



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۶۱۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19611

1st.Edition

2015

تجهیزات جوشکاری گاز - شیلنگ
لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن برای
استفاده با گازهای صنعتی تا فشار ۴۵۰ bar
(۴۵ MPa)

**Gas welding equipment—Rubber and
plastic hose and hose assemblies for use
with industrial gases up to 450 bar
(45 MPa)**

ICS: 25.160.30; 83.140.40

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
تجهیزات جوشکاری گاز – شیلنگ لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن برای استفاده با گازهای
صنعتی تا فشار ۴۵۰ bar (۴۵ MPa)

سمت و/ یا نمایندگی

رییس
انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

رئیس:

ادب‌آوازه، عبدالوهاب
(کارشناسی ارشد مکانیک)

دبیر:

کارشناس مهندسی ساخت و مونتاژ
شرکت تولید موتورهای دیزل ایران (ایدم)

سیفی ایناللو، یونس
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

دبیر کمیته استاندارد
انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

اسماعیلی، نجمه
(کارشناسی نیروگاه)

مدیر عامل
شرکت سپهر شیمی

شعار غفاری، سایه
(دکترای شیمی)

رییس پژوهشکده مواد پلیمر
دانشگاه صنعتی سهند، تبریز

عباسی، فرهنگ
(دکترای پلیمر)

مدیر عامل
شرکت آذر ستاویز

عبدی اسفنجانی، علیرضا
(دکترای مکانیک)

دبیر کمیته فنی متناظر جوشکاری ایران
(ISO/ISIRI TC44)

علیاری، کیوان
(کارشناسی ارشد مواد)

معاونت ارزیابی انطباق
اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

کاشانی اصل، شهرام
(کارشناسی ارشد مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ساختار
۵	۵ ابعاد و رواداری‌ها
۶	۶ خواص فیزیکی آستری و پوشش - آزمایش‌های نوعی
۷	۷ الزامات عملکردی - آزمایش‌های نوعی
۹	۸ الزامات عملکردی - آزمایش‌های تولید
۱۰	۹ نشانه‌گذاری
۱۱	۱۰ بسته‌بندی
۱۱	۱۱ دستورالعمل‌ها
۱۲	پیوست الف (الزامی) آزمایش تجزیه استیلن برای ملحقات شیلنگ استفاده شده در تاسیسات فشار بالا
۱۳	پیوست ب (الزامی) آزمایش تغییر لحظه‌ای فشار اکسیژن
۱۵	پیوست پ (الزامی) ملاحظات نصب سیستم اکسیژن
۱۶	پیوست ت (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد " تجهیزات جوشکاری گاز - شیلنگ لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن برای استفاده با گازهای صنعتی تا فشار ۴۵۰ bar (۴۵ MPa)" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های فنی مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در یک‌هزار و دویست و سیزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 14113: 2013; Gas welding equipment—Rubber and plastic hose and hose assemblies for use in industrial gases up to 450 bar (45 MPa)

تجهیزات جوشکاری گاز - شیلنگ لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن برای استفاده با

گازهای صنعتی تا فشار ۴۵۰ bar (۴۵ MPa)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای شیلنگ لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن برای استفاده با گازهای فشرده، مایع و محلول تا بیشینه فشار کاری ۴۵۰ bar (۴۵ MPa) در محدوده دمایی محیط بین 20°C تا 60°C می باشد.

این استاندارد برای ملحقات شیلنگ که به منظور اتصال سیلندرهای گاز صنعتی به چند راهه‌ها^۱ یا مجموعه‌ها^۲ قبل از مرحله کاهش فشار استفاده می‌شوند، کاربرد دارد.

این استاندارد برای شیلنگ‌های لاستیکی یا گرمانرم^۳ مربوط به جوشکاری، برشکاری و فرایندهای وابسته، کاربرد ندارد (به استانداردهای ISO 12170 و ISO 3821 مراجعه شود).

این استاندارد برای گازهای مایع سرد شده یا گازهای نفتی مایع (LPG)^۴ کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۰: سال ۱۳۸۰، ثبات رنگ کالاهای نساجی - معیار خاکستری برای ارزیابی تغییر در رنگ.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۶۳: سال ۱۳۸۹، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی - تعیین چسبندگی بین لایه‌ها.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۶۵: سال ۱۳۷۷، شیلنگ‌ها و لوله‌های لاستیکی یا پلاستیکی - آزمایش‌های خمش.

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۶۶، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن - آزمایش هیدرواستاتیک.

-
- 1- Manifolds
 - 2- Bundles
 - 3- Thermoplastic
 - 4- Liquid Petroleum Gas

- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۶۹: سال ۱۳۸۹، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی - اندازه‌ها، کمینه و بیشینه قطر داخلی و رواداری‌های مربوط به طول.
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۶، لاستیک ولکانیده یا گرمانرم - تعیین اثر مایعات - روش آزمایش.
- ۷-۲ استاندارد ایران-ایزو شماره ۸۰۳۱، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن - تعیین مقاوت و هدایت الکتریکی.
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۰۲: سال ۱۳۸۶، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی - ارزیابی مقاومت در برابر اوزون تحت شرایط استاتیک.
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۴۷، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن - اندازه‌گیری ابعاد شیلنگ‌ها و طول مجموعه شیلنگ - روش‌های آزمایش.
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۷۷، تجهیزات جوشکاری گاز - واژه‌نامه - اصطلاحات به کار برده شده برای تجهیزات جوشکاری گاز
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷، روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمایش‌ها برای روش‌های آزمایش فیزیکی.
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۶۵۵-۳، سیلندرهای گاز - سازگاری مواد سیلندر و شیر با گاز محتوا - قسمت ۳ - آزمایش خوداشتعالی برای مواد غیر فلزی در اتمسفر اکسیژن.
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۵۰۱: سال ۱۳۹۲، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن - تعیین نفوذپذیری گاز - روش آزمایش.

2-14 ISO 4672: 1997, Rubber and plastics hoses – Sub ambient temperature flexibility tests

2-15 ISO 30013: 2011, Rubber and plastics hoses – Methods of exposure to laboratory light sources – Determination of changes in colour, appearance and other physical properties

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۷۷، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

دمای خود اشتعالی^۱

دمایی است که در آن، یک نمونه در معرض فشار اکسیژن و حرارت و در نبود یک منبع اشتعال غیر از حرارت به کار برده شده، مشتعل می‌شود.

یادآوری ۱ - دمای خود اشتعالی، به آماده‌سازی نمونه، دستگاه آزمایش و دستورالعمل آزمایش به کار برده شده، بستگی دارد.

۲-۳

فشار ترکیدگی^۱

فشاری که در آن، هنگام آزمایش مطابق استاندارد مربوط، موجب گسیختگی شیلنگ شود.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۸۷: سال ۱۳۸۹، تعریف ۲-۱-۲۱]

۳-۳

قطعه فاصله^۲

طولی از لوله فلزی نصب شده در انتهای یک شیلنگ یا ملحقات آن که به منظور نگهداری و خنک کردن گاز با دمای بیشینه ناشی از اثر تراکم بی‌دررو^۳ (برای مثال هنگام باز کردن سریع شیر سیلندر گاز)، به کار می‌رود.

۴-۳

اتصالات انتهایی^۴

اجزای فرعی که امکان اتصال ایمن شیلنگ به سایر تجهیزات تحت فشار را فراهم می‌سازد.

۵-۳

ملحقات شیلنگ^۵

طولی از شیلنگ با اتصالات انتهایی مناسب می‌باشد.

۶-۳

بیشینه فشار کاری

فشار قابل تحمل طراحی شده برای شیلنگ در حین کار که شامل تغییرات لحظه‌ای فشار^۶ می‌باشد.

یادآوری ۱ - این تعریف با آنچه در بند A2.4 از استاندارد ISO 10286:2007 تحت عنوان بیشینه فشار عملیاتی مجاز (بالاترین فشار مجاز حین کار) برای یک سیلندر گاز تعریف شده است، سازگاری دارد. استاندارد ISO 10286: 2007 "فشار کاری" را به صورت "فشار تثبیت شده ... در یک شکل یکسان ... دمای ۱۵°C در یک سیلندر پر از گاز" تعریف می‌کند.

یادآوری ۲ - با توجه به مشخصه‌های ویژه سیلندر استیلن، بیشینه فشار کاری مشخصی برای کار با استیلن، تعریف نشده است. الزامات کاربردی برای کار با استیلن در بندهای مربوط، ارایه می‌شود.

-
- 1- Burst pressure
 - 2- Distance piece
 - 3- Adiabatic
 - 4- End fitting
 - 5- Hose assembly
 - 6- Momentary surges

فشار گواه^۱

فشار اعمال شده حین آزمایش غیر مخرب که برای مدت زمان مشخصی برای اثبات یکپارچگی ساختار، نگه داشته می‌شود و بر حسب بار بیان می‌شود.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۸۷: سال ۱۳۸۹، تعریف ۱-۲-۱۰۴]

۴ ساختار

۱-۴ شیلنگ

توصیه می‌شود شیلنگ شامل اجزای زیر باشد:

- آستری^۲ از جنس لاستیک یا پلاستیک،
 - تقویت کننده شامل یک یا چند لایه،
 - یک پوشش محافظ بیرونی از مواد تراوا^۳ یا لاستیک سوراخ‌دار و یا پلاستیک سوراخ‌دار،
- برای کار با گاز قابل اشتعال، شیلنگ باید دارای سیم‌های الصاقی برای تامین رسانایی الکتریکی باشد (به بند ۷-۸ مراجعه شود).

یا

- یک آستری از جنس لاستیک یا پلاستیک،
- تقویت کننده شامل یک یا چند لایه از بافت قیطانی سیمی از جنس فولاد زنگ نزن و/یا سایر مواد مقاوم در برابر خوردگی و سایش که به عنوان یک پوشش محافظ بیرونی نیز عمل کرده و رسانایی الکتریکی را تامین می‌کند (به بند ۷-۸ مراجعه شود)، باشد.

۲-۴ اتصالات انتهایی

اتصالات باید دائمی، قالبی یا طرح موج دار باشند. طرح اتصال باید طوری باشد که ملحقات شیلنگ توانایی تحمل فشار ترکیبگی، بدون کنده شدن یا جدا شدن اتصال از شیلنگ را داشته باشند. اتصالات انتهایی باید از موادی ساخته شوند که با گازها و محیطی که در معرض آن قرار می‌گیرند (برای مثال مطابق با استاندارد ISO 9539)، سازگاری داشته باشند.

۳-۴ ملحقات شیلنگ

ملحقات باید شامل طولی از شیلنگ و اتصالات انتهایی دائمی باشد. اتصالات وصل شدنی در پای کار و اتصالات قابل استفاده مجدد، نباید استفاده شوند.

1- Proof pressure
2- Lining
3- Permeable

قطعات فاصله، هنگامی که به عنوان گرماگیر در بخشی از ملحقات شیلنگ برای کار با اکسیژن به کار می‌روند (به بند ۷-۱-۳ مراجعه شود)، نباید به آسانی توسط استفاده کننده، قابل جدا شدن باشند. توصیه می‌شود برای بیشینه فشار کاری بیش از ۴۰ bar (۴ MPa)، یک کابل یا وسیله مهار کننده مناسب که به طور صحیح به یک نقطه مهار وصل شده است، برای شیلنگ با ملحقات در نظر گرفته شود تا در صورت گسیختگی ملحقات شیلنگ، آن را مهار کند.

۵ ابعاد و رواداری‌ها

۱-۵ اندازه مجرا

مجرای شیلنگ باید مطابق با اندازه اسمی مجرا و محدوده‌های مجاز داده شده در جدول ۱ باشد، مگر شیلنگ‌های استیلن که بیشینه قطر موثر مجرا، نباید بیشتر از ۲۵ mm باشد.

یادآوری - در بعضی کشورها، مقررات محلی می‌تواند مجرای شیلنگ‌های استیلن را به کمتر از ۲۵ mm محدود نماید.

۲-۵ هم مرکزی

قطر داخلی و هم‌مرکزی شیلنگ که مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۴۴۷، اندازه‌گیری شده است، باید با اندازه‌های داده شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

جدول ۱- اندازه اسمی مجرا، محدوده مجاز قطر داخلی و هم‌مرکزی

هم‌مرکزی mm	محدوده مجاز قطر داخلی mm	اندازه اسمی مجرا
±۰.۶	۳.۶ تا ۳.۰	۳.۲
	۴.۴ تا ۳.۸	۴
	۵.۴ تا ۴.۵	۵
	۶.۹ تا ۶.۱	۶.۳
	۸.۵ تا ۷.۷	۸
	۱۰.۱ تا ۹.۳	۱۰
	۱۱.۶ تا ۱۰.۸	۱۱
	۱۳.۵ تا ۱۲.۳	۱۲.۵
	۱۴.۰ تا ۱۲.۸	۱۳
±۰.۷	۱۶.۷ تا ۱۵.۴	۱۶
	۱۹.۸ تا ۱۸.۶	۱۹
	۲۰.۸ تا ۱۹.۶	۲۰
	۲۳.۰ تا ۲۱.۸	۲۲
	۲۶.۴ تا ۲۵.۰	۲۵
	۳۳.۰ تا ۳۱.۳	۳۱.۵
	۳۳.۴ تا ۳۱.۷	۳۲
±۰.۸	۳۹.۳ تا ۳۷.۷	۳۸
	۵۱.۴ تا ۴۹.۷	۵۰
	۵۲.۰ تا ۵۰.۴	۵۱

۳-۵ طول‌های برش و رواداری‌ها

رواداری‌ها برای طول‌های برش شیلنگ باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۶۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳ (% ±۱ یا mm ±۳، هر کدام که بزرگ‌تر است) باشد.

۴-۵ طول ملحقات شیلنگ

رواداری‌ها برای طول ملحقات شیلنگ باید % ۲+ یا mm ۶+ از طول مورد نظر، هر کدام که بزرگ‌تر است، باشد. طول باید هنگامی که ملحقات شیلنگ در حالت بدون فشار است، اندازه‌گیری شود.

۶ خواص فیزیکی آستری و پوشش - آزمایش‌های نوعی^۱

۱-۶ کلیات

جنس آستری باید با گاز یا گازهایی که شیلنگ برای استفاده از آنها تحت شرایط نرمال عملیاتی تعریف شده است، سازگار باشد. برای راهنمایی، به استاندارد ISO 11114-2 مراجعه کنید.

۲-۶ مقاومت لازم در برابر اشتعال برای آستری شیلنگ اکسیژن

دمای خود اشتعالی آستری هنگامی که با فشار کمینه ۱۳۰ bar (۱۳ MPa) و طبق روش استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۴۶۵۵، مورد آزمایش قرار گیرد، باید مطابق با جدول ۲ باشد.

یادآوری - انواع مناسب پلیمرها و کوپلیمرهای فلورینه، برای مثال پلی تترا فلورو اتیلن و پلی تترا فلورو اتیلن/ وینیل اترهای پرفلورینه معمولاً با این الزام مطابقت می‌کند، اما ممکن است بعضی از انواع پلیمر تیمار شده با روغن^۱، مطابقت نداشته باشند.

جدول ۲ - کمینه دمای خود اشتعالی

کمینه دمای خود اشتعالی °C	بیشینه فشار کاری bar (gauge)
۳۰۰	۴۰
۳۵۰	۱۰۰
۳۷۵	۱۵۰
۴۰۰	۲۰۷
۴۰۰	بالای ۲۰۷ تا ۴۵۰

۳-۶ مقاومت در برابر استون (فقط شیلنگ استیلن)

هنگامی که یک نمونه از آستری، داخل حلال‌های آزمایش استون و دی متیل فرمامید، در دمای استاندارد آزمایشگاه مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۴۵۷، به مدت ۷۰ ساعت غوطه‌ور شود، نباید برای هر حلال آزمایش، بیشتر از ۸٪ افزایش در جرم مطابق با روش محاسبه تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۷۶۰۶، داشته باشد.

۷ الزامات عملکردی - آزمایش‌های نوعی

۱-۷ الزامات مقاومت فشار

۱-۱-۷ آزمایش هیدروستاتیک

فشار گواه شیلنگ و ملحقات شیلنگ، باید با دو برابر بیشینه فشار کاری مطابق با روش آزمایش تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۶۶، مورد آزمایش قرار گیرد.

فشار ترکیدگی شیلنگ و ملحقات آن، باید با چهار برابر بیشینه فشار کاری مطابق با روش آزمایش تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۶۶، مورد آزمایش قرار گیرد. اتصالات انتهایی باید تا حد فشار ترکیدگی، از شیلنگ جدا نشوند. کمینه فشار ترکیدگی شیلنگ و ملحقات آن برای کار با استیلن، باید برابر با ۱۰۰۰ bar (۱۰۰ MPa) باشد.

یادآوری - الزامات برای کار با استیلن، بر اساس فشار فوق العاده زیادی که می تواند در حالت تجزیه استیلن تولید شود، می باشد.

۲-۱-۷ الزامات ویژه برای ملحقات شیلنگ استیلن

ملحقات شیلنگ برای کار با استیلن که در تماس مستقیم با محتویات سیلندر استیلن قرار دارند، باید در برابر تجزیه استیلن در فشار اولیه ۲۶ bar (۲۵ bar gauge) مطابق با روش آزمایش ارایه شده در پیوست الف، مقاومت کنند.

یادآوری - بدیهی است که تجزیه استیلن مانند یک واکنش که با اشتعال آغاز و تبدیل به یک انفجار پایدار می شود، رخ می دهد. ناحیه انتقال، در فاصله تقریبی ۱۰۰۰ mm تا ۲۰۰۰ mm از نقطه شروع اشتعال (معمولا در ابتدای شیلنگ) قرار داشته و بستگی به قطر شیلنگ دارد. این طول، طول بحرانی نامیده می شود. علاوه بر این، عوامل تاثیرگذار دیگری نیز وجود دارند (برای مثال: طرح رابط).

۳-۱-۷ الزامات ویژه برای ملحقات شیلنگ اکسیژن

شیلنگ ها و ملحقات آنها برای کار با اکسیژن بالای ۳۰ bar (۳ MPa) نباید هنگامی که در معرض آزمایش تغییر لحظه ای فشار اکسیژن^۱ مطابق با پیوست ب قرار گیرند، مشتعل یا دچار سوختگی سطح داخلی^۲ شوند. هنگام نصب ملحقات شیلنگ با آستری لاستیک یا پلاستیک در سیستم های اکسیژن و در تماس مستقیم با محتویات سیلندر، سیستم باید مطابق با الزامات پیوست پ شامل ملاحظات استفاده از قطعات فاصله یا لوازم مشابه، طراحی شود.

۲-۷ چسبندگی^۳ (فقط شیلنگ لاستیکی)

هنگام آزمایش مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۶۳: سال ۱۳۸۹، با استفاده از قطعه آزمایش نوع ۲ یا نوع ۴، کمینه چسبندگی بین اجزای مجاور هم باید ۲/۵ kN/m باشد.

۳-۷ انعطاف پذیری^۴

هنگام آزمایش مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۶۵: سال ۱۳۷۷، روش ۱، در دمای استاندارد آزمایشگاه مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۴۵۷، با قطر انحناء معادل ۵۰ برابر اندازه اسمی مجرا، ضریب تغییر شکل^۵، K ، نباید کمتر از ۰/۸ باشد و نباید هیچ تابی در قسمت خمیده شیلنگ، وجود داشته باشد.

۴-۷ انعطاف پذیری دمای پایین

هنگام آزمایش مطابق روش B از استاندارد ISO 10619-2: 2011 در دمای ۲۵°C- با قطر انحناء معادل ۵۰ برابر اندازه اسمی مجرا، نباید هیچ علایمی از ترک خوردگی و نشت در شیلنگ مشاهده شود و نباید هنگامی که در معرض آزمایش فشار گواه قرار می گیرد، مردود شود.

- 1- Oxygen pressure surge test
- 2- Internal scorching damage
- 3- Adhesion
- 4- Flexibility
- 5- Coefficient of deformation

۵-۷ مقاومت در برابر ازن (برای شیلنگ‌هایی با پوشش محافظ بیرونی از جنس لاستیک)
هنگام آزمایش مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۰۲: سال ۱۳۸۶، روش ۱، در 40 ppm^1 و 40°C برای (2 ± 120) ساعت، نباید هیچ نشانه‌ای از ترک خوردگی در پوشش لاستیکی با بزرگ‌نمایی دو برابر، مشاهده شود.

۶-۷ مقاومت در برابر اشعه ماوراء بنفش (برای شیلنگ‌ها با پوشش پلاستیک)
هنگام آزمایش مطابق با روش A از استاندارد ISO 30013: 2013 نباید هیچ نشانه‌ای از ترک خوردگی یا تغییر رنگ در پوشش پلاستیکی مشاهده شود. بعد از آزمایش، هنگام مقایسه نمونه‌ها با مقیاس خاکستری، کمینه درجه قابل قبول، باید ۴ باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۰: سال ۱۳۸۰).
یادآوری - زمان پیش فرض، ۲۵۰ ساعت و بدون پاشش آب می‌باشد.

۷-۷ تراوایی نسبت به گاز
هنگام آزمایش مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۵۰۱: سال ۱۳۹۲، روش ۱ یا روش ۲، در فشار آزمایش برابر با بیشینه فشار کاری، مگر برای استیلن که فشار آزمایش باید ۳۰ bar (۳ MPa) باشد، تراوایی نسبت به گاز یک نمونه از شیلنگ نباید از $15\text{ cm}^3/\text{m h}$ بیشتر شود.
برای گازهایی مثل هیدروژن یا هلیوم که تراوایی بالایی دارند، آزمایش باید با گاز مورد نظر، انجام شود.

۸-۷ رسانایی الکتریکی
هنگام آزمایش مطابق با استاندارد ایران-ایزو شماره ۸۰۳۱، مقاومت بین اتصالات انتهایی ملحقات شیلنگ برای گازهای قابل اشتعال، نباید از $10^6\ \Omega$ بیشتر باشد.

۹-۷ یکپارچگی^۲ اتصالات انتهایی
اتصالات در حالت بی فشاری، باید قادر به تحمل نیروی کششی معادل ۲۶۷۰ N بدون کنده شدن یا جدا شدن از شیلنگ باشند.

۸ الزامات عملکردی - آزمایش‌های تولید^۳

۱-۸ آزمایش‌های فشار برای ملحقات شیلنگ
هر یک از ملحقات شیلنگ باید با استفاده از آب بدون روغن در فشاری معادل با $1/5$ برابر بیشینه فشار کاری و به مدت یک دقیقه، در معرض آزمایش فشار قرار گیرد. نباید هیچ علامت قابل مشاهده‌ای از نشت، تغییر شکل دائمی یا سایر علائم گسیختگی وجود داشته باشد. در جایی که آزمایش هیدرولیکی منتج به آلودگی غیر قابل

1- Part per hundred million
2- Integrity
3- Production tests

قبول ملحقات شیلنگ شود، جایگزینی آزمایش هیدرولیکی با یک آزمایش پنوماتیکی با استفاده از یک سیال سازگار مانند هوای خشک عاری از روغن یا نیتروژن خشک، مجاز می‌باشد. توصیه می‌شود تدابیر ایمنی مناسب به منظور محافظت از کارکنان و تجهیزات در هنگام آزمایش، اتخاذ شود.

۲-۸ آزمایش نشتی

هر شیلنگ یا ملحقات آن باید با غوطه‌وری کامل در آب به مدت سه دقیقه در دمای محیط و فشار آزمایش معادل با بیشینه فشار کاری، مگر برای استیلن که فشار آزمایش باید ۳۰ bar (۳ MPa) باشد، مورد آزمایش قرار گیرد. شیلنگ یا ملحقات آن که با هیدروژن یا هلیوم استفاده می‌شوند، باید با هلیوم مورد آزمایش قرار گیرند. شیلنگ یا ملحقات آن که با سایر گازها استفاده می‌شوند، باید با یک سیال سازگار مانند هوای خشک عاری از روغن یا نیتروژن خشک، مورد آزمایش قرار گیرند. آزمایش باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۵۰۱: سال ۱۳۹۲، انجام شود.

۳-۸ تمیزکاری برای کار با اکسیژن

شیلنگ و ملحقات آن برای کار با اکسیژن، باید بدون آلودگی با روغن، گریس و ذرات ریز یا الیافی مانند سوفاله^۱، گرد و غبار، تارهای منسوج یا سایر مواد پلیمری باشند. تمیزکاری باید توسط یک دستورالعمل مشخص مانند استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۲، که پاک کردن روغن و گریس با یک حلال مناسب را شامل می‌شود، انجام شود. شیلنگ یا ملحقات آن که از روغن و گریس پاک شده‌اند باید به طور کامل خشک شوند و با هوای خشک عاری از روغن یا گاز بی اثر با نقطه شبنم 40°C - یا پایین تر در ۱۰۱۳ mbar پاک‌سازی شوند.

۹ نشانه‌گذاری

هر طول از شیلنگ با پوشش لاستیک یا پلاستیک باید به طور دائمی با اطلاعات زیر، نشانه‌گذاری شود:

(الف) شماره و تاریخ این استاندارد ملی ایران؛

(ب) بیشینه فشار کاری بر حسب bar و داخل پرانتز به مگا پاسکال؛

(پ) اندازه اسمی مجرا؛

(ت) نام یا نشانه سازنده (XYZ در مثال داده شده)؛

(ث) سال ساخت؛

(ج) نام گاز یا گازهایی که شیلنگ یا ملحقات آن، برای آن مناسب می‌باشد؛

(چ) نماد "رسانایی" الکتریکی، Ω ، فقط برای گازهای قابل اشتعال.

نشانه‌گذاری‌های (الف) تا (چ) باید در فاصله‌های کمتر از ۱ m، تکرار شوند.

شیلنگ‌ها با پوشش بافته فلزی باید با استفاده از برچسب یا غلاف که اطلاعات فوق را نمایش می‌دهند، مشخص شوند.

مثال: ISO 14113:2013 – 400 bar (40 MPa) – 32 – XYZ – 2007 – HYDROGEN - Ω

ملحقات شیلنگ باید در اتصالات انتهایی یا با چسباندن یک برچسب، نشانه‌گذاری شوند. برچسب باید دست‌کم شامل نام یا علامت تجاری سازنده ملحقات یا توزیع‌کننده آن و سال ساخت باشد.

۱۰ بسته‌بندی

اتصالات بر روی ملحقات شیلنگ باید توسط تویی‌ها و درپوش‌های انتهایی، از آسیب خارجی محافظت شوند. شیلنگ‌های اکسیژن یا ملحقات آن که از روغن و گریس پاک شده‌اند، باید با کلمات "پاک شده برای کار با اکسیژن" برچسب‌گذاری شود و درون یک محفظه مناسب مثل کیسه پلاستیکی، درزبندی و بسته‌بندی شوند.

۱۱ دستورالعمل‌ها

- دستورالعمل‌های زیر باید توسط سازنده، تامین‌کننده یا توزیع‌کننده شیلنگ‌ها یا ملحقات آن‌ها، رعایت شوند:
- لزوم دقت و احتیاط در جابجایی به منظور اجتناب از آلودگی شیلنگ اکسیژن و ملحقات آن با گرد و غبار، روغن، گریس و ذرات ریز؛
 - نصب صحیح و ایمن همه شیلنگ‌ها و ملحقات آن‌ها، مخصوصاً برای سیستم‌های اکسیژن؛
 - آزمایش‌های عملی لازم برای استفاده ایمن از همه شیلنگ‌ها و ملحقات آن‌ها؛
 - اطلاع‌رسانی در مورد لزوم آزمایش‌های دوره‌ای، بازرسی و نگهداری همه شیلنگ‌ها و ملحقات آن‌ها.

پیوست الف

(الزامی)

آزمایش تجزیه استیلن برای ملحقات شیلنگ مورد استفاده در تاسیسات فشار بالا

الف-۱ کلیات

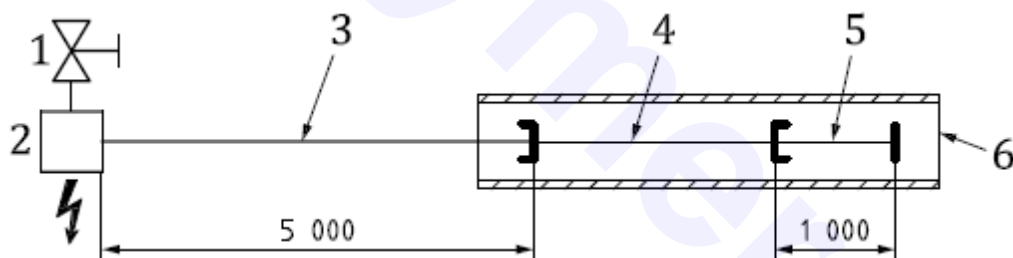
سه عدد نمونه از ملحقات شیلنگ استیلن باید برای استحکام کافی در برابر تجزیه استیلن فشار بالا، مورد آزمایش قرار گیرند. نحوه مونتاژ برای آزمایش، در شکل الف ۱ نشان داده شده است. اندازه اسمی مجرای خطوط لوله آزمایش در جلو و پشت ملحقات شیلنگ، نباید کمتر از اندازه اسمی مجرای شیلنگ باشد.

دمای سیستم آزمایش، مخصوصاً در مورد استیلن باید دست کم، 5°C باشد.

الف-۲ روش آزمایش

سیستم آزمایش مونتاژ شده باید دست کم، تا فشار ۱ mbar تخلیه و سپس تا فشار ۲۵bar با استیلن، پر شود. سپس شیر باید بسته شود. تجزیه استیلن به وسیله یک سیم گداخته، شروع می شود. ملحقات شیلنگ استیلن نباید هنگام آزمایش دچار ترکیدگی شود و باید پس از آن تا فشار ۲۵bar در برابر گاز، نفوذناپذیر باقی بماند.

ابعاد بر حسب میلی متر



راهنما

- | | |
|---|---|
| شیر | 1 |
| منبع اشتعال | 2 |
| خط لوله آزمایش | 3 |
| نمونه آزمایش ملحقات شیلنگ برای استیلن فشار بالا | 4 |
| خط لوله آزمایش با انتهای بسته | 5 |
| لوله محافظ برای مهار قطعات پرتاب شده در صورت گسیختگی ملحقات شیلنگ | 6 |

شکل الف ۱ - مجموعه آزمایش تجزیه استیلن

با ملحقات شیلنگ در فشار بالا

پیوست ب (الزامی)

آزمایش تغییر لحظه‌ای فشار اکسیژن

ب-۱ کلیات

آزمایش‌ها باید بر روی نمونه‌های ملحقات شیلنگ اکسیژن با هر اندازه اسمی مجزا و بر روی کوتاه‌ترین (سه نمونه) و طولانی‌ترین (سه نمونه) ملحقات شیلنگ در هر اندازه مجزا، انجام شود. اگر اتصالات انتهایی ملحقات شیلنگ، متفاوت باشند و هر دوی آنها به عنوان اتصال ورودی، قابل استفاده باشند، آزمایش باید برای هر قطر و طول (کمینه و بیشینه) و بر روی شش نمونه، سه نمونه در یک جهت و سه نمونه در جهت دیگر، انجام شود. نمونه‌ها باید از ابتدای ورودی‌هایشان در معرض تغییرات لحظه‌ای فشار اکسیژن صنعتی (کمینه درصد خلوص حجمی، % ۹۹٫۵؛ با درصد حجمی هیدروکربن کمتر یا مساوی با % ۰٫۰۴) قرار گیرند. سیستم آزمایش باید شامل تجهیزاتی برای پیش گرم کردن اکسیژن، یک مخزن فشار بالای اکسیژن و یک شیر سریع بازشو، باشد. شکل ب ۱ یک مثال برای دستگاه آزمایش را نشان می‌دهد.

ب-۲ دستورالعمل آزمایش

پیش از آزمایش، زمان مورد نیاز برای افزایش فشار از فشار اتمسفر به فشار آزمایش، باید در نقطه اندازه‌گیری ۱۰ در شکل ب ۱، ms ۲۰ - ۵ باشد.

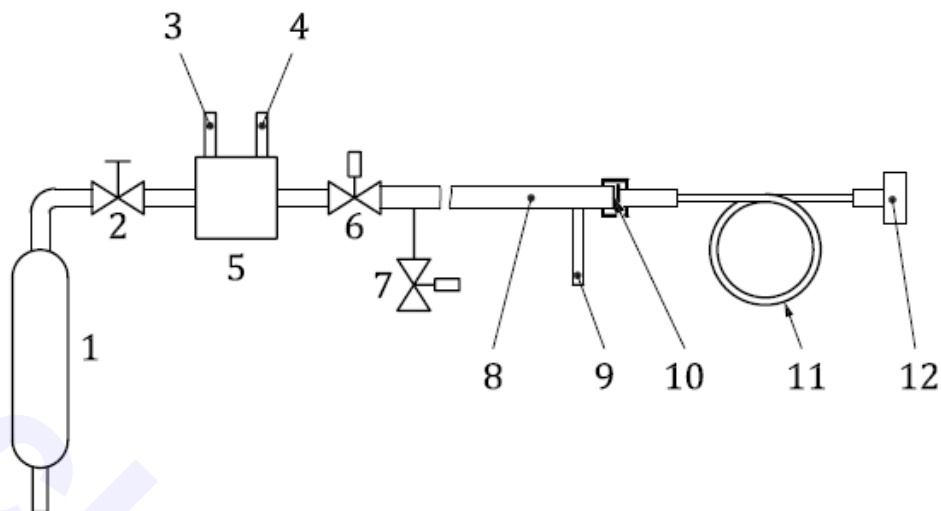
دست‌کم، هر ثانیه یک‌بار، تغییر لحظه‌ای فشار باید ثبت شود. همه آزمایش‌ها باید بدون لوله اتصال بین شیر سریع بازشو و نمونه آزمایش، انجام گیرند. قبل از شروع آزمایش، نمونه‌ها باید در دمای محیط باشند. فشار آزمایش باید در همه حال برابر با بیشینه فشار کاری ملحقات شیلنگ باشد.

هر مجموعه آزمایش باید شامل ۲۰ تغییر لحظه‌ای فشار در فاصله‌های ۳۰ ثانیه باشد. به شکل ب ۲ مراجعه شود. هر تغییر لحظه‌ای فشار، دست‌کم برای ۱۰ ثانیه به کار برده می‌شود. بعد از هر تغییر لحظه‌ای فشار، ملحقات شیلنگ به فشار اتمسفری برگردانده می‌شود. بین هر تغییر لحظه‌ای فشار، فشار اتمسفری باید دست‌کم برای سه ثانیه، حفظ شود.

هنگام انجام یک مجموعه آزمایش، فشار ورودی (فشار آزمایش) نباید بیشتر از % ۳ کاهش یابد.

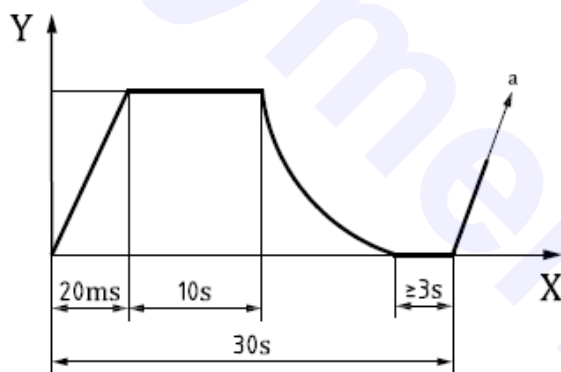
هر نمونه باید به شکل راست و خمیده در یک حلقه مجزا با قطر داخلی معادل با ۵۰ برابر قطر اسمی داخلی، مورد آزمایش قرار گیرد. در مجموع، هر نمونه باید ۴۰ تغییر لحظه‌ای فشار (۲۰ تغییر لحظه‌ای در حالت راست و ۲۰ تغییر لحظه‌ای در حالت خمیده) را تحمل کند.

ملحقات شیلنگ نباید در هنگام آزمایش، دچار سوختگی شوند. پس از کامل شدن آزمایش‌ها، هر نمونه آزمایش باید جدا شود و همه سطوح داخلی قطعات، بازرسی شود. خرابی داخلی و آثار سوختگی، قابل قبول نمی‌باشند.



شیر خروجی	7	منبع اکسیژن	1
رابط آزمایش (حجم کمینه)	8	شیر ورودی	2
مبدل فشار	9	مبدل فشار بر روی مخزن اکسیژن	3
نقطه اندازه‌گیری برای زمان افزایش فشار	10	المان حرارتی ^۱	4
نمونه ملحقات شیلنگ (به حالت خمیده در یک حلقه بسته، نشان داده شده است)	11	مخزن اکسیژن با وسیله پیش گرم کن (برای مثال حمام آب، گرم کن برقی)	5
درپوش مسدود کننده	12	شیر سریع بازشو ^۲	6

شکل ب ۱ - میز کار آزمایش تغییر لحظه‌ای فشار اکسیژن



زمان	X	راهنما
فشار (bar) (۱,۲ برابر بیشینه فشار کاری)	Y	
ضربه فشار بعدی	a	

شکل ب ۲ - فاصله زمانی آزمایش

- 1- Thermoelement
- 2- Quick-opening valve

پیوست پ (الزامی)

ملاحظات نصب سیستم اکسیژن

پ-۱ کلیات

هنگام نصب ملحقات شیلنگ در سیستم‌های اکسیژن، سیستم باید طوری طراحی شود که از بن‌بست یا درپوش در انتهای ملحقات شیلنگ، اجتناب شود. ترکیب بن‌بست با افزایش فشار سریع، می‌تواند منجر به دمای بالا ناشی از تراکم بی‌دررو اکسیژن و متعاقبا گسیختگی ملحقات شیلنگ در اثر اشتعال شود. جایی که شیرها، تنظیم کننده‌ها^۱ و سایر وسایل مسدود کننده عبور در انتهای ملحقات شیلنگ موجود باشد، باید یک قطعه فاصله یا وسایل مشابه به منظور کاستن اثرات تراکم بی‌دررو، استفاده شود.

هشدار - همواره شیرهای تغذیه سیستم اکسیژن، به آرامی باز شود. افزایش فشار سریع، موجب گرم شدن اکسیژن می‌شود و ممکن است منجر به اشتعال و آتش سوزی شود. سیستم تمیز نگه داشته شود.

پ-۲ استفاده از قطعات فاصله

قطعات فاصله در صورت استفاده، باید حجمی معادل 3280 mm^3 شامل اتصالات انتهایی مربوط به شیلنگ با قطر داخلی اسمی 6.4 mm و طول 910 mm برای فشار سیستم تا 200 bar (20 MPa) داشته باشند.

یادآوری - حجم قطعه فاصله برای یک شیلنگ با قطر داخلی اسمی 6.4 mm و طول 910 mm ، بر گرفته از CGA E-9 - 1998 می‌باشد و شامل ضریب ایمنی چهار است که بر اساس ASTM STP 1319 می‌باشد.

این حجم فاصله می‌تواند شامل حجم اتصالات انتهایی ملحقات شیلنگ در ترکیب با حجم مغزی اتصال شیر سیلندر^۲، سایر مغزی‌ها و شیر یا ورودی رگلاتور (یا سایر وسایل) قبل از مسدود کننده باشد.

توصیه می‌شود برای ملحقات شیلنگ طولانی‌تر یا کوتاه‌تر از 910 mm ، حجم قطعه فاصله به نسبت مستقیم با افزایش یا کاهش طول شیلنگ، افزایش یا کاهش یابد.

توصیه می‌شود برای فشار سیستم بیشتر از 200 bar (20 MPa)، حجم قطعه فاصله به نسبت مستقیم با افزایش فشار سیستم، افزایش یابد.

1- Regulators
2- Valve connection nipple

پیوست ت

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۸۷: سال ۱۳۸۹، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن – واژه نامه
[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۲: سال ۱۳۸۹، تجهیزات بیهوشی و تنفسی – سازگاری با اکسیژن

[3] ISO 3821, Gas welding equipment – Rubber hoses for welding, cutting and allied processes

[4] ISO 1028: 2007, Gas cylinders - Terminology

[5] ISO 11114-2, Gas cylinders – Compability of cylinder and valve materials with gas contents – Part 2: Non-metalic materials

[6] ISO 12170, Gas welding equipment – Thermoplastic hoses for welding and allied processes

[7] CGA E-9-1998, Standard for flexible, PTFE-lined pugtails for compressed gas service

[8] SANTAY A.J., BECKER I.D. Jr., WERELEY B.L. Design strategies for polymer-lined flex-hose distance/volume pices. In: ROYALS W.T., CHOU T.C., STEINBERG T.A. editors. Flammability and sensitivity of material in oxygen-enriched atmospheres, Vol. 8, pp. 93-107. American society for Testing and Materials, West Conshohocken, PA, 1997. (ASTM STP 1319.)

[9] ISO 9539, Gas welding equipment – Materials for equipment used in gas welding, cutting and allied processes