شانه D_{f1}	قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار D_{f2}	شعاع پخ روی شانه r_f
۱۶	۲۲	۴۰	۳
۲۰	۲۷	۴۵	۳
۲۵	۳۳	۵۸	۳
۳۲	۴۰	۶۸	۳
۴۰	۵۰	۷۸	۳
۵۰	۶۱	۸۸	۳
۶۳	۷۵	۱۰۲	۴
۷۵	۸۹	۱۲۲	۴
۹۰	۱۰۵	۱۳۸	۴
۱۱۰	۱۲۵	۱۵۸	۴
۱۲۵	۱۳۲	۱۵۸	۴
۱۴۰	۱۵۵	۱۸۸	۴
۱۶۰	۱۷۵	۲۱۲	۴
۱۸۰	۱۸۳	۲۱۲	۴
۲۰۰	۲۳۲	۲۶۸	۴
۲۲۵	۲۳۵	۲۶۸	۴
۲۵۰	۲۸۵	۳۲۰	۴
۲۸۰	۲۹۱	۳۲۰	۴
۳۱۵	۳۳۵	۳۷۰	۴
۳۵۵	۳۷۳	۴۳۰	۶
۴۰۰	۴۲۷	۴۸۲	۶
۴۵۰	۵۱۴	۵۸۵	۶
۵۰۰	۵۳۰	۵۸۵	۶
۵۶۰	۶۱۵	۶۸۵	۶
۶۳۰	۶۴۲	۶۸۵	۶
۷۱۰	۷۳۷	۸۰۰	۸
۸۰۰	۸۴۰	۹۰۵	۸
۹۰۰	۹۴۴	۱۰۰۵	۸
۱۰۰۰	۱۰۴۷	۱۱۱۰	۸
۱۲۰۰	۱۲۴۵	۱۳۳۰	۸
۱۴۰۰	۱۴۵۰	۱۵۴۰	۸
۱۶۰۰	۱۶۵۰	۱۷۶۰	۱۰

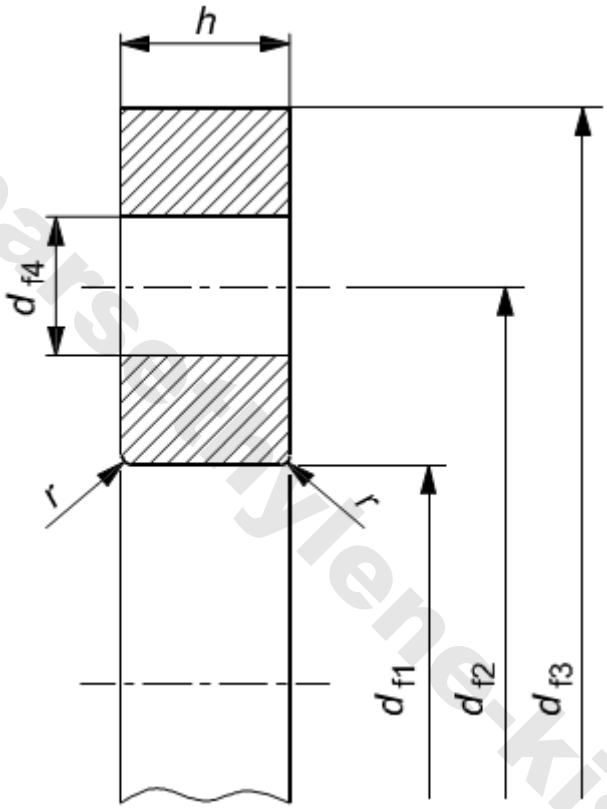
www.parsethylene-kish.com

ث-۳-۲-۵-۲ ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب (شکل ث-۱۰) باید مطابق با جدول ث-۱۰ باشد.

یادآوری ۱– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول ث-۱۰ برای رده فشاری PN ۱۰ است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به EN 1092-1 مراجعه شود.

یادآوری ۲– ضخامت فلنج‌های پشت‌بند باتوجه به ردهٔ فشاری فلنج در EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، باتوجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوانِ C_1 تعیین می‌شود.



راهنما:

d_{f1} قطر داخلی فلنج
d_{f2} قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
d_{f3} قطر خارجی فلنج
d_{f4} قطر سوراخ پیچ‌ها
r شعاع فلنج
h ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری – ضخامت (h) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل ث-۱۰– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

www.parsethylene-kish.com

جدول ث-۱۰- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش لب‌به‌لب

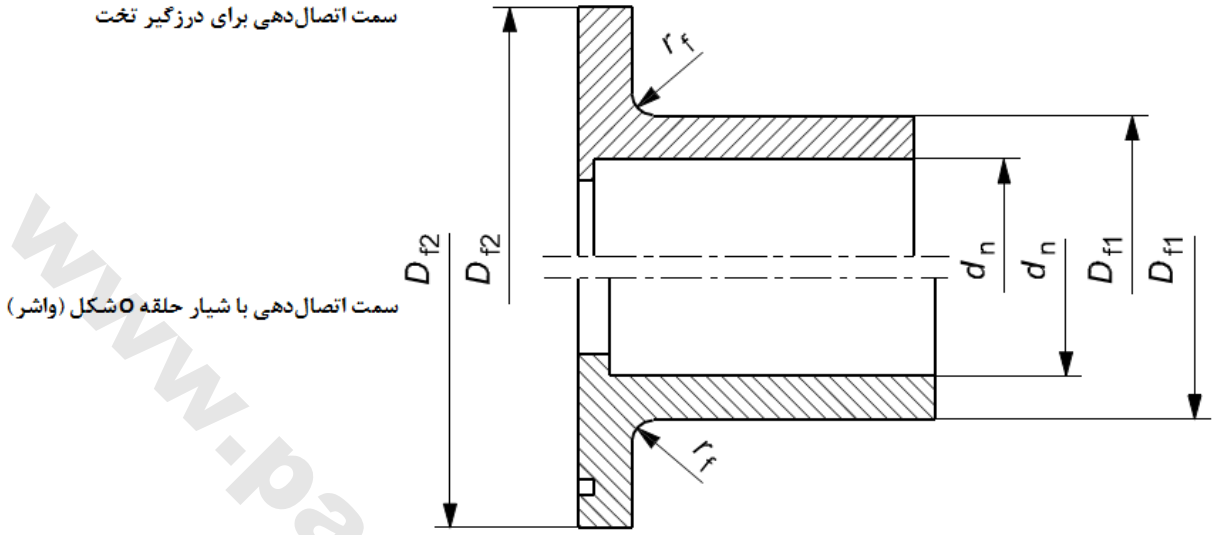
ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج d_{f1}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها d_{f2}	قطر خارجی فلنج d_{f3} حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ d_{f4}	شعاع فلنج r	تعداد سوراخ‌های پیچ N	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۳	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۳	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۳	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۳	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۳	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۳	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۳	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۳	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۰۸	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۲۸	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۲۵	۱۰۰	۱۳۵	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۴۰	۱۲۵	۱۵۸	۲۱۰	۲۵۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۶۰	۱۵۰	۱۷۸	۲۴۰	۲۸۵	۲۲	۳	۸	M20
۱۸۰	۱۵۰	۱۸۸	۲۴۰	۲۸۵	۲۲	۳	۸	M20
۲۰۰	۲۰۰	۲۳۵	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۳	۸	M20
۲۲۵	۲۰۰	۲۳۸	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۳	۸	M20
۲۵۰	۲۵۰	۲۸۸	۳۵۰	۳۹۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۲۸۰	۲۵۰	۲۹۴	۳۵۰	۳۹۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۳۱۵	۳۰۰	۳۳۸	۴۰۰	۴۴۵	۲۲	۳	۱۲	M20
۳۵۵	۳۵۰	۳۷۶	۴۶۰	۵۰۵	۲۲	۴	۱۶	M20
۴۰۰	۴۰۰	۴۳۰	۵۱۵	۵۶۵	۲۶	۴	۱۶	M24
۴۵۰	۵۰۰	۵۱۷	۶۲۰	۶۷۰	۲۶	۴	۲۰	M24
۵۰۰	۵۰۰	۵۳۳	۶۲۰	۶۷۰	۲۶	۴	۲۰	M24
۵۶۰	۶۰۰	۶۱۸	۷۲۵	۷۸۰	۳۰	۴	۲۰	M27
۶۳۰	۶۰۰	۶۴۵	۷۲۵	۷۸۰	۳۰	۴	۲۰	M27
۷۱۰	۷۰۰	۷۴۰	۸۴۰	۸۹۵	۳۰	۵	۲۴	M27
۸۰۰	۸۰۰	۸۴۳	۹۵۰	۱۰۱۵	۳۳	۵	۲۴	M30
۹۰۰	۹۰۰	۹۴۷	۱۰۵۰	۱۱۱۵	۳۳	۵	۲۸	M30
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۵۰	۱۱۶۰	۱۲۳۰	۳۶	۵	۲۸	M33
۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۶۰	۱۳۸۰	۱۴۵۵	۳۹	۶	۳۲	M36
۱۴۰۰	۱۴۰۰	۱۴۷۰	۱۵۹۰	۱۶۷۵	۴۲	۷	۳۶	M39
۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۶۷۰	۱۸۲۰	۱۹۱۵	۴۸	۷	۴۰	M45

www.parsethylene-kish.com

ث-۳-۲-۵-۳ ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار (شکل ث-۱۱) باید مطابق با جدول ث-۱۱ باشد.



راهنما:

D_{f1} قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار

D_{f2} قطر خارجی پخ روی شانه

r_f شعاع پخ روی شانه

شکل ث-۱۱- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

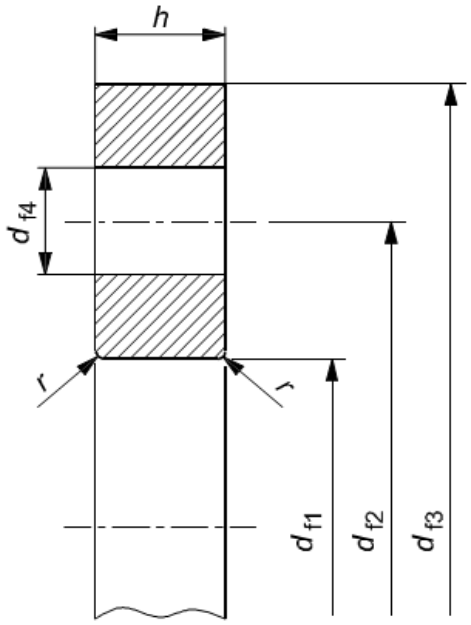
جدول ث-۱۱- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	قطر خارجی پخ روی شانه D_{f1}	قطر خارجی تبدیل فلنج‌دار D_{f2}	شعاع پخ روی شانه r_f
۱۶	۲۲	۴۰	۳
۲۰	۲۷	۴۵	۳
۲۵	۳۳	۵۸	۳
۳۲	۴۱	۶۸	۳
۴۰	۵۰	۷۸	۳
۵۰	۶۱	۸۸	۳
۶۳	۷۶	۱۰۲	۴
۷۵	۹۰	۱۲۲	۴
۹۰	۱۰۸	۱۳۸	۴
۱۱۰	۱۳۱	۱۵۸	۴

ث-۳-۲-۵-۴ ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی (شکل ث-۱۲) باید مطابق با جدول ث-۱۲ باشد.



راهنما:

d_{f1} قطر داخلی فلنج

d_{f2} قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج

d_{f3} قطر خارجی فلنج

d_{f4} قطر سوراخ پیچ‌ها

r شعاع فلنج

h ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری – ضخامت (h) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل ث-۱۲- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

جدول ث-۱۲- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر d_n	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج d_{f1}	قطر دایرهٔ مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها d_{f2}	قطر خارجی فلنج d_{f3} حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ d_{f4}	شعاع فلنج r	تعداد سوراخ‌های پیچ N	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۳	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۳	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۳	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۳	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۳	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۳	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۳	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۳	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۳۳	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ث-۴ مشخصات مکانیکی

ث-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

ث-۴-۱-۱ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ث-۱۳ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده در جدول ث-۱۴، مشخصات مکانیکی اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۱۳ باشد.

جدول ث-۱۳- مشخصات مکانیکی

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون			روش آزمون[1]
		مواد	تنش هیدروستاتیک MPa	زمان h	
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	PP-H	۲۱٫۰	مساوی یا بیش از ۱۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PP-B	۱۶٫۰		
		PP-R	۱۶٫۰		
		PP-RCT	۱۵٫۰		
مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C		PP-H	۳٫۵	مساوی یا بیش از ۱۰۰۰	ملی ۱-۱۲۱۸۱ ملی ۲-۱۲۱۸۱ ملی ۳-۱۲۱۸۱
		PP-B	۲٫۶		
		PP-R	۳٫۵		
		PP-RCT	۳٫۸		

۱) اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱ تهیه شده و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱ آزمون شوند.

جدول ث-۱۴- شرایط آزمون برای آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا[1]

۱) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

ث-۴-۱-۲ مقاومت به ضربه لوله‌ها

ث-۴-۱-۲-۱ کلیات

آزمون ضربه باید به روش پاندولی مطابق با بند ث-۴-۱-۲-۲ یا روش ساعت‌گرد مطابق با بند ث-۴-۱-۲-۳ انجام شود.

یادآوری- برای لوله‌های با $d_n < ۲۰$ mm، به‌دلایل عملی، فقط انجام آزمون ضربه به روش پاندولی امکان‌پذیر است.

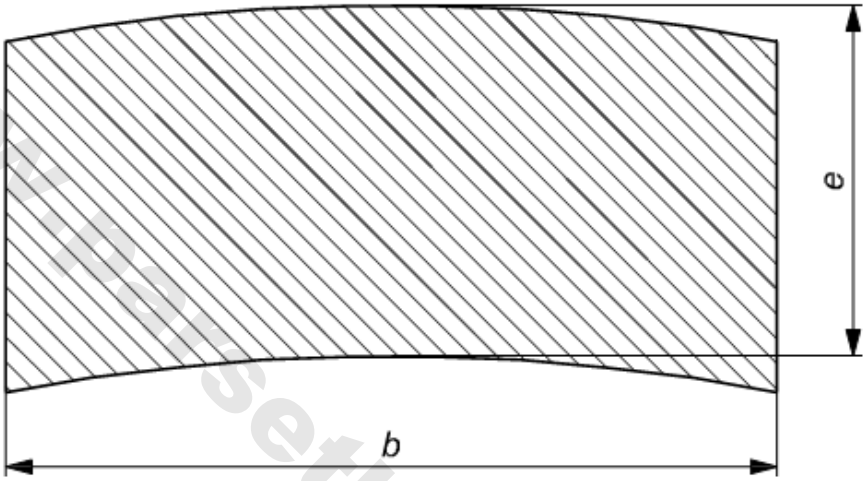
درصورت وجود اختلاف نظر بین تولیدکننده و کاربر نهایی، آزمون ضربه باید به روش پاندولی انجام شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

ث-۴-۱-۲-۲ آزمون ضربه به روش پاندولی

آزمونه‌ها مطابق با جدول ث-۱۵ از لوله برداشته می‌شوند. شکل آزمونه‌ها باید به‌صورت برش‌هایی از لوله یا میله‌هایی درجهت محور باشد (شکل ث-۱۳). میله‌ها، که باید تا حد امکان به‌طور مساوی حول محیط تقسیم شده باشند، باید مطابق با جدول ث-۱۵ از برش‌هایی از لوله به طول (۵۰ ± ۱) mm یا (۱۲۰ ± ۲) mm برداشته شوند. عرض آزمونه‌ها در جدول ث-۱۵ باید برابر با طول (b) قطعه‌ای از دایرهٔ دیواره (e) بیرونی و درونی لوله باشد (شکل ث-۱۳).



شکل ث-۱۳- ابعاد آزمونه برای آزمون ضربه

جدول ث-۱۵- ابعاد تبدیل‌های فلنج‌دار برای جوش مادگی

ابعاد برحسب میلی‌متر

نوع آزمونه	لوله		آزمونه			دهانه $^{+0,5}_{0}$
	قطر خارجی اسمی d_n	ضخامت دیواره e	طول	عرض	ضخامت	
۱	$d_n < ۲۵$	ضخامت لوله تولیدشده	برش لوله به طول (۲ ± ۱۰۰)			۷۰
۲	$d_n \geq ۲۵$	$e \leq ۴,۲$	۵۰ ± ۱	۶ ± ۰,۲	ضخامت لوله تولیدشده	۴۰
۳	$d_n > ۲۵$	$e > ۴,۲$	۱۲۰ ± ۲	۱۵ ± ۰,۵	مساوی یا کمتر از ۱۰,۵	۷۰

اگر ضخامت دیواره لوله مساوی یا کمتر از ۱۰٫۵ mm باشد؛ سطح آزمونه‌ها نباید ماشین‌کاری شوند. سطح آزمونه‌های تهیه شده از لوله‌هایی با ضخامت دیواره بیش از ۱۰٫۵ mm باید تا ضخامت (۱۰ ± ۰٫۵) mm ماشین‌کاری شوند. آزمون ضربه مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۲۷۷ باید روی ۱۰ آزمونه طوری انجام شود که عمل ضربه‌زدن روی سطح بیرونی یا سمت آماده‌سازی‌شدهٔ سطح انجام شود.

برای لوله‌های PP-H، آزمون باید در دمای °C (۲ ± ۲۳) و برای لوله‌های PP-B، PP-R و PP-RCT آزمون باید در دمای °C (۲ ± ۰) انجام شود.

آزمونه‌ها باید ازنظر شکست بررسی شوند. اگر بیش از یک آزمونه دچار شکست شده باشد، آزمون ضربه باید با ۲۰ آزمونه جدید برداشته‌شده از همان لوله تکرار شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ث-۴-۱-۲-۳ آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص‌شده در جدول ث-۱۶ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، TIR باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۱۶ باشد.

جدول ث-۱۶- آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
ضربه به روش ساعت‌گرد	TIR ≤ ۱۰ %	دمای تثبیت شرایط	۰ °C	استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸
		محیط تثبیت شرایط	آب	
		نوع ضربه‌زن برای d_n < ۱۱۰ mm:	d ۲۵	
		نوع ضربه‌زن برای d_n ≥ ۱۱۰ mm:	d ۹۰	
		وزن ضربه‌زن	جدول ث-۱۷	
		ارتفاع سقوط ضربه‌زن	جدول ث-۱۷	

جدول ث-۱۷- وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

قطر خارجی اسمی d_n	وزن ضربه‌زن kg	ارتفاع سقوط ضربه‌زن mm
۲۰	۰٫۵	۴۰۰
۲۵	۰٫۵	۵۰۰
۳۲	۰٫۵	۶۰۰
۴۰	۰٫۵	۸۰۰
۵۰	۰٫۵	۱۰۰۰
۶۳	۰٫۸	۱۰۰۰
۷۵	۰٫۸	۱۰۰۰
۹۰	۰٫۸	۱۲۰۰
۱۱۰	۱٫۰	۱۶۰۰
۱۲۵	۱٫۲۵	۲۰۰۰
۱۴۰	۱٫۶	۲۰۰۰
۱۶۰	۱٫۶	۲۰۰۰
۱۸۰	۲٫۰	۲۰۰۰
۲۰۰	۲٫۰	۲۰۰۰
۲۲۵	۲٫۵	۲۰۰۰
۲۵۰	۲٫۵	۲۰۰۰
۲۸۰	۲٫۵	۲۰۰۰
d_n ≥ ۳۱۵	۳٫۲	۲۰۰۰

ث-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

ث-۵ مشخصات فیزیکی

ث-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ث-۱۸ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۱۸ باشد.

جدول ث-۱۸- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایندمواد، انحراف نسبت به MFR تعیین‌شده توسط تولیدکننده مواد اولیه، حداکثر ٪ ۳۰±	دمای آزمون وزنه بارگذاری یا [۱] دمای آزمون وزنه بارگذاری	۲۳۰ °C ۲٫۱۶ kg ۱۹۰ °C ۵ kg	استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱
پایداری گرمایی آزمون‌شده به‌وسیله مقاومت به فشار داخلی در دمای ۱۱۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	تنش هیدروستاتیک برای PP-H PP-B PP-R PP-RCT مدت زمان آزمون	 ۱٫۹ MPa ۱٫۴ MPa ۱٫۹ MPa ۲٫۶ MPa ≤ ۹۷۶۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
برگشت طولی	≥ ٪ ۲	دمای آزمون PP-H PP-B PP-R PP-RCT مدت زمان غوطه‌وری $e \leq 8$ mm 8 mm $< e \leq$ ۱۶ mm طول آزمونه	 ۱۵۰ °C ۱۵۰ °C ۱۳۵ °C ۱۳۵ °C ۱ h ۲ h ۲۰۰ mm	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴ روش الف: آون هوا

۱) از روش جایگزین می‌تواند استفاده شود. درصورت وجود اختلاف نظر، روش آزمون توافق‌شده با تولیدکننده مواد اولیه که در مشخصات فنی محصول قیدشده باید استفاده شود.

ث-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ث-۱۹ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۱۹ باشد.

Pars Ethylene Kish

جدول ث-۱۹- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
نرخ جرمی جریان مذاب (MFR)	پس از فرایند، انحراف نسبت به MFR تعیین‌شده توسط تولیدکننده مواد اولیه، حداکثر ٪ ۳۰±	دمای آزمون وزنه بارگذاری یا [۱] دمای آزمون وزنه بارگذاری	۲۳۰ °C ۲٫۱۶ kg ۱۹۰ °C ۵ kg	استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱
۱) از روش جایگزین می‌تواند استفاده شود. درصورت وجود اختلاف نظر، روش آزمون توافق‌شده با تولیدکننده مواد اولیه که در مشخصات فنی محصول قیدشده باید استفاده شود.				

ث-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با بند ث-۵-۲ نیز باشد.

ث-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمونِ سامانه مونتاژشده مطابق با جدول ث-۲۰ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۲۰ باشد.

جدول ث-۲۰- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون [۱]
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C برای محل‌های اتصال جوشی و مکانیکی [۲]	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی آرایش‌یابی دمای آزمون نوع آزمون تنش هیدروستاتیک: PP-H PP-B PP-R PP-RCT مدت زمان تثبیت شرایط مدت زمان آزمون	نوع الف آزاد ۲۰ °C آب در هوا یا آب در آب [۳] ۱٫۲ PN [۴] استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱ ≤ ۱۰۰۰ h	استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱
۱) سامانه‌های مونتاژشده از لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱ تهیه و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱ آزمون شوند. ۲) برای محل‌های اتصال مکانیکی، سایر آزمون‌های لازم مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۴ انجام می‌شود. ۳) درصورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود. ۴) PN سامانه است.				

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

Pars Ethylene Kish

پیوست ج
(آگاهی‌دهنده)

طراحی و نصب

ج-۱ طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتی

برای طراحی یک سامانه مونتاژشده لوله‌گذاری (مانند تعیین حداکثر فشار کاری، p_s)، توصیه می‌شود عوامل زیر درنظر گرفته شوند:

- دما (T) که به‌طور معمول ثابت است. درصورت تغییر دما، توصیه می‌شود از اصل ماینر[1] در ISO 13760 استفاده شود؛

- فشار (p) که به‌طور معمول ثابت است. درصورت تغییر فشار، توصیه می‌شود از اصل ماینر در ISO 13760 استفاده شود؛

- عمر (t) که به‌طور معمول ۲۵ سال است؛

- تنش (σ) که برحسب کاربرد، از معادلات داده‌شده در پیوست الف تا پیوست ث محاسبه می‌شود؛

- مقاومت به رشد سریع ترک برای لوله انتقال‌دهنده هوا یا گاز تراکم‌پذیر؛

- مقاومت شیمیایی مواد اجزای سامانه به سیال؛

- ضریب طراحی لازم (C) که حداقل مقدار آن در استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵ داده شده است؛

- تاثیر فرسایش و سایشِ ذرات جامد موجود در سیالات؛

- تاثیر تغییر طول (ناشی از دما، تورم، فشار داخلی)؛

- نوع نصب (ثابت، شناور و غیره)؛

- فواصل تکیه‌گاهی در سامانه لوله‌گذاری نصب‌شده.

طراحی سامانه لوله‌گذاری با استفاده از این عوامل همراه با منحنی‌های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم با درنظر گرفتن الزامات ملی و یا محلی انجام می‌شود؛ که درصورت لزوم با روش‌های طراحی آزمایش تکمیل می‌شود.

یادآوری – به‌دلیل اینکه روش‌های متعدد محاسبه برای طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتی وجود دارد، فقط برخی عوامل کلی می‌تواند داده شود. راهنمای نصب سامانه‌های صنعتی می‌تواند در آیین نامه‌های ملی یا محلی یافت شود.

1- Miner's Rule

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

ج-۲ نصب سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی

برای نصب اجزای مطابق با این استاندارد، الزامات ملی و یا محلی کاربرد دارد.

علاوه بر این، تولیدکنندهٔ اجزا می‌تواند آیین‌نامه‌ای برای نصب ارائه دهد؛ که در آن به حمل و نقل، انبارش، جابجایی و نصب مطابق با دستورالعمل‌های ملی و یا محلی ارجاع شود. برای کاربردهای روزمینی، توصیه می‌شود الزامات اضافی مربوط به شرایط جوی بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

پیوست چ

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال‌شده در استاندارد منبع

چ-۱ بخش‌های اضافه‌شده

- بند ۱: به‌منظور جلوگیری از اشتباه و رفع ابهام، یادآوری ۱ به شرح زیر اضافه شده است:

یادآوری ۱ – منظور از پلی‌بوتن در این استاندارد، پلی‌بوتن-۱ (PB-1)[1] است؛ که برای سهولت، از شناسه‌گذاری پلی‌بوتن همراه با کوته‌نوشتِ PB در سراسر این استاندارد استفاده می‌شود.

- بند ۱: باتوجه به اینکه در صنایع ذکرشده برای کاربرد صنعتی لوله‌های آب مصارف انسانی نیز ممکن است استفاده شود، به‌منظور جلوگیری از اشتباه و رفع ابهام، یادآوری ۴ به شرح زیر اضافه شده است:

یادآوری ۴ – این استاندارد برای لوله‌های مورد استفاده در مصارف انسانیِ[2] صنایع فوق کاربرد ندارد.

- بند ۲: با توجه به وجود آزمون رشد آهسته ترک در جدول‌های ب-۳ و ت-۲ استاندارد و ارجاع به استاندارد آزمون آن، استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۶۵ به مراجع الزامی اضافه شده است.

- بند ۲: با توجه به اضافه کردن آزمون سقوط وزنه به روش ساعت‌گرد در زیربند ث-۴-۱-۲-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸ به مراجع الزامی اضافه شده است.

- زیربند ۳-۴-۱: در سمت راست معادله (۳)، عبارت حاوی ضریب طراحی ($\frac{20\ MRS}{C\ (SDR\ -1)}$) اضافه شده است.

- زیربند ۴-۱: با توجه به استفاده از فشار بحرانی (p_c) در متن استاندارد، نماد p_c اضافه شده است.

- زیربند ۵-۱: به‌منظور تاکید بر ممنوعیت تولید مواد توسط شرکت‌های آمیزه‌ساز، یادآوری درخصوص تولید مواد PB، PE، PE-RT و PP توسط تولیدکنندهٔ مواد بکر (صنایع پتروشیمی) اضافه شده است.

- زیربند ۵-۱: به‌منظور تاکید بر ممنوعیت تولید مواد توسط شرکت‌های آمیزه‌ساز، یادآوری درخصوص تولید مواد PB، PE، PE-RT و PP توسط تولیدکنندهٔ مواد بکر (صنایع پتروشیمی) اضافه شده است.

- زیربند ۵-۴: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلی در داخل کشور، عبارتِ «فقط تحت شرایط ذکر شده در پیوست موادی مرتبط» اضافه شده است.

1- Polybutene-1
2- Human consumption

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

- زیربند ۱۰-۱: با توجه به اهمیت درزگیرها در کارایی سامانه‌های لوله‌گذاری، پاراگراف زیر اضافه شده است:
مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیر از نظر رده‌بندی مقاومت شیمیایی درمقابل سیال، برحسب کاربرد، باید مطابق با گونه ۱ در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲۰۱۳۲ باشد.

- زیربند ۱۶-۱: با توجه به اینکه چاپ به روش متداول برای نشانه‌گذاری انواع لوله‌ها، برای لوله‌های پلی‌اتیلن کاربرد ندارد، یادآوری ۲ به شرح زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲ – درصورت استفاده از چاپ برای نشانه‌گذاری، چاپ باید به روشی انجام شود که عناصر نشانه‌گذاری دائمی بوده و خوانایی آن‌ها پس از انبارش، قرارگرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، نصب و بهره‌برداری حفظ شود.

- زیربند ۱۶-۲: با توجه به اهمیت مشخص بودن نوع کاربرد در نشانه‌گذاری روی لوله، ردیف مربوط به نوع کاربرد به جدول ۲ اضافه شده است.

- زیربند ۱۶-۳: با توجه به اهمیت مشخص بودن نوع کاربرد در نشانه‌گذاری روی اتصالات، ردیف مربوط به نوع کاربرد به جدول ۳ اضافه شده است.

- زیربند الف-۱-۳: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلیِ PB، جمله زیر اضافه شده است:

استفاده از مواد فرایند شده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط درصورتی مجاز است که MFR مواد فرایندشده مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۱ این پیوست باشد.

- زیربند ب-۱-۴: به‌منظور تاکید بر استفاده از آمیزه خودرنگ سیاهِ PE مطابق با بند ب-۲، جمله زیر اضافه شده است.

اگر مواد پلی‌اتیلن به‌صورت خودرنگِ سیاه و حاوی ٪ ۲ تا ٪ ۲٫۵ دودهٔ پلاستیک باشد، دراینصورت مقاوم به UV و مطابق با الزامات بند ۶-۳ درنظر گرفته می‌شود.

- زیربند ب-۱-۴: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلیِ PE، جملات زیر اضافه شده است:

استفاده از آمیزه سیاهِ فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR و OIT مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۷ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه پلی‌اتیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه پلی‌اتیلن است.

- زیربند ب-۱-۴: با توجه به استانداردهای ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷ (کاربرد آب‌رسانی) و شماره ۱۱۲۳۳ (کاربرد گازرسانی) در جدول ب-۲ برای آزمون MFR، پانوشت ۲ اضافه شده و حد بالایی MFR نیز به ۰٫۷ کاهش یافته است.

- زیربند ب-۳-۱-۱: با توجه به اینکه در تمام استانداردهای سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌اتیلن، رواداری برای محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب از گونه B است، عبارت «جوش لب‌به‌لب» به یادآوری اضافه شده است.

- زیربند ب-۳-۲-۵-۲: با توجه به اینکه ابعاد داده‌شده در استاندارد منبع فقط برای PN ۱۰ است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۱– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول ب-۱۱ برای رده فشاری PN ۱۰ است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به EN 1092-1 مراجعه شود.

- زیربند ب-۳-۲-۵-۲: با توجه به اینکه ضخامت فلنج پشت‌بند در استاندارد منبع داده نشده است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲– ضخامت فلنج‌های پشت‌بند باتوجه به ردهٔ فشاری فلنج در EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، باتوجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوانِ C_1 تعیین می‌شود.

- زیربند ب-۴-۱-۱: با توجه به عنوان بند ب-۴-۱ درخصوص لوله ها و اتصالات، استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱ برای اتصالات به جدول B.14 استاندارد منبع اضافه شده است.

- زیربند ب-۵-۲: با توجه به جدول A.11 که مشابه با جدول B.17 است، برای آزمون برگشت طولی روش آزمون و پانوشت ۲ به جدول B.17 استاندارد منبع اضافه شده است.

- زیربند پ-۱-۴: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلیِ PE-RT، جملات زیر اضافه شده است:

استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۱ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه PE-RT که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه PE-RT است.

- زیربند ث-۱-۴: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلیِ PP، جملات زیر اضافه شده است:

استفاده از آمیزه سیاهِ فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ٪ ۵ وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR مواد فرایندشده باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ث-۲ این پیوست باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایندشده با آمیزه پلی‌پروپیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

منظور از یکسان‌بودن آمیزه، یکسان بودن جنس و گونه پلی‌پروپیلن است.

- زیربند ث-۳-۱-۱: با توجه به اینکه در استانداردهای سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌پروپیلن، رواداری برای محل‌های اتصال جوش لب‌به‌لب از گونه B است، عبارت «جوش لب‌به‌لب» به یادآوری اضافه شده است.

- زیربند ث-۳-۲-۴-۱: با توجه به اینکه در جدول ث-۳ (میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپهنی) و جدول ث-۴ (ضخامت‌های دیواره و رواداری مربوط) قطر اسمی ۲۸۰ mm وجود دارد، لذا با توجه به جدول ب-۹ (ابعاد مادگی‌های اتصالات الکتروفیوژن پلی‌اتیلن)، ردیف مربوط به قطر اسمی ۲۸۰ mm به جدول ث-۸ اضافه شده است.

- زیربند ث-۳-۲-۵-۲: با توجه به اینکه ابعاد داده‌شده در استاندارد منبع فقط برای PN ۱۰ است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری– ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول ث-۱۰ برای رده فشاری PN ۱۰ است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به EN 1092-1 مراجعه شود.

- زیربند ث-۳-۲-۵-۲: با توجه به اینکه ضخامت فلنج پشت‌بند در استاندارد منبع داده نشده است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲– ضخامت فلنج‌های پشت‌بند باتوجه به ردهٔ فشاری فلنج در EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، باتوجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوانِ C_1 تعیین می‌شود.

- زیربند ث-۴-۱-۲: با توجه به اینکه در سایر استانداردهای ملی ایران برای سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌پروپیلن، آزمون ضربه از نوع سقوط وزنه به روش ساعت‌گرد است، زیربندهای ث-۴-۱-۲-۱ و ث-۴-۱-۲-۳ اضافه شده است.

چ-۲ بخش‌های حذف‌شده

- زیربند ب-۱-۱: مواد پلی‌اتیلن از نوع PE63 به‌دلیل عدم استفاده در داخل کشور، حذف شده است.

- زیربند ب-۱-۲: معادله‌ها و شکل مربوط به مواد پلی‌اتیلن از نوع PE63 (معادله‌های B.1 و B.4 و شکل B.1 در استاندارد منبع) به‌دلیل عدم استفاده در داخل کشور، حذف شده است.

- زیربند ب-۱-۴: برای جلوگیری از اختلاف نظر و ابهام در آزمون زمان القای اکسایش (OIT) و با توجه به تاکید متن استاندارد منبع بر دمای ۲۰۰ °C، پانوشت b در جدول B.2 استاندارد منبع حذف شده است.

- زیربند ب-۴-۱-۱: ردیف مربوط به مواد پلی‌اتیلن از نوع PE63 در جدول B.14 استاندارد منبع به‌دلیل عدم استفاده در داخل کشور، حذف شده است.

- زیربند ب-۴-۱-۲: ردیف مربوط به مواد پلی‌اتیلن از نوع PE63 در جدول B.16 استاندارد منبع به‌دلیل عدم استفاده در داخل کشور، حذف شده است.

- زیربند ب-۵-۱: برای جلوگیری از اختلاف نظر و ابهام در آزمون زمان القای اکسایش (OIT) و با توجه به تاکید متن استاندارد منبع بر دمای ۲۰۰ °C، پانوشت b در جدول B.17 استاندارد منبع حذف شده است.

- زیربند ث-۳-۲-۵-۳: با توجه به اینکه حداکثر قطر خارجی اسمی در تمام جداول برای پلی‌پروپیلن (PP) ۱۶۰۰ mm است، دو ردیف آخر (۱۸۰۰ mm و ۲۰۰۰ mm) در جدول E.10 استاندارد منبع حذف شده است.

چ-۳ بخش‌های جایگزین‌شده

- زیربند الف-۳-۲-۲-۲: در جدول الف-۵ برای قطر خارجی اسمی ۶۳ mm، به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عدد رواداری میانگین قطر داخلی در ریشه مادگی ۰٫۵ جایگزین ۰٫۶ شده است.

- زیربند ب-۱-۴: با توجه به اینکه چگالی مواد PE 80 و PE 100 مصرفی در کشور مساوی یا بیشتر از ۹۴۱ kg/m^3 است، در جدول ب-۲، چگالی اصلاح شده است.

- زیربند ب-۳-۲-۳-۲: در جدول ب-۸ برای قطر خارجی اسمی ۶۳ mm، به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عدد رواداری میانگین قطر داخلی در ریشه مادگی ۰٫۵ جایگزین ۰٫۶ شده است.

- زیربند ب-۵-۱: به دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، قسمت مربوط به آزمون برگشت طولی به‌صورت زیر در جدول ب-۱۷ جایگزین شده است.

برگشت طولی برای ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۶ mm	≥ ٪ ۳ وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه مدت زمان غوطه‌وری روش آزمون تعداد آزمونه‌ها	۱۱۰ °C ۲۰۰ mm ۱ h آزاد [۲] ملی ۱۷۶۱۴	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴

- زیربند پ-۲: با توجه به اینکه صرف وجود رنگ‌دانه باعث وجود مقاومت به UV نمی‌شود، عبارت «رنگ باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.» جایگزین عبارت زیر شده است.

اگر محافظت به UV نیاز نباشد، لوله‌های بدون رنگ‌دانه می‌توانند استفاده شوند. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

- زیربند ت-۱-۴: با توجه به اینکه در استانداردها علامت مورد استفاده در بیان حد پایینیِ الزامات معمولا «≤» است و در جدول‌های ت-۸ و ت-۹ نیز علامت حد پایینی درجه شبکه‌ای‌شدن «≤» است، لذا در جدول ت-۲ نیز علامت «≤» جایگزین «<» شده است.

- زیربند ت-۲: با توجه به اینکه صرف وجود رنگ‌دانه باعث وجود مقاومت به UV نمی‌شود، عبارت «رنگ باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.» جایگزین عبارت زیر شده است.

اگر محافظت به UV نیاز نباشد، لوله‌های بدون رنگ‌دانه می‌توانند استفاده شوند. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com

- زیربند ت-۶: به دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عبارت «جدول ت-۱۰» جایگزین عبارت «جدول ت-۹» شده است.

- زیربند ث-۱-۲: به دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عبارت «معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۷)» جایگزین عبارت «معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۸)» شده است.

- زیربند ث-۱-۲: به دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عبارت «معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۷)» جایگزین عبارت «معادله‌های (ث-۱) تا (ث-۶)» در یادآوری ۱ شده است.

- زیربند ث-۳-۱-۳: در جدول ث-۴ برای قطر خارجی اسمی ۹۰ mm در SDR 11، به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عدد رواداری ضخامت ۱٫۰ mm+ جایگزین ۱٫۷ mm+ شده است.

- زیربند ث-۳-۲-۴-۱: در شکل ث-۷، به‌دلیل به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، راهنمای شکل مربوط به D_2 به‌صورت زیر جایگزین راهنمای قبلی شده است:

D_2 قطر کانال جریان، که حداقل قطر داخلی کانال جریان از درون بدنه اتصال است.

- زیربند ث-۳-۲-۳-۲: در جدول ث-۷ برای قطر خارجی اسمی ۶۳ mm، به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عدد رواداری میانگین قطر داخلی در ریشه مادگی ۰٫۵ جایگزین ۰٫۶ شده است.

- زیربند ث-۴-۱-۲: عنوان «مقاومت به ضربه لوله‌ها»، به‌دلیل اشتباه تایپی در استاندارد منبع، جایگزین «مقاومت به استحکام ضربه لوله‌ها» شده است.

www.parsethylene-kish.com

Pars Ethylene Kish

کتاب‌نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی

[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۵۹۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری - اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی- ابعاد پایه: واحد متریک- قسمت ۱: پلی (وینیل کلرید) سخت (PVC-U)

[3] ISO 497, Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers

[4] ISO 760, Determination of water - Karl Fischer method (General method)

[5] ISO 3213, Polypropylene (PP) pipes - Effect of time and temperature on the expected strength

[۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۲۵، لوله‌های گرمانرم- مقاومت در برابر مایعات شیمیایی- طبقه‌بندی - قسمت اول : روش آزمون غوطه‌وری

[۷] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۹۲۵، لوله‌های گرمانرم- مقاومت در برابر مایعات شیمیایی- طبقه‌بندی - قسمت دوم : لوله‌های پلی‌الفین

[۸] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۸۱، لوله‌های پلی‌اتیلن شبکه‌ای‌شده (PE-X)- اثر زمان و دما بر استحکام مورد انتظار

[9] ISO/TR 10358, Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance classification table

[10] ISO 12230, Polybutene-1 (PB-1) pipes - Effect of time and temperature on the expected strength

[۱۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- اتصالات مکانیکی برای سامانه‌های لوله‌گذاری تحت فشار- ویژگی‌ها

[12] ISO 24033, Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) pipes - Effect of time and temperature on the expected strength

[13] IEC 60449, Voltage bands for electrical installations of buildings

[14] CEN/TR 15438, Plastics piping systems - Guidance for coding of products and their intended uses

[15] HD 60364-1, Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

[16] Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment - OJ L 181, 9.7.1997

www.parsethylene-kish.com +98 (21) 88 20 20 60 www.parsethylene.com