



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۸۱-۴

چاپ اول

ISIRI  
12181-4

1st.edition

پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سیستم های  
مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت  
در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم  
های مونتاژ شده

**Plastics – pipes, fittings and assemblies  
for the conveyance of fluids -  
Determination of the resistance to  
internal pressure - Part 4:Preparation  
of assemblies**

ICS:23.040.80

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

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

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

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

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

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات -  
تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم های مونتاژ شده »

### رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

### دبیران:

عیسی زاده، احسانعلی

(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت گسترش پلاستیک

مقامی، محمد تقی

(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت جهاد زمزم

بهمن، صفرعلی

(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

خاکپور، مازیار

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت ساوه صنعت بسپار

دست پاک، مهسا

(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پلی سازان

سلامی حسینی، مهدی

(دکترای مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی سهند تبریز

مشاور صنایع پلیمری

شفیعی، سعید  
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی، امید  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت آب و خاک شهراب گستر

مقامی، آرش  
(لیسانس مهندسی شیمی)

## پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم های مونتاژ شده" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

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

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

ISO 1167-4: 2007, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure - Part 3: Preparation of assemblies

# پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم های مونتاژ شده

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه ی روشی برای تهیه ی سیستم های مونتاژ شده ی همراه با بار انتهایی<sup>۱</sup> و نیز بدون بار انتهایی<sup>۲</sup>، به منظور تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی هیدرواستاتیک مطابق با استاندارد ISO 1167-1، است.

یادآوری - سیستم های مونتاژ شده شامل گزینشی از لوله ها، اتصالات، شیرآلات، محل های اتصال جوشی یا محل های اتصال چسبی می باشد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی باذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 ISO 1167-1: 2007, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method
- 2-2 ISO 3126, Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions
- 2-3 ISO 11413, Plastics pipes and fittings - Preparation of test piece assemblies between polyethylene (PE) pipe and electrofusion fitting
- 2-4 ISO 11414, Plastics pipes and fittings - Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion
- 2-5 EN 1066, Adhesives - Sampling
- 2-6 EN 1067, Adhesives - Examination and preparation of samples for testing
- 2-7 ISO 12176-1, Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems - Part 1: Butt fusion
- 2-8 ISO 12176-2, Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems - Part 2: Electrofusion

---

1- End-load-bearing assemblies  
2- Non- end-load-bearing assemblies

### ۳ اصول روش

آزمونه شامل گزینشی از لوله ها، اتصالات، شیرآلات، محل های اتصال جوشی یا محل های اتصال چسبی است؛ که به منظور تشکیل سیستم مونتاژ شده ای مقاوم در مقابل فشار به هم متصل می شوند. پس از تثبیت شرایط آزمونه در دمای تعیین شده ی آزمون، این آزمونه ها یا برای دوره ی زمانی مشخص یا تا زمان نقص دار شدن آزمونه ها، در معرض فشار داخلی هیدرواستاتیک مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ی ۱۲۱۸۱-۱ قرار داده می شوند.

تعداد آزمونه ها، تثبیت شرایط و جزئیات گزارش آزمون در استاندارد ISO 1167-1 ارائه می گردد. **یادآوری** - فرض می شود که در استاندارد مرجعی که به این استاندارد و استاندارد ISO 1167-1 ارجاع داده، شرایط آزمون زیر مشخص می شود:

- (۱) الزامات نمونه برداری (زیربند ۴-۱)؛
- (۲) شرایط اتصال دهی (زیربند ۴-۲-۴)؛
- (۳) در صورت تناسب، دمایی که در آن آزمونه مونتاژ می شود (زیربند ۴-۳-۱)؛
- (۴) لقی<sup>۱</sup> (تفاوت بین میانگین قطر داخلی مادگی و میانگین قطر خارجی لوله) (زیربند ۴-۴-۱)؛
- (۵) زمان گیرش<sup>۲</sup> چسب (زمان بین اعمال چسب و شروع آزمون) (زیربندهای ۴-۴-۱ و ۴-۴-۳)؛
- (۶) شرایط پخت چسب (دما، رطوبت هوا) (زیربند ۴-۴-۱)؛
- (۷) در صورت لزوم، تراشیدن اجزاء به منظور شبیه سازی تغییرات رواداری سیستم مونتاژ شده (زیربند ۴-۷).

### ۴ آزمونه ها

#### ۱-۴ نمونه برداری

الزامات نمونه برداری باید مطابق با استانداردهای ویژگی های مرتبط باشد. بازه ی زمانی بین تاریخ تولید اجزاء و آزمون ها، که به نوع ماده بستگی دارد، باید در مشخصات عمومی ماده قید گردد. برای موادی که مشخصات عمومی در دسترس ندارند، حداقل زمان بین تولید و آزمون باید مطابق با آنچه که در الزامات تثبیت شرایط قید گردیده، باشد. یک آزمونه می تواند شامل چند نوع سیستم مونتاژ شده باشد؛ به عنوان مثال، سیستم های مونتاژ شده ی جوشی، مکانیکی یا چسبی. در چنین حالت هایی، الزامات خاص مربوط به هر نوع از سیستم های مونتاژ شده باید برآورده گردد.

#### ۲-۴ سیستم های مونتاژ شده ی جوشی

##### ۱-۲-۴ ساختار سیستم های مونتاژ شده ی جوشی

آزمونه می تواند شامل هر یک از سه وضعیت زیر باشد:

الف) دو لوله ی مستقیماً مونتاژ شده به هم توسط جوش؛

---

1- Clearance

2- Setting

ب) یک جزء و لوله ها، که از طریق جوش دادن یک لوله به هر انتهای جزء، مونتاژ می شود؛  
پ) سیستمی از لوله ها و چند جزء که از طریق جوش دادن به هم مونتاژ می شوند (آزمون درختی<sup>۱</sup>).  
ارزیابی اجزاء در وضعیت "پ" باید فقط در مورد آن بخش از جزء انجام شود که طول آزاد لوله های متصل به آن منطبق بر الزامات زیربند ۴-۶ باشد.

#### ۲-۲-۴ لوله ها

هرجا که ممکن است لوله ها باید مطابق با استانداردهای مربوط، استفاده شده و باید مشخصات زیر را داشته باشند:

الف) طوری بریده شوند که دو انتهایشان عمود بر محور لوله باشد؛  
ب) عاری از شیار، حفره یا ناخالصی باشند؛  
پ) تمیز، عاری از گریس و خشک باشند.

#### ۳-۲-۴ اجزاء

جزء مورد آزمون باید تمیز، عاری از گریس و خشک باشد.

#### ۴-۲-۴ جوش لوله ها و اجزاء

لوله ها و اجزاء باید مطابق با دستورالعمل های تولید کننده و تحت شرایط داده شده در استاندارد محصول به هم متصل شوند. برای سیستم های مونتاژ شده ی پلی اتیلن، شرایط داده شده در استاندارد ISO 11413 برای الکتروفیوژن یا استاندارد ISO 11414 برای جوش سر به سر باید لحاظ شود.

یادآوری - مشخصات تجهیزات متناسب برای جوش سر به سر در استاندارد ISO 12176-1 و برای الکتروفیوژن در استاندارد ISO 12176-2 ارائه شده است.

#### ۳-۴ سیستم های مونتاژ شده ی مکانیکی با بار انتهایی

##### ۱-۳-۴ کلیات

در صورتیکه در استاندارد ویژگی های مربوط قید نشده باشد، آزمون از نوع سیستم های مونتاژ شده ی مکانیکی باید در دمای محیط ساخته شود.  
مونتاژ آزمون باید مطابق با دستورالعمل های تهیه شده توسط تولید کننده ی جزء انجام شود. روش مونتاژ باید بخشی از گزارش آزمون باشد.  
پیش گرمایش لوله ها به منظور آسان سازی مونتاژ باید به دقت و مطابق با دستورالعمل های تولید کننده ی جزء انجام شود. همچنین باید دقت نمود که از تخریب حرارتی جلوگیری شود.  
روانسازهای مونتاژ نباید استفاده شوند؛ مگر اینکه توسط تولید کننده ی جزء قید شده باشد. روانساز باید فقط مطابق با دستورالعمل های مونتاژ تولید کننده انجام شود.



اجزاء طراحی شده برای مونتاژ به کمک ماشین، نباید با دست مونتاژ شوند. فقط از ابزارهای مونتاژ و دستورالعمل های همراه با آن ها که توسط تولید کننده ی جزء مشخص شده، باید استفاده شود.

#### ۲-۳-۴ لوله ها

هرجا که ممکن است لوله ها باید مطابق با استانداردهای مربوط استفاده شده و باید مشخصات زیر را داشته باشند:

- الف) طوری بریده شوند که دو انتهایشان عمود بر محور لوله باشد؛
- ب) عاری از شیار، حفره یا ناخالصی باشند؛
- پ) تمیز، عاری از گریس و خشک باشند.

#### ۲-۳-۴ مونتاژ لوله ها و اجزاء

برحسب کاربرد، با استفاده از مقادیر گشتاور سفت کردن<sup>۱</sup> قید شده توسط تولید کننده، اجزاء باید با لوله مونتاژ شوند. مقادیر گشتاور باید با استفاده از ابزار مناسب اندازه گیری و گزارش شود. دوباره سفت کردن محل های اتصال قبل از آزمایش نشستی مجاز نیست.

#### ۴-۴ سیستم های مونتاژ شده ی چسبی

##### ۱-۴-۴ کلیات

در استاندارد مرجعی که به این استاندارد ارجاع داده، شرایط زیر مشخص می شود:

- الف) لقی (تفاوت بین میانگین قطر داخلی مادگی و میانگین قطر خارجی لوله) (زیربند ۴-۴-۱)؛
- ب) زمان گیرش چسب (زمان بین اعمال چسب و شروع آزمون) (زیربندهای ۴-۴-۱ و ۴-۴-۳)؛
- پ) شرایط پخت چسب (دما، رطوبت هوا) (زیربند ۴-۴-۱).

هرجا که لقی مورد نیاز است، به منظور بدست آوردن مقدار لازم، سطح داخلی مادگی جزء باید تراش داده شود.

##### ۲-۴-۴ تهیه ی سیستم مونتاژ شده

سطوح لوله ها و اجزاء باید مطابق با دستورالعمل های تولید کننده ی چسب آماده سازی شوند. بخش های سیستم مونتاژ شده باید مشخصات زیر را داشته باشند:

- الف) طوری بریده شوند که دو انتهایشان عمود بر محور لوله باشد؛
- ب) عاری از شیار، حفره یا ناخالصی باشند؛
- پ) تمیز، عاری از گریس و خشک باشند.

باید دمای بخش های سیستم مونتاژ شده در  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و رطوبت نسبی آن ها در  $(50 \pm 5)\%$  به مدت حداقل ۶ ساعت تثبیت شود؛ مگر اینکه طور دیگری قید شده باشد.

#### ۳-۴-۴ چسباندن لوله ها و اجزاء

چسب باید مطابق با دستورالعمل های تولید کننده ی چسب آماده شود؛ در غیر اینصورت نمونه ای از چسب باید مطابق با استاندارد EN 1066 برداشته شده و مطابق با استاندارد EN 1067 بازرسی و آماده سازی شود.

جز در مواردی که طور دیگری قید شده باشد، چسب باید مطابق با دستورالعمل های تولید کننده ی چسب، در ناحیه ای عاری از کوران هوا و در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و رطوبت نسبی  $(50 \pm 5)\%$ ، اعمال و سیستم مونتاژ شده ساخته شود.

هرگونه مقدار اضافی چسب روی بیرون سطح تماس باید با دستمال کاغذی تمیز برداشته شود. سیستم های مونتاژ شده ی چسب خورده باید در بازه ی زمانی مشخص شده برای پخت، در ناحیه ای دارای تهویه ی خوب نگهداری شوند. جز در مواردی که طور دیگری قید شده باشد، زمان های پخت زیر برای محل های اتصال چسبی توصیه می شوند:

- الف) برای PVC-U، ۲۰ روز در  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و سپس ۴ روز در  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ؛
  - ب) برای PVC-C، ۲۰ روز در  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و سپس ۴ روز در  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ ؛
  - پ) برای ABS، ۲۰ روز در  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و سپس ۴ روز در  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ .
- روش مونتاژ و مشخصات کامل چسب باید در گزارش آزمون ارائه گردد.

#### ۵-۴ سیستم های مونتاژ شده ی مکانیکی بدون بار انتهایی

آزمونه باید شامل سیستمی مونتاژ شده حاوی حداقل یک نمونه لوله ی متصل شده به مادگی یک جزء یا مادگی لوله ای دیگر باشد. لوله ها باید مشخصات زیر را داشته باشند:

الف) طوری بریده شوند که دو انتهایشان عمود بر محور لوله باشد؛

ب) عاری از شیار، حفره یا ناخالصی باشند؛

پ) تمیز، عاری از گریس و خشک باشند.

مونتاژ آزمونه باید مطابق با دستورالعمل های مکتوب تهیه شده توسط تولید کننده ی جزء انجام شود. روش مونتاژ باید بخشی از گزارش آزمون باشد.

رواناسازهای مونتاژ نباید استفاده شوند؛ مگر اینکه توسط تولید کننده ی جزء قید شده باشد. روانساز باید فقط مطابق با دستورالعمل های مونتاژ تولید کننده انجام شود.

در صورت لزوم می توان از میله ها یا قاب های بیرونی متصل کننده، به منظور جلوگیری از هرگونه جدایش، استفاده نمود.

#### ۶-۴ طول آزاد لوله ها

##### ۱-۶-۴ طول آزاد لوله ها در سیستم های مونتاژ شده ی با بار انتهایی

در حالت جوش سر به سر دو لوله به هم، طول آزاد ( $l_0$ ) لوله بین درپوش های انتهایی باید حداقل سه برابر قطر خارجی اسمی بوده و در هر صورت کمتر از ۲۵۰ میلی متر نباشد. در صورتی که برای لوله های با قطر خارجی اسمی بزرگتر از ۳۱۵ میلی متر، نتوان به حداقل طول آزاد قید شده رسید، می توان طول آزاد کوتاه تری که حداقل دو برابر قطر خارجی است، انتخاب نمود.

در حالت یک جزء تنها یا چند جزء در یک سیستم مونتاژ شده، طول آزاد ( $l_0$ ) لوله ها بین اجزاء یا بین جزء و درپوش انتهایی باید حداقل دو برابر قطر خارجی بوده و در هر صورت کمتر از ۱۵۰ میلی متر برای "لوله هایی با قطر خارجی اسمی کوچکتر یا مساوی با ۲۵۰ میلی متر" نبوده، و حداقل ۱/۵ برابر قطر اسمی برای "لوله های با قطر خارجی اسمی بزرگتر از ۲۵۰ میلی متر" باشد. برای سه راهی های توپی<sup>۱</sup>، طول آزاد بین آزمونیهایی از لوله ی یکسان باید حداقل ۱۰۰ میلی متر باشد.

##### ۲-۶-۴ طول آزاد لوله ها در سیستم های مونتاژ شده ی بدون بار انتهایی

طول های آزاد مقاطع لوله باید برابر با قطر خارجی اسمی بوده، ولی کمتر از ۱۵۰ میلی متر نباشد.

#### ۷-۴ آزمایش تغییرات رواداری

آزمایش تغییرات رواداری اجزاء در یک سیستم مونتاژ شده باید با استفاده از طول هایی از لوله انجام شود؛ که یا به صورت اکستروود شده می باشند یا اینکه به منظور ایجاد شکل لوله ای مورد نیاز، از لوله های ضخیم تولید می شوند. لوله ها، به منظور دستیابی به حداکثر (یا حداقل) رواداری، می توانند تراشیده شوند؛ ولی حداقل ضخامت دیواره ی قید شده باید حفظ شود. جز در مواردی که طور دیگری قید شده باشد، به منظور شبیه سازی تغییرات رواداری سیستم مونتاژ شده، اجزاء نباید تراشیده شوند.

#### ۸-۴ اندازه گیری ابعاد

ابعاد مربوط به لوله ها و آزمونیه ها باید مطابق با استاندارد ISO 3126 اندازه گیری شوند.