



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۱۵-۲۴

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

11215-24

1st. Edition

2015

سیستم‌های مجرای برای مدیریت کابل -  
قسمت ۲۴: سیستم‌های لوله محافظ  
مدفون زیر زمین -  
الزامات ویژه

**Conduit systems for cable management -  
Part 24: Conduit systems buried  
underground –  
Particular requirements**

ICS: 29.120.10

## 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 ذینفع 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)<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 می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای 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 استانداردهای 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) 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، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

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

### «سیستم‌های لوله محافظ برای مدیریت کابل -

### قسمت ۲۴: الزامات ویژه - سیستم‌های لوله محافظ مدفون زیر زمین»

#### رئیس:

#### سمت و / یا نمایندگی

رئیس گروه نظارت بر اجرای استانداردهای برق  
و مهندسی پزشکی

ایازی، جمیله  
(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

#### دبیر:

کارشناس شرکت مهندسی امواج برق پایدار

مقنی یزدی، علی  
(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

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

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

آذری، پوران  
(فوق دیپلم کنترل صنعتی)

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

رثائی، حامد  
(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

مدیر مهندسی پارس اتیلن کیش

زندیه، پیمان  
(لیسانس مهندسی مکانیک - حرارت و سیالات)

مسئول آزمایشگاه کاندوئیت پژوهشگاه استاندارد

شرع پسند، محمد مهدی  
(فوق لیسانس برق - کنترل)

مدیر عامل شرکت پارس آزمای جامع

گیلوری، زهره  
(لیسانس فیزیک جامدات)

شرکت مهندسی آریا نام

محمدی، آیت ا...  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

مدیر عامل شرکت در پلاست پویا

معتضدی، سید علی  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

## فهرست مندرجات

صفحه		عنوان
ب		آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج		کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵		پیش‌گفتار
۱	۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	۲	مراجع الزامی
۱	۳	اصطلاحات و تعاریف
۱	۴	الزامات عمومی
۱	۵	شرایط عمومی در مورد آزمون‌ها
۲	۶	طبقه‌بندی
۲	۷	نشانه‌گذاری و مستندات
۳	۸	ابعاد
۳	۹	ساختمان
۴	۱۰	ویژگی‌های مکانیکی
۶	۱۱	ویژگی‌های الکتریکی
۶	۱۲	ویژگی‌های گرمایی
۶	۱۳	خطر آتش
۶	۱۴	اثرات خارجی
۶	۱۵	سازگاری الکترومغناطیسی
۱۱		پیوست الف (الزامی) کدگذاری طبقه‌بندی برای سیستم‌های مجرای
۱۱		پیوست ب (الزامی) تعیین ضخامت مواد
۹		شکل ۱۰۱- دستگاه آزمون ضربه
۱۰		شکل ۱۰۲- دستگاه آزمون خمش
۷		جدول ۱۰۱- قطر لوله‌های محافظ
۸		جدول ۱۰۲- مقادیر انرژی آزمون ضربه

## پیش‌گفتار

استاندارد "سیستم‌های مجرای برای مدیریت کابل - قسمت ۲۴: سیستم‌های لوله محافظ مدفون زیر زمین - الزامات ویژه" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسی امواج برق پایدار تهیه و تدوین شده است و در هشتصد و شانزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۷ 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 تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

IEC 61386-24: 2004, Conduit systems for cable management - Part 24: Particular requirements - Conduit systems buried underground

# سیستم‌های مجرای برای مدیریت کابل - قسمت ۲۴: سیستم‌های لوله محافظ مدفون زیر زمین - الزامات ویژه

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

جایگزین شود:

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و آزمون‌های مربوط به سیستم‌های لوله محافظ مدفون زیر زمین است؛ از جمله‌ی سیستم‌ها، لوله‌های محافظ و اتصالات لوله محافظ می‌باشند که برای حفاظت و مدیریت کابل‌ها و/یا هادی‌های عایق‌دار در تاسیسات الکتریکی یا در سیستم‌های ارتباطی به کار می‌روند. این استاندارد در مورد سیستم‌های لوله محافظ فلزی، غیر فلزی و کامپوزیتی، شامل ورودی‌های رزوه شده و رزوه نشده‌ای که سیستم را پایان می‌دهند، کاربرد دارد.

## ۲ مراجع الزامی

بند ۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

استاندارد IEC 60723 کاربرد ندارد.

استاندارد IEC 60670 کاربرد ندارد.

اضافه شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲: سال ۱۳۸۸ "پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرما نرم برای انتقال سیالات - قطر خارجی اسمی و فشار اسمی - قسمت ۱: سری‌های متری"

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۵۲: سال ۱۳۹۱ "رواداری‌های عمومی - قسمت ۱: رواداری‌ها برای ابعاد خطی و زاویه‌ای بدون نشان‌دهی رواداری منفرد"

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

بند ۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.

## ۴ الزامات عمومی

بند ۴ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.

## ۵ شرایط عمومی در مورد آزمون‌ها

بند ۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.

## ۶ طبقه‌بندی

بند ۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

اصلاح شود:

یادآوری - پیوست الف کاربرد ندارد.

۱-۶ بر حسب ویژگی‌های مکانیکی

جایگزین شود:

۱-۱-۶ مقاومت در برابر به هم فشردن

۱-۱-۱-۶ نوع ۲۵۰ (کد ۲۵۰)

یادآوری - سیستم لوله محافظ منطبق با زیربند ۱-۱-۱-۶ به گونه‌ای در نظر گرفته شده که با تمهیدات تکمیلی ذکر شده در مقررات ملی مرتبط نصب شود.

۲-۱-۱-۶ نوع ۴۵۰ (کد ۴۵۰)

یادآوری - سیستم لوله محافظ منطبق با زیربند ۲-۱-۱-۶ به گونه‌ای در نظر گرفته شده که به طور مستقیم و بدون تمهیدات تکمیلی زیر زمین دفن شود.

۳-۱-۱-۶ نوع ۷۵۰ (کد ۷۵۰)

یادآوری - سیستم لوله محافظ منطبق با زیربند ۳-۱-۱-۶ به گونه‌ای در نظر گرفته شده که به طور مستقیم و بدون تمهیدات تکمیلی زیر زمین دفن شود.

۲-۱-۶ مقاومت در برابر ضربه

۱-۲-۱-۶ سبک (کد L)

۲-۲-۱-۶ عادی (کد N)

۳-۱-۶ مقاومت در برابر خمش

۱-۳-۱-۶ صلب

۲-۳-۱-۶ خم‌پذیر

۲-۶ بر حسب دما

این زیربند کاربرد ندارد.

## ۷ نشانه‌گذاری و مستندات

بند ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۷ اضافه شود:

علاوه بر این، لوله محافظ باید با:

الف- کد "L" یا "N" مطابق با زیربند ۶-۱-۲؛

ب- کد "۲۵۰"، "۴۵۰" یا "۷۵۰" مطابق زیربند ۶-۱-۱ نشانه‌گذاری شود. این کد باید بلافاصله بعد از کد بند الف فوق قرار گیرد.

۷-۱-۱ این زیربند کاربرد ندارد.

اضافه شود:

۷-۱-۱۰۱ نشانه‌گذاری لوله‌های محافظ باید مطابق زیربند ۷-۱ در سراسر طول لوله و در فواصل منظم ترجیحاً یک متر و حداکثر سه متر تکرار شود.

زیربندهای ۷-۳ و ۷-۴ کاربرد ندارد.

۷-۶ اضافه شود:

یادآوری ۴- یک آزمون جایگزین در دست بررسی می‌باشد.

اضافه شود:

۷-۱۰۱ تولیدکننده باید در مستندات خود، تمام اطلاعات مورد نیاز برای نصب و استفاده مناسب و ایمن را ارائه کند.

به علاوه تولیدکننده باید در خصوص سیستم‌های لوله محافظ منطبق با زیربند ۶-۱-۱-۱، دستورالعمل تمهیدات نصب را مطابق قوانین فنی ملی مرتبط، در صورت وجود، ارائه کند.

## ۸ ابعاد

جایگزین شود:

توصیه می‌شود ابعاد لوله محافظ ترجیحاً منطبق با جدول ۱۰۱ باشد.

مطابقت با حداقل قطر داخلی، از طریق اندازه‌گیری دو قطر عمود بر هم در یک سطح مقطع یکسان و محاسبه مقدار میانگین آن‌ها بررسی می‌شود.

مطابقت با قطر خارجی، از طریق استفاده از شاخص حلقه‌ای<sup>۱</sup> یا هر روش مناسب دیگر بررسی می‌شود.

## ۹ ساختمان

بند ۹ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد.

زیربندهای ۹-۳ و ۹-۴ کاربرد ندارند.



## ۱۰ ویژگی‌های مکانیکی

بند ۱۰ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:

### ۱۰-۱-۴ جایگزین شود:

مطابقت با آزمون‌های ارائه شده در زیربندهای ۱۰-۲ تا ۱۰-۴ بررسی می‌شود.

### ۱۰-۲ آزمون به هم فشردن

جایگزین شود:

۱۰-۲-۱ لوله‌های محافظ را تحت آزمون به هم فشردن قرار دهید.

یادآوری- آزمون به هم فشردن اتصالات در دست بررسی است.

انجام آزمون لوله‌های محافظ دارای مواد غیر فلزی را تا قبل از گذشت ۱۰ روز از تولیدشان شروع نکنید.

۱۰-۲-۲ طول نمونه‌ها  $(200 \pm 5)$  mm باشد.

۱۰-۲-۳ پیش از آزمون، اندازه قطرهای خارجی و داخلی نمونه‌ها را طبق روش ذکر شده در بند ۸ اندازه‌گیری کنید.

۱۰-۲-۴ نمونه‌ها را بین دو صفحه فولادی تخت با حداقل ابعاد  $15 \text{ mm} \times 220 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$  قرار داده و فشرده کنید. آن قسمتی از صفحه فولادی که طول  $220 \text{ mm}$  دارد در تماس با طول نمونه باشد. نمونه‌ها را با نرخ افزایشی  $(0.5 \pm 15) \text{ mm/min}$  فشرده کنید و مقدار نیرویی که باعث می‌شود تا تغییر شکل قائمی معادل با ۵٪ مقدار متوسط قطر داخلی اولیه در نمونه ایجاد شود را ثبت کنید.

۱۰-۲-۵ نیروی اعمال شده هنگام رسیدن به تغییر شکل ۵٪ باید حداقل برابر:

-  $250 \text{ N}$  برای لوله‌های محافظ منطبق با زیربند ۱-۱-۶-۱؛

-  $450 \text{ N}$  برای لوله‌های محافظ منطبق با زیربند ۱-۱-۶-۲؛

-  $750 \text{ N}$  برای لوله‌های محافظ منطبق با زیربند ۱-۱-۶-۳ باشد.

یادآوری- مقدار تغییر شکل با توجه به اندازه‌گیری قطر داخلی محاسبه می‌شود، با این وجود اندازه‌گیری قطر خارجی می‌تواند کافی باشد. در مواردی که تردید وجود داشته باشد لازم است که قطر داخلی اندازه‌گیری شود.

۱۰-۲-۶ پس از آزمون، نباید هیچ ترکی وجود داشته باشد که اجازه عبور نور یا آب از درون نمونه به بیرون آن، یا برعکس، را بدهد.

### ۱۰-۳ آزمون ضربه

جایگزین شود:

۱۰-۳-۱ دوازده نمونه لوله محافظ به طول  $(200 \pm 5)$  mm یا دوازده نمونه اتصالات را به وسیله دستگاه نشان داده شده در شکل ۱۰۱ در معرض آزمون ضربه قرار دهید. لوله‌های محافظ را به تنهایی آزمون کنید.

اتصالات را هنگامی آزمون کنید که روی لوله‌های محافظ نصب شده باشند.

یادآوری ۱- برای انجام آزمون روی اتصالات لوله محافظ، در صورت نیاز می‌توان لوله محافظ را از جایی که تحت تاثیر نتیجه آزمون قرار نگرفته است، برید.

یادآوری ۲- برای تعیین جرم چکش، چکش باید به صورت جرم سر چکش به علاوه جرم چارچوب هدایت‌کننده مد نظر قرار گیرد.

۱۰-۳-۲ دستگاه آزمون را روی یک سطح صاف محکم قرار دهید.

نمونه‌ها را به مدت ۲ h در محفظه سرما در معرض دمای  $(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$  آماده‌سازی کنید.

نمونه‌ها را از محفظه سرما خارج کرده و روی بلوک V شکل نشان داده شده در شکل ۱۰۱ قرار دهید.

چکش یکبار روی هر نمونه سقوط کند. فاصله زمانی بین خروج نمونه از محفظه آزمون و اصابت ضربه چکش از ۱۰ s بیشتر نشود. مقادیر انرژی در جدول ۱۰۲ مشخص شده است.

آزمون باید روی ضعیف‌ترین قسمت اتصالات لوله محافظ انجام شود، به جز این که ضربه در فاصله پنج میلی‌متری از ورودی نمونه‌ها اعمال نشود. نمونه‌های لوله محافظ در وسط طول خود مورد آزمون قرار می‌گیرند.

۱۰-۳-۳ پس از آزمون، هنگامی که نمونه‌ها به دمای  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  رسیدند، باید در حالی که نمونه در وضعیت قائم قرار دارد، عبور یک گوی مناسب مطابق آنچه در زیربند ۱۰-۴-۳ تعیین شده است، به واسطه وزن خود گوی و بدون هرگونه سرعت اولیه از درون نمونه امکان‌پذیر باشد. نباید هیچ نشانه‌ای مبنی بر از هم پاشیدگی نمونه و هیچ ترکی که اجازه عبور نور یا آب را از درون نمونه به بیرون آن، یا برعکس، بدهد، وجود داشته باشد.

حداقل نه نمونه از دوازده نمونه باید آزمون را با موفقیت بگذرانند.

## ۱۰-۴ آزمون خمش

جایگزین شود:

۱۰-۴-۱ این آزمون روی لوله‌های محافظ خم‌پذیر انجام می‌شود.

۱۰-۴-۲ آزمون را روی شش نمونه با طول مناسب انجام دهید. سه نمونه را در دمای اتاق و سه نمونه دیگر را در دمای  $(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$  آزمون کنید.

برای انجام آزمون در دمای  $5^\circ\text{C}$  نمونه‌ها باید به مدت ۲ h در محفظه سرما آماده‌سازی شوند.

مطابق شکل ۱۰۲ دستگاه آزمون دارای وسیله‌ای است که امکان خم کردن لوله محافظ را تا شعاعی برابر با حداقل شعاع خمش تعیین شده توسط تولیدکننده می‌دهد.

یکی از سرهای نمونه را با استفاده از ابزار مناسبی در دستگاه آزمون ثابت کنید. سپس نمونه را تا زاویه تقریبی  $90^{\circ}$  خم کنید. نمونه‌هایی که در محفظه سرما آماده‌سازی شده‌اند را در مدت زمان ۱۰ s پس از خارج کردن از محفظه سرما خم کنید.

۱۰-۴-۳ در طول آزمون، نمونه‌ها نباید صاف شوند.

مطابقت از طریق عبور یک گوی از میان نمونه در حالی که همچنان به دور دستگاه آزمون خم شده است، انجام می‌شود. اندازه قطر گوی برابر است با  $(\frac{+1}{95} \text{ صفر})$  حداقل قطر داخلی نمونه که توسط تولیدکننده اظهار می‌شود.

زیربندهای ۱۰-۵، ۱۰-۶، ۱۰-۷ و ۱۰-۸ کاربرد ندارند.

## ۱۱ ویژگی‌های الکتریکی

بند ۱۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:  
زیربندهای ۱۱-۱ تا ۱۱-۳ در دست بررسی هستند.

## ۱۲ ویژگی‌های گرمایی

بند ۱۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد ندارد:

## ۱۳ خطر آتش

بند ۱۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ با در نظر گرفتن موارد زیر کاربرد دارد:  
۱۳-۱-۲ در دست بررسی است.

## ۱۴ اثرات خارجی

بند ۱۴ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.

## ۱۵ سازگاری الکترومغناطیسی

بند ۱۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.

جدول ۱۰۱- قطر لوله‌های محافظ

اندازه نامی mm	قطر خارجی نامی mm	رواداری‌ها mm	حداقل قطر داخلی mm
۲۵	۲۵	+۰٫۵ صفر	۱۸
۳۲	۳۲	+۰٫۶ صفر	۲۴
۴۰	۴۰	+۰٫۸ صفر	۳۰
۵۰	۵۰	+۱٫۰ صفر	۳۷
۶۳	۶۳	+۱٫۲ صفر	۴۷
۷۵	۷۵	+۱٫۴ صفر	۵۶
۹۰	۹۰	+۱٫۷ صفر	۶۷
۱۱۰	۱۱۰	+۲٫۰ صفر	۸۲
۱۲۵	۱۲۵	+۲٫۳ صفر	۹۴
۱۴۰	۱۴۰	+۲٫۶ صفر	۱۰۶
۱۶۰	۱۶۰	+۲٫۹ صفر	۱۲۰
۱۸۰	۱۸۰	+۳٫۳ صفر	۱۳۵
۲۰۰	۲۰۰	+۳٫۶ صفر	۱۵۰
۲۲۵	۲۲۵	+۴٫۱ صفر	۱۷۰
۲۵۰	۲۵۰	+۴٫۵ صفر	۱۸۸

یادآوری- قطر خارجی نامی از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۲۲ استخراج شده است.

رواداری‌های قطرهای خارجی (OD) به شکل زیر محاسبه شده‌اند:

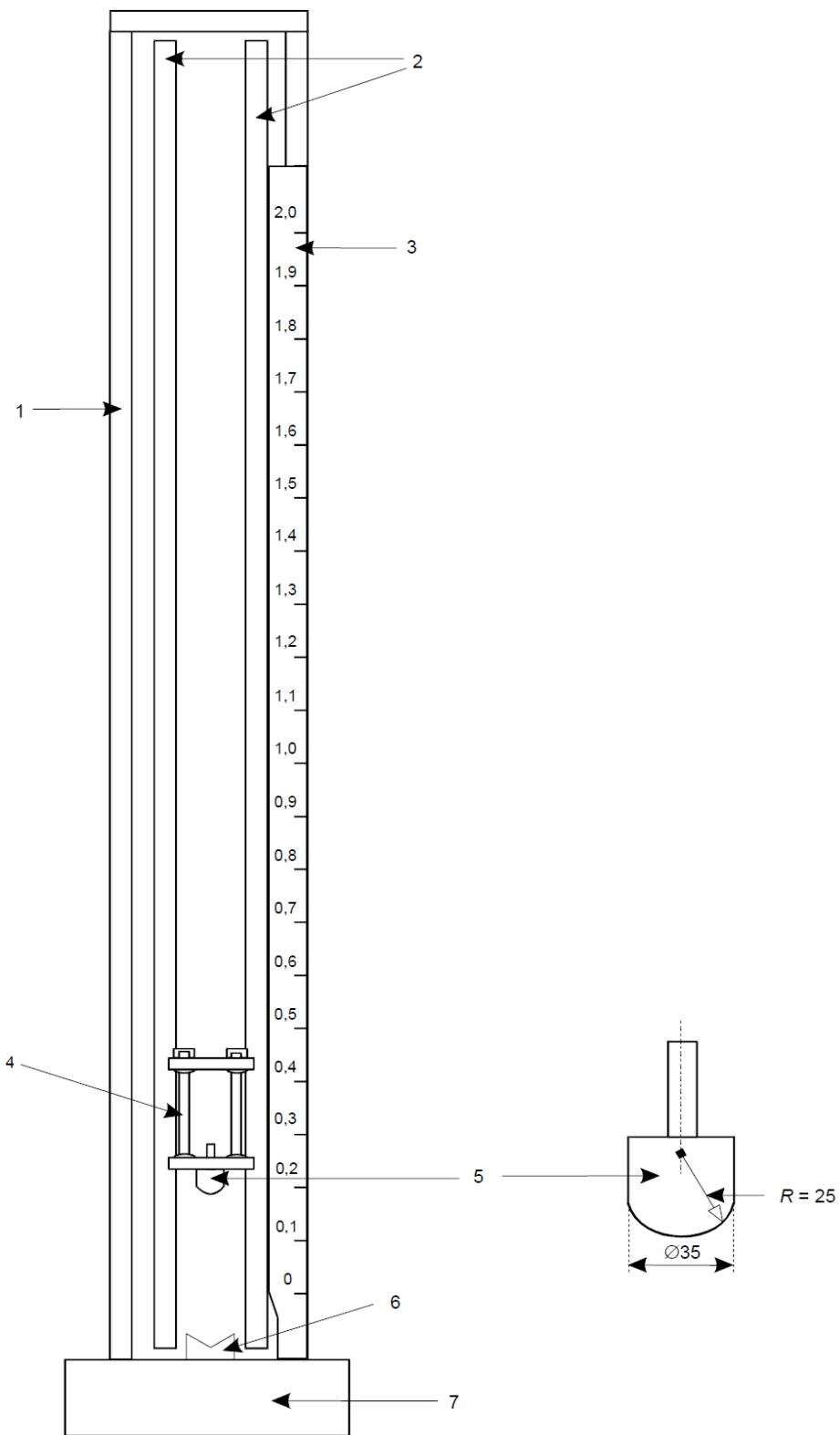
رواداری پایین: قطر خارجی نامی؛

رواداری بالا: قطر خارجی نامی + (قطر خارجی نامی  $\times ۰٫۱۸$ ) که به سمت بالا تا  $۰٫۱$  mm بعدی گرد شده است.

حداقل قطر داخلی: حاصل تقسیم قطر خارجی نامی بر  $۱٫۳۳$  می‌باشد.

جدول ۱۰۲- مقادیر انرژی آزمون ضربه

عادی (N)			سبک (L)			اندازه نامی لوله محافظ mm
انرژی J	ارتفاع سقوط mm ( صفر ) -۱ %	جرم چکش kg ( +۱ ) صفر %	انرژی J	ارتفاع سقوط mm ( صفر ) -۱ %	جرم چکش kg ( +۱ ) صفر %	
۱۵	۳۰۰	۵	۳	۱۰۰	۳	≤ ۶۰
۲۰	۴۰۰	۵	۶	۲۰۰	۳	۶۱ تا ۹۰
۲۸	۵۷۰	۵	۱۲	۴۰۰	۳	۹۱ تا ۱۴۰
۴۰	۸۰۰	۵	۱۵	۵۰۰	۳	> ۱۴۰



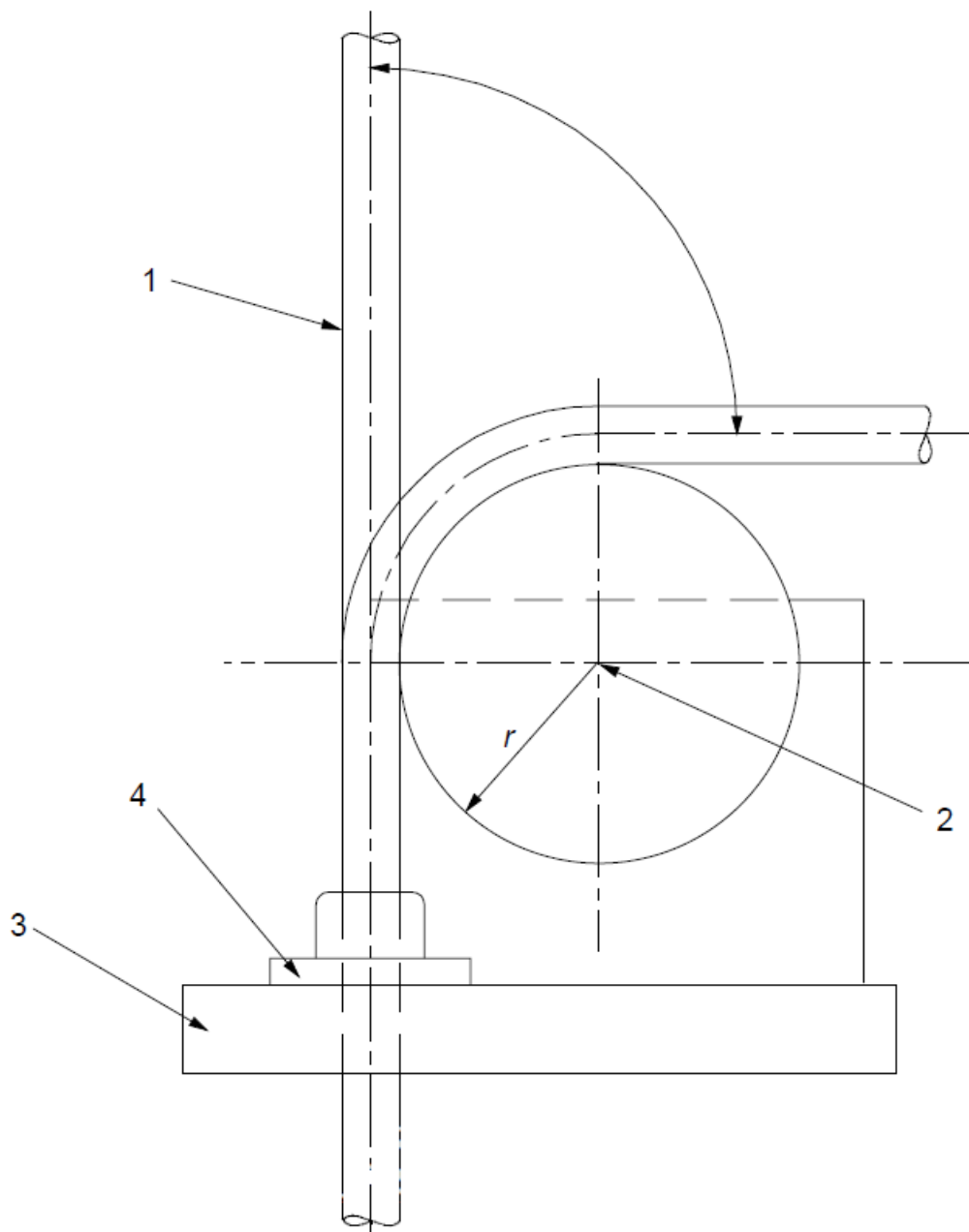
رواداری‌ها مطابق طبقه رواداری m استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۵۲

**راهنما:**

- |   |                     |   |            |
|---|---------------------|---|------------|
| 1 | قاب                 | 5 | سر چکش     |
| 2 | ریل‌های راهنما      | 6 | بلوک V شکل |
| 3 | مقیاس درجه بندی شده | 7 | پایه محکم  |
| 4 | چارچوب هدایت کننده  |   |            |

یادآوری - این شکل به منظور اجبار در نوع طراحی نبوده و فقط برای نشان دادن ابعاد ارائه شده است.

شکل ۱۰۱- دستگاه آزمون ضربه



راهنما:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | نمونه              |
| 2 | مرکز استوانه خمش   |
| 3 | نگهدارنده          |
| 4 | راهنمای لوله محافظ |

شکل ۱۰۲- دستگاه آزمون خمش

پیوست الف

(الزامی)

کدگذاری طبقه‌بندی برای سیستم‌های مجرایی

پیوست الف از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.



پیوست ب  
(الزامی)  
تعیین ضخامت مواد

پیوست ب از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵ کاربرد دارد.