استاندارد ملی ایران
۶-۱۹۶۹۴
چاپ اول
۱۳۹۵

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO
19694-6
1st.Edition
2017
Identical with
ISO 16900-6: 2015

وسایل محافظ تنفسی- روش‌ها و تجهیزات آزمون
قسمت ۶:مقاومت/استحکام مکانیکی قطعات و اتصالات

Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment-
Part 6:Mechanical resistance/strength of components and connections

ICS: 13.340.30

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران،ضلع جنوب‌غربی میدان ونک،خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن:۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴(۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 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.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 شمارهٔ ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی 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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته‌شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه شناسی 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 پیش‌بینی‌شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، 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 می‌تواند 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 استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 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

«وسایل محافظ تنفسی- روش‌ها و تجهیزات آزمون- قسمت ۶: مقاومت/استحکام مکانیکی قطعات و اتصالات»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
افشاری، داوود (دکترای بهداشت حرفه‌ای)	هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دبیر:	
صفدریان، ناصر (کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی)	کارشناس شرکت کیمیا کنکاش جندی شاپور
اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی، مریم (کارشناسی فیزیک)	کارشناس آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه
آرین‌نژاد، حسین (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس تدوین اداره کل استاندارد خوزستان
آذریان، علیرضا (کارشناسی‌ارشد بهداشت)	مدیر آزمایشگاه هوا- سازمان حفاظت از محیط زیست
خادمی‌مقدم، الهام (کارشناسی فیزیک)	کارشناس آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه
خوشنام، فرزانه (دکترای شیمی)	معاون استانداردسازی و آموزش اداره کل استاندارد خوزستان
صباییان، محمد (دکترای فیزیک)	عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز
ماپار، مهسا (کارشناسی‌ارشد فیزیک)	شرکت تجهیزات پزشکی تابان‌ساز
ملتجی، جلال (کارشناسی بهداشت حرفه‌ای)	کارشناس معاونت بهداشت و درمان

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
موسوی‌نسب، مریم (کارشناسی‌ارشد مهندسی پزشکی)	مسئول تجهیزات پزشکی بیمارستان امیرالمومنین
میرمهدی، محسن (کارشناسی‌ارشد فیزیک)	کارشناس اداره استاندارد خرمشهر
ویراستار:	
صیادی، سعید (کارشناسی‌ارشد مهندسی برق- الکترونیک)	مدیرعامل شرکت بهسازطب

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۱
۴ پیش‌شرط‌های آزمون ۲
۵ الزامات کلی آزمون ۲
۶ روش‌های آزمون ۳
۶-۱ کلیات ۳
۶-۲ مقاومت شیلنگ‌ها در برابر تغییر شکل، از طریق بار فشاری ۳
۶-۳ انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار متوسط، از طریق خمش ۶
۶-۴ انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار بالا، از طریق خمش ۸
۶-۵ پیچ‌خوردگی شیلنگ‌های بلندتر از ۱۰ m ۱۰
۶-۶ پیچ‌خوردگی گوشه‌ها برای شیلنگ‌های با طول بیشتر از ۲ m، تا و شامل ۱۰ m ۱۵
۶-۷ مقاومت فیلترها در برابر شوک ۱۸
۶-۸ مقاومت در برابر تنش مکانیکی ۲۰
۶-۹ استحکام کلاه ۲۱
۶-۱۰ استحکام اتصالات ۲۴
پیوست الف (الزامی) کاربرد عدم‌قطعیت اندازه‌گیری ۲۹

پیش‌گفتار

استاندارد «وسایل محافظ تنفسی- روش‌ها و تجهیزات آزمون- قسمت ۶: مقاومت/استحکام مکانیکی قطعات و اتصالات» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و شصت و چهارمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 16900-6: 2015, Respiratory protective device- Methods of test and test equipment- Part 6: Mechanical resistance/strength of components andconnections

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شمارهٔ ۱۹۶۹۴ است.
سایر قسمت‌های این مجموعه استاندارد عبارتند از:

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۱۹۶۹۴: سال ۱۳۹۴، وسایل محافظ تنفسی- تجهیزات و روش‌های آزمون- قسمت ۱: تعیین نشتی به طرف داخل

- ISO 16900-2:2009, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 2: Determination of breathing resistance

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳-۱۹۶۹۴: سال ۱۳۹۴، وسایل محافظ تنفسی- روش‌ها و تجهیزات آزمون- قسمت ۳: تعیین نفوذ ذرات در فیلتر

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۴-۱۹۶۹۴: سال ۱۳۹۴، وسایل محافظ تنفسی- تجهیزات و روش‌های آزمون- قسمت ۴: تعیین ظرفیت فیلتر گاز و مهاجرت، آزمون دینامیکی کربن مونو اکسید و واجذبی

– ISO 16900-5:2016, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 5: Breathing machine, metabolic simulator, RPD headforms and torso, tools and verification tools

– ISO 16900-7: 2015, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 7: Practical performance test methods

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۸-۱۹۶۹۴: سال ۱۳۹۴، وسایل محافظ تنفسی- تجهیزات و روش‌های آزمون- قسمت ۸: اندازه‌گیری دبی هوای ماسک در RPD فیلترکننده پمپ دار تعیین ظرفیت فیلتر گاز و مهاجرت، آزمون دینامیکی کربن مونو اکسید و واجذبی

– ISO 16900-9: 2015, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 9: Determination of carbon dioxide content of the inhaled gas

– ISO 16900-10: 2015, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 10: Resistance to ignition, flame, radiant heat and heat

– ISO 16900-11: 2013, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 11: Determination of field of vision

– ISO 16900-12: 2016, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 12: Determination of volume-averaged work of breathing and peak respiratory pressures

– ISO 16900-13: 2015, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 13: RPD using regenerated breathable gas and special application mining escape RPD: Consolidated test for gas concentration, temperature, humidity, work of breathing, breathing resistance, elastance and duration

– ISO 16900-14: 2015, Respiratory protective devices- Methods of test and test equipment- Part 14: Measurement of sound level

وسایل محافظ تنفسی- روش‌ها و تجهیزات آزمون
قسمت ۶:
مقاومت/استحکام مکانیکی قطعات و اتصالات

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون برای مقاومت و استحکام مکانیکی قطعات وسایل محافظ تنفسی (RPD)[1] است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 16972, Respiratory protective devices — Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در استاندارد ISO 16972، موارد زیر نیز به‌کار می‌رود.

۳-۱

حالت آماده برای نصب

ready for assembly state

حالتی است که قطعات درزبندی‌شده، درپوش و یا دیگر وسایل محافظ زیست‌محیطی، در صورت کاربرد، آماده در محل نصب قرار دارند.

1- Respiratory protective devices

۲-۳

حالت آماده برای استفاده

ready for use state

حالتی است که وسیله کامل شده، اما لزوما وسایل محافظ تنفسی به‌طورکامل نصب نشده است. در این حالت امکان شروع سریع رویه پوشش[1] تعیین‌شده توسط تولیدکننده فراهم است.

۴ پیش‌شرط‌های آزمون

به‌منظور پیاده‌سازی این استاندارد، توصیه می‌شود حداقل موارد زیر در استاندارد عملکرد مرتبط مشخص شود.

- روش (های) آزمون مورد استفاده (از جدول ۱ اخذ شود).
- تعداد آزمونه‌ها
- وضعیت نمونه‌ها یا آزمونه‌ها، به عنوان مثال از قبل آماده شده، به همان صورتی که دریافت شده، یا در حالت آماده برای استفاده
- هر نوع انحراف از روش‌های آزمون

۵ الزامات کلی آزمون

مقادیر اظهارشده در این استاندارد به صورت مقادیر نامی بیان شده‌اند، مگر به شکل دیگری مشخص و تصریح شده باشد.

به‌جز حدود دما، رواداری مقادیری که به‌عنوان حداکثر و یا حداقل اعلام نشده‌اند، باید ٪ ۵± باشد. دمای محیط آزمون باید بین $16\ ^{\circ}C$ تا $32\ ^{\circ}C$ و رطوبت نسبی باید ٪ (۳۰ ± ۵۰) باشد، مگر به شکل دیگری مشخص و تصریح شده باشد.

هر گونه حدود دمای تعیین شده باید با درستی $\pm 1\ ^{\circ}C$ بیان شود.

اگر معیار ارزیابی تایید/رد شدن به اندازه‌گیری وابسته باشد، عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها باید همان‌گونه که در پیوست الف مشخص شده، گزارش شود.

1- Donning procedure

۶ روش‌های آزمون

۶-۱ کلیات

نه روش آزمون در زیر شرح داده شده است، بعضی از آنها دارای سطوح مختلفی هستند. مرجع این آزمون‌ها در جدول ۱ درج شده و این مراجع بخشی از پیش‌شرط‌های آزمون به‌شمار می‌روند. هرگونه انحراف از این روش‌ها باید در گزارش آزمون ذکر شود.

جدول ۱- روش‌های آزمون

عنوان روش آزمون	مرجع
مقاومت شیلنگ‌ها در برابر تغییر شکل، از طریق بار فشاری	۶-۲
انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار متوسط، از طریق خمش	۶-۳
انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار بالا، از طریق خمش	[a]۶-۴
پیچ خوردگی شیلنگ‌های بلندتر از ۱۰ m	۶-۵
پیچ خوردگی گوشه‌ها برای شیلنگ‌های بلندتر از ۲ m، تا و شامل ۱۰ m	[a]۶-۶
مقاومت در برابر شوک برای فیلترها	۶-۷
مقاومت در برابر تنش مکانیکی	۶-۸
استحکام کلاه	۶-۹
استحکام اتصالات	۶-۱۰
[a] جابجایی و کار با قطعات تحت فشار بالا، مستلزم انجام اقدامات ایمنی می‌باشد.	

۶-۲ مقاومت شیلنگ‌ها در برابر تغییر شکل، از طریق بار فشاری

۶-۲-۱ اصول

نیروی فشار یا تنش بر روی شیلنگ موجب می‌شود که جریان گاز از وسیلهٔ محافظ تنفسی به استفاده‌کننده کاهش یابد. هدف از این آزمون تعیین هرگونه کاهش نرخ جریان گاز عبوری از شیلنگ، به‌سبب اعمال بار یا نیرو به شیلنگ مورد استفاده در وسیلهٔ محافظ تنفسی است.

۶-۲-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۲-۲-۱ **شیلنگ نمونه**، به‌طول حداقل ۲۰۰ mm

۶-۲-۲-۲ دیسک فلزی، دو عدد، هر کدام به ضخامت حداقل ۲۰ mm و قطر حداقل mm (۵ ± ۱۰۰)، با شعاع لبه محیطی R۰٫۵. یکی از دیسک‌ها باید ثابت باشد و دیگری بتواند فقط عمود بر صفحه دیسک‌ها حرکت کند. ممکن است برای اعمال بار فشاری مطابق با جدول ۲، ابزار دیگری مورد نیاز باشد.

۶-۲-۲-۳ اتاقک محیطی یا آونی[1] که بتواند دمای هوا را در °C (۲± ۳۵) حفظ کند.

۶-۲-۲-۴ منبع گاز تنفسی، با فشار لازم برای انجام آزمون به‌طوری که قادر باشد جریان گاز را با نرخ l/min (۵ ± ۱۱۰) در نمونه شیلنگ برقرار کند.

۶-۲-۲-۵ جریان‌سنج، با قابلیت اندازه‌گیری نرخ جریان گاز با تقریب l/min ۲

۶-۲-۲-۶ محدودکننده/کنترل‌کننده جریان، با قابلیت کنترل نرخ جریان گاز

۶-۲-۲-۷ وسایل کنترل فشار و اندازه‌گیری، با گستره و دقت مناسب

۶-۲-۳ روش اجرایی

۶-۲-۳-۱ نمونه شیلنگ و دیسک‌های فلزی را در اتاقک محیطی قرار دهید و آن را به مدت حداقل یک ساعت در دمای °C (۲± ۳۵)، در تعادل نگه‌دارید.

۶-۲-۳-۲ ظرف مدت s ۶۰ پس از خروج شیلنگ نمونه و دیسک‌ها از اتاقک یا آون:

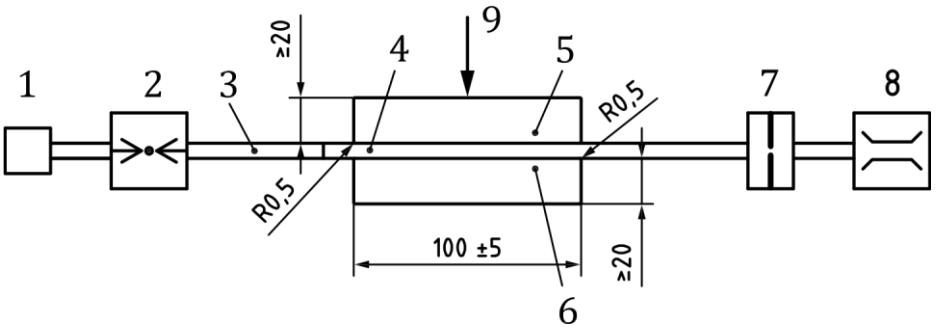
- دیسک‌ها را در دستگاه آزمون نصب کنید؛
- یک انتهای نمونه شیلنگ را به منبع گاز فشرده وصل کنید؛
- محدودکننده جریان و جریان‌سنج را به انتهای باز یا سمت خروجی نمونه شیلنگ وصل کنید؛
- اگر مطابق با جدول ۲ لازم باشد، برای به‌دست آوردن نرخ جریان گاز l/min (۵ ± ۱۱۰) و فشار گاز مشخص شده، منبع گاز و محدود کننده جریان را تنظیم کنید.

نرخ جریان باید به‌عنوان Q_{t1} ثبت شود.

۶-۲-۳-۳ ظرف مدت s ۳۰ بعدی، شیلنگ نمونه را بین دیسک‌های فلزی در مرکز قرار داده و از طرق دیسک متحرک، بار فشاری مشخص‌شده را مطابق با جدول ۲ به شیلنگ نمونه وارد کنید. به شکل ۱ مراجعه شود.

1- Oven

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 منبع گاز تنفسی
2 وسیلهٔ کنترل فشار و اندازه‌گیری
3 قسمت مستقیم
4 نمونه شیلنگ
5 دیسک فلزی فوقانی متحرک (شعاع گوشه R۰٫۵)
6 دیسک فلزی ثابت پایینی (شعاع گوشه R۰٫۵)
7 محدودکننده جریان
8 جریان‌سنج
9 بار فشاری اعمالی (به جدول ۲ مراجعه شود)

شکل ۱- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت شیلنگ‌ها در برابر تغییر شکل در اثر فشار

۶-۲-۳-۴ s (۵ ± ۶۰) بعد از اعمال بار فشاری تعیین‌شده، نرخ جریان گاز درون شیلنگ را اندازه بگیرید. نرخ جریان را به‌عنوان Q_{t2} ثبت کنید. فشار منبع باید قبل و هنگام اعمال بار فشاری یکسان باشد.

۶-۲-۳-۵ درصد تغییرات نرخ جریان گاز ($Q\%$) را با فرمول (۱) محاسبه کنید:

$$Q\% = \frac{Q_{t1} - Q_{t2}}{Q_{t1}} \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن:

Q_{t1} نرخ جریان گاز قبل از اعمال بار فشاری است.

Q_{t2} نرخ جریان گاز یک دقیقه بعد از اعمال بار فشاری است.

جدول ۲- شرایط آزمون اولیه برای مقاومت شیلنگ‌ها در برابر تغییر شکل از طریق بار فشاری

نوع شیلنگ	نرخ جریان گاز l/min	فشار گاز داخل شیلنگ	بار فشاری اعمال‌شده N
شیلنگ فشار پایین	(۵ ± ۱۱۰)	n/a	(۵۰ ± ۲٫۵)
شیلنگ فشار متوسط وبالا تا طول ۱۰ m	(۵ ± ۱۱۰)	حداقل فشار تعیین‌شده توسط تولید کننده	(۲۵۰ ± ۱۲٫۵)
شیلنگ فشار متوسط و بالا با طول بیش از ۱۰ m	(۵ ± ۱۱۰)	حداقل فشار تعیین‌شده توسط تولید کننده	(۱۰۰۰ ± ۵۰)

۶-۲-۴ گزارش آزمون

اطلاعات مرتبط با موارد مندرج در بند ۴، فشاری که در آن آزمون انجام‌شده است و درصد تغییرات نرخ جریان گاز پس از این که بار فشاری معین به شیلنگ نمونه اعمال‌شده است، باید در گزارش آزمون آمده باشد.

۶-۳ انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار متوسط، از طریق خمش

۶-۳-۱ اصول

وارد شدن نیروی خمشی به شیلنگ می‌تواند باعث ایجاد ترک در آن شود. هدف از انجام این آزمون تعیین هرگونه ترک‌خوردگی در شیلنگ‌های فشار متوسط مورد استفاده در وسیلهٔ محافظ تنفسی تامین‌کننده گاز تنفسی است که پس از به تعادل رسیدن در دمای ۵- °C تا زاویه ۱۸۰° خم می‌شوند و سپس بلافاصله آزمون می‌شوند. محصولاتی که در طبقه SY RPD قرار دارند در بالاترین فشار اعمال‌شده آزمون می‌شود.

۶-۳-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۳-۲-۱ نمونه شیلنگ، به طول حداقل ۳۰۰ mm

۶-۳-۲-۲ سیلندر فلزی صلب، به طول حداقل ۱۰۰ mm و قطر حداقل mm (۴ ± ۸۰)

۶-۳-۲-۳ **اتاقک محیطی** که بتواند دمای هوا را در °C (۲.+ ۵-) حفظ کرده و مجهز به یک ورودی برای گاز فشرده باشد

۶-۳-۲-۴ **منبع گاز فشرده**، با قابلیت وارد کردن فشار به شیلنگ

۶-۳-۲-۵ **وسایل کنترل فشار و اندازه‌گیری**، با گستره و دقت مناسب

۶-۳-۲-۶ **قید**[1]، به‌منظور نگه‌داشتن و هم‌راستا کردن شیلنگ نسبت به سیلندر

۶-۳-۳ روش اجرایی

۶-۳-۳-۱ ورودی شیلنگ نمونه را به منبع گاز فشرده وصل کرده و انتهای باز سمت خروجی را با یک درپوش درزبندی کنید.

۶-۳-۳-۲ منبع گاز فشرده را به‌منظور دستیابی به حداکثر فشار گاز مشخص‌شده توسط سازنده تنظیم کنید.

۶-۳-۳-۳ حداقل ۳۰۰ mm از شیلنگ نمونه تحت فشار را در اتاقک قرار دهید و مطمئن شوید که حداقل طول ۳۰۰ mm به‌صورت مستقیم قرار گرفته است. شیلنگ نمونه می‌تواند از منبع فشار جدا شود به‌شرط آن‌که فشار درون شیلنگ حفظ شود.

۶-۳-۳-۴ شیلنگ نمونه را همراه با سیلندر فلزی حداقل به مدت ۱ h در دمای °C (۲.+ ۵-) به تعادل برسانید.

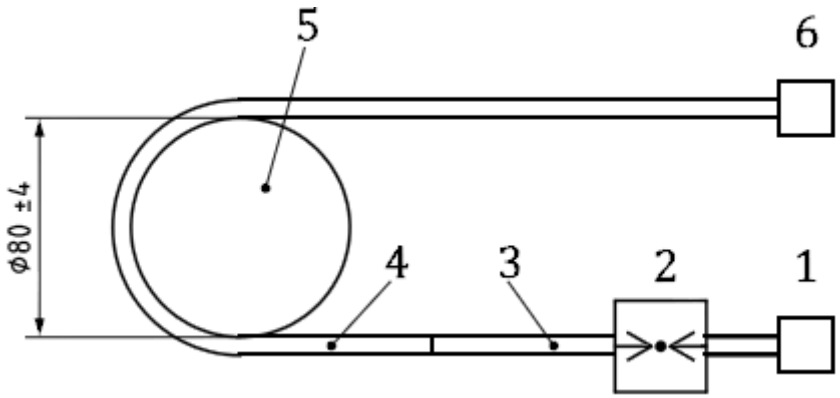
۶-۳-۳-۵ ظرف مدت ۶۰ s بعد از خارج کردن شیلنگ نمونه از اتاقک آماده‌سازی، قسمتی از نمونه شیلنگ که مستقیم قرار گرفته است را °۱۸۰ به دور سیلندر فلزی خم کنید. شیلنگ باید مانند شکل ۲ با سیلندر در تماس باشد.

۶-۳-۳-۶ شیلنگ را در این شرایط خمش به مدت s (۱۵.+ ۶۰) نگه دارید.

۶-۳-۳-۷ پس از کامل شدن آزمون، فشار را آزاد کنید، شیلنگ را از سیلندر جدا کرده و شیلنگ نمونه را برای یافتن ترک‌های موجود در سطح یا در ضخامت آن بررسی کنید. علاوه‌بر این، شیلنگ نمونه را برای یافتن هر نوع پیچش یا تاب خوردگی در ساختار شیلنگ بررسی کنید.

1- Fixture

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 منبع گاز فشرده
2 وسیلهٔ کنترل فشار و اندازه‌گیری
3 لوله فلزی مستقیم
4 نمونه شیلنگ
5 سیلندر فلزی
6 درپوش درزبندی

شکل۲- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت شیلنگ در برابر ترک‌خوردگی در اثر خمش ۱۸۰°

۶-۳-۴ گزارش آزمون

در گزارش آزمون باید دمای آزمون، منبع فشار و اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴، همراه با هرگونه اطلاعات یا مشاهدات مربوط به نمونه آزمون درج‌شده باشد.

۶-۴ انعطاف‌پذیری شیلنگ‌های فشار بالا، از طریق خمش

۶-۴-۱ اصول

وارد شدن نیروی خمش به شیلنگ می‌تواند باعث تغییر شکل و ترک خوردگی آن شود. هدف از این آزمون تعیین هرگونه ترک‌خوردگی شیلنگ فشار بالا در وسیلهٔ محافظ تنفسی تامین‌کننده گاز تنفسی است، هنگامی‌که پس از به تعادل رسیدن در دمای ۵ °C- تا زاویه ۹۰° خم می‌شود.

۶-۴-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۴-۲-۱ **نمونه شیلنگ**، به طول حداقل ۳۰۰ mm

۶-۴-۲-۲ **سیلندر فلزی صلب**، به طول حداقل ۱۰۰ mm و قطر حداقل mm (۴ ± ۸۰)

۶-۴-۲-۳ **اتاقک محیطی** که بتواند دمای هوا را در °C ($^{+2}_{-5}$) حفظ کرده و مجهز به یک ورودی برای گاز فشرده باشد.

۶-۴-۲-۴ **منبع گاز فشرده**

۶-۴-۲-۵ **وسیلهٔ (های) کنترل فشار و اندازه‌گیری**، با گستره و دقت مناسب

۶-۴-۲-۶ **قید**، به‌منظور نگه‌داشتن و هم‌راستا کردن شیلنگ نسبت به سیلندر

۶-۴-۳ روش اجرایی

۶-۴-۳-۱ ورودی شیلنگ نمونه را به منبع گاز فشرده وصل کرده و سر باز آن را با یک درپوش درزبندی کنید.

۶-۴-۳-۲ منبع گاز فشرده را به‌منظور دستیابی به حداکثر فشار گاز مشخص‌شده توسط تولیدکننده تنظیم کنید.

۶-۴-۳-۳ حداقل ۳۰۰ mm از شیلنگ نمونه تحت فشار را در اتاقک محیطی قرار دهید و مطمئن شوید که حداقل طول ۳۰۰ mm آن به‌صورت مستقیم قرار گرفته است. شیلنگ نمونه می‌تواند از منبع فشار جدا شود به‌شرط آن‌که فشار درون شیلنگ حفظ شود.

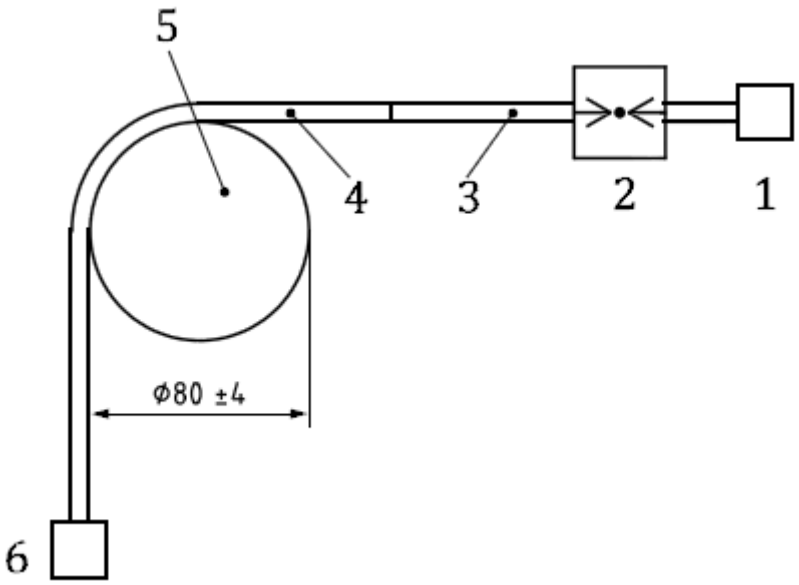
۶-۴-۳-۴ شیلنگ نمونه را همراه با سیلندر فلزی حداقل به مدت ۱ h در دمای °C ($^{+2}_{-5}$) به تعادل برسانید.

۶-۴-۳-۵ ظرف مدت ۶۰ s بعد از خارج کردن شیلنگ نمونه از اتاقک آماده‌سازی، آن را ۹۰° پیرامون سیلندر فلزی خم کنید. به شکل ۳ مراجعه شود.

۶-۴-۳-۶ شیلنگ را در این حالت به مدت s ($^{+15}$ ۶۰) نگه‌دارید.

۶-۴-۳-۷ پس از کامل شدن آزمون، فشار را آزاد کنید، شیلنگ را از سیلندر جدا کرده و شیلنگ نمونه را برای یافتن شکستگی بررسی کنید (در سطح و در ضخامت شیلنگ).

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 منبع گاز فشرده
2 وسیلهٔ‌کنترل فشار و اندازه‌گیری
3 لوله فلزی مستقیم
4 شیلنگ نمونه
5 سیلندر فلزی
6 درپوش درزبندی

شکل ۳- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت شیلنگ دربرابر ترک‌خوردگی در اثر خمش ۹۰°

۶-۴-۴ گزارش آزمون

دمای آزمون و منبع فشار و اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴، همراه با هرگونه اطلاعات یا مشاهدات مربوط به نمونه پس از اعمال شرایط معین و خمش ۹۰°، باید در گزارش درج شود.

۶-۵ پیچ‌خوردگی شیلنگ‌های بلندتر از ۱۰ m

۶-۵-۱ اصول

پیچ‌خوردگی شیلنگ می‌تواند باعث تغییر شکل آن شده و در نتیجه ساختار آن را مختل نموده و در پی آن باعث کاهش جریان گاز از وسیلهٔ محافظ تنفسی به استفاده‌کننده شود. هدف از انجام این آزمون تعیین میزان کاهش نرخ جریان گاز به وسیلهٔ محافظ تنفسی است، در حالی‌که شیلنگ در حال کار تحت حداقل فشار مشخص‌شده توسط تولیدکننده، پیچ‌خورده و کشیده شود.

۶-۵-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۵-۲-۱ دو قطعه شیلنگ نمونه، حداقل به طول ۱٫۵ m

۶-۵-۲-۲ آون و/یا اتاقک محیطی، که بتواند دمای هوا را به‌ترتیب در °C (۲٫۰ + ۵-) و °C (۲٫۰ - ۳۵) نگه‌دارد.

۶-۵-۲-۳ منبع گاز فشرده، با قابلیت ایجاد جریان گاز در داخل شیلنگ نمونه در حداقل فشار مشخص‌شده توسط تولیدکننده وسیلهٔ محافظ تنفسی

۶-۵-۲-۴ جریان‌سنج، با گستره و دقت مناسب

۶-۵-۲-۵ وسیلهٔ (های) کنترل فشار و اندازه‌گیری، با گستره و دقت مناسب

۶-۵-۲-۶ محدودکننده جریان

۶-۵-۳ روش اجرایی

۶-۵-۳-۱ نمونه شیلنگ را به مدت حداقل یک ساعت در دمای °C (۲٫۰ + ۵-) در تعادل نگه‌دارید.

۶-۵-۳-۲ ظرف مدت ۶۰ s پس از خارج کردن شیلنگ نمونه از اتاقک:

- نمونه را بر روی یک سطح افقی قرار دهید،
- یک انتهای نمونه را به منبع گاز فشرده وصل کنید،
- جریان‌سنج را به انتهای دیگر نمونه وصل کنید، و
- منبع گاز و محدودکننده جریان را به‌منظور دستیابی به جریان گاز l/min (۵ ± ۱۱۰) در حداقل فشار تعیین‌شده توسط تولیدکننده تنظیم کنید.

این نرخ جریان باید تحت عنوان Q_{t1} ثبت شود.

۶-۵-۳-۳ ظرف مدت ۳۰ s پس از آن، شیلنگ را برای ایجاد حلقه‌ای به قطر تقریبا mm (۱۰ ± ۳۰۰) خم کنید. به شکل ۴ مراجعه شود.

۶-۵-۳-۴ بلافاصله پس از ایجاد حلقه، دو سر حلقه را به‌صورت مماس بر حلقه بکشید تا آنجا که نمونه شکل خط صاف به‌خود بگیرد. بر نرخ جریان درون نمونه به‌طور پیوسته نظارت داشته باشید.

۶-۵-۳-۵ حداقل نرخ جریان گاز را تحت عنوان Q_{t2} ثبت کنید.

۶-۵-۳-۶ درصد تغییر نرخ جریان گاز ($Q\%$) را با استفاده از فرمول ۲ محاسبه کنید.

$$Q\% = \frac{Q_{t1} - Q_{t2}}{Q_{t1}} \times 100 \qquad (۲)$$

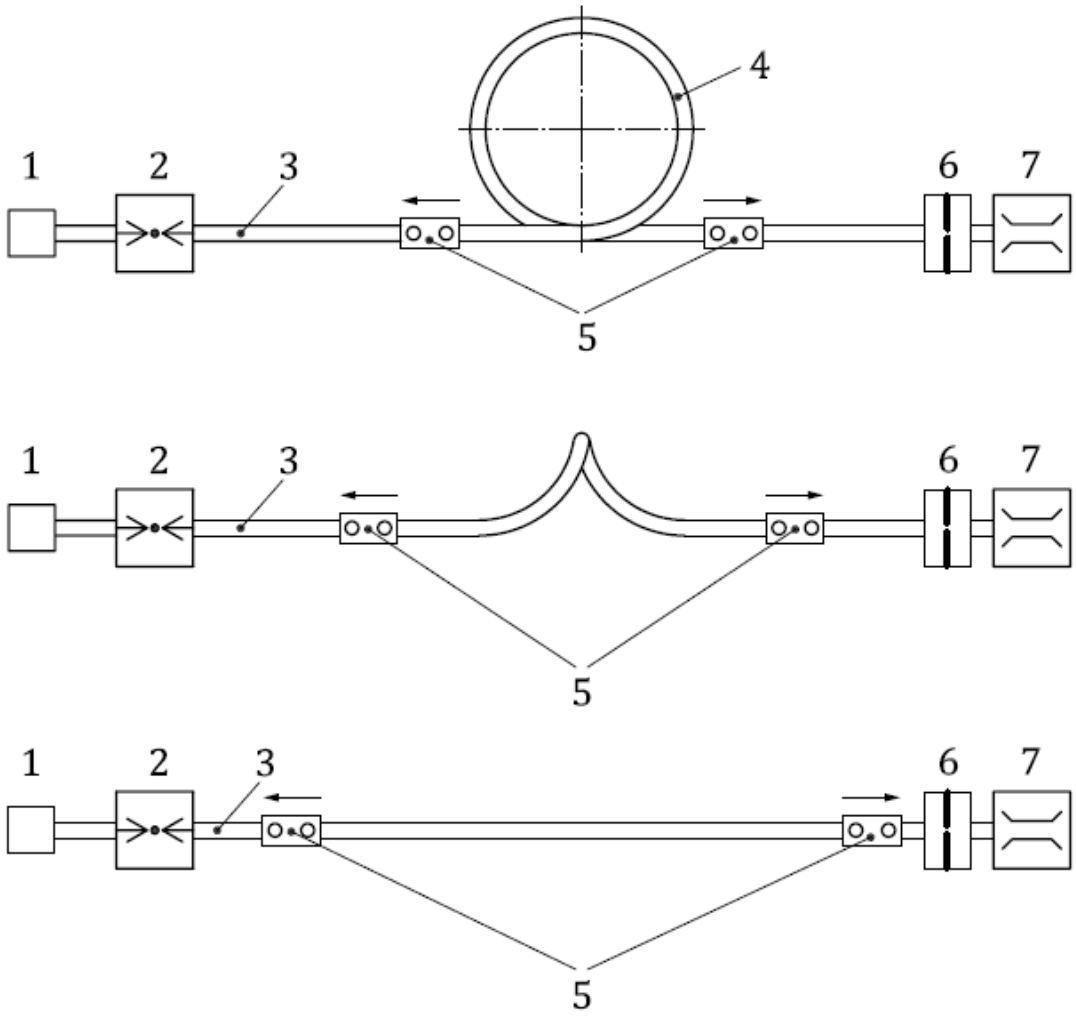
که در آن:

Q_{t1} نرخ جریان گاز قبل از خمش شیلنگ است؛

Q_{t2} حداقل نرخ جریان گاز در داخل نمونه هنگامی‌که شیلنگ به صورت مارپیچ حلقه و کشیده می‌شود.

۶-۵-۳-۷ مراحل زیربندهای ۶-۵-۳-۱ تا ۶-۵-۳-۶ را بر روی نمونه آزمون مشابه با شیلنگ حلقه‌شده در جهت مخالف (ساعت‌گرد یا خلاف آن) تکرار کنید. به شکل‌های ۴ و ۵ مراجعه شود. یک توالی کامل از آزمون شامل مراحل ۶-۵-۳-۲ تا ۶-۵-۳-۵ باید در min ۵ کامل شود.

۶-۵-۳-۸ پس از به تعادل رسیدن در دمای °C (۲- ۰ ۳۵)، مراحل زیربندهای ۶-۵-۳-۱ تا ۶-۵-۳-۷ را بر روی نمونه (های) آزمون جدید، تکرار کنید.



راهنما:

1 منبع گاز فشرده

2 وسیلهٔ کنترل فشار و اندازه‌گیری

3 شیلنگ نمونه

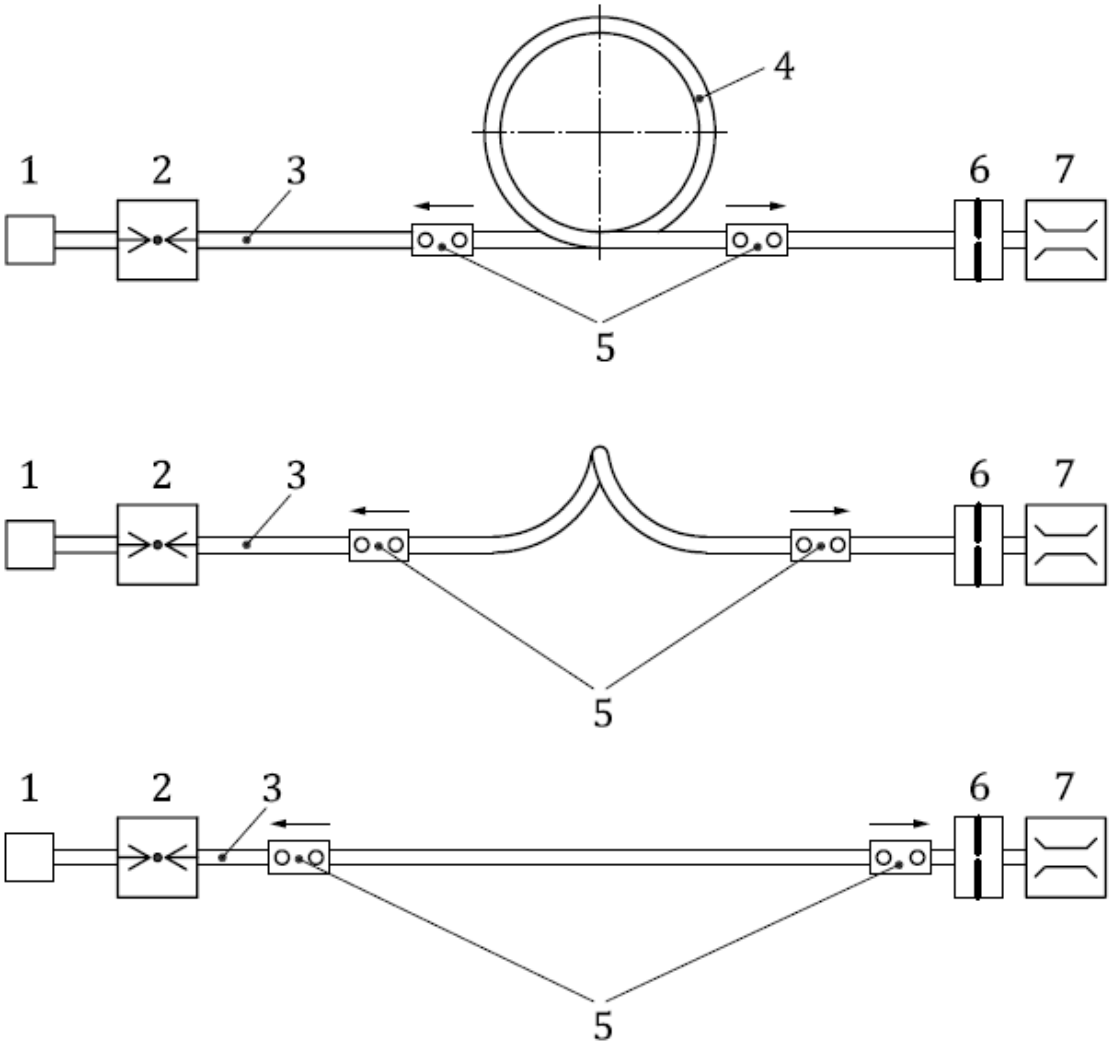
4 حلقه با قطر داخلی تقریبا mm (۱۰ ± ۳۰۰)

5 گیره‌های چیدمان مناسب برای محکم کردن نمونه شیلنگ. گیره‌ها باید مانع از چرخش نمونه شوند.

6 محدودکننده جریان

7 جریان‌سنج

شکل ۴- چیدمان نوعی آزمون پیچ‌خوردگی نشان دهنده مراحل مختلف صاف کردن شیلنگ هنگام حلقه شدن در جهت ساعتگرد



راهنما:

1 منبع گاز فشرده

2 وسیلهٔ کنترل فشار و اندازه‌گیری

3 شیلنگ نمونه

4 حلقه با قطر داخلی تقریبا mm (۱۰ ± ۳۰۰)

5 گیره‌های چیدمان مناسب برای محکم کردن نمونه شیلنگ. گیره‌ها باید مانع از چرخش نمونه شوند.

6 محدودکننده جریان

7 جریان‌سنج

شکل ۵- چیدمان نوعی آزمون پیچ‌خوردگی نشان دهنده مراحل مختلف صاف کردن شیلنگ هنگام حلقه شدن در جهت پادساعتگرد

۶-۵-۴ گزارش آزمون

اطلاعات مربوط به موارد مندرج دربند ۴، فشاری که در آن آزمون انجام شده است و نرخ جریان ورودی، حداقل نرخ جریان و درصد تغییر نرخ جریان گاز در دو جهت ساعتگرد و عکس آن در هر دو دمای پایین و بالا باید در گزارش آزمون درج شود. هرگونه انحراف از روش آزمون باید گزارش شود.

۶-۶ پیچ خوردگی گوشه‌ها برای شیلنگ‌های با طول بیشتر از ۲ m، تا و شامل ۱۰ m

۶-۶-۱ اصول

هنگامی‌که یک شیلنگ خم می‌شود، ممکن است موجب کاهش جریان گاز از وسیلهٔ محافظ تنفسی به استفاده‌کننده شود. هدف از این آزمون تعیین میزان کاهش نرخ جریان گاز به وسیلهٔ محافظ تنفسی است، هنگامی‌که شیلنگ بیش از $^{\circ}$ ۹۰ خم می‌شود.

۶-۶-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۶-۲-۱ **دو شیلنگ نمونه،** به طول حداقل ۱ m

۶-۶-۲-۲ **بلوک فلزی،** حداقل به‌طول mm (۱۲ ± ۲۵۰) و عرض mm (۱۲ ± ۲۵۰)، با حداقل یک گوشه به شعاع ۱۰ mm

۶-۶-۲-۳ **آویز،** با وزنه‌ای قادر به اعمال نیروی N (۱۳ ± ۲۵۰) به نمونه

۶-۶-۲-۴ **آون و/یا اتاقک محیطی،** که بتواند دمای هوا را به‌ترتیب در $^{\circ}$C ($^{+2}_{-5}$) و $^{\circ}$C ($^{0}_{-2}$ ۳۵) حفظ کند.

۶-۶-۲-۵ **منبع گاز فشرده،** با قابلیت ایجاد جریان گاز درون شیلنگ نمونه با نرخ l/min (۵ ± ۱۱۰) در حداقل فشار تعیین‌شده توسط تولیدکننده

۶-۶-۲-۶ **وسیلهٔ (های) کنترل فشار و اندازه‌گیری**

۶-۶-۲-۷ **محدودکننده/محدودیت جریان،** با قابلیت کنترل نرخ جریان گاز

۶-۶-۲-۸ **جریان‌سنج،** با قابلیت اندازه‌گیری نرخ جریان گاز تا تقریب l/min ۳

۶-۶-۳ روش آزمون

۶-۶-۳-۱ شیلنگ نمونه را حداقل به مدت یک ساعت در درمای °C (۲.$^{+}$ ۵-) به تعادل برسانید.

۶-۶-۳-۲ ظرف مدت ۶۰ s پس از خارج کردن شیلنگ نمونه از اتاقک محیطی یا آون:

- یک سر شیلنگ نمونه را به منبع گاز فشرده وصل کنید،
- محدودکننده جریان و جریان‌سنج را به سر باز شیلنگ نمونه وصل کنید، و
- منبع گاز فشرده و محدودکننده جریان را به‌منظور دستیابی به نرخ جریان گاز l/min (۵ ± ۱۱۰) تنظیم کنید.

این نرخ جریان باید تحت عنوان Q_{t1} ثبت شود.

۶-۶-۳-۳ ظرف مدت ۳۰ s بعد از آن، مرکز نمونه را به دور یک گوشه از بلوک فلزی با شعاع ۱۰ mm خم کنید. و آویز را با افزایش تدریجی وزن برای اعمال نیروی N (۱۳ ± ۲۵۰) در بازه زمانی ۵ s تا ۸ s وصل کنید. به شکل ۶ مراجعه شود.

۶-۶-۳-۴ نرخ جریان را تحت عنوان Q_{t2} ثبت کنید.

۶-۶-۳-۵ درصد تغییر نرخ جریان گاز ($Q\%$) را با استفاده از فرمول (۳) محاسبه کنید.

$$Q\% = \frac{Q_{t1} - Q_{t2}}{Q_{t1}} \times 100 \qquad (۳)$$

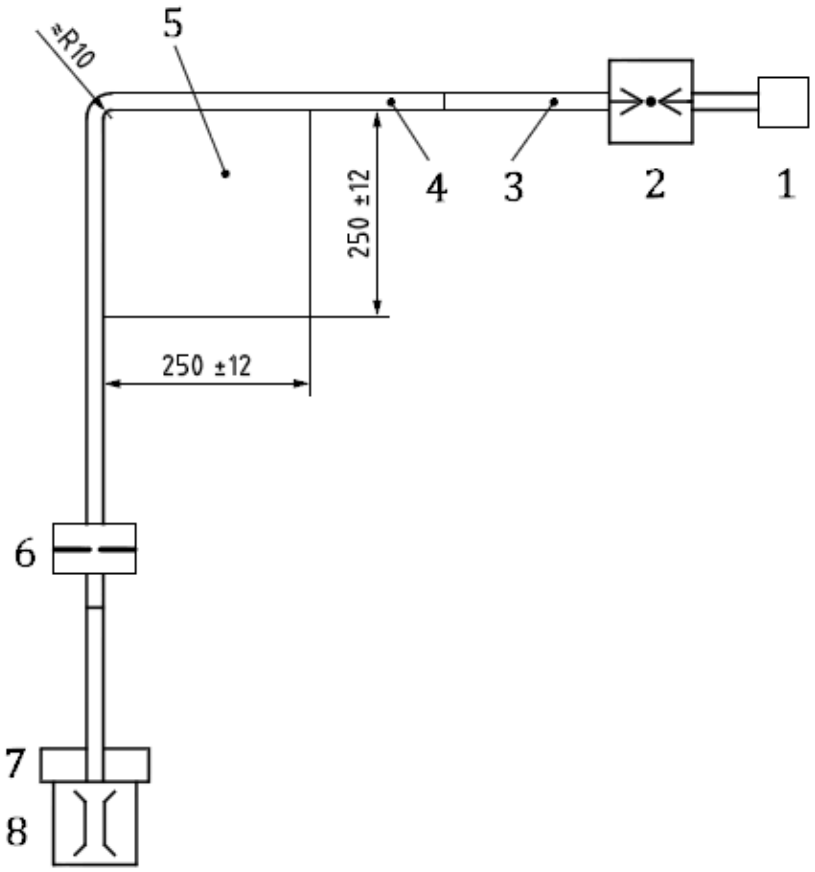
که در آن:

Q_{t1} نرخ جریان گاز قبل از خمش شیلنگ است؛

Q_{t2} نرخ جریان گاز پس از خمش نمونه و اعمال نیرو است.

۶-۶-۳-۶ مراحل ۶-۶-۳-۱ به ۶-۶-۳-۵ را بر روی نمونه (های) آزمون جدید، پس از به تعادل رسیدن در دمای °C (۲$^{-}$ ۳۵)، تکرار کنید.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 منبع گاز فشرده
2 وسیلهٔ کنترل فشار و اندازه‌گیری
3 اتصال مستقیم
4 شیلنگ نمونه
5 بلوک فلزی (حداقل یک لبه با شعاع ۱۰ mm)
6 محدودکننده جریان
7 مجموعه وزنه- آویز
8 جریان‌سنج

شکل ۶- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت شیلنگ در برابر پیچ‌خوردگی گوشه‌ای

۶-۶-۴ گزارش آزمون

اطلاعات مربوط به موارد مندرج دربند ۴، فشاری که در آن آزمون انجام شده است و نرخ جریان ورودی، حداقل نرخ جریان و درصد تغییر نرخ جریان گاز در هر دو دمای پایین و بالا باید در گزارش آزمون درج شود. هرگونه انحراف از روش آزمون باید گزارش شود.

۶-۷ مقاومت فیلترها در برابر شوک

۶-۷-۱ اصول

فیلترها در مقابل ضربه آسیب پذیرند، مخصوصا آن‌هایی که دارای جرم زیاد هستند. هدف از انجام این آزمون تعیین توانایی مقاومت یک فیلتر قابل تعویض در «حالت آماده برای استفاده» در برابر ضربه است، هنگامی‌که سه دفعه، از ارتفاع ۱٫۰ m، هر بار در راستای یکی از محورها (محور x، y و z)، به زمین می‌افتند.

۶-۷-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۷-۲-۱ فیلتر، درحالت «آماده برای استفاده»، که توسط تولیدکننده تعیین شده است.

۶-۷-۲-۲ صفحه فولادی، حداقل به‌طول ۶۰۰ mm، عرض ۶۰۰ mm و ضخامت ۵ mm صفحه باید به اندازه کافی صاف باشد، به‌طوری‌که اختلاف سطح بین هر دو نقطه بر روی سطح آن بیشتر از ۲ mm نباشد. این صفحه باید بر روی یک سطح صاف و هموار، طوری قرار گیرد که در تماس کامل با آن باشد.

۶-۷-۲-۳ سازوکار رهاسازی سریع، با قابلیت نگه‌داشتن نمونه در راستاهای مختلف، و فراهم نمودن امکان افتادن بدون مانع

۶-۷-۳ روش اجرایی

۶-۷-۳-۱ فیلتر را در «حالت آماده برای استفاده» مهیا کرده و محور جریان اصلی فیلتر را تعیین کنید. در مورد فیلترهای دارای شکل نامنظم، جزئیات راستای سقوط باید مورد توافق تولیدکننده وسایل محافظ تنفسی و ناظر آزمون قرار گیرد.

یادآوری- محور جریان توسط جهت جریان در طرف خروجی فیلتر تعیین می‌شود.

۶-۷-۳-۲ نمونه را در بالای مرکز صفحه فولادی طوری قرار دهید که محور جریان هوا عمود بر سطح صفحه، اتصال‌دهنده‌ها[1] رو به بالا، و ارتفاع پایین‌ترین نقطه نمونه بر روی علامت m ($1_0^{+0/1}$) منطبق باشد. به شکل ۷ مراجعه شود.

۶-۷-۳-۳ نمونه را رها کنید.

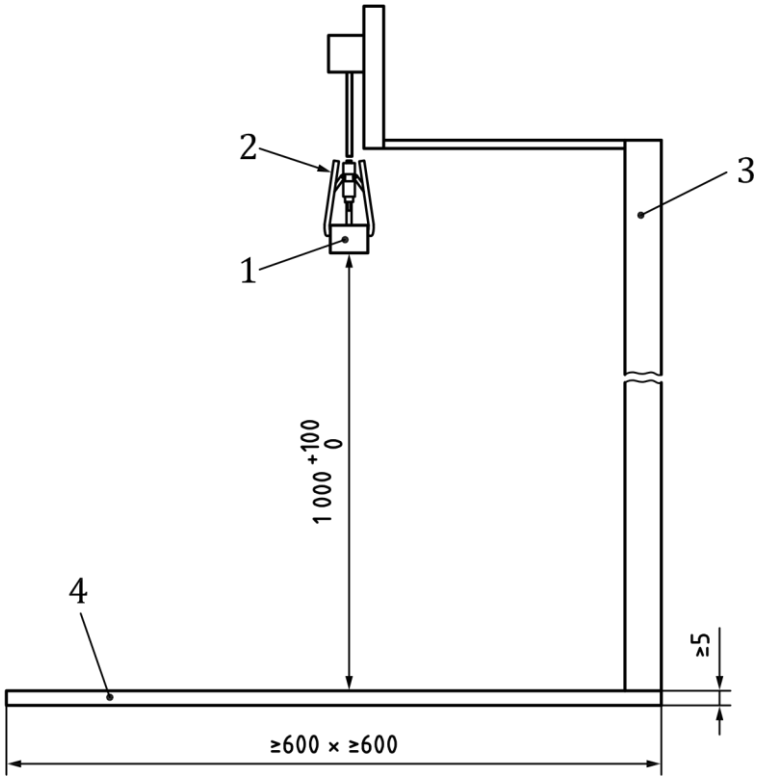
۶-۷-۳-۴ مراحل ۶-۷-۳-۲ تا ۶-۷-۳-۳ را در دو راستای دیگر نیز تکرار کنید.

1- Connectors

۶-۷-۳-۵ پس از ضربه، نمونه را به‌طورکامل بررسی کنید، به هرگونه آسیب یا اختلال فیزیکی در نمونه، که ممکن است سازگاری یا عملکرد آن‌را تغییر دهد، توجه کنید. مدت زمان کلی انجام کامل مراحل ۶-۷-۳-۱ تا ۶-۷-۳-۸ نباید از ۱۰ min بیشتر شود.

آزمون‌های بیشتر با فیلتر باید بلافاصله بعد از آزمون شوک انجام شود، یا برای آزمون‌های بعدی به انبار تحویل شوند.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 نمونه آزمون
2 سازوکار مکانیکی رهاسازی سریع
3 پایه نگه‌دارنده
4 صفحه فولادی

شکل ۷- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت فیلترهای قابل تعویض در برابر ضربه ناشی از سقوط

۶-۷-۴ گزارش آزمون

اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴ و هرگونه ناهنجاری قابل مشاهده یا فیزیکی در نمونه که ممکن است سازگاری یا عملکرد آن‌را تغییر دهد، باید در گزارش آزمون درج شود. برای فیلترهای با شکل نامنظم، گزارش آزمون باید حاوی نمودارهای چیدمان/جهت سقوط نیز باشد.

۶-۸ مقاومت در برابر تنش مکانیکی

۶-۸-۱ اصول

وسایل محافظ تنفسی یا قطعات آن ممکن است پس از تنش‌های مکرر مکانیکی، به‌عنوان مثال، لرزش فیزیکی، آسیب ببینند. هدف از انجام این آزمون، قرار دادن یک وسیلهٔ محافظ تنفسی یا قطعه‌ای از آن در حالت «آماده برای نصب» تحت تنش مکرر مکانیکی است.

۶-۸-۲ نمونه ودستگاه آزمون

۶-۸-۲-۱ وسیلهٔ محافظ تنفسی و/یا قطعات آن، در حالت «آماده برای نصب»

۶-۸-۲-۲ تجهیزات ارتعاشی، شامل یک جعبه فولادی حداقل به جرم kg ۱۰، متصل به یک پیستون که به‌صورت عمودی حرکت می‌کند و به یک میله چرخان متصل است. به شکل ۸ مراجعه شود. اندازه محفظه‌های جداگانه در داخل جعبه باید به‌گونه‌ای باشند که امکان حرکت افقی به میزان mm (۳ ± ۷) و حرکت آزاد عمودی را بدهند. وزن صفحه فولادی که جعبه فولادی بر روی آن می‌افتد باید حداقل ۱۰ برابر وزن جعبه باشد. این کار را می‌توان با پیچ کردن صفحه پایه به یک کف سخت و محکم انجام داد. پیستون و جعبه باید به‌وسیلهٔ میله چرخان تا ارتفاع mm (۱ ± ۲۰) بالا برده شود، و درحالی‌که میله با نرخ cycles/min (۵ ± ۱۰۰) می‌چرخد، جعبه فولادی تحت وزن خود بر روی صفحه فولادی بیافتد.

۶-۸-۳ روش اجرایی

۶-۸-۳-۱ در هر محفظه باید تنها یک نمونه قرارداده شود. به شکل ۸ مراجعه شود.

۶-۸-۳-۲ نمونه‌ها باید در حالت «آماده برای نصب» در جعبه فولادی قرار گیرند و امکان حرکت افقی به‌اندازه mm (۳ ± ۷) و حرکت عمودی آزادانه را در داخل محفظه‌ها داشته باشند. در مورد فیلترها، محور جریان هوای درون نمونه‌ها باید افقی باشد.

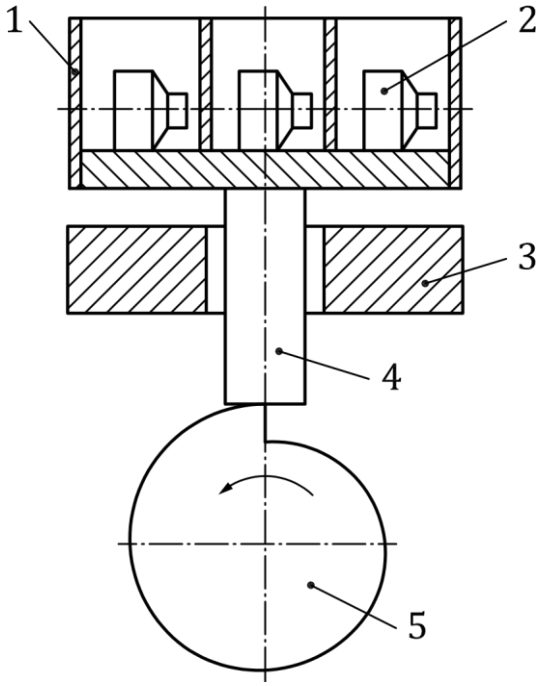
۶-۸-۳-۳ هر یک از نمونه‌ها باید به صورت مکانیکی تحت ($^{+}_{۱۰۰}$ ۲۰۰۰) چرخه آزمون قرار گیرند.

۶-۸-۳-۴ پس از این آزمون، هرگونه ماده شل که ممکن است از نمونه جدا شده باشد باید قبل از آزمون‌های بعدی جدا شود.

۶-۸-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴، و هرگونه ناهنجاری قابل مشاهده یا فیزیکی در نمونه باشد، که ممکن است سازگاری یا عملکرد آن را تغییر دهد.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 جعبه فولادی
2 نمونه
3 صفحه فولادی
4 پیستون
5 میله چرخان (با قابلیت بلندکردن جعبه فولادی به اندازه mm (۱ ± ۲۰)

شکل ۸- چیدمان نوعی برای تحت تنش مکانیکی قرار دادن وسایل محافظ تنفسی یا قطعات آن

۶-۹ استحکام کلاه

۶-۹-۱ اصول

ممکن است کلاه وسیلهٔ محافظ تنفسی در اثر ضربه آسیب ببیند، در نتیجه باعث تغییر عملکرد و سازگاری وسیلهٔ محافظ تنفسی شود. هدف از انجام این آزمون ارزیابی توانایی مقاومت کلاه در برابر اصابت ضربه به‌وسیلهٔ پرتابه (گوی فولادی) است، هنگامی‌که به‌درستی بر روی وسیلهٔ محافظ تنفسی نصب شده است.

۶-۹-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۹-۲-۱ رابط تنفسی، مجهز به کلاه

۶-۹-۲-۲ آون و/یا اتاقک محیطی، که بتواند دمای هوا را به ترتیب در دمای $^{\circ}C$ ($^{+2.0}_{-5}$) و $^{\circ}C$ ($^{+0.2}_{-2}$ ۳۵) حفظ کند.

۶-۹-۲-۳ ماکت سر[1] وسیلهٔ محافظ تنفسی، با اندازه مناسب برای رابط تنفسی

۶-۹-۲-۴ گوی فولادی، به قطر mm (۱ ± ۲۲) و جرم g (۲ ± ۴۴)

۶-۹-۲-۵ سازوکار رهاسازی سریع، با قابلیت نگه‌داشتن نمونه در راستاهای مختلف، و ایجاد امکان افتادن نمونه بدون هیچ مانعی

۶-۹-۳ روش آزمون

۶-۹-۳-۱ نمونه را حداقل به مدت h ۱ در دمای $^{\circ}C$ ($^{+2.0}_{-5}$) به تعادل برسانید.

یادآوری- به‌طور جایگزین، نمونه می‌تواند به صورت ایمن بر روی ماکت سر نصب شود، و متعاقبا هر دو در اتاقک محیطی به دمای تعادل برسند.

۶-۹-۳-۲ ظرف مدت s ۶۰ پس از خارج کردن نمونه از اتاقک محیطی:

- نمونه را به طور ایمن بر روی ماکت سر مناسب یا نیم‌تنه ماکت سر، اگر مناسب است، نصب کنید،
- ماکت سر را در موقعیتی قرار دهید که گوی فولادی عمودی به کلاه اصابت کند، و
- از ارتفاع cm ($^{+0.5}_{-1}$ ۱۳۰) با گوی فولادی به کلاه ضربه بزنید.

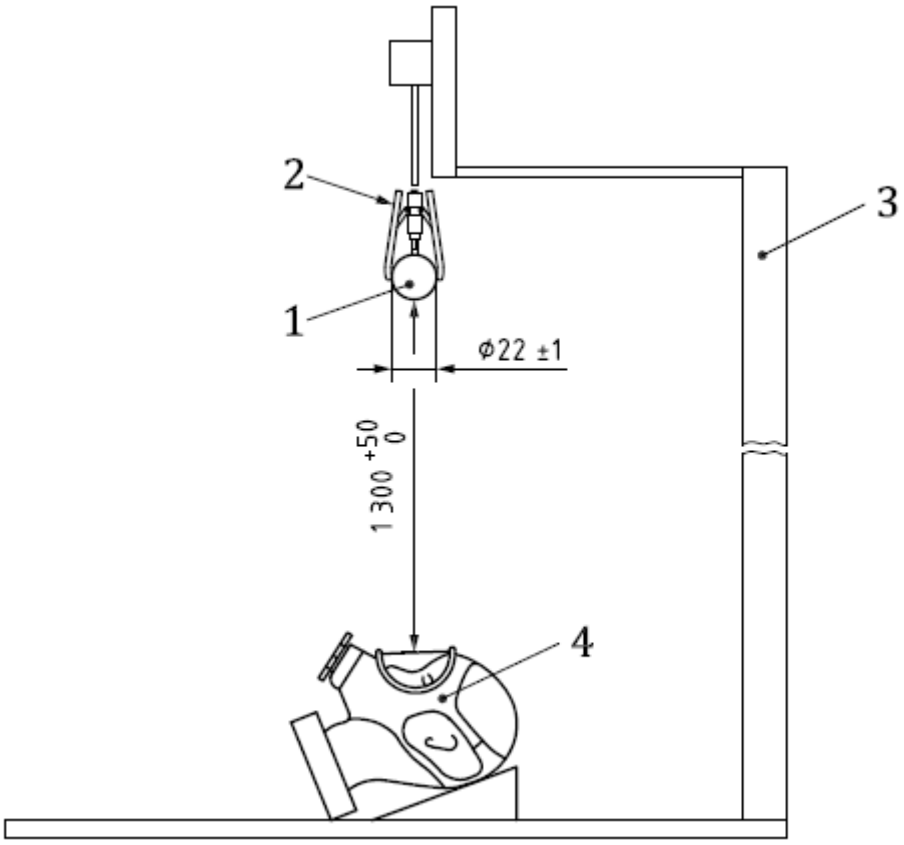
چیدمان نوعی در شکل ۹ نشان داده شده است.

۶-۹-۳-۳ مراحل ۶-۹-۳-۱ تا ۶-۹-۳-۲ را بر روی نمونه مشابه نصب‌شده بر روی ماکت سر، اما به تعادل رسیده در دمای $^{\circ}C$ ($^{+0.2}_{-2}$ ۳۵)، تکرار کنید. پس از تعادل در دمای $^{\circ}C$ ($^{+0.2}_{-2}$ ۳۵)، گوی فلزی نباید به همان مکان وارد شدن ضربه در آزمون قبل اصابت کند. اگر رابط تنفسی به سیستم مشاهده دوچشمی مجهز است، از یک لنز برای اصابت ضربه پس از به تعادل رسیدن در دمای $^{\circ}C$ ($^{+0.2}_{-2}$ ۳۵) و از لنز دیگری برای اصابت ضربه پس از به تعادل رسیدن در دمای $^{\circ}C$ ($^{+2.0}_{-5}$) استفاده کنید.

1- Headform

۶-۹-۳-۴ بعد از اصابت ضربه، رابط تنفسی و کلاه را به‌طور کامل بازرسی کنید، به هرگونه جدایی مواد از سطح داخلی، هم‌چنین آسیب یا اختلالات فیزیکی که ممکن است سازگاری یا عملکرد آن را تغییر دهد، توجه کنید.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

1 گوی فولادی

2 سازوکار رهاسازی سریع

3 پایه نگه‌دارنده

4 ماکت سر با اندازه مناسب با نمونه نصب‌شده بر روی آن که محکم به زمینه نگه داشته شده است.

شکل ۹- چیدمان نوعی برای تعیین مقاومت کلاه در برابر ضربه

۶-۹-۴ گزارش آزمون

اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴، و هرگونه آسیب یا اختلال وارده به رابط تنفسی و کلاه، که ممکن است برای استفاده‌کننده خطری در پی داشته باشد، باید در گزارش تنظیمی درج شده باشد.

۶-۱۰ استحکام اتصالات

۶-۱۰-۱ اصول

هدف از انجام این آزمون، تعیین الزامات برای اسقامت در برابر حداقل نیروی محوری معین در موارد زیر است:

- اتصالات فیلترها یا اتصالات وسایل تامین گاز تنفسی به رابط تنفسی؛
- قطعات متصل به رابط تنفسی با قابلیت قلاب شدن یا گیر کردن؛
- اتصالات منبع گاز تنفسی که به‌طور غیرمستقیم به رابط تنفسی متصل است؛

یادآوری- این مورد هرگونه اتصال در داخل مجموعه منبع تغذیه گاز تنفسی، به‌عنوان مثال، قطعه‌های T[1]، اتصالات زانویی شکل و اتصالات بین شیلنگ‌ها را در بر می‌گیرد.

- اتصالات شیلنگ فشار قوی.

۶-۱۰-۲ نمونه و دستگاه آزمون

۶-۱۰-۲-۱ وسیلهٔ محافظ تنفسی کامل، که قرار است تحت آزمون قرار گیرد.

۶-۱۰-۲-۲ ماکت سر وسیلهٔ محافظ تنفسی، با اندازه مناسب برای رابط تنفسی، به‌علاوه نیم‌تنه وسیلهٔ محافظ تنفسی، در صورت ضرورت، که وسیلهٔ محافظ تنفسی و قطعات آن را بتوان به‌درستی بر روی آن نصب کرد.

۶-۱۰-۲-۳ پراب نیروی F_X، با گوی شاخص ۵ mm

۶-۱۰-۲-۴ تمهیدات مناسب برای اعمال نیروی (های) محوری، به قطعات تحت آزمون

۶-۱۰-۳ روش اجرایی ارزیابی استحکام اتصالات به رابط تنفسی

۶-۱۰-۳-۱ ماکت سر (و در صورت لزوم نیم‌تنه) را به‌طور ایمن به یک سطح مستحکم وصل کنید.

۶-۱۰-۳-۲ رابط تنفسی را با قطعات به‌طور ایمن بر روی ماکت سر (و در صورت لزوم نیم‌تنه) نصب کنید.

۶-۱۰-۳-۳ برای تعیین این‌که کدام یک از قطعات رابط تنفسی احتمال گیرکردن یا درگیر شدن دارد، از پراب[2] نیروی F_X استفاده کنید. پراب نیروی F_X به‌صورت زیر استفاده می‌شود:

1- T-pieces
2- Probe

- برای شناسایی هرگونه سوراخ یا حفره که برای ورود گوی به اندازه کافی بزرگ است و درنتیجه احتمال گیر کردن یا درگیر شدن را دارد، سطح رابط تنفسی (یا دیگر قطعات وسایل محافظ تنفسی) باید به‌وسیلهٔ گوی پراب نیروی Fx بررسی شود. اگر گوی بتواند به سوراخ یا حفره وارد شود، آن قطعه باید با نیروی محوری مورد آزمون قرار گیرد.

مثال‌هایی از چنین اتصالات و قطعات، در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

۶-۱۰-۳-۴ ماکت سر (و در صورت لزوم نیم‌تنه) را با نمونه چنان قرار دهید که نیروی کششی محوری بتواند به اتصالات فیلترها و اتصالات منبع گاز تنفسی به رابط تنفسی، و هم‌چنین به قطعاتی که احتمال «گیرکردن یا درگیرشدن» دارند اعمال شود. مثال قطعات و اتصالات (به‌صورت شماتیکی) در شکل ۱۰ نمایش داده شده است. راستای اعمال نیرو در شکل ۱۱ آمده است.

یادآوری ۱- استحکام ثابت‌کننده رابط تنفسی بر روی ماکت سر، با قرار دادن رابط تنفسی بر روی ماکت سر، در این آزمون لحاظ شده است.

یادآوری ۲- اگر اعمال نیروی لازم برای زمان لازم به دلیل شکستگی یا لغزش کامل قطعه ثابت‌کننده، به‌عنوان مثال، قلاب، میسر نباشد، در این صورت نمونه باید مردود اعلام شود. جدا شدن رابط تنفسی از ماکت سر دلیلی برای مردود شمردن تلقی نمی‌شود و نباید آزمون را قطع کرد.

۶-۱۰-۳-۵ (به‌منظور اجتناب از شوک اولیه یا حرکت سریع نمونه تحت آزمون)، نیروی کششی معین را به‌تدریج در مدت ۵ s تا ۷ s به اتصال یا قطعه اعمال کنید.

۶-۱۰-۳-۶ هنگامی‌که کل نیروی فشاری اعمال شد، اتصال یا قطعه باید به مدت s $(^{+2}_{0}.)$ تحت این نیرو قرار گیرد.

۶-۱۰-۳-۷ نمونه را برای هرگونه شکستگی، جداشدگی و تغییر شکل دائم، در حین آزمون و پس از کامل شدن آن، بررسی کنید.

۶-۱۰-۴ روش اجرایی آزمون استحکام اتصالات منبع گاز تنفسی به غیر از رابط تنفسی

۶-۱۰-۴-۱ یک طرف اتصال یا قطعه را به یک چیدمان ثابت مناسب وصل کنید.

۶-۱۰-۴-۲ نیروی کششی لازم را در مدت ۵ s تا ۷ s، به‌منظور اجتناب از شوک اولیه یا حرکت سریع نمونه تحت آزمون، به‌تدریج به اتصال اعمال کنید.

۶-۱۰-۴-۳ هنگامی‌که کل نیروی کششی اعمال شد، اتصال یا قطعه باید به مدت $5_0^{+0/25}$ min) تحت این نیرو قرار گیرد.

۶-۱۰-۴-۴ نمونه را برای هرگونه شکستگی، جداشدگی و تغییر شکل دائم، در حین آزمون و پس از کامل شدن آن، بررسی کنید.

۶-۱۰-۵ روش انجام آزمون استحکام اتصالات شیلنگ فشار بالا

۶-۱۰-۵-۱ با بازرسی چشمی هرگونه اتصال شیلنگ فشار بالا را که ممکن است در حین استفاده عادی وسایل محافظ تنفسی گیر کند، شناسایی کنید.

۶-۱۰-۵-۲ یک طرف اتصال یا قطعه را به یک چیدمان ثابت مناسب وصل کنید.

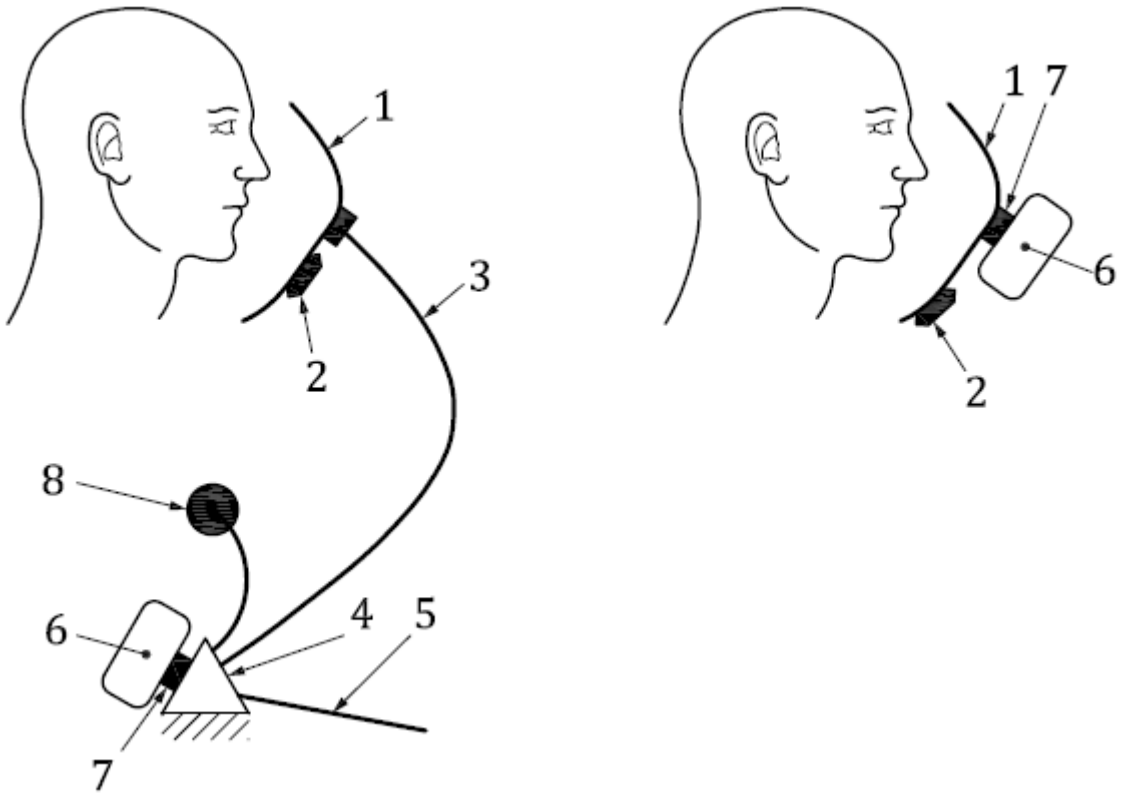
۶-۱۰-۵-۳ به‌منظور اجتناب از شوک اولیه یا حرکت سریع نمونه تحت آزمون، نیروی محوری لازم را در مدت ۵ s تا ۱۵ s، به‌تدریج به اتصال اعمال کنید.

۶-۱۰-۵-۴ هنگامی‌که کل نیروی کششی اعمال شد، اتصال یا قطعه باید به مدت $5_0^{+0/25}$ min) تحت این نیرو قرار گیرد.

۶-۱۰-۵-۵ نمونه را برای هرگونه شکستگی، جداشدگی و تغییر شکل دائم، در حین آزمون و پس از کامل شدن آن، بررسی کنید.

۶-۱۰-۶ گزارش آزمون

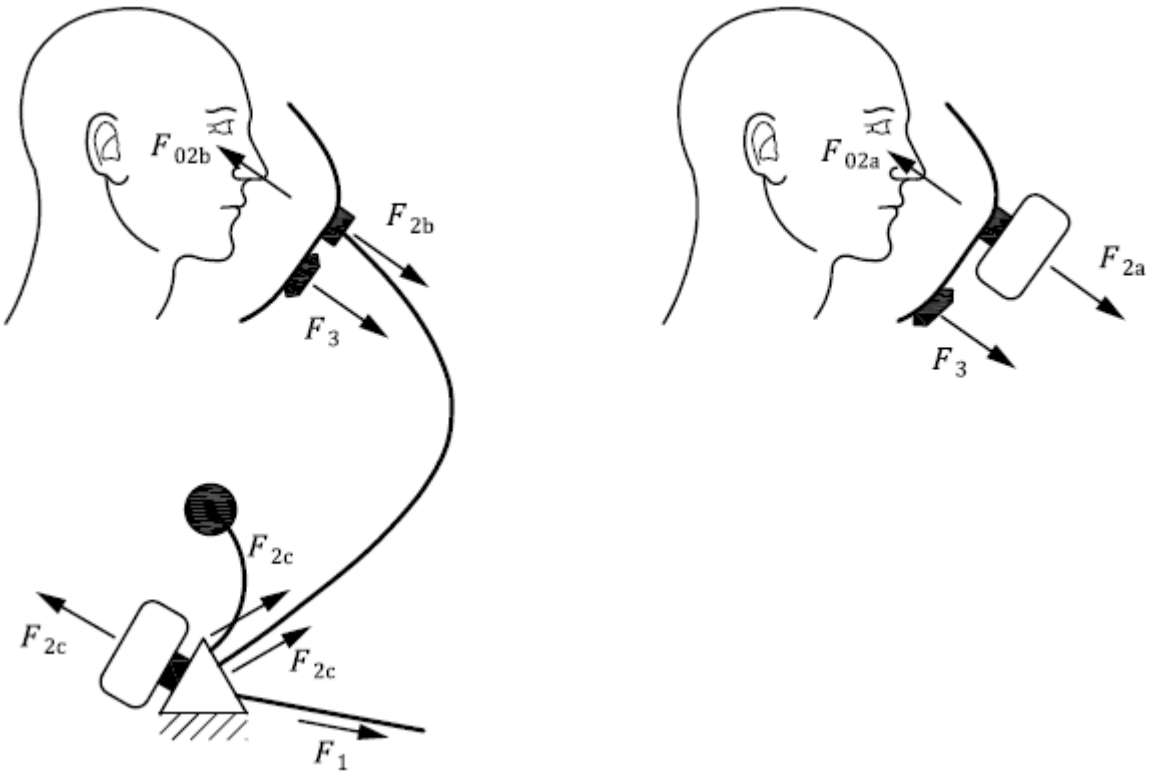
اطلاعات مربوط به موارد مندرج در بند ۴، و اطلاعات مربوط به هرگونه شکستگی، جداشدگی یا تغییر شکل اتصالات یا دیگر اجزاء این قطعات که پس از ارزیابی با پراب نیروی F_X، آزمون شده‌اند، باید در گزارش آزمون درج شود.



راهنما:

1 رابط تنفسی
2 دریچه جانبی/بازدم
3 شیلنگ فشار کم یا متوسط
4 ثابت‌کننده برای استفاده‌کننده
5 شیلنگ فشار متوسط (از منبع تغذیه)
6 فیلتر
7 اتصال فیلتر
8 سنجه فشار/وسیلهٔ هشدار/پرکننده سریع

شکل ۱۰- چیدمان نوعی قطعات و اتصالات برای فیلتر و منبع گاز تنفسی وسایل محافظ تنفسی



راهنما:

F_1 جهت نیروی کششی وارد بر شیلنگ فشار متوسط/بالای متصل به ثابت‌کننده استفاده‌کننده

F_{2a} جهت نیروی کششی وارد بر فیلتر متصل به رابط تنفسی

F_{02a} نیروی مخالف جهت نیروی کششی وارد بر فیلتر متصل به رابط تنفسی

F_{2b} جهت نیروی کششی وارد بر شیلنگ فشار کم یا متوسط متصل به رابط تنفسی

F_{02b} نیروی در راستای مخالف با نیروی کششی وارد بر شیلنگ فشار کم یا متوسط متصل به رابط تنفسی

F_{2c} جهت نیروی کششی وارد بر شیلنگ فشار کم یا متوسط، فیلتر یا سنجه فشار/ وسیلهٔ هشدار/پرکننده سریع به ثابت‌کننده استفاده‌کننده

F_3 جهت نیروی کششی وارد بر قطعاتی که باید در پی ارزیابی با پراب نیروی F_X آزمون شوند.

شکل ۱۱- جهت (های) اعمال نیرو(های) کششی محوری

پیوست الف

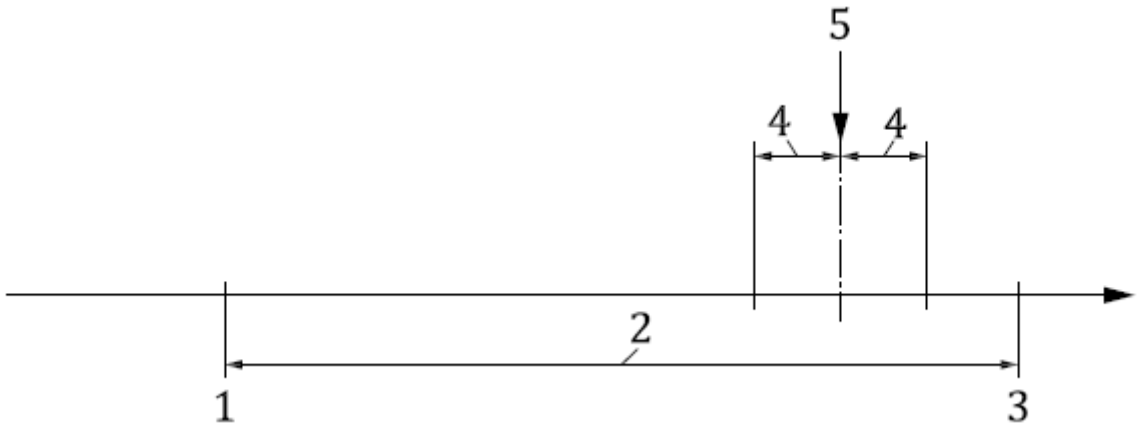
(الزامی)

کاربرد عدم قطعیت اندازه‌گیری

الف-۱ تعیین انطباق

به‌منظور تعیین انطباق، یا در غیر این صورت، برای مطابقت دادن اندازه‌گیری‌های انجام‌شده طبق ایـن روش، زمانی‌که با حدود ویژگی ارائه‌شده در استاندارد عملکرد مقایسه می‌شود، پروتکل زیر باید به‌کار رود.

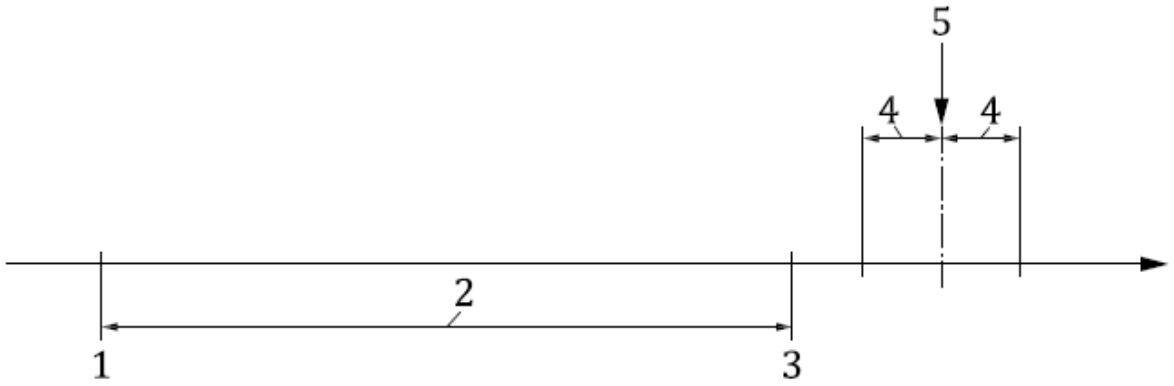
اگر نتیجه آزمون ± عدم قطعیت اندازه‌گیری، U، کاملا در داخل ناحیه ویژگی‌ها، برای آزمون خاص مندرج در استاندارد عملکرد، قرار گیرد، به‌منزله قبولی در آن آزمون و چنان‌چه در خارج از ناحیه ویژگی‌های استاندارد قرار گیرد، به‌منزله رد نمونه آزمون است (به شکل‌های الف-۱ و الف-۲ مراجعه شود).



راهنما:

1 حد پایین‌تر ویژگی
2 ناحیه ویژگی
3 حد بالاتر ویژگی
4 عدم قطعیت اندازه‌گیری،U
5 مقدار اندازه‌گیری‌شده

شکل الف-۱- نتیجه قبولی

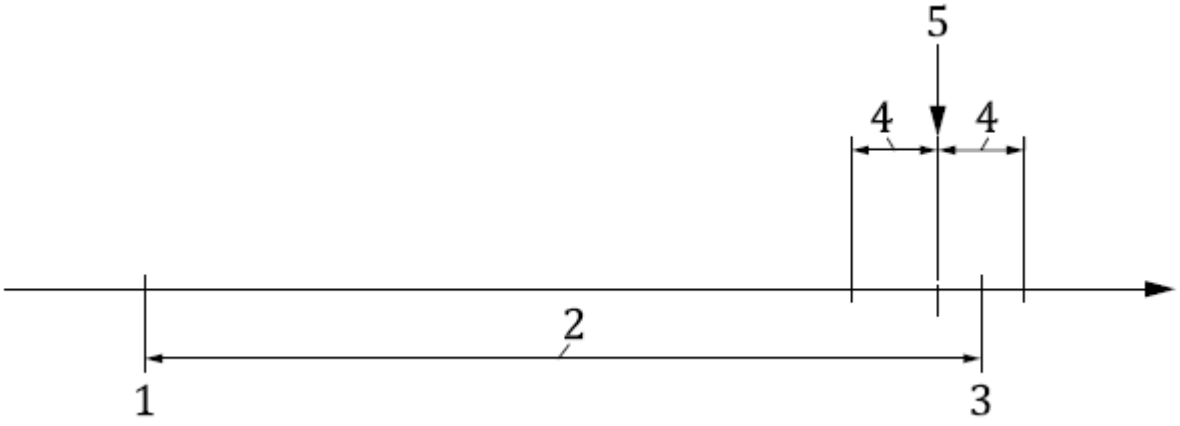


راهنما:

1 حد پایین‌تر ویژگی
2 ناحیه ویژگی
3 حد بالاتر ویژگی
4 عدم قطعیت اندازه‌گیری، U
5 مقدار اندازه‌گیری‌شده

شکل الف-۲- نتیجه مردودی

اگر نتیجه آزمون ± عدم قطعیت اندازه‌گیری، U، با ناحیه مشخص‌شده برای یک مقدار، برای یک آزمون خاص در استاندارد عملکرد، در بالا و پایین هم‌پوشانی داشته باشد. در این صورت باید برای ایمنی بیشتر مصرف‌کننده، نتایج ارزیابی مردود اعلام شود (به شکل الف-۳ مراجعه شود).



راهنما:

1 حد پایین‌تر ویژگی
2 ناحیه ویژگی
3 حد بالاتر ویژگی
4 عدم قطعیت اندازه‌گیری، U
5 مقدار اندازه‌گیری‌شده

شکل الف-۳- نتیجه مردودی