INSO
18472
1st.Edition
2014

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

استاندارد ملی ایران
۱۸۴۷۲
چاپ اول
۱۳۹۳

سیستم های اندازه گیری سوخت گازی فشرده شده برای وسایل نقلیه

Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles

ICS: 17.060

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 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 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، 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 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت 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 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 بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

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 درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، 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 ، گواهینامهٔ 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

« سیستم های اندازه گیری سوخت گازی فشرده شده برای وسایل نقلیه »

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
حسنی، رسول (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت کیمیا توزین شمالغرب
دبیر :	
حسنی، رفعت (لیسانس فیزیک)	شرکت کیمیا توزین شمالغرب
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آقارحیمی، رامین (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران
اسدی، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت گاز استان آذربایجان شرقی
خانقاهی بالا، انیس (لیسانس مهندسی صنایع)	آزمایشگاه همکار تعاونی ۷۰۰۶ تامین نیاز توان گستر فن آوران پویا
خدام عباسی، روح الله (لیسانس فیزیک)	اداره کل استاندارد استان سمنان
سخندانی، محمدرضا (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت گاز استان آذربایجان شرقی
صادقی، فرزین (لیسانس مهندسی برق)	شرکت کمپرسورسازی تبریز
صادقی، وحید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت گاز استان آذربایجان شرقی

عابدینی، محمد (فوق لیسانس فیزیک)	شرکت اندازه‌نگاشت
کاشانی اصل، شهرام (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی
مسجدی، محمدحسن (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت سایپا
مسچیان، مرتضی (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت سایپا
محسن پور تهرانی، مهدی (لیسانس مهندسی متالوژی)	شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران
موسوی، سید داود (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت رخش خودرو دیزل
نگهدار جوزانی ، مهدی (لیسانس مهندسی مکانیک)	گروه پژوهشی خودرو پژوهشگاه استاندارد
نعمت بخش، احمد (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	انجمن خودروسازان ایران
نوید ، حمزه علی (دکترای فیزیک)	عضو هیات علمی دانشگاه بناب
هادی ، کاظم (لیسانس مکانیک)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی
هاشمی عراقی (لیسانس فیزیک)	مرکز ملی اندازه شناسی

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش گفتار ه
۱ هدف و استاندارد کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ الزامات عمومی ۱۰
۵ الزامات و شرایط اندازه‌شناختی برای سیستم‌های اندازه‌گیری و سنجه‌ها ۱۴
۶ شرایط سنجه‌ها و وسایل جانبی در سیستم اندازه‌گیری ۱۵
۷ الزامات فنی برای وسایل الکترونیکی ۱۹
۸ الزامات فنی برای سیستم‌های اندازه‌گیری با چیدمان سلف سرویس ۲۴
۹ علامت‌گذاری و مهر و موم ۲۷
۱۰ کنترل اندازه‌شناختی ۲۹
پیوست الف (الزامی) آزمون‌های تاثیرگذار محیطی عملکرد در سیستم‌های اندازه‌گیری سوخت گازی فشرده شده برای وسایل نقلیه ۳۷
پیوست ب (الزامی) روش‌های اصلی آزمون ۵۰
پیوست پ (اطلاعاتی) کمینه کمیت‌های آزمون برای سیستم های اندازه‌گیری و وسایل ۶۲
پیوست (اطلاعاتی) روش‌های آزمونی در کمیت‌های تاثیرگذار از لحاظ سنجه‌های کوریولیس ۶۴
پیوست ث (اطلاعاتی) کتابنامه ۶۹

پیش گفتار

استاندارد "سیستم‌های‌اندازه‌گیری سوخت گازی فشرده برای وسایل نقلیه" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده است و در دویست و بیست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۳/۰۲/۱۵ 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

OIML R139:2007, Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicle

سیستم های اندازه‌گیری سوخت گازی فشرده برای وسایل نقلیه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های اندازه‌شناختی و الزامات فنی کاربردی سیستم‌های اندازه‌گیری سوخت گازی فشرده برای وسایل نقلیه، از لحاظ تصویب نوع، تصدیق اولیه و تصدیق‌های بعدی می‌باشد. همچنین این استاندارد الزامات مورد نیاز جهت تصویب اجزای تشکیل دهنده سیستم اندازه‌گیری را تامین می‌نماید (سنجه و غیره). سیستم‌های اندازه‌گیری گاز مایع در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نمی‌گیرند، ولی در دامنه کاربرد OIML R 117 که به عنوان سیالی در حالت مایع است قرار می‌گیرد.

در کل، هدف سیستم‌های اندازه‌گیری مطرح شده در اینجا برای سوخت‌گیری مجدد وسایل نقلیه موتوری، قایق‌های کوچک و هواپیماهایی است که از گاز طبیعی فشرده استفاده می‌کنند. همچنین کاربردهای دیگر سوخت‌های گازی فشرده نیز در این استاندارد مطرح شده است. استفاده از این سوخت‌ها در دیگر وسایل نقلیه مانند قطار نیز امکان‌پذیر است.

در اصل، این استاندارد در تمامی سیستم‌های اندازه‌گیری منطبق با سنجه‌هایی که در بند ۳-۱-۱ تعریف شده است (سنجش مستمر)، اعم از اندازه‌گیری سنجه‌ها یا کارکردهای آنها، کاربرد دارند.

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 می شود .

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 آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۱۳۰۷ ، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۱: آزمون ها-آزمون A سرما

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۱۳۰۷، آزمون های محیطی-قسمت ۲-۲ آزمون ها -آزمون B گرمای خشک

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۲-۱۳۰۷، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۳۰: آزمون ها - آزمون Db: گرمای مرطوب، چرخه ای (چرخه ۱۲ + ۱۲ ساعتی)

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۰۲۱ ، تجهیزات اندازه گیری و کنترل فرآیند صنعتی- شرایط بهره برداری – قسمت ۲: توان

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت۴-۲: روشهای آزمون و اندازه‌گیری -آزمون مصونیت در برابر تخلیهٔ الکتروستاتیک

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۳: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیوئی تابشی

۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۴: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر پالسهای الکتریکی تندگذر/رگباره

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۵: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر فراتاخت

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۶: روشهای آزمون و اندازه گیری - مصونیت در برابر اختلال های هدایتی، القا شده به وسیله میدانهای فرکانس رادیویی

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۴-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۱۱: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر افت های ولتاژ، وقفه های کوتاه و تغییرات ولتاژ

۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی -(EMC) قسمت ۶-۲: استانداردهای گروه-مصونیت برای محیط های صنعتی

۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، واژه نامه اندازه شناسی- مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوط

2-12 International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms (VIM), 2007

2-13 International vocabulary of terms in legal metrology (VIML). OIML, Paris, 2000

2-14 International Document OIML D 7: The evaluation of flow standards and facilities used for testing water meters, OIML, Paris, 1984

2-15 International Recommendation OIML R 137-1: Gas Meters. Part 1: Requirements, OIML, Paris, 2006

2-16 IEC 60068-2-64 (1993-05), with Corrigendum 1(1993-10) Environmental testing – Part 2: Test methods, Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance

2-17 IEC 60068-3-1 (1974-01) with Supplement 1 (1978-01) Environmental testing, Part 3: Background information, section 1: Cold and dry heat tests

2-18 IEC/TR 61000-2-1 (1990-05) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signaling in public power supply systems

2-19 IEC 61000-2-2 (2002-03) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems

2-20 IEC 61000-4-1(2006-10) Electromagnetic compatibility (EMC), Part 4-1: Testing and measurement techniques - Overview of IEC 61000-4 series

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

یادآوری ۱- این واژه ها و اصطلاحات باید بخشی از این استاندارد در نظر گرفته شود.

یادآوری۲- واژه ها و اصطلاحات زیر از دیدگاه کاربردی طبقه بندی شده است.

۳-۱ سیستم اندازه‌گیری و اجزای آن

۳-۱-۱ سنجه[1]

دستگاهی برای اندازه‌گیری، ثبت و نمایش مقدار گاز عبوری از ترانسدیوسر[2] اندازه‌گیری است که تحت شرایط سنجش عبور می‌کند.

یادآوری- یک سنجه کمینه شامل یک ترانسدیوسر، یک محاسبه کننده[3] (در صورت وجود شامل وسایل تطبیق یا تصحیح) و یک وسیله‌ی نشاندهی است.

۳-۱-۲ ترانسدیوسر اندازه گیری

قسمتی از سنجه که شارش گازی را که اندازه‌گیری می‌شود به سیگنال‌هایی تبدیل می‌کند که به محاسبه کننده انتقال داده می شود. این وسیله مجاز است مستقل باشد یا از منبع تغذیه خارجی استفاده کند.

یادآوری- از لحاظ اهداف این استاندارد، ترانسدیوسر اندازه‌گیری دارای حسگر کمیت یا شارش است.

۳-۱-۳ محاسبه کننده

۳-۱-۳-۱ محاسبه کننده‌ی سنجه

قسمتی از سنجه که سیگنال‌های خروجی را از ترانسدیوسر(ها) و، احتمالا، از دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط دریافت می‌کند و انتقال می‌دهد و در صورتیکه مناسب باشند، آنها را تا زمانی که مورد استفاده قرار گیرند در حافظه ذخیره می‌کند.

۳-۱-۳-۲ محاسبه کننده‌ی عملیاتی

قسمت اختیاری که سیگنال‌های خروجی دیجیتالی را از محاسبه کننده سنجه و احتمالا از دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط دریافت می‌کند و آنها را به صورت داده‌هایی پردازش کرده و در اختیار وسیله‌ی نشاندهی قرار می‌دهد.

یادآوری- محاسبه کننده‌ی سنجه و محاسبه کننده‌ی عملیاتی ممکن است دو جزء جداگانه باشند یا یک بخش واحد را تشکیل دهند که در این استاندارد در مورد هر دو نوع آن از واژه‌ی محاسبه کننده استفاده خواهد شد، مگر اینکه نیاز به جدا کردن دو نوع محاسبه کننده باشد.

۳-۱-۴ وسیله‌ی نشاندهی

قسمتی از سنجه که پیوسته نتایج اندازه‌گیری را نشان می دهد.

یادآوری- وسیله‌ی چاپگری که در پایان اندازه‌گیری مقداری را ارائه می‌کند، یک وسیله‌ی نشاندهی نیست.

۳-۱-۵ وسیله‌ی جانبی[4]

این وسیله وظایف خاصی را انجام می‌دهد که مستقیما در ایجاد، انتقال یا نمایش نتایج اندازه‌گیری نقش دارند. عمده‌ترین وسایل جانبی عبارتند از:

1- Meter
2 - Transducer
3 - Calculator
4 - Ancillary device

- وسیله‌ی تنظیم صفر؛
- وسیله‌ی نشاندهی تکرار؛
- وسیله‌ی چاپ؛
- وسیله‌ی حافظه؛
- وسیله‌ی نشاندهی قیمت؛
- وسیله‌ی نشاندهی جمع زنی؛
- وسیله‌ی پیش تنظیم؛
- وسیله‌ی سلف سرویس[1].

یادآوری- یک وسیله‌ی جانبی ممکن است مطابق کاربرد آن در سیستم اندازه‌گیری یا مقررات کشوری، تابع کنترل اندازه شناسی قانونی باشد یا نباشد.

۳-۱-۶ وسیله‌ی تکمیلی[2]

بخش یا وسیله‌ای، به غیر از وسلیه‌ی جانبی که برای اطمینان از صحت اندازه‌گیری یا به منظور تسهیل در عملیات اندازه‌گیری نیاز هست تا بتواند به هر نحوی بر اندازه‌گیری تاثیر بگذارد.

وسایل تکمیلی اصلی عبارتند از:

- فیلتر؛
- وسیله‌ی به کار رفته در نقطه انتقال؛
- وسیله‌ی ضد چرخش؛
- انشعابات یا مسیرهای فرعی؛
- شیرها، شیلنگ ها و درکل تمامی لوله کشی گاز.

۳-۱-۷ سیستم اندازه گیری

سیستمی که از خودسنجه و تمامی وسایل جانبی و دیگر وسایل اضافه شده تشکیل شده است.

۳-۱-۸ سیستم های اندازه گیری سوخت گازی فشرده برای وسایل نقلیه

سیستم اندازه‌گیری که برای سوخت‌گیری مجدد وسایل نقلیه موتوری با سوخت گازی فشرده در نظر گرفته شده است، که از این پس چنین دستگاهی «سیستم اندازه‌گیری» نامیده خواهد شد.

۳-۱-۹ وسیله‌ی پیش تنظیم

وسیله‌ای که اجازه انتخاب کمیتی را که قرار است اندازه‌گیری شود را داده و به‌طور خودکار شارش گاز را در پایان اندازه‌گیری مقدار تعیین شده، متوقف می‌کند.

یادآوری- کمیت پیش تنظیم ممکن است جرم یا قیمتی باشد که پرداخت خواهد شد.

1- Self-service device
2 - Additional

۳-۱-۱۰ وسیله‌ی تنظیم

وسیله‌ای است که در سنجه گنجانده می‌شود، که تنها جابجایی منحنی خطا را موجب می‌شود که در حالت کلی با خود آن موازی است، با این تصور که خطاها را در محدوده‌ی بیشترین خطاهای مجاز قرار می‌دهد.

۳-۱-۱۱ دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط

دستگاه متصل به محاسبه کننده یا وسیله‌ی تصحیح، که جهت اندازه‌گیری مقادیر خاصی می‌باشد که جزو ویژگی‌های گاز محسوب می‌شوند و با یک دیدگاه تصحیح همراه هستند.

۳-۱-۱۲ وسیله‌ی تصحیح

وسیله‌ای است که به سنجه وصل شده است یا در سنجه گنجانده شده است تا با در نظر گرفتن نرخ شارش و/یا با در نظر گرفتن ویژگی گازی که اندازه‌گیری خواهد شد (گرانروی، دما، فشار و غیره) و منحنی‌های کالیبراسیون از پیش ایجاد شده، به طور خودکار جرم را تصحیح کند.

۳-۱-۱۳ نقطه‌ی انتقال

نقطه‌ای که در زمانی که گاز انتقال می‌یابد، تعریف می‌شود.

۳-۲ سیستم‌های اندازه‌گیری سلف سرویس[1]

۳-۲-۱ چیدمان سلف سرویس

چیدمانی که امکان می‌دهد تا مشتری با هدف به دست آوردن گاز جهت خرید، از یک سیستم اندازه‌گیری استفاده کند.

۳-۲-۲ وسیله‌ی سلف سرویس

وسیله‌ی خاصی که قسمتی از چیدمان سلف سرویس است و موجب می‌شود یک یا چند سیستم اندازه‌گیری در این چیدمان سلف سرویس کار کند.

یادآوری- وسیله‌ی سلف سرویس شامل تمام عناصر و اجزایی می‌باشد که اجباری است. به‌طوری‌که سیستم اندازه‌گیری در یک چیدمان سلف سرویس عمل می‌کند.

این چیدمان از یک وسیله‌ی سلف سرویس و سیستم‌های اندازه‌گیری متصل به آن تشکیل یافته است.

۳-۲-۳ حالت سرویس حضوری

حالت عملیاتی یک چیدمان سلف سرویس می‌باشد که فروشنده حضور دارد و مجوز انتقال را کنترل می‌کند.

یادآوری۱- در حالت حضوری تسویه حساب معامله، قبل از اینکه مشتری محل را ترک کند انجام می‌گیرد.

یادآوری۲- معامله زمانی تسویه می‌شود که طرفین معامله توافق خود را به‌طور صریح یا به‌صورت تلویحی درخصوص مقدار معامله بیان کرده‌اند. این کار ممکن است بصورت پرداخت وجه نقد، امضای کارت اعتباری، امضای سفارش تحویل و غیره باشد.

یادآوری۳- طرفین معامله ممکن است خودشان یا نمایندگان آنها باشد (برای مثال: یک کارمند در ایستگاه پمپ بنزین یا راننده‌ی کامیون).

یادآوری ۴- در حالت سرویس حضوری عملیات اندازه‌گیری در لحظه‌ای که معامله تسویه شد پایان می‌یابد.

1-Self-service arrangement

۳-۲-۴ حالت سرویس غیر حضوری

حالت عملیاتی یک چینش سلف سرویس می‌باشد که در آن، چیدمان کنترل سلف سرویس برای مجوز انتقال بر اساس عملکرد مشتری است.

یادآوری- در حالت سرویس غیر حضوری پایان عملیات اندازه‌گیری، پایان ثبت اطلاعات مرتبط با عملیات اندازه‌گیری است.

۳-۲-۵ پیش پرداخت[1]

نوعی پرداخت در حالت سرویس حضوری یا غیرحضوری که مستلزم پرداخت هزینه‌ی مقداری از گاز، قبل از آغاز عملیات انتقال است.

۳-۲-۶ پس پرداخت حضوری[2]

نوعی پرداخت در حالت سرویس حضوری که مستلزم پرداخت مقدار انتقال یافته، بعد از انتقال است. ولی باید قبل از زمانی باشد که مشتری مکان تحویل را ترک می‌کند.

۳-۲-۷ پس پرداخت غیر حضوری (یا پرداخت تاخیری)

نوعی پرداخت در حالت سرویس غیر حضوری است که باید هزینه مقدار انتقال یافته (تحویل داده شده) بعد از انتقال پرداخت شود ولی در این حالت، زمانی که مشتری محل را ترک می‌کند معامله تسویه نمی‌شود، که البته این کار به دنبال توافق ضمنی با فروشنده صورت می پذیرد.

۳-۲-۸ مجوز سیستم اندازه‌گیری

عملیاتی که سیستم اندازه‌گیری را در شرایطی مناسب برای آغاز انتقال قرار می‌دهد.

۳-۳ ویژگی‌های اندازه شناختی

۳-۳-۱ نشاندهی اولیه

مقداری که (نمایش داده می شود، چاپ یا یادداشت می شود) تحت کنترل اندازه‌شناسی قانونی است.

یادآوری- نشاندهی‌های غیر از نشاندهی اولیه به عنوان نشاندهی ثانویه یاد می شود.

۳-۳-۲ خطای مطلق اندازه‌گیری

نتیجه اندازه‌گیری منهای مقدار واقعی (معمول) اندازه‌ده است.

۳-۳-۳ خطای نسبی

خطای مطلق اندازه‌گیری به مقدار واقعی (معمول) اندازه‌ده تقسیم می‌شود.

۳-۳-۴ بیشینه خطاهای مجاز

بیشینه مقدار مجاز برای یک خطا در استاندارد ملی.

یادآوری۱- در این استاندارد، بیشینه خطاهای مجاز، با توجه به مورد، با عنوان خطاهای نسبی (حالت کلی) یا خطاهای مطلق بیان می‌شوند.

1- Pre-payment
2- Atteded post-payment

یادآوری۲- به منظور ساده نویسی، برخی مشخصات و ویژگی‌ها در متن حاضر شامل مقایسه کمیت (مثلا تفاوت بین نتیجه‌ی به دست آمده در برخی شرایط خاص و نتایج به دست آمده در شرایط مرجع) با بیشینه خطای مجاز است. در این حالت، مشخص است که بیشینه خطای مجاز مطلق مرتبط با بیشینه خطای مجاز نسبی است، که کاربرد دارد.

۳-۳-۵ کمینه کمیت اندازه‌گیری شده در یک سیستم اندازه‌گیری

کمترین جرم گاز برای اندازه‌گیری، که این اندازه‌گیری برای سیستم از لحاظ اندازه‌شناختی قابل قبول باشد.

یادآوری- این کوچکترین جرم با عنوان کمینه انتقال یاد می‌شود.

۳-۳-۶ کمینه انحراف جرمی معین

مقدار مطلق بیشینه خطای مجاز برای کمینه کمیت اندازه‌گیری شده از یک سیستم اندازه‌گیری است.

۳-۳-۷ دوام[1]

قابلیت سیستم اندازه‌گیری جهت حفظ ویژگی‌های عملکردی آن از لحاظ الکترونیکی، در طی دوره‌ی استفاده می‌باشد.

۳-۳-۸ خطای تکرارپذیری

از لحاظ اهداف این استاندارد، اختلاف بین بزرگترین و کوچکترین نتایج اندازه‌گیری، در اندازه‌گیری‌های مکرر یک کمیت، که تحت شرایط مشابه انجام می‌گیرد.

۳-۳-۹ خطای داخلی[2]

خطای سیستم اندازه‌گیری که تحت شرایط مرجع تعیین شده است.

۳-۳-۱۰ خطای داخلی اولیه

خطای داخلی یک سیستم اندازه‌گیری که قبل از تمامی آزمون‌های عملکردی تعیین شده است.

۳-۳-۱۱ اشتباه[3]

اختلاف بین خطای نمایش داده شده و خطای داخلی یک سیستم اندازه‌گیری.

۳-۳-۱۲ اشتباه معنی دار

برای یک جرم، عبارت است از مقدار اشتباهی که بزرگتر از بیشترین این دو مقدار می‌باشد:

- یک دهم مقدار بیشترین خطای مجاز برای سیستم اندازه‌گیری و جرم اندازه‌گیری شده؛
- کمینه انحراف جرمی معین.

از لحاظ پرداخت هزینه، قیمت مطابق با اشتباه معنی دار جرم است.

یادآوری- هیچ اشتباهی برای قیمت واحد مجاز نیست.

موارد زیر جزو اشتباهات معنی‌دار نیستند:

- اشتباهات ناشی از علل مستقل همزمان و دو جانبه در خود دستگاه اندازه‌گیری یا در امکانات کنترلی آن؛

1-Durability
2- Intrinsic error
3- Fault

- اشتباهات گذرا ناشی از تغییرات لحظه‌ای در نشاندهی که به عنوان نتیجه اندازه‌گیری، قابل تفسیر، یادداشت یا انتقال نیستند؛

- اشتباهاتی که بر غیرممکن بودن انجام هر اندازه‌گیری اشاره می‌کنند.

۳-۴ آزمون ها و شرایط آزمون

۳-۴-۱ کمیت تاثیرگذار

کمیتی که تابع اندازه‌گیری نیست، ولی بر مقدار اندازه‌گیری شده یا نشاندهی در سیستم اندازه‌گیری تاثیر می‌گذارد.

۳-۴-۲ عامل تاثیرگذار

کمیت تاثیرگذار که دارای مقداری در محدوده‌ی عملکردی نامی سیستم اندازه گیری است که در این استاندارد تعیین شده است.

۳-۴-۳ اختلال[1]

کمیت تاثیرگذاری که دارای مقداری خارج از شرایط عملیاتی نامی معین در سیستم اندازه‌گیری است.

یادآوری- کمیت تاثیرگذار در صورتی یک اختلال است که برای آن کمیت تاثیرگذار شرایط عملکردی نامی تعیین نشده باشد.

۳-۴-۴ شرایط عملکردی نامی

شرایط استفاده، محدوده‌ای را برای کمیت‌های تاثیرگذار تحت شرایط اندازه‌شناختی تعیین می‌کند که در حوزه‌ی بیشینه خطاهای مجاز قرار می‌گیرد.

۳-۴-۵ شرایط مرجع

مجموعه‌ای از مقادیر معین برای عوامل تاثیرگذار، که برای تضمین مقایسه‌ی معتبر بین نتایج اندازه‌گیری، ثابت می‌باشد.

۳-۴-۶ آزمون عملکرد

آزمونی جهت تعیین اینکه آیا تجهیزات تحت آزمون (EUT)[2] قادر به انجام وظایف خود هست یا نه.

۳-۴-۷ آزمون پایداری[3]

آزمونی برای تایید اینکه آیا سنجه یا سیستم اندازه‌گیری می‌تواند ویژگی‌های عملکردی خود را در طول دوره‌ی استفاده حفظ کند یا نه.

۳-۴-۸ مخزن[4]

مخزن آزمون یا مجموعه‌ای از مخازن آزمون که به یکدیگر اضافه شده‌اند و قسمتی از سیستم ذخیره‌ی گازی چند بخشی را تشکیل می‌دهند. این بخش‌ها در سطوح فشار متفاوت از هم، در سیستم های سوخت‌گیری مجدد یا با استفاده از وسیله‌ی کنترل ترتیبی (به بند ۳-۴-۹ رجوع شود) کار می‌کند.

1- Disturbance
2- Equipment Under Test
3- Endurance
4- Bank

یادآوری- آزمون با استفاده از ایجاد نرخ شارش‌های[1] گذرا انجام می‌شود.

۳-۴-۹ وسیله‌ی کنترل ترتیبی

وسیله‌ای که اجازه انتقال از یک مخزن به دیگری را می‌دهد. این وسیله ممکن است در یک سیستم اندازه‌گیری گنجانده شود یا بخشی از ایستگاه سوخت‌گیری مجدد باشد.

۳-۵ تجهیزات برقی یا الکتریکی

۳-۵-۱ وسیله‌ی الکترونیکی

وسیله‌ای شامل زیر مجموعه‌های الکترونیکی که عمل بخصوصی را انجام می‌دهند. وسایل الکترونیکی معمولا به صورت واحدهای جداگانه ساخته می‌شوند و می‌توانند به طور مستقل مورد آزمون قرار گیرد.

یادآوری- وسایل الکترونیکی، با تعریف بالا، ممکن است سیستم‌های اندازه‌گیری کامل یا بخشی از سیستم‌های اندازه‌گیری باشند، به ویژه مواردی که در بندهای ۳-۱-۱ تا ۳-۱-۵ ذکر شده‌اند.

۳-۵-۲ زیر مجموعه‌ی الکترونیکی

بخشی از یک وسیله‌ی الکتریکی با به‌کارگیری مولفه‌های الکترونیکی که یک تابع قابل تشخیص مربوط به خود را داراست.

۳-۵-۳ جزء الکترونیکی

کوچکترین ماهیت فیزیکی که از رسانش الکترون‌ها یا حفره‌ها، در نیم رساناها، گازها یا خلا استفاده می‌کند.

۳-۵-۴ امکانات کنترل کننده

امکاناتی که در یک سیستم اندازه‌گیری گنجانده شده است که اشتباهات معنی‌دار را تعیین می‌کند و آنها را برطرف می‌کند.

یادآوری- هدف وسیله‌ی انتقال، بررسی این است که تمامی اطلاعات انتقال یافته (و فقط آن اطلاعات) کاملا توسط تجهیزات دریافت کننده، دریافت شده‌اند.

۳-۵-۵ امکانات کنترل خودکار

امکانات کنترلی که بدون دخالت کاربر کار می کنند.

۳-۵-۶ امکانات کنترل خودکار دائمی(نوع P)

امکانات کنترلی خودکار که در طول کل عملیات اندازه‌گیری، عمل می‌کنند.

۳-۵-۷ امکانات کنترل خودکار متناوب (نوع I)

آن دسته از امکانات کنترل خودکار که در آغاز یا در پایان عملیات اندازه‌گیری کمینه یک بار کار می‌کنند.

۳-۵-۸ وسیله‌ی منبع تغذیه

وسیله‌ای که انرژی برقی مورد نیاز را فراهم می‌کند، که از چندین منبع AC یا DC استفاده می‌کند.

1 -Transient

۴ الزامات عمومی

۴-۱ اجزای تشکیل دهنده سیستم اندازه‌گیری

یک سنجه به خودی خود، یک سیستم اندازه‌گیری نیست. یک سیستم اندازه‌گیری کمینه دارای:

- یک سنجه؛
- یک محل انتقال؛
- و لوله‌کشی گاز است که دارای ویژگی‌های خاصی است که می‌تواند بر عملکردهای اندازه‌شناختی تاثیر بگذارد، و باید در نظر گرفته شود.

سیستم اندازه‌گیری باید دارای وسایل جانبی و اضافی باشد (به بند ۴-۲ رجوع شود).

اگر چندین سنجه برای عملیات‌های اندازه‌گیری جداگانه‌ای در نظر گرفته شوند، دارای اجزای مشترکی (فیلتر محاسبه کننده و غیره) هستند. هر سنجه همراه با اجزای مشترک، یک سیستم اندازه‌گیری را تشکیل می‌دهد.

یک سیستم اندازه‌گیری فقط باید دارای یک سنجه باشد.

۴-۲ وسایل جانبی و تکمیلی

۴-۲-۱ وسایل جانبی ممکن است بخشی از محاسبه کننده یا سنجه باشند، یا ممکن است تجهیزات جانبی باشند که از طریق رابط به محاسبه کننده متصل شده اند (برای مثال).

به عنوان یک قاعده، این وسایل جانبی اختیاری هستند. با این وجود، این استاندارد ممکن است برخی از این وسایل را اجباری کند، یا برخی دیگر را ممنوع کند. به‌علاوه، مقررات کشوری یا بین المللی ممکن است برخی از این وسایل را در رابطه با استفاده از این سیستم های اندازه‌گیری اجباری کند.

۴-۲-۲ زمانی که وسایل جانبی از لحاظ کاربرد در این استاندارد، یا از لحاظ کاربرد در مقررات ملی و بین‌المللی اجباری می‌شوند، جزء لاینفک سیستم اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شوند و تابع کنترل هستند و باید شرایط موجود در این استاندارد را تامین کنند.

۴-۲-۳ وقتی که وسایل جانبی تابع کنترل نباشند، باید تایید شود که این وسایل بر عملکرد صحیح سیستم اندازه‌گیری تاثیر نمی‌گذارد. به‌ویژه اینکه، سیستم باید همیشه درست عمل کند و کارکردهای اندازه‌شناختی آن نباید زمانی که تجهیزات جانبی متصل هستند یا زمانی که متصل نشده‌اند، تحت تاثیر قرار بگیرند.

به‌علاوه، این وسایل باید دارای توضیحی باشند که کاربر بتواند به راحتی آن توضیحات را مشاهده کند، جهت اینکه نشان دهد آنها کنترل نشده‌اند و این زمانی روی می‌دهد که این وسایل، نتایج اندازه‌گیری قابل مشاهده‌ای را به کاربر نشان می‌دهند. چنین نوشته‌ها و توضیحاتی باید روی هر نسخه چاپی وجود داشته باشند و در دسترس مشتری باشند.

۴-۲-۴ بر اساس تعریف، وسایل فرعی که احتمالا در سیستم اندازه‌گیری ثبت خواهند شد، نباید عملکرد اندازه‌شناختی تجهیزات اندازه‌گیری را مختل کنند.

۴-۳ حوزه عملکرد

۴-۳-۱ حوزه عملکرد یک سیستم اندازه‌گیری توسط سازنده تعیین می‌شود و با ویژگی‌های زیر مشخص می‌شود:

- کمینه کمیت اندازه‌گیری شده؛
- اندازه‌گیری محدوده‌ای که با کمینه نرخ شارش، Q_{min} ، و بیشینه نرخ شارش ، Q_{max} ، محدود شده است؛
- بیشینه فشار گاز در مخزن گاز ایستگاه سوخت‌گیری، P_{st} ؛
- بیشینه فشار در سوخت‌گیری سریع وسیله‌ی نقلیه‌ای که از سوخت گازی استفاده می‌کند، P_v ؛
- در حالت بحرانی، کمینه فشار گاز، P_{min} ؛
- در صورت مناسب بودن، ماهیت و ویژگی‌های گازهایی که اندازه‌گیری می‌شود ؛
- بیشینه دمای گاز، T_{max} ؛
- کمینه دمای گاز، T_{min} ؛
- رده محیطی (به بند الف-۲ مراجعه کنید).

بیشینه و کمینه دماهای گاز همان دمای ترانسدیوسر اندازه‌گیری در زمان اندازه‌گیری می‌باشد.

رده محیطی ممکن است با توجه به وسایل سیستم اندازه‌گیری متفاوت باشد، به شرطی که هر وسیله مطابق با رده محیطی خود مورد استفاده قرار گیرد. به‌ویژه این موضوع در برخی وسایل سلف سرویس که می‌توان از آن در دمای متفاوت از دیگر وسایل سیستم اندازه‌گیری به کار برد، مفید است.

۴-۳-۲ کمینه کمیت اندازه‌گیری شده یک سیستم اندازه‌گیری باید ۱×۱۰^{n} Kg، ۲×۱۰^{n} Kg یا ۵×۱۰^{n} Kg باشد، که در اینجا n یک عدد کلی مثبت، منفی یا صفر است.

کمینه کمیت اندازه‌گیری شده باید حائز شرایط استفاده از سیستم اندازه‌گیری باشد. به‌جز در موارد خاص، سیستم اندازه‌گیری نباید برای اندازه گیری مقادیر و کمیت هایی کمتر از این کمینه استفاده شود.

در آن دسته از سیستم های اندازه‌گیری که بیشینه نرخ شارش آن از ۳۰ Kg/min بیشتر نمی‌باشد، کمینه کمیت اندازه‌گیری شده آن نباید از ۲ Kg بیشتر باشد.

در آن دسته از سیستم های اندازه‌گیری که نرخ شارش آن بیشتر از ۳۰ Kg/min و کمتر از ۷۰ Kg/min هست، کمینه کمیت اندازه‌گیری شده نباید از ۵ Kg بیشتر باشد.

آن دسته از سیستم‌های اندازه‌گیری که دارای نرخ شارش بیشتر از ۷۰ Kg/min هستند، کمینه کمیت اندازه-گیری شده آن نباید از ۱۰ Kg بیشتر باشد.

۴-۳-۳ گستره‌ی اندازه‌گیری باید شرایط سیستم اندازه‌گیری را داشته باشد. مورد اخیر باید طوری طراحی شود که نرخ شارش بین کمینه و بیشینه باشد، به‌جز در آغاز و انتهای اندازه‌گیری یا در طول وقفه‌ها.

در شرایط طبیعی مورد استفاده، سیستم کنترل شارش باید مانع از انتقال نرخ شارش کمتر از کمینه نرخ شارش سیستم اندازه‌گیری باشد. محدوده‌ی اندازه‌گیری یک سیستم اندازه‌گیری باید در محدوده‌ی اندازه‌گیری هریک از این اجزا باشد.

نسبت بین بیشینه نرخ شارش و کمینه نرخ شارش، باید کمینه ۱۰ باشد.

۴-۳-۴ یک سیستم اندازه‌گیری باید بصورت اختصاصی برای اندازه‌گیری گازی به‌کار رود که دارای ویژگی‌هایی در شاخه مورد فعالیت معین شده در گواهینامه تایید نوع می‌باشد. زمینه‌ی فعالیت سیستم اندازه‌گیری باید در حوزه‌های اندازه‌گیری هریک از اجزای تشکیل دهنده‌ی آن، به‌ویژه سنجه باشد.

۴-۴ نشاندهی‌ها

۴-۴-۱ سیستم‌های اندازه‌گیری باید دارای یک وسیله نشاندهی باشند، که جرم گاز اندازه‌گیری شده را نشان دهد.

با این وجود، مرجع ذی‌صلاح ممکن است اجازه دهد که نشاندهی جرم با نشاندهی ثانویه (که جنبه اطلاعی دارد) حجم، انرژی یا کمیت های دیگر تکمیل شود، به شرطی که این نشاندهی اطلاعاتی با توجه به مقدار واقعی واضح و غیر مبهم باشد و گمراه کننده نباشد. به‌علاوه در این حالت، عامل تبدیل که برای تبدیل از حالت جرم به حالت نشاندهی ثانویه به کار می‌رود باید در صفحه جلویی سیستم اندازه‌گیری نشان داده شود. در زمان تبدیل فقط خطای گرد کردن مجاز است.

اگر سیستم مجهز به وسیله‌ی نشاندهی قیمت باشد، مرجع ذی‌صلاح باید شرایط زیر را اعمال کند:

- نشاندهی های قیمت واحد و قیمتی که پرداخت خواهد شد، فقط مربوط به جرم هستند؛
- این نشاندهی ها فقط در زمان نمایش جرم، نشان داده می‌شوند.

۴-۴-۲ جرم باید فقط به Kg بیان شود. نماد یا نام واحد باید در کنار این نشاندهی بیاید.

درصورت امکان، اگر مرجع ذی‌صلاح اندازه‌شناختی کشور اجازه داده باشد، حجم و دیگر کمیت ها باید در واحدهای اندازه‌گیری نشان داده شود.

۴-۴-۳ یک سیستم اندازه‌گیری ممکن است دارای چندین وسیله باشد که کمیت یکسانی را بیان کند. اگر هریک تابع کنترل و تحت کنترل باشند، باید شرایط این استاندارد را تامین کنند. زینه‌های نشاندهی‌های گوناگون باید یکسان باشد.

۴-۴-۴ در مورد هرگونه کمیت اندازه‌گیری شده که مربوط به همان اندازه‌گیری می‌شود، نشاندهی‌ها و علایم ارائه شده توسط وسایل گوناگون نباید از یکدیگر منحرف شوند و متفاوت از هم باشند.

۴-۴-۵ استفاده از وسیله‌ی نشاندهی مشترک برای نشاندهی‌های چندین سیستم اندازه‌گیری (که دارای وسیله-ی نشاندهی مشترکی هستند) به شرطی مجاز است که استفاده از این سیستم‌های اندازه‌گیری به‌طور همزمان غیر ممکن باشد و آن سیستم اندازه‌گیری که نشاندهی را ایجاد می‌کند، به طور واضح شناسایی و تعیین شده باشند.

۴-۴-۶ زینه باید به شکل 1×10^{n} Kg، 2×10^{n} Kg یا 5×10^{n} Kg باشد، که در این جا n یک عدد کلی مثبت یا منفی یا صفر می باشد.

زینه باید برابر یا کوچکتر از نصف کمینه انحراف جرمی معین باشد (بند ۵-۱-۳ را ببینید).

به‌هرحال باید از زینه‌های بی‌اهمیت اجتناب کرد. این حالت در نشاندهی های قیمت کارایی ندارد.

۴-۴-۷ مقررات مربوط به نشاندهی‌های جرم نیز مشابه نشاندهی های قیمت و نشاندهی‌های ثانویه دیگر کمیت‌ها اجرا می‌شود.

۴-۵ مناسب بودن وسایل تکمیلی

۴-۵-۱ سیستم‌های اندازه‌گیری باید دارای نقطه انتقال باشند. این نقطه انتقال در پایین دست سنجه قرار دارد.

۴-۵-۲ نباید وسیله‌ای ایجاد کرد که بتوان با آن گاز اندازه‌گیری شده در پایین دست سنجه را در طول عملیات پر کردن انتقال داد.

۴-۵-۳ دو یا چند نقطه انتقال سوخت تحویلی ممکن است به صورت دایمی نصب شوند و به‌طور همزمان یا یکی پس از دیگری کار کنند، به‌طوری‌که هرگونه انحراف گاز به جایی غیر از مخزن‌های دریافت کننده مورد نظر نتوان به آسانی انجام داد. برای مثال، چنین وسایلی شامل موانع فیزیکی، شیرهای قابل مشاهده یا نشاندهی‌ها هستند که مشخص می‌کنند کدامیک از نقاط انتقال، البته در صورت لزوم، در حال کار هستند، و کدامیک علائم توصیفی هستند. مرجع ذی‌صلاح ممکن است برای جلوگیری از انتقال گاز، راه حلی را ارائه دهد.

۴-۵-۴ زمانی که درطول تحویل بتوان فقط از یک نقطه انتقال استفاده کرد، و پس از اینکه نقطه انتقال جایگزین شد، تا زمانی که وسیله‌ی نشاندهی به صفر تنظیم مجدد شود، باید از انتقال بعدی ممانعت کرد.

زمانی که بتوان از یک یا چند نقطه انتقال به‌طور همزمان یا به‌طور متناوب (پشت سر هم) استفاده کرد، و بعد از اینکه نقاط انتقال به کار رفته تعویض شد، تا زمانی که وسیله‌ی نشاندهی به صفر تنظیم مجدد شود، از انتقال بعدی باید جلوگیری شود. بعلاوه بر اساس طرح، شروط ذکر شده در بند ۴-۵-۳ باید انجام گیرد.

۴-۵-۵ سیستم باید برای ایجاد اطمینان از انتقال کمیت اندازه‌گیری شده، طراحی شود. به‌ویژه، اگر شیلنگ پایین دست سنجه، بین این دو انتقال بدون فشار باشد، باید به عنوان مثال، به اصلاح سیستماتیک یا فشار مجدد قبل از شمارش برای انتقال بعدی منجر شود.

اصول عملیات هرچه که باشد (بدون فشار باشد یا نباشد)، اجزای تشکیل دهنده شیلنگ یا همان لوله انتقال هرچه که باشد، در بدترین شرایط اندازه‌گیری، جرمی که اندازه‌گیری شده ولی منتقل نشده است، باید کوچکتر یا مساوی نصف کمینه انحراف جرمی تعیین شده باشد و این در صورتی است که اصلاح نشده باشد.

یادآوری- هدف این بند این است که مانع انحراف سیستماتیک بشود. که با بررسی طراحی، آزمون ها و/یا محاسبه تعیین می‌شود.

۴-۵-۶ اگر احتمال این خطر وجود داشته باشد که شرایط ایجاد شده بتواند نرخ شارش بالاتر از Q_{max} را در سیستم اندازه‌گیری کند، یک وسیله‌ی محدود کننده باید فراهم شود، که امکان مهر و موم کردن آن وجود داشته باشد.

۴-۵-۷ باید امکان نصب و جابجا کردن یک فشارسنج در سیستم اندازه‌گیری، جهت کنترل P_{max} ، و درصورت بحرانی بودن، P_{min} ، وجود باشد.

۵ الزامات و شرایط اندازه شناختی برای سیستم‌های اندازه‌گیری و سنجه ها

۵-۱ بیشینه خطاهای مجاز (MPE ها) و دیگر ویژگی‌های اندازه‌شناختی

۵-۱-۱ بدون پایبندی به بند ۵-۱-۳، بیشینه خطاهای نسبی مجاز در نشاندهی‌های جرم، مثبت یا منفی، از لحاظ تایید نوع با حالت های زیر برابر هستند:

- ٪ ۱ کمیت اندازه‌گیری شده فقط در مورد سنجه و؛
- ٪ ۱/۵ کمیت اندازه‌گیری شده برای سیستم اندازه‌گیری کامل.

همچنین این مقادیر برای آزمون تصدیق اولیه انجام شده در آزمایشگاه کاربرد دارد.

به‌هرحال زمانی‌که سیستم اندازه‌گیری کامل با شیلنگی که طول آن برابر با m ۵ یا کوتاهتر از آن است، تنظیم شده باشد MPEهای ٪ ۱/۵ کمیت اندازه‌گیری شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی که طول شیلنگ طولانی‌تر از این مقدار باشد، MPEها ، مثبت یا منفی، برابر با ٪ ۲ کمیت اندازه‌گیری از لحاظ سیستم اندازه‌گیری کامل است. گزارش آزمون و گواهی تایید نوع باید به‌طور واضح بیشینه طول مجاز را برای شیلنگ بیان کند. درجایی‌که در این استاندارد به کاربردهای MPE برای سیستم‌های اندازه‌گیری ارجاع داده شده است، به لحاظ اینکه به طول شیلنگ مرتبط نباشد، مقدار ٪ ۱/۵ به کار می‌رود.

۵-۱-۲ بیشینه خطاهای نسبی مجاز نشاندهی‌های جرم، مثبت یا منفی، در تصدیق اولیه، تحت شرایط عملیاتی نامی در محل مورد استفاده یا در تصدیق بعدی، برابر با ٪ ۲ کمیت اندازه‌گیری شده از لحاظ سیستم اندازه‌گیری کامل هستند.

۵-۱-۳ بیشینه خطاهای مجاز قابل کاربرد در کمینه کمیت اندازه‌گیری شده، دو برابر مقادیر مرتبط ذکر شده در بند ۵-۱-۱ هستند.

بنابراین کمینه انحراف جرمی معین (E_{min}) در مورد سیستم اندازه‌گیری توسط فرمول زیر ارائه شده است:

$$E_{min}=3\times M_{min}/100$$

که M_{min} کمینه کمیت اندازه‌گیری شده است که دارای شکل و فرمی است که در بند ۴-۳-۲ معین شده است.

یادآوری- کمینه انحراف جرمی معین، کمینه خطای مجاز مطلق است.

۵-۱-۴ کمیت اندازه‌گیری شده هرچه که باشد، بزرگی بیشینه خطای مجاز (که به صورت خطای مطلق بیان شده است) در مورد سیستم کامل، هرگز کمتر از کمینه انحراف جرمی معین نیست.

۵-۱-۵ برای هر کمیت بزرگتر یا مساوی ۱۰۰۰ زینه سنجه، خطای تکرار پذیری سنجه آزمون شده در نرخ شارش ثابت نباید بزرگتر از ٪ ۰/۶ باشد.

۵-۱-۶ برای هر کمیت بزرگتر یا مساوی ۱۰۰۰ زینه سنجه، خطای تکرارپذیری سیستم اندازه‌گیری یا شرایط تکرارپذیری سنجه آزمون شده، در شرایط سیال دینامیک نباید بزرگتر از ٪ ۱ باشد.

۵-۱-۷ در حوزه عملیات، سنجه‌ها باید اختلاف بین خطای ورودی اولیه و خطای بعد از آزمون استقامت برابر یا کمتر از ٪ ۱ ± را نشان دهند.

شرایط تکرارپذیری در اندازه‌گیری های انجام شده، بعد از آزمون استقامت نیز کاربرد دارند.

۵-۲ شرایط استفاده از بیشینه خطاهای مجاز

۵-۲-۱ تمام بیشینه خطاهای مجاز، در مورد تمام گازهایی که سنجیده می‌شوند، تحت تمام شرایط محیطی احتمالی برای دماها و فشارها، و تمام نرخ شارش‌هایی که برای سیستم یا سنجه مورد تایید در نظر گرفته می‌شوند، کاربرد دارد. یک سیستم اندازه‌گیری یا یک سنجه باید بتواند تمام شرایط را بدون تطبیق یا تعدیل در طول رویکرد ارزیابی مرتبط، داشته باشد.

۵-۲-۲ تصدیق سیستم اندازه‌گیری یا سنجه مورد نظر برای اندازه‌گیری گاز، زمانی که در گواهی تایید ذکر شد، ممکن است بدون هوا (یا با سیال دیگر) انجام گیرد. در این حالت، و در صورت نیاز، گواهی تایید الگو برای بیشینه خطاهای احتمالی، کوچکترین محدوده یا تغییر را فراهم می‌کند، به طوری‌که بیشینه خطاهای مجاز در مورد گاز صورت می‌پذیرند.

۶ شرایط سنجه ها و وسایل جانبی در سیستم اندازه‌گیری

سنجه و وسایل جانبی سیستم اندازه‌گیری خواه تابع تایید الگوی جداگانه باشند یا نباشند، باید حائز شرایط زیر باشند.

۶-۱ سنجه

۶-۱-۱حوزه ی عملیات

حوزه‌ی عملیات سنجه از سوی سازنده و با کمینه شرایط زیر تعیین می‌شود:

- محدوده‌ی اندازه‌گیری شده با کمینه نرخ شارش، Q_{min}، و بیشینه نرخ شارش، Q_{max} ؛
- بیشینه فشارگاز، P_{max}؛
- در حالت بحرانی، کمینه فشارگاز، P_{min} ؛
- در صورت مناسب بودن، ماهیت و ویژگی‌های گازهایی که اندازه‌گیری می‌شوند؛
- بیشینه دمای گاز، T_{max}؛
- کمینه دمای گاز، T_{min} .

این محدوده باید کمینه از ۱۰°C+ تا ۴۰°C+ باشد، درغیر اینصورت مقدار ۱۰°C- تا ۵۰°C باید فرض شود. در هر حالت، این محدوده باید با شرایط استفاده و کاربرد متناسب باشد.

۶-۱-۲ شرایط اندازه شناختی

بند ۵ را ببینید.

۶-۱-۳ اتصالات بین حسگر شارش و وسیله‌ی نشاندهی

ارتباط بین حسگر شارش و وسیله‌ی نشاندهی باید قابل اعتماد بوده و برای دستگاه‌های الکترونیکی با دوام نیز باشد، با توجه به بندهای ۷-۱-۳، ۷-۳-۲ و ۷-۳-۴.

۶-۱-۴ وسیله‌ی تنظیم

سنجه‌ها ممکن است دارای یک وسیله‌ی تنظیم باشند که ممکن است اجازه تغییر با یک دستور ساده نسبت بین جرم معین و جرم واقعی گازی را که از میان سنجه می‌گذرد داشته باشند و آن را تغییر داده و اصلاح کنند.

زمانی که وسیله‌ی تنظیم این نسبت را در حالتی غیر ترتیبی تغییر می‌دهد، مقادیر پی‌درپی و ترتیبی این نسبت نباید بیش از ۰٫۰۰۱ تغییرکند.

تنظیم با استفاده از کنارگذر سنجه مجاز نیست.

۶-۱-۵ وسیله‌ی تصحیح

سنجه‌ها ممکن است متناسب با وسایل تصحیح باشند، چنین وسایلی معمولا جزو قطعات جدایی ناپذیر سنجه محسوب می‌شوند. تمامی شرایط سنجه به ویژه بیشینه خطاهای مجاز تعیین شده در بند ۵ درجرم تصحیح شده دارای کاربرد هستند.

در عملیات طبیعی، جرم تصحیح نشده نباید نمایش داده شود.

هدف از وسیله‌ی تصحیح، کاهش خطاها به سمت صفر، تا جایی که امکان دارد می‌باشد.

یادآوری- قانون کشور باید بگوید که استفاده از این وسیله برای تعدیل خطاهای سنجه در مقادیری غیر از مقادیری که عملا نزدیک به صفر باشد ممنوع است، حتی زمانی که این مقادیر در محدوده‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.

گواهی تایید نوع ممکن است احتمال عوامل کنترل لازم برای تصحیح را در زمان تایید وسیله‌ی تصحیح تجویز کند.

وسیله‌ی تصحیح نباید اجازه تصحیح جابجایی قبل از برآورد، مثلا در ارتباط با زمان یا جرم را بدهد.

دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط، البته درصورتی که چنین وسایلی وجود داشته باشند باید مطابق با استانداردهای ملی یا بین المللی بوده و قابل استفاده باشد. درستی آنها باید به قدری باشد که شرایط سنجه را چنان که در بند ۵ آمده است، دارا باشد.

دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط، باید متناسب با وسایل کنترل باشند که در بند ۷-۳-۶ آمده است.

۶-۲ وسیله‌ی نشاندهی

۶-۲-۱ سیستم‌های اندازه‌گیری باید مجهز به وسایل نشاندهی دیجیتال باشند. علامت اعشاری باید به‌طور مجزا ظاهرشود.

۶-۲-۲ نمایش پی‌درپی جرم در طول دوره‌ی اندازه‌گیری اجباری است.

۶-۲-۳ ارتفاع اعداد نشان داده شده باید برابر ۱۰ mm یا بزرگتر از آن باشد.

۶-۳ وسیله‌ی تنظیم صفر

۶-۳-۱ سیستم‌های اندازه‌گیری باید مجهز به وسیله‌ای برای تنظیم مجدد وسیله‌ی نشاندهی جرم با صفر باشند.

۶-۳-۱-۱ وسیله‌ی تنظیم صفر باید مانع هرگونه تغییر در نتیجه‌ی اندازه‌گیری نشان داده شده توسط وسیله‌ی نشاندهی‌ی جرم (به غیر از پاک کردن نتیجه و نشان دادن صفر) شود.

۶-۳-۱-۲ زمانی که عملیات تنظیم روی صفر(صفر کردن) آغاز شد، وسیله‌ی نشاندهی‌ی جرم نباید نتیجه‌ای به غیر از نتیجه‌ی اندازه‌گیری که به دست آمده است را نشان دهد تا اینکه عملیات تنظیم روی صفر کامل شود.
سیستم اندازه‌گیری در طول اندازه‌گیری نباید قادر به تنظیم شدن مجدد به صفر باشد.
۶-۳-۲ اگر این سیستم دارای یک وسیله باشد که قیمت را نشان دهد، این وسیله‌ی نشاندهی باید به وسیله‌ی تنظیم کننده مجدد به صفر مجهز باشد.
وسایل تنظیم صفر وسیله‌ی نشاندهی و وسیله‌ی نشاندهی جرم باید طوری طراحی شود که صفر کردن هریک از وسیله‌ی نشاندهی‌ها، به صورت خودکار مستلزم صفر کردن دیگری باشد.
۶-۳-۳ اگر سیستم اندازه‌گیری به سیستم چاپگر مجهز شده باشد، در طول دوره‌ی اندازه‌گیری هیچ‌گونه عملیات چاپی نباید امکان‌پذیر باشد و تحویل بعدی باید بعد از تنظیم مجدد به صفر امکان‌پذیر باشد. به‌هرحال عملیات چاپ نبایدکمیت نشان داده شده توسط وسیله‌ی نشاندهی را تغییر دهد.
۶-۳-۴ اگر سیستم اندازه‌گیری طوری طراحی شود که ثبت جرم بدون هیچگونه نرخ شارش موثر اتفاق بیافتد وسیله‌ای باید این نرخ شارش ظاهری را ثبت کند و نتیجه‌ی اندازه‌گیری را برای آن جبران کند.

۶-۴ وسیله‌ی نشاندهی قیمت

۶-۴-۱ یک وسیله‌ی نشاندهی جرم ممکن است با یک وسیله‌ی نشاندهی قیمت تجهیز شود که هم قیمت واحد و هم قیمتی را که پرداخت خواهد شد، نشان می‌دهد.
واحد پول مورد استفاده یا علامت آن باید درکنار نشاندهی، نشان داده شود.
۶-۴-۲ قیمت واحد انتخاب شده باید قبل از آغاز اندازه‌گیری توسط یک وسیله‌ی نشاندهی نمایش داده شود. قیمت واحد باید قابل تنظیم باشد، تغییر قیمت واحد یا به صورت مستقیم روی سیستم اندازه‌گیری انجام گیرد یا از طریق تجهیزات جانبی انجام گیرد.
قیمت واحد نشاندهی در آغاز عملیات اندازه‌گیری باید درکل معامله معتبر باشد، یک قیمت واحد جدید باید در لحظه ای که عملیات اندازه‌گیری و سنجش جدیدی آغاز می‌شود، موثر باشد.
یک زمان کمینه ۵ s باید بین نشاندهی قیمت واحد جدید و قبل از آغاز عملیات اندازه‌گیری جدید سپری شود و این در صورتی است که قیمت واحد توسط تجهیزات جانبی تنظیم شود.
۶-۴-۳ تنها خطاهای گرد کردن مربوط به کمترین رقم معنی دار قیمتی که پرداخت می‌شود، مجاز هستند.

۶-۵ وسیله‌ی چاپگر

۶-۵-۱ جرم چاپ شده باید در واحد kg بیان شود.
اعداد، واحدهای استفاده شده یا نماد آن و علامت ممیز، در صورت وجود باید توسط وسیله روی برچسبچاپ شود.
۶-۵-۲ همچنین وسیله‌ی چاپگر باید اطلاعات نشاندهی اندازه‌گیری، نظیر: شماره، اطلاعات، تاریخ، شناسایی سیستم اندازه‌گیری، نوع گاز و غیره را چاپ کند.
اگر وسیله‌ی چاپگر به بیش از یک سیستم اندازه‌گیری متصل شود، باید شناسایی سیستم مرتبط را چاپ کند.

۶-۵-۳ اگر چاپگر قبل از آغاز تحویل جدید، عملیات چاپ را دوباره تکرارکند، باید روی کپی‌ها به طور واضح مثلا با چاپ کلمه «نسخه‌ی دوم» علامت‌گذاری شوند.

۶-۵-۴ چاپگر ممکن است علاوه برکمیت اندازه‌گیری شده قیمت مربوطه یا قیمت واحد را چاپ کند.

۶-۵-۵ چاپگرها نیز تابع شرایط و الزامات آمده در بند ۷-۳-۵ هستند.

۶-۶ وسیله‌ی حافظه

۶-۶-۱ سیستم‌های اندازه‌گیری برای ذخیره نتایج اندازه‌گیری تا زمان استفاده یا پیگیری معاملات تجاری، فراهم کردن سند و گواهی در زمان بروز اختلاف ممکن است، با وسایل حافظه تجهیز شوند.

۶-۶-۲ وسیله‌ای که داده ها روی آن ذخیره می‌شوند باید دارای ثبات و پایداری کافی باشند تا اطمینان ببخشند که داده ها تحت شرایط ذخیره سازی عادی از بین نخواهند رفت. برای هرکاربرد خاص باید حافظه کافی وجود داشته باشد. (در مورد ذخیره سازی سیستم های اندازه‌گیری کنار جاده طول مدت ۳ ماه برای کاربرد عادی توصیه می‌شود.)

۶-۶-۳ زمانی که کل حافظه پر شود درشرایط زیر می‌توان داده های ذخیره شده در حافظه را پاک کرد:

- داده‌ها به همان ترتیبی که ثبت شده‌اند پاک می‌شوند و قوانین اتخاذ شده در مورد کارکردهای خاص رعایت می‌شوند؛
- عمل پاک کردن بعد از عملیات ویژه‌ای که با دست انجام می‌گیرد، انجام می‌شود.

۶-۶-۴ به حافظه سپاری باید طوری باشد که در زمان استفاده طبیعی نتوان مقادیر ذخیره شده را تغییر داد.

۶-۶-۵ وسایل حافظه مطابق بند ۷-۳-۵ باید مجهز به امکانات کنترل کننده باشد. این امکانات اطمینان می‌دهد که داده‌های ذخیره شده با داده‌های به دست آمده توسط محاسبه کننده، و داده‌های از نو ذخیره شده با داده‌های ذخیره شده منطبق هستند.

۶-۷ وسیله‌ی پیش تنظیم

سیستم های اندازه‌گیری ممکن است دارای وسیله‌ی از پیش تنظیم کننده باشند.

۶-۷-۱ کمیت انتخاب شده مقداری از پیش تعیین شده توسط یک وسیله‌ی دیجیتالی است که آن کمیت را بیان می‌کند. کمیت از پیش تنظیم شده باید قبل از آغاز اندازه‌گیری نشان داده شود.

۶-۷-۲ هرجا که مشاهده همزمان ارقام وسیله‌ی نمایشگر وسیله‌ی پیش تنظیم و وسیله‌ی نشاندهی جرم ممکن باشد، به‌طور واضح حالت قبلی باید از بعدی قابل تشخیص باشد.

۶-۷-۳ نشاندهی کمیت انتخابی ممکن است، درطول اندازه‌گیری بدون تغییر باقی بماند یا به طور تدریجی به صفر برگردد. به‌هرحال، اشاره به مقدار از پیش تعیین شده در وسیله‌ی نشاندهی برای جرم به کمک یک عملیات خاص با این محدودیت که این مقدار باید برای جرم با نشاندهی صفر قبل از شروع عملیات اندازه‌گیری جایگزین شود، قابل قبول است.

۶-۷-۴ اختلاف ایجاد شده تحت شرایط عملیاتی طبیعی، بین کمیت از پیش تنظیم شده و کمیت نشان داده شده توسط وسیله‌ی نشاندهی‌ی جرم در پایان عملیات اندازه‌گیری نباید از کمینه انحراف جرمی معین تجاوز کند.

۶-۷-۵ کمیت‌های از پیش تنظیم شده را باید در واحد کیلوگرم بیان نمود. این واحد یا علامت آن (kg) باید روی وسیله از پیش تنظیم کننده علامت‌گذاری شود.

۶-۷-۶ فاصله مقیاس وسیله‌ی پیش تنظیم باید برابر با فاصله مقیاس وسیله‌ی نشاندهی باشد.

۶-۷-۷ وسایل از پیش تنظیم شده ممکن است برای اجازه قطع سریع شارش گاز درصورت ضرورت، با وسیله‌ای ترکیب شوند.

۶-۷-۸ سیستم‌های اندازه‌گیری که دارای وسیله‌ی نشاندهی قیمت هستند، ممکن است به وسیله‌ی از پیش تنظیم کننده قیمت مجهز شوند تا شارش گاز را هنگامی که مقدار انتقال یافته برابر با قیمت از پیش تنظیم شده گردید، قطع کند. شرایط مطرح شده در بندهای ۶-۷-۱ تا ۶-۷-۷ به صورت مشابه صادق است.

۶-۸ محاسبه کننده

۶-۸-۱ بیشینه خطاهای مجاز اعم از مثبت و منفی، از لحاظ نشاندهی‌های کمیت گاز در محاسبه کننده زمانی که به طور جداگانه کنترل و تنظیم شدند که برابر با ٪۰٫۰۵مقدار واقعی هستند، کاربرد دارند. درصورت قابل استفاده بودن در محاسبه کننده سنجه و محاسبه کننده عملیاتی به‌کاربرد می‌روند.

۶-۸-۲ تمامی پارامترهای لازم برای تکمیل نشاندهی‌هایی که تابع کنترل اندازه‌شناسی قانونی هستند، مانند قیمت واحد، جدول محاسبه، تصحیح چندجزیی و غیره باید در آغاز عملیات سنجش نشان داده شوند.

۶-۸-۳ محاسبه کننده ممکن است دارای رابط‌هایی باشد که مجوز اتصال تجهیزات جانبی را داشته باشد. زمانی که از این رابط‌ها استفاده شود، این دستگاه باید به عملکرد صحیح خود ادامه دهد و کارکردهای اندازه‌شناختی آن نباید تحت تاثیر واقع شود.

۷ الزامات فنی برای وسایل الکترونیکی

۷-۱ الزامات وشرایط کلی

۷-۱-۱سیستم های اندازه‌گیری الکترونیکی باید طوری طراحی و ساخته شوند که کارکردهای اندازه‌گیری آنها مورد حفاظت قرارگیرند و خطاهای آن از بیشینه خطاهای مجاز تعیین شده در بند ۵-۱ تحت شرایط عملیات نامی تعریف شده در بند ۵-۱ تجاوز نکند.

یادآوری- مقررات ملی یا منطقه‌ای ممکن است اجازه دهد سازنده خود مسئول ادامه عملیات تحت شرایط نامی باشد. این مقررات باید شرایط این مسئولیت و اطلاعات لازم جهت صدورگواهی تایید نوع را تعریف کند (به بند۱۰-۱-۲ نگاه کنید) این حالت ممکن است اجازه دهد به سازنده جهت جایگزینی اجزای کاملا دیجیتال (اجزایی که نمی‌توانند بر ویژگی‌ها و یا عملکرد سیستم‌های اندازه‌گیری تاثیر بگذارند)، با اجزایی که کاربرد مشابهی دارند بدون اینکه مجبور شود نشان دهد که دستگاه اندازه‌گیری هم چنان که طراحی شده است به کار خود ادامه می‌دهد.

۷-۱-۲ سیستم‌های اندازه‌گیری الکترونیکی طوری باید طراحی و ساخته شوند که هنگامی که در معرض اختلال‌های تعیین شده در بند الف-۴ قرار گرفته اند:

- اشتباهات معنی داری رخ ندهد،

یا

- اشتباهات معنی دار توسط امکانات کنترلی مشخص شده و رفع شوند.

این شرط ممکن است به طور جداگانه در حالت های زیر نیز به کار رود:

- هر دلیل خاص اشتباه معنی دار؛ و/یا

- هر بخش سیستم اندازه‌گیری.

۷-۱-۳ شرایط مطرح شده در بندهای ۷-۱-۱ و ۷-۱-۲ باید تامین شود. به این منظور سیستم های اندازه‌گیری الکترونیکی باید دارای امکانات کنترل مشخص شده در بند۷ -۳ باشند.

۷-۱-۴ نوعی سیستم اندازه‌گیری وجود دارد که با الزامات مطرح شده در بند ۷-۱ مطابقت دارد و این در صورتی است که از بررسی‌ها و آزمون‌های تعیین شده در بندهای۱۰-۱-۹-۱ و۱۰-۱-۹-۲ عبور کند.

۷-۲ وسیله‌ی منبع تغذیه

۷-۲-۱ یک سیستم اندازه‌گیری باید به یک وسیله‌ی منبع تغذیه اضطراری مجهز باشد تا:

- از تمامی کارکردهای اندازه‌گیری درطول نقص منبع تغذیه محافظت کند.

یا

- داده‌های موجود در لحظه‌ی نقص که منجر به متوقف شدن شارش می‌شوند، ذخیره شوند و توسط وسیله‌ی نشاندهی‌ای که تابع کنترل اندازه‌شناختی قانونی است نمایش داده شوند تا در زمان کافی معامله جاری به نتیجه برسد.

مقدار مطلق بیشینه خطای مجاز از لحاظ جرم در حالت دوم به ٪ ۵ کمینه کمیت اندازه‌گیری شده، افزایش می‌یابد.

۷-۲-۲ درحالتی که نقص منجر به متوقف شدن شارش شود، سیستم‌های اندازه‌گیری باید طوری باشند که کمینه مدت زمان عملیات نمایش یکی از دو مورد زیر باشد:

- به طور ترتیبی و خودکار کمینه min ۱۵ به دنبال نقص در منبع تغذیه الکتریکی اصلی؛

یا

- در کل کمینه min ۵ در یک یا چند دوره که به صورت دستی در طول یک حالت بلافاصله بعد از نقص کنترل می‌شود.

یادآوری- اگر برای تایید اینکه سیستم اندازه‌گیری الزامات را برآورده می‌کند نیاز به آزمون است، این دستگاه باید در حالت طبیعی h ۱۲ قبل از آزمون مجهز به منبع تغذیه الکتریکی شود. قبل این کار باید باتری در صورت وجود تخلیه شود.

به علاوه سیستم‌های اندازه‌گیری باید طوری طراحی شوند که زمانی که عمل انتقال قطع شد نتوانند بعد از نصب مجدد وسیله‌ی منبع تغذیه به‌کار خود ادامه دهند و این در صورتی است که نقص بیشتر از s ۱۵ طول بکشد.

۷-۳ امکانات کنترل

۷-۳-۱ عملکردامکانات کنترل

نشاندهی اشتباهات معنی‌دار توسط امکانات کنترل باید منجر به عملکردهای زیر شود:

-تصحیح خودکار اشتباه؛

یا

- متوقف کردن وسیله‌ای که دچار اشتباه شده است زمانی که سیستم اندازه‌گیری بدون آن وسیله همچنان به پیروی از تنظیم ادامه دهد؛

یا

- متوقف کردن شارش.

۷-۳-۲ امکانات کنترل برای ترانسدیوسر اندازه‌گیری

هدف این امکانات تایید وجود ترانسدیوسر، صحیح بودن کارکرد آن و صحیح بودن انتقال داده‌ها است.

این امکانات کنترل باید از نوع P باشند و کنترل باید در فاصله‌های زمانی روی دهد که از مدت زمان اندازه‌گیری گازی که برابر با کمینه انحراف جرمی معین است تجاوز نکند.

کنترل عملکرد صحیح این امکانات کنترلی درطول تایید باید امکان‌پذیر باشد:

- با قطع ارتباط ترانسدیوسر؛

یا

- با قطع یکی از مولدهای پالس حسگر؛

یا

- با قطع منبع تغذیه ترانسدیوسر.

این کنترل باید در تصدیق اولیه ممکن باشد، مگر اینکه وجود و راندمان امکانات کنترل از طریق مطابقت با نوع تضمین شود.

۷-۳-۳ امکانات کنترل محاسبه کننده

هدف امکانات کنترل تایید عملکرد صحیح سیستم محاسبه کننده و صحت محاسبات انجام گرفته است.

۷-۳-۳-۱ کنترل عملکرد سیستم محاسبه کننده باید از نوع P یا I باشد. درحالت اخیر یعنی در نوع I، در طول دوره‌ی تحویل هر min ۵ یک‌بار اتفاق می‌افتد ولی در طول تحقیق یک‌بار اتفاق می افتد.

هدف کنترل، تایید این مطلب است که:

مقادیر دستورالعمل‌ها و داده‌هایی که به صورت دایمی ثبت شده‌اند، صحیح هستند. بدین معنا که:

- جمع زدن تمامی دستورالعمل‌ها و کدهای اطلاعاتی و مقایسه این جمع با مقداری ثابت؛
- بیت های توازن خط و ستون (LRC و VRC)؛
- بررسی فراوانی چرخه‌ای (CR 16)؛
- ذخیره‌ی مستقل و دو برابر داده‌ها؛

- ذخیره‌ی داده ها در «کد دهی ایمن» که مثلا با کنترل و بیت های مقایسه‌ای خط و ستون حفاظت می‌شود.
تمامی رویکردهای انتقال داخلی و ذخیره‌ی داده‌های مربوط به نتیجه‌ی اندازه‌گیری با روش‌های زیر به طور صحیح انجام می‌گیرند:
- خواندن- نوشتن عادی؛
- تبدیل و تبدیل مجدد کدها؛
- استفاده از « کددهی ایمن » (مجموعه مقابله‌ای، بیت مقایسه یا توازن)؛
- ذخیره‌ی دوتایی.

۷-۳-۳-۲ کنترل صحت محاسبات باید از نوع P باشد. این کنترل متشکل از کنترل مقدار صحیح تمامی داده های مرتبط به اندازه‌گیری در هر زمانی است که این داده ها به صورت داخلی ذخیره شده‌اند یا از طریق یک رابط به وسایل جانبی انتقال یافته‌اند و اینکه کنترل ممکن است توسط وسایلی مانند بیت توازن، مجموعه مقابله‌ای یا ذخیره دوبرابر انجام گیرد. به‌علاوه، سیستم محاسبه باید دارای وسیله‌ی کنترل کننده‌ی تداوم برنامه-ی محاسبه باشد.

۷-۳-۴ امکانات کنترل وسیله‌ی نشاندهی

هدف این امکانات کنترل، تایید نشاندهی‌های اولیه نشان داده شده و تطابق آنها با داده‌هایی است که توسط محاسبه کننده بدست آمده اند. هدف دیگر آن، تایید وجود وسایل نشاندهی است، البته اگر قابل حذف باشند. کنترل ممکن است مطابق با اولین احتمال در بند ۷-۳-۴-۲ یا دومین احتمال در بند ۷-۳-۴-۳ انجام گیرد.

۷-۳-۴-۱ به‌جز در مواردی که وجود و بهره‌وری امکانات کنترل به وسیله‌ی تطابق با نوع تضمین می‌شود، تعیین کار امکانات کنترل وسیله‌ی نشاندهی از طریق موارد زیر در طول تایید باید امکان‌پذیر باشد.
- با قطع ارتباط از تمام یا قسمتی از وسیله‌ی نشاندهی؛ یا
- توسط عملی که اشتباه را در صفحه‌ی نمایش شبیه سازی می‌کند، مانند استفاده از دکمه ی آزمون.

۷-۳-۴-۲ اولین احتمال، کنترل خودکار وسیله‌ی نشاندهی‌ی کامل است. امکانات کنترل وسیله‌ی نشاندهی، از نوع P است، با این وجود، اگر یک وسیله‌ی دیگر سیستم اندازه‌گیری، نشاندهی اولیه را ارائه داده باشد، یا اگر این نشاندهی به آسانی از نشاندهی‌های اولیه‌ی دیگر مشخص شده باشد، ممکن است از نوع I باشد (برای مثال، درصورتی‌که وسیله‌ی نشاندهی قیمت وجود داشته باشد، می‌توان قیمت پرداختی را بر اساس جرم و قیمت واحد تعیین کرد).

وسایل ممکن است شامل موارد زیر باشند:
- برای وسایل نشاندهی که از لامپهای رشته ای یا LED ها استفاده می‌کنند، شارش را در رشته ها اندازه می-گیرند؛
- وسایل نشاندهی که از تیوب های فلوروسنتی استفاده می کنند، ولتاژ شبکه را اندازه گیری می کنند؛
- وسایل نشاندهی‌ای که از شاترهای الکترومغناطیسی استفاده می‌کنند ، تاثیر هر شاتر را کنترل می‌کنند؛

- وسایل نشاندهی‌ای که از کریستال‌های مایع مولتی پلکس استفاده می‌کنند، کنترل ولتاژ خطوط بخش و الکترودهای مشترک را به صورت برونداد ارائه می‌کنند، تا هرگونه عدم اتصال یا مدارکوتاه بین مدارهای کنترل تعیین شود.

۷-۳-۴-۳ دومین احتمال کنترل هر دو است:

- مدارهای الکترونیکی خودکار به غیر از مدارهای اجرایی آن به عنوان وسیله‌ی نشاندهی استفاده می‌شود ؛ و
- نمایشگر.

امکانات کنترل خودکار مدارهای الکترونیکی که برای وسایل الکترونیکی استفاده می‌شوند، از نوع P هستند، با این حال، اگر یک وسیله‌ی دیگر سیستم اندازه‌گیری، نمایش اولیه‌ای را فراهم کند، یا اگر این نشاندهی به آسانی از دیگر نشاندهی‌های اولیه مشخص شود، ممکن است از نوع I باشد (برای مثال) در صورت وجود وسیله‌ی نشاندهی قیمت، تعیین قیمت پرداختی از روی جرم و قیمت واحد امکان‌پذیر است.

امکانات کنترل نمایشگر باید کنترل بصری صفحه‌ی نمایش کلی را فراهم کند که باید حائز ویژگی‌های زیر باشد:

- نمایش تمامی اجزا («هشت» آزمون در صورت مناسب بودن)؛
- خالی گذاشتن تمامی اجزا (آزمون خالی)؛
- نمایش «صفرها».

هر مرحله‌ی این توالی‌ها کمینه باید ۰٫۷۵ ثانیه باشد.

این وسیله‌ی کنترل بصری باید از نوع I باشد، ولی الزاما نقص در عملکرد دستگاه نباید منجر به اقدامات در نتیجه شرح داده شده در بند۷-۳-۱ بشود.

۷-۳-۵ امکانات کنترل وسایل جانبی

یک وسیله‌ی جانبی (وسیله‌ی تکرارکننده، چاپگر، وسیله‌ی سلف سرویس، حافظه و غیره) با نشاندهی اولیه باید دارای امکانات کنترلی از نوع I یا P باشد. هدف این امکانات کنترل تایید وجود وسیله‌ی جانبی و تایید انتقال صحیح داده‌ها از محاسبه کننده به یک وسیله‌ی جانبی است، و این هنگامی است که این وسیله یک وسیله‌ی ضروری باشد.

در حالت خاص، هدف چاپگر اطمینان از این است که کنترل‌های چاپگر منطبق با داده‌های انتقال یافته توسط محاسبه کننده است. کمینه موارد ذیل باید کنترل شوند:

- وجود کاغذ؛
- مدارهای کنترل الکتریکی (به استثنای مدارهای محرک مکانیسم خود چاپگر).

در طی عملیات تایید نوع باید این امکان وجود داشته باشد که امکانات کنترل وسیله‌ی چاپگر که با عمل شبیه‌سازی چاپ اشتباه کار می‌کند، کنترل شود، مانند استفاده از دکمه‌ی آزمون. این کنترل باید در تصدیق اولیه امکان‌پذیر باشد. مگر اینکه وجود و بازده و امکانات کنترل به واسطه‌ی تطابق با نوع، تضمین شود.

در جایی که عملکرد امکانات کنترل یک هشدار است، این حالت باید توسط وسیله‌ی جانبی مورد نظر، ارائه شود.

۷-۳-۶ امکانات کنترلی دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط

دستگاه‌های اندازه‌گیری مرتبط باید دارای وسیله‌ی کنترلی از نوع P باشد. هدف این وسیله، تضمین این گفته است که سیگنالی که توسط این دستگاه‌های مرتبط فرستاده می‌شود در داخل گستره‌ی اندازه‌گیری از پیش تعیین شده است.

مثال‌ها:

- انتقال چهارسیمی برای حسگرهای مقاومتی؛
- فیلترهای فرکانسی برای چگالی سنج ها؛
- کنترل شارش محرکه ازلحاظ حسگرهای فشار ۴-۲۰ mA.

۸ الزامات فنی برای سیستم های اندازه‌گیری با چیدمان سلف سرویس

۸-۱ الزامات کلی

۸-۱-۱ مهر و موم کردن و اتصال اجزا برعهده مقررات ملی است.

مرجع ذی صلاح ممکن است استفاده از چیدمان های سلف سرویس را ممنوع کند.

۸-۱-۲ در جایی‌که وسیله‌ی سلف سرویس به دو یا چند سیستم اندازه‌گیری سرویس می‌دهد، هر سیستم اندازه‌گیری باید دارای یک عدد شناسایی سیستم اندازه‌گیری به همراه نشاندهی اولیه باشد که توسط وسیله‌ی سلف سرویس فراهم شده است.

۸-۱-۳ نشاندهی اطلاعاتی که تابع اندازه‌گیری نیستند، مجاز است. به شرط این که، آن را با اطلاعات اندازه‌گیری اشتباه نگرفت.

۸-۱-۴ وسیله‌ی کنترل وسیله‌ی سلف سرویس باید بتواند وضعیت سیستم‌های اندازه‌گیری را (مثلا اینکه کارکرد مجاز هست یا مجاز نیست) که متصل به وسیله‌ی سلف سرویس هستند و در مورد حالت‌های مختلف چندگانه سرویس و/ یا نوع پرداخت و همچنین وضعیت خاص سیستم اندازه‌گیری هستند کنترل کند.

۸-۱-۵ تغییر در نوع پرداخت و/یا نحوه عمل قبل از پایان عملیات اندازه‌گیری شارش، نباید موثر باشد.

۸-۱-۶ چیدمان سلف سرویس، از جمله مقررات مربوط به روش‌های کاملا تعریف شده‌ی عملیات، باید طوری باشد که کمینه یک نشاندهی اولیه به نفع مشتری تا تسویه معامله در دسترس باشد تا بتوان کمیت و مقدار تحویل داده شده و قیمت پرداختی را کنترل کرد.

۸-۱-۷ در حالتی که چیدمان سلف سرویس مجموع جرم انتقال یافته برای مشتریان مختلف ثبت شده را در طی زمان در یک جا جمع می‌کند، کمینه کمیت اندازه‌گیری شده نباید تحت تاثیر چنین جمع زنی‌هایی قرار بگیرد.

۸-۲ حالت سرویس حضوری

اگر وسیله‌ی نشاندهی سیستم اندازه‌گیری فقط نشاندهی اولیه را فراهم کند، باید شروطی گذاشته شود تا مشتری بداند مجوز بعدی سیستم اندازه‌گیری ویژه، فقط بعد از تسویه حساب معامله‌ی جاری از سوی فروشنده ارائه می‌شود.

۸-۲-۱ پس پرداخت حضوری

۸-۲-۱-۱ در جایی که چیدمان سلف سرویس شامل وسیله‌ای است که یک نشاندهی اولیه‌ی دیگر را در اختیار وسیله‌ی نشاندهی‌ی سیستم اندازه‌گیری قرار می‌دهد، کمینه باید شامل تاسیساتی برای تولید مجدد جرم و/یا قیمت بیان شده توسط وسیله‌ی نشاندهی‌ی سیستم اندازه‌گیری باشد که از موارد زیر تشکیل یافته است:

- وسیله‌ی چاپگر برای صدور رسید به مشتری؛ یا
- یک وسیله‌ی نشاندهی به نفع فروشنده (تامین کننده) همراه با نمایشگر به نفع مشتری.

در نتیجه‌ی بند ۶-۵-۴، ایجاد مجدد جرم و قیمت، زمانی ضروری است که بتوان قبل از تسویه‌ی معامله ، سیستم اندازه‌گیری را قابل قبول دانست.

۸-۲-۱-۲ در وسایل سلف سرویس با ذخیره موقت (حالت ذخیره موقت) داده‌های اندازه‌گیری سیستم‌های اندازه‌گیری، تحت شرایط زیرکاربرد دارند:

- ذخیره‌ی موقت داده‌های اندازه‌گیری باید طوری ساماندهی شود که ارتباط داده‌ها با اندازه‌گیری به هنگام بازخوانی نتایج برای هر سیستم اندازه‌گیری غیرمبهم باشد.
- درتوالی ذخیره اندازه‌گیری‌ها، تمامی اطلاعات لازم برای شناسایی اندازه‌گیری باید در اختیار مشتری قرار گیرد؛
- وقتی که نشاندهی اولیه وسیله‌ی سلف سرویس خراب است، چیدمان سلف سرویس ممکن است به کار خود ادامه دهد، به شرط اینکه از ذخیره موقت استفاده نکند و وسیله‌ی نشاندهی‌ی سیستم اندازه‌گیری به صورت نشاندهی اولیه باقی بماند.

۸-۲-۱-۳ درجایی‌که نشاندهی اولیه اجباری باشد، در جهت نفع مشتری ، وسیله‌ای به شکل یک واحد ساختاری جداگانه تهیه شده و این واحد جدا می‌شود یا اگر امکانات کنترلی یک نوع بدکاری را تعیین کنند باید از حالت ذخیره موقت جلوگیری شود و وسیله‌ی نشاندهی سیستم اندازه‌گیری به صورت نشاندهی اولیه باقی بماند.

۸-۲-۲ پیش پرداخت در حالت سرویس حضوری

۸-۲-۲-۱ شرایط بند ۶-۷ قابل کاربرد هستند.

۸-۲-۲-۲ از مقدار پیش پرداخت یک رسید چاپی یا دست نویس باید تهیه شود.

۸-۳ حالت سرویس غیرحضوری

۸-۳-۱ کلیات

۸-۳-۱-۱ چیدمان سلف سرویس توسط موارد زیر ، نشاندهی های اولیه اضافی را ارائه کند:

- وسیله‌ی چاپگر برای اعلام وصول به مشتری؛

- وسیله‌ای (چاپگر یا حافظه) جهت ثبت داده‌های مربوط به اندازه‌گیری در جهت نفع فروشنده.

۸-۳-۱-۲ زمانی که چاپگرها یا حافظه چنان‌که در بند ۸-۳-۱-۱ نیز لحاظ شده است، نتوانند عملیات نشاندهی را انجام دهند یا نیاز به سرویس داشته باشند، قبل از آغاز عملیات باید به وضوح به مشتری اخطار داده شود.

قبل از عملیات تصحیح چیدمان که توسط امکانات کنترلی به عنوان عملی یاد می‌شود که شامل تطابق با شرط بالاست عبور از حالت سرویس حضوری به غیرحضوری نباید امکان‌پذیر باشد.

۸-۳-۱-۳ جایی‌که آرایش سلف سرویس از مجموع حجم های مجزا ایجاد شده باشد، یکی برای هر مشتری ثبت شده است و برای مشتری قابل مشاهده است، شروط بندهای ۸-۳-۱-۱ و ۸-۳-۱-۲ در اندازه‌گیری‌های مربوط به مشتری کاربرد ندارد.

۸-۳-۱-۴ ریز پردازنده‌هایی که در اثر اختلال یا تداخل در عملیات اندازه‌گیری تاثیر می‌گذارند، باید جهت کنترل پیوستگی برنامه‌ی پردازشگر ، و اطمینان از عدم تداوم انتقال شارش در زمانی که پردازشگر دیگر کار نمی‌کند، به تجهیزاتی مجهز شوند.

پذیرش موثر یادداشت ها، کارتها یا سایر حالات معادل پرداخت فقط باید زمانی اتفاق بیافتد که پیوستگی برنامه پردازنده دوباره برقرار گردد.

۸-۳-۱-۵ زمانی که اشتباهی در منبع تغذیه روی دهد، داده‌های مربوط به تحویل باید درحافظه ثبت شود. شرایط بند ۷-۲-۲ در این جا کاربرد دارد.

۸-۳-۲ پرداخت تاخیری

نشاندهی‌های چاپ شده و/یا به حافظه سپرده شده‌ای که در بند ۸-۳-۱ ذکرشده‌اند، باید برای کنترل بیشتر حاوی اطلاعات کافی باشد، که کمینه شامل کمیت اندازه‌گیری شده، قیمت پرداختی و اطلاعاتی به منظور شناسایی معامله خاص (مثلا شماره سیستم اندازه‌گیری، محل، تاریخ، زمان) باشد.

۸-۳-۳ پیش پرداخت در حالت سرویس غیرحضوری

بعد از خاتمه هر انتقال، نشاندهی‌های چاپ شده و یا ثبت شده در حافظه، چنانکه در بند ۸-۳-۱ آمده است، باید در دسترس قرارگیرد و مقدار پرداختی و قیمت منطبق با گاز به دست آمده را به وضوح بیان کند.

این نشاندهی‌های چاپ شده را می‌توان به صورت زیر به دو قسمت تقسیم کرد:

- یک قسمت که قبل از انتقال ایجاد شده است که قسمت پیش پرداخت بر اساس آن نشان داده شده است و بدین ترتیب قابل تغییر است؛

- یک قسمت که بعد از پایان تحویل ارائه شده است و از اطلاعات به دست آمده از هر طرف ، روشن است که به انتقال و تحویل مشترکی مرتبط هستند.

۸-۳-۳-۲ شرایط بند ۶-۷ قابل استفاده هستند.

۹ علامت‌گذاری و مهر و موم

۹-۱ علامت‌گذاری

هر سیستم اندازه‌گیری، بصورت جزء یا زیر مجموعه که برای تایید نوع درنظر گرفته شده است، باید باهم به‌صورت خوانا و به گونه‌ای غیرقابل پاک شدن، در جلوی وسیله‌ی نشاندهی یا روی یک صفحه اطلاعاتی ویژه قرار بگیرد که حاوی اطلاعات زیر باشند:

- علامت تایید نوع؛
- علامت شناسایی یا علامت تجاری سازنده؛
- علامت انتخابی از سوی سازنده درصورت مناسب بودن؛
- شماره سریال و سال تولید؛
- ویژگی ها و مشخصات تعریف شده در بندهای ۴-۳-۱ و ۶-۱-۱؛
- در ارتباط با پیوست ب، اگرسیستم برای استفاده در ایستگاه خدمات در نظرگرفته شود، از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده می‌شود؛
- درصورت مرتبط بودن، بیشینه سرعت مجاز اتصال بین مخازن برای وسیله‌ی کنترل ترتیبی (نوع آزمون شده).

یادآوری- مشخصات نشاندهی باید مشخصات واقعی مورد استفاده باشد و این حالت آن زمان که پلاک چسبانده شده باشد ، شناخته می‌شوند. وقتی که مشخصات نامعلوم باشند، مشخصات و ویژگی‌های بیان شده باید همان باشد که گواهی تایید نوع آن‌ها را مجاز دانسته است.

به‌هرحال کمینه و بیشینه دماهای گاز باید در صفحه داده‌ها بیایند و این زمانی است که آن ها به ترتیب از $-10^{\circ}C$ و $+50^{\circ}C$ متغیر باشند.

کمینه کمیت اندازه‌گیری شده سیستم اندازه‌گیری باید در تمامی حالات در دو روی مقابل وسیله‌ی نشاندهی قابل مشاهده باشد. به‌طوری‌که کاربر بتواند در طی اندازه‌گیری آن را مشاهده کند.

آن زمان که بتوان سیستم اندازه‌گیری را بدون پیاده کردن قطعات جابجا کرد، علامت های مورد نیاز هر قطعه و جزء را می‌توان روی یک صفحه واحد ترکیب کرد.

۹-۱-۲ هرگونه اطلاعات اعم از علائم یا نمودارهای معین شده از سوی این استاندارد یا احتمالا توسط گواهی تایید نوع، باید به طور واضح در طرف جلوی وسیله‌ی نشاندهی یا کنار آن به طورکامل قابل مشاهده باشد. علائم موجود در هر طرف وسیله‌ی نشاندهی سنجه‌ای که قسمتی از سیستم اندازه‌گیری است، نباید از پلاک داده‌های سیستم اندازه‌گیری تخلف کند.

۹-۲ مهر و موم دستگاه‌ها و صفحه برچسب

۹-۲- ۱ کلیات

مهر و موم ترجیحا توسط مهرهای سربی انجام می‌گیرد. با این حال استفاده از انواع دیگر مهرها در دستگاه‌های ظریف مجاز هستند یا زمانی می‌توان از آنها استفاده کرد که این روش کاملا بدون عیب باشد. مانند: مهرهای الکتریکی.

مهرها باید در تمامی موارد به آسانی در دسترس باشند.
تمام قسمت‌های سیستم اندازه‌گیری که نمی‌توان به طور اساسی در برابر عملیات‌هایی که بر درستی اندازه‌گیری تاثیر می‌گذارد محافظت کرد، باید دارای مهر باشد.
وسایل مهر و موم باید مانع تغییر پارامترهایی شوند که در تعیین نتایج اندازه‌گیری نقش دارند (به‌ویژه پارامترهای تصحیح و تعدیل و تبدیل).
پلاک که از آن به عنوان پلاک برچسبی نیز یاد می‌شود، باید مهر شود یا دائما به سیستم اندازه‌گیری متصل شود و ممکن است با پلاک داده‌های سیستم اندازه‌گیری که در بند ۹-۱ آمده است ترکیب شود.

۹-۲-۲ وسایل مهر و موم الکتریکی

۹-۲-۲-۱ وقتی که دسترسی به پارامترهای دخیل در نتیجه‌ی اندازه‌گیری توسط وسایل مهر و موم مکانیکی مورد حفاظت قرار نمی‌گیرد، این حفاظت باید شروط ذکر شده در بندهای ۹-۲-۲-۱-۱ تا ۹-۲-۲-۱-۵ را تامین کند.

۹-۲-۲-۱-۱ یا :

- فقط افراد مجاز باید دسترسی داشته باشند، مثلا با یک رمز عبور و بعد از تغییر پارامتر سیستم اندازه‌گیری ممکن است درحالتی «مهر و موم شده» بدون هیچ محدودیتی مورد استفاده قرار گیرد.
- دسترسی بدون هیچ محدودیتی امکان پذیراست (شبیه مهر و موم کلاسیک) ولی بعد از تغییر پارامترها، سیستم اندازه‌گیری باید فقط تحت شرایط «مهر و موم شده» توسط اشخاص مجاز مورد استفاده قرار گیرد. مثلا با استفاده از رمز عبور.

۹-۲-۲-۱-۲ رمز عبور باید قابل تغییر باشد.

۹-۲-۲-۱-۳ درحالت فروش به عموم نمی‌توان از رمز عبور استفاده کرد و این سیستم اندازه‌گیری باید دارای وسیله‌ی مهر و موم کننده‌ی مکانیکی باشد، مانند سوئیچ کلید یا سوئیچ دسترسی با کاور محافظ.

۹-۲-۲-۱-۴ زمانی که سیستم در حالت تنظیمات است (حالتی که پارامترها می‌توانند تغییر کنند)، این وسیله یا نباید کار کند یا آنکه به طور واضح بگوید که در حالت تنظیمات است. مطابق با بند ۹-۲-۲-۱-۱ این وضعیت باید حفظ شود ، تا سیستم اندازه‌گیری در شرایط مهر و موم شده مورد استفاده قرارگیرد.

۹-۲-۲-۱-۵ برای شناسایی داده‌های مربوط به آخرین مداخلات، باید به‌طور خودکار در یک ثبت کننده، ثبت شوند. این ثبت کمینه باید شامل موارد زیر باشد:

- شمارنده واقعه؛
- تاریخ تغییر پارامتر (می‌توان این مورد را به صورت دستی وارد نمود)؛
- مقدار جدید پارامتر؛
- شناسایی فردی که این دستکاری را انجام داده است.

اگر دستکاری بیش از اندازه صورت گرفته باشد ، قابلیت ردیابی کمینه برای دو سال قبل باشد.

با این فناوری که امروزه تا به این حد پیشرفت کرده است کاری می‌توان کرد که ثبت کننده ، بیش از یک حادثه و مداخله را ثبت کند. اگر بیش از یک مداخله ذخیره شود، و برای ثبت واقعه جدید بایستی مداخله پاک شود ، قدیمی‌ترین یادداشت و ثبت باید پاک شود.

۹-۲-۲-۲ در آن سیستم های اندازه‌گیری که کاربر می‌تواند قسمت ها و قطعات را از هم جدا کند، قسمت هایی که قابل تعویض هستند، باید شرایط زیر را برآورده کنند:

- نباید امکان دسترسی به پارامترهایی وجود داشته باشد که از طریق نقاط قطع در تعیین نتایج اندازه‌گیری دخیل هستند مگر اینکه مقررات مطرح شده در بند ۹-۲-۲-۱ برآورده شود.
- باید از قرار دادن هرگونه وسیله‌ای که بر درستی اندازه‌گیری تاثیر بگذارد، توسط مقیاس‌های ایمنی الکترونیکی و پردازش داده ها و در صورت امکان ناپذیر بودن، توسط وسیله‌ی مکانیکی ممانعت به عمل آید.

۹-۲-۲-۳ در آن دسته از سیستم‌های اندازه‌گیری که کاربر می‌تواند قطعات آن را از هم جدا کند ولی قابل تعویض نیستند از بند ۹-۲-۲-۲ می‌توان استفاده کرد. به‌علاوه این سیستم‌های اندازه‌گیری باید دارای وسایلی باشند تا درصورتی که قسمت ها و قطعات مطابق با تنظیمات سازنده به یکدیگر متصل نشده باشند، اجازه کار را ندهد.

یادآوری- از جداسازی‌هایی که کاربر اجازه انجام آن را ندارد، باید ممانعت شود. مثلا توسط وسیله‌ای که بعد از جداسازی و اتصال مجدد، مانع هرگونه اندازه‌گیری می‌شود.

۱۰ کنترل اندازه شناختی

زمانی که آزمونی انجام گرفت، عدم قطعیت گسترده برای تعیین خطاهای نشاندهی جرم باید کمتر از یک پنجم بیشینه خطای مجاز یا رواداری قابل استفاده در آن آزمون در زمان تایید نوع باشد و باید یک سوم بیشینه خطای مجاز قابل استفاده در آن آزمون در تاییدهای دیگر باشد. تخمین عدم قطعیت مطابق با راهنمای بیان خطای تخمین در اندازه‌گیری با $k=2$ انجام می‌گیرد.

با این حال این بند در مورد آزمون هایی با کمینه کمیت اندازه‌گیری شده یا با دو برابر این مقدار انجام می‌گیرد.

یادآوری- عدم قطعیت گسترده شامل مولفه‌های عدم قطعیت هایی است که با دستگاهی که مورد تایید قرار خواهد گرفت و به ویژه زینه‌ی آن و درصورت قابل استفاده بودن، تایید دوره‌ای، در ارتباط هستند. با این وجود، خطای تکرارپذیری سنجه یا وسیله‌ای که تایید خواهد شد نباید شامل این عدم قطعیت شود.

در حالت آزمون‌های تکرارپذیری (که همراه با آزمون‌های درستی انجام می‌گیرند)، نسبت‌های بالا در ثبات استاندارد کاربرد دارند.

استانداردهای کاربردی و کاربرد آن‌ها، تا جایی که لازم و ضروری است، تابع اسناد ویژه‌ی ملی یا بین المللی خواهند بود.

۱۰-۱ تایید نوع

۱۰-۱-۱ کلیات

آن دسته از سیستم های اندازه‌گیری که تابع کنترل اوزان و مقیاس‌های قانونی هستند باید تحت تابع تایید نوع باشند. به‌علاوه عناصر تشکیل دهنده‌ی سیستم اندازه‌گیری به‌ویژه آنهایی که فهرست آنها در زیر آمده است و سیستم‌های زیر مجموعه‌ای که دارای چندین عنصر از این قبیل هستند ممکن است تابع تایید نوع جداگانه‌ای باشند:

- سنجه؛
- ترانسدیوسر؛
- محاسبه کننده الکتریکی (ازجمله وسیله‌ی نشاندهی)؛
- وسایل جانبی که نتایج اندازه‌گیری را ایجاد و آن را به حافظه می‌سپارند؛
- وسیله‌ی سلف سرویس.

یادآوری- دربرخی کشورها عبارت «تایید نوع» را می‌توان در سیستم های اندازه‌گیری کامل به کار برد. در این حالت، بهتر است که (الگوهها)ی نوع اجزای تشکیل دهنده شبیه تایید نوع در نظر گرفته شوند تا امکان تایید مطابقت نوع عناصر تشکیل دهنده را با مقررات ممکن سازد.

عناصر تشکیل دهنده‌ی سیستم اندازه‌گیری حتی زمانی که تابع تایید نوع جداگانه‌ای نیستند باید با شرایط و الزامات مرتبط سازگار باشند (به جز در حالت وسایل جانبی که از کنترل ها معاف هستند).

گواهی تایید نوع یک عنصر و عناصر تشکیل دهنده، تا جایی که ممکن است باید از لحاظ مطابقت با دیگر عناصر، حاوی اطلاعات اندازه شناختی لازم باشند.

در طول دوره‌ی آزمون، یک سیستم اندازه‌گیری باید بدون تحویل و تنظیم سیستم و وسایل آن قادر به برآوردن الزامات و شرایط باشد. اگر تعدیل و تنظیم انجام گیرد، باید تایید شود که سیستم اندازه‌گیری با شروع مجدد آزمون‌ها و با خطاهای به دست آمده قبل از تطبیق می‌تواند تمامی این شرایط را با تنظیمی جدید تکمیل کند و البته این درصورتی است که آزمون‌ها و آزمون های انطباق برای بار دوم انجام نگرفته باشند.

۱۰-۱-۲ اسناد و مدارک

۱۰-۱-۲-۱ برای استفاده از تایید نوع سیستم اندازه‌گیری یا اجزاء تشکیل دهنده‌ی آن باید مستندات و مدارک زیر موجود باشد:

- توصیفی که ویژگی ها و اصول عملیات را ارائه می‌دهد؛
- نقشه یا عکس؛
- فهرستی از اجزای تشکیل دهنده به همراه توصیف مواد تشکیل دهنده‌ی آن، زمانی که دارای تاثیر اندازه‌گیری است؛
- نقشه‌ی تولید به همراه شناسایی قطعات مختل؛

- در سیستم‌های اندازه‌گیری، مراجع گواهی نامه‌های تایید اجزای تشکیل‌دهنده، درصورتی که وجود داشته-باشند؛
- در سیستم‌های اندازه‌گیری و سنجه های مجهز به وسایل تصحیح، توضیح در مورد چگونگی تعیین پارامترهای تصحیح؛
-نقشه‌ای که محل مهرها و علائم تایید را نشان می دهد؛
- طرحی در مورد علائم نظارتی.

۱۰-۱-۲-۲ به‌علاوه استفاده از تایید نوع سیستم اندازه‌گیری الکتریکی باید شامل موارد زیر باشد:
- توصیف کاربردی وسایل الکتریکی مختلف؛
- نمودار منطقی سیال که کارکردهای وسایل الکتریکی را نشان دهد؛
- فهرستی از اجزاء کاملا دیجیتال که قابل تعویض هستند (به یادآوری در بند ۷-۱-۱ رجوع شود)؛
- هر سند یا مدرکی که نشان دهد طرح و ساختار سیستم انداره‌گیری الکترونیکی با شرایط این استاندارد به‌ویژه تغییر ماده ویژه در بند ۷-۳ مطابقت دارد.

۱۰-۱-۲-۳ درخواست کننده باید مسئولی را برای ارزیابی دستگاهی که نماینده و نشاندهی‌ی نوع نهایی است فراهم کند.

مسئول ارزیابی نوع، برای تخمین تجدیدپذیری اندازه‌گیری‌ها ممکن است دیگر نمونه‌های آن نوع را درنظر بگیرند (بند ب-۳-۴ را ببینید).

۱۰-۱-۳ گواهی تایید نوع

درگواهی تایید نوع اطلاعات زیر باید به چشم بخورد:
- نام و آدرس گیرنده گواهی تایید نوع؛
- نام و آدرس سازنده، اگر خود گیرنده نباشد؛
- نوع و یا علامت تجاری؛
- ویژگی‌های اصلی اندازه شناختی و فنی؛
- علامت تایید نوع؛
- مدت اعتبار؛
- طبقه بندی محیطی، درصورت کاربردی بودن (به پیوست الف ۱ نگاه کنید) ؛
- اطلاعاتی درمورد محل علائم تایید نوع، تایید اولیه و مهر و موم (مانند عکس یا نقشه) ؛
- فهرست اسناد همراه با گواهی تایید نوع؛
- فهرستی از عناصرکاملا دیجیتالی که قابل تعویض هستند (مطابق با موارد ذکرشده در بند ۷-۱) ؛
- ملاحظات و نکات خاص.

درصورت امکان، نسخه‌ی اندازه‌شناختی نرم افزار ارزیابی شده، باید در گواهی تایید نوع یا در پیوستهای آن بیان شود (فایل فنی).

۱۰-۱-۴ اصلاح نوع تایید شده

۱۰-۱-۴-۱ گیرنده تایید نوع باید مسئول تایید را از هر گونه تغییر و اتفاقاتی که با نوع تعیین شده روی می‌دهد آگاه سازد.

۱۰-۱-۴-۲ زمانی که تغییرات و الحاقیات بر نتایج اندازه‌گیری یا شرایط تنظیمی دستگاههای مورد کاربرد تاثیر می‌گذارند یا احتمالا تاثیرگذار خواهند بود، باید تایید نوع تکمیلی باشد.

هیئتی که نوع اولیه را تاییدکرده است باید در مورد حدود آزمون‌ها و بررسی‌های توضیح داده شده در ذیل برای نوع تغییر یافته در ارتباط با ماهیت تغییر تصمیم بگیرد.

۱۰-۱-۴-۳ زمانی این هیئت ارزیابی نوع اول را تایید می‌کند که این تغییرات و الحاقیات احتمالا هیچ تاثیری بر نتایج اندازه گیری نداشته است. این هیئت به طورکتبی اجازه می‌دهد که دستگاههای تغییر یافته به منظور تایید اولیه بدون ارائه تایید نوع تکمیلی ارائه شوند.

هر زمان که نوع تغییر یافته ، دیگر ، شرایط تایید نوع اولیه را نداشته باشد ، یک تایید نوع جدید یا تکمیلی باید صادر شود.

۱۰-۱-۵ تایید نوع سنجه یا ترانسدیوسر اندازه گیری

۱۰-۱-۵-۱ هرگونه تایید نوع ممکن است به یک سنجه کامل داده شود یا فقط ممکن است فقط به ترانسدیوسر اندازه‌گیری (چنانکه در۳-۱-۲ تعریف شده است) داده شود و این زمانی است که هدف آن اتصال به انواع محاسبه کننده است.

بررسی‌ها و آزمون ها با استفاده از وسایل مناسب تنها بر اساس سنجه یا ترانسدیوسر اندازه‌گیری انجام می‌گیرند. با این وجود این آزمون ها ممکن است در کل سیستم اندازه‌گیری انجام شود و این زمانی است که بتوان فرض کرد بر نتیجه سنجه یا ترانسدیوسر اندازه‌گیری تاثیر نخواهد گذاشت. به هرحال بیشینه خطاهای مجاز، خطاهای قابل استفاده در سنجه هستند.

آزمون‌ها درحالت عادی، با سنجه کامل مجهز به یک وسیله‌ی نشان‌دهی با تمام وسایل جانبی و وسیله‌ی تصحیح انجام می‌گیرند. با این حال سنجه‌هایی که مورد آزمایش قرار گیرند نیازی نیست به وسایل جانبی مجهز شوند زیرا بر درستی سنجه تاثیر نمی‌گذارند و این زمانی است که آنها به طور جداگانه تایید شده‌اند. (برای مثال چاپگر الکترونیکی) ترانسدیوسر اندازه‌گیری باید به تنهایی آزمون شود به شرط آن که وسیله‌ی محاسبه کننده و نشاندهی تابع تایید نوع جداگانه‌ای باشد. اگر ترانسدیوسر اندازه‌گیری به یک محاسبه کننده که مجهز به وسیله‌ی تصحیح است متصل شود، الگوریتم تصحیح چنان که سازنده شرح داده است باید برای تعیین خطاهای آن درسیگنال‌های خروجی ترانسدیوسر به کاررود.

۱۰-۱-۵-۲ برنامه آزمون تعیین شده در پیوست (ب) انجام گیرد.

۱۰-۱-۶ تایید نوع یک محاسبه کننده الکتریکی

زمانی که یک محاسبه کننده الکتریکی تحت آزمون جداگانه ای قرار می‌گیرد، آزمون‌هایی که فقط روی محاسبه کننده انجام می گیرند، با استانداردهای مناسب ورودی های مختلفی را شبیه سازی می کند.

۱۰-۱-۶-۱ آزمون‌های درستی شامل آزمون درستی نشاندهی‌های نتیجه‌گیری (جرم یا قیمت پرداختی) است. بدین منظور خطای بدست آمده در نشاندهی نتیجه با در نظرگرفتن مقدار واقعی محاسبه می‌شود که این مقدار با توجه به مقدار کمیت‌های شبیه‌سازی شده به کار رفته در ورودی‌های محاسبه کننده محاسبه شده است و برای محاسبه از روش‌های استاندارد استفاده می‌کند. بیشینه خطاهای مجاز خطاهایی هستند که از لحاظ جرم و خطاهای گرد شده برای محاسبه‌ی قیمت پرداختی در بند ۶-۸-۱ تثبیت شده‌اند.

۱۰-۱-۶-۲ بررسی و آزمون‌های شرح داده شده در بند۱۰-۱-۹ برای دستگاه‌های الکتریکی باید انجام گیرند. درکل، حجم آزمون کمینه ۱۰۰۰۰ زینه است (به پیوست پ نگاه کنید).

۱۰-۱-۷ تایید نوع یک وسیله‌ی جانبی

۱۰-۱-۷-۱ زمانی که یک وسیله‌ی جانبی که نشاندهی‌های اولیه را ایجاد می‌کند، با تایید جداگانه در نظر گرفته شد، نشاندهی‌های آن باید با نشاندهی‌های وسیله‌ی نشاندهی‌ای که قبلا تایید شده است و دارای زمینه مشابهی است، مقایسه شود.

نتایج باید مشابه و یکسان باشند.

تا حد امکان شرایط ضروری برای سازگاری با دیگر وسایل سیستم اندازه‌گیری در گواهی نامه تایید نوع ذکر می‌شود.

۱۰-۱-۷-۲ وسایل الکتریکی زمانی که برای انتقال نشاندهی‌های اولیه یا دیگر اطلاعات ضروری برای مشخص کردن آنها به کار می روند ، ممکن است به طور جداگانه مورد تایید قرار گیرند. مانند وسیله‌ای که اطلاعات را از دو یا چند ماشین حساب جمع می‌کند و آن ها را به چاپگر واحدی انتقال می‌دهد.

زمانی که کمینه یکی از سیگنال‌های این اطلاعات آنالوگ است، این وسیله باید در ارتباط با وسیله‌ی دیگری آزمون شود که بیشینه خطاهای مجاز آن در این استاندارد آمده است.

زمانی که تمامی سیگنال‌های این اطلاعات دیجیتال باشند، می‌توان از بند ارائه شده در بالا استفاده کرد. بهرحال، زمانی که ورودی‌ها و خروجی‌های این وسیله در دسترس هستند، می‌توان این وسیله را به طور جداگانه آزمون کرد، که دراین حالت نباید خطایی ایجاد کند، فقط ممکن است خطاهای ناشی از روش آزمون پیدا شوند.

در هر دو حالت و تا حد ممکن، شرایط لازم برای سازگاری با دیگر وسایل سیستم اندازه‌گیری درگواهی تایید نوع بیان می شوند.

۱۰-۱-۸ تایید نوع سیستم اندازه گیری

تایید نوع سیستم اندازه‌گیری شامل تصدیق اجزا و عناصر تشکیل دهنده‌ی سیستم می‌باشد که تابع تایید نوع جداگانه‌ای نیستند و شرایط قابل اجرا را تامین می‌کنند، در هر صورت، حتی درحالتی که تایید نوع جداگانه‌ای برای آن ها درخواست نشده باشد، شامل تاییدهایی می‌باشد شامل سازگاری اجزا و عناصر تشکیل دهنده با یکدیگر. بهرحال زمانی که سیستم اندازه‌گیری دارای سنجه‌ای است که قبلا تایید نشده است، فقط انجام آن آزمون‌هایی در سیستم اندازه‌گیری کامل انجام می‌گیرد که در پیوست ب معین شده اند (بدون خطشه به انجام آزمون‌های تعیین شده در پیوست الف مربوط به محاسبه کننده).

آزمون‌ها باید برای تایید نوع سیستم اندازه‌گیری بر اساس تایید نوعی که از قبل برای عناصر تشکیل دهنده سیستم در نظرگرفته شده است، بنا نهاده شوند.

زمانی که هیچ کدام از عناصر تشکیل دهنده تحت تایید نوع جداگانه قرار نمی‌گیرند، تمامی آزمون‌های انجام گرفته و فراهم شده در این استاندارد باید در سیستم اندازه‌گیری کامل یا وسایل خاص مطابق با بندها و شروط بیان شده در این استاندارد البته درصورت مرتبط بودن انجام گیرند. در مقابل، زمانی که عناصر مختلف تشکیل دهنده، همگی به طور جداگانه مورد تایید قرار گیرند، این امکان وجود دارد که تایید نوعی را که بر اساس آزمون‌ها است جایگزین تایید نوع طرح‌ها کرد. به‌هرحال آزمون کاربردی سیستم اندازه‌گیری کامل باید به طور ویژه در پایین‌ترین دمای مورد نظر برای تمامی اجزای تشکیل دهنده‌ی لوله کشی گازی انجام گیرد.

زمانی که سیستم اندازه‌گیری دارای عناصر تشکیل دهنده‌ی یکسانی باشد با سیستم اندازه‌گیری دیگری که قبلا مجهز شده است و زمانی که شرایط عملیاتی این عناصر و اجزا یکسان است، کاهش برنامه‌ی ارزیابی نوع مناسب است.

یادآوری- توصیه می‌شود اجزای تشکیل دهنده، زمانی که برای تجهیز انواع گوناگونی از سیستم های اندازه‌گیری در نظرگرفته می شوند، تابع تایید نوع جداگانه ای باشند. این مطلب در حالت خاص، زمانی که تولید کنندگان مختلف سیستم های اندازه‌گیری گوناگونی را تولید می‌کنند و زمانی که مسئولین تایید نوع، متفاوت هستند توصیه می شود.

۱۰-۱-۹ تایید نوع یک وسیله‌ی الکتریکی

علاوه بر آزمون‌ها یا بررسی‌های شرح داده شده در پاراگراف قبل، یک سیستم انداره‌گیری الکتریکی یا عنصر تشکیل دهنده‌ی این سیستم باید تحت بررسی ها و آزمون‌های زیر قرار گیرد.

۱۰-۱-۹-۱ بررسی طرح

این بررسی اسناد با هدف تایید طرح وسایل الکتریکی و مطابقت امکانات کنترلی آن‌ها با بندهای این استاندارد، به‌ویژه بند ۵ است.

شامل:

- بررسی حالت ساختار و حالت سیستم های فرعی الکتریکی و اجزای به کار رفته به منظور تایید تناسب آنها به لحاظ کاربرد مورد نظر آنها؛

- در نظر گرفتن احتمال وقوع اشتباهات تا تایید کند که در تمامی موارد در نظر گرفته شده، این وسایل با شروط بند ۷-۳ مطابقت داشته باشد؛

- تایید حضور و تاثیربخشی وسایل آزمون برای امکانات کنترلی است.

۱۰-۱-۹-۲ آزمون‌های عملکردی

هدف این آزمون‌ها تایید مطابقت سیستم اندازه‌گیری با شرط بند ۷-۱ با توجه به کمیت های تاثیرگذار است. این آزمون‌ها درپیوست الف معین شده اند.

- عملکرد تحت تاثیر عوامل تاثیرگذار:

زمانی که تجهیزات تحت تاثیر عوامل تاثیرگذار آمده در پیوست الف قرار می‌گیرند باید به طور صحیح کارکنند و اشتباهات نباید از بیشینه خطاهای مجاز قابل کاربرد تجاوز کند.

- عملکرد تحت تاثیر اختلال ها:

تجهیزات زمانی که تحت تاثیر اختلال‌های خارجی مطرح شده در پیوست الف قرار می‌گیرند، باید به کارکرد صحیح خود ادامه دهند یا اینکه وجود هرگونه اشتباه معنی داری را تعیین و بیان کنند.

۱۰-۱-۹-۳ تجهیزات تحت آزمون (EUT)

آزمون‌ها روی سیستم اندازه‌گیری تا جایی که اندازه و پیکربندی اجازه می‌دهد، به استثنای مواردی که در پیوست الف به نحو دیگری بیان شده است ، انجام می‌گیرند.

درجایی که آزمون‌ها در یک سیستم کامل انجام نمی‌گیرند، باید در یک سیستم فرعی که کمینه دارای وسایل زیر باشد، انجام گیرند:

- ترانسدیوسر اندازه گیری؛
- محاسبه کننده؛
- وسیله‌ی منبع تغذیه؛
- وسیله‌ی تصحیح، در صورت تناسب.

این سیستم فرعی باید در روند آماده‌سازی شبیه‌سازی قرار گیرد که نماینده‌ی عملیات عادی سیستم اندازه‌گیری است. برای مثال حرکت و جابه‌جایی گاز ممکن است با وسیله‌ی مناسبی شبیه سازی شود.

محاسبه کننده باید با تمامی ورودی ها و خروجی های متصل و تمامی تجهیزات جانبی که کار می‌کنند در محل نهایی خود باشد.

در تمامی موارد تجهیزات جانبی را می توان به طور جداگانه آزمون کرد.

۱۰-۲ تصدیق اولیه

۱۰-۲-۱ کلیات

تصدیق اولیه سیستم اندازه‌گیری در یک مرحله زمانی که سیستم را بتوان بدون پیاده سازی انتقال داد، و زمانی که تحت شرایط نشان داده شده تصدیق می‌شود ، انجام می‌گیرد. در موارد دیگر، در دو مرحله انجام می‌شود. در هر مرحله آزمون‌ها باید با گاز انجام گیرند یا اندازه‌گیری می‌شوند به‌جز در مواقعی که گواهی تایید نوع امکان دیگری را جز آنچه در این استاندارد مطرح شده را فراهم کند.

مرحله‌ی اول مربوط است به کمینه ترانسدیوسر اندازه‌گیری، به تنهایی یا سیستم های مجهز به وسایل جانبی مرتبط، یا احتمالا شامل سیستم فرعی گنجانده شده. قسمت های مرحله اول ممکن است روی سکوی آزمون و احتمالا درکارخانه سازنده یا درسیستم اندازه گیری نصب شده انجام گیرد.

مرحله‌ی اول مربوط به محاسبه کننده است. در صورت لزوم ترانسدیوسر اندازه‌گیری مرتبط با محاسبه کننده سنجش و محاسبه کننده عملیاتی را می توان به صورت جداگانه تایید کرد.

مرحله‌ی دوم مربوط به سیستم اندازه‌گیری در شرایط کاری واقعی است. این مرحله در محل تاسیسات تحت شرایط عملیات واقعی انجام می‌گیرد. با این حال مرحله دوم ممکن است در محلی انجام گیرد که هیئت تصدیق آن را انتخاب کرده است و این زمانی است که سیستم اندازه‌گیری را بتوان بدون پیاده کردن قطعات جابجا کرد و زمانی است که بتوان آزمون‌ها را تحت شرایط عملیاتی مورد نظر برای سیستم اندازه‌گیری انجام داد.

تصدیق اولیه سیستم های الکتریکی باید دارای رویکردی برای تصدیق حضور و عملیات صحیح تجهیزات کنترل باشد و این زمانی است که این تطابق از طریق انطباق با نوع تضمین نمی شود.

۱۰-۲-۲ آزمون ها و بررسی ها (به بند ب-۴ نگاه کنید)

۱۰-۲-۲-۱ زمانی که تصدیق اولیه در دو مرحله صورت می‌گیرد. مرحله اول باید اصولا شامل موارد زیر باشد:

- بررسی تطابق سنجه، از جمله وسایل جانبی مرتبط (تطابق با نوع مربوط به خود)؛
- بررسی اندازه شناسی سنجه، از جمله وسایل مرتبط.

مرحله دوم باید شامل موارد زیر باشد:

- بررسی تطابق سیستم اندازه‌گیری از جمله سنجه، وسایل جانبی و اضافی؛
- بررسی اندازه شناختی سیستم اندازه‌گیری. در صورت امکان، این بررسی در محدوده‌ی شرایط عملیاتی سیستم انجام می گیرد.

۱۰-۲-۲-۲ زمانی که تصدیق اولیه در یک مرحله انجام می‌گیرد، تمامی بررسی‌ها و آزمون‌های مطرح شده در بند ۱۰-۲-۲-۱ باید انجام گیرد.

۱۰-۲-۲-۳ پیوست ب نوع آزمون هایی را که انجام خواهدگرفت ارائه می‌دهد.

۱۰-۳ تصدیق‌های بعدی (به ب-۵ نیز نگاه کنید)

۱۰-۳-۱ تصدیق بعدی سیستم اندازه‌گیری ممکن است با تصدیق اولیه برابر و مشابه باشد.

۱۰-۳-۲ مرحله اول تصدیق (سنجه) باید در صورتی تکرار شود که علائم حفاظتی موجود در جزء اندازه‌گیری سنجه آسیب دیده باشد و این مرحله ممکن است با آزمون سیستم اندازه‌گیری جایگزین شود و این در صورتی است که شرایط مرحله‌ی اول تصدیق تامین شوند و سیستم اندازه‌گیری با کمیت گاز تحویل داده شده آزمون شود که منطبق با کمینه کمیت اندازه‌گیری شده و بیشترین کمیت‌ها است. برای تعیین خطاها بیشینه نرخ شارش باید تا جایی که امکان‌پذیر است، حاصل شود.

۱۰-۳-۳ وسایل جانبی باید اینگونه در نظر گرفته شوند که تحت بررسی اولیه قرار گرفته‌اند، و این در صورتی است که علائم حفاظتی آسیب ندیده باشند. انجام تعداد کاهش یافته‌ای از اندازه‌گیری‌ها در طول آزمون ساده شده برای وسایل جانبی، کافی است.

پیوست الف
(الزامی)
آزمون های تاثیرگذار محیطی عملکرد در سیستم های اندازه‌گیری سوخت‌های گازی فشرده شده برای وسایل نقلیه

الف-۱ کلیات

این پیوست برنامه‌ی آن دسته از آزمون‌های عملکردی را تعریف می‌کند که هدف آن تایید سیستم‌های اندازه‌گیری الکتریکی است که در محیط خاص و تحت شرایط خاص وظایف مورد نظر خود را انجام می دهند.

هر آزمون برای تعیین خطای درونی، در جای مناسب، شرایط مرجع را بیان می‌کند.

زمانی که اثر یک کمیت تاثیرگذار ارزیابی شد، تمامی دیگر کمیت‌های موثر باید تا حد ممکن به مقادیر شرایط مرجع نزدیک باشند.

الف-۲ سطوح شدت

در هر آزمون عملکرد، شرایط آزمون بیان شده است، که به شرایط اقلیمی و مکانیکی محیط وابسته هستند و سیستم اندازه‌گیری در معرض آن قرار می‌گیرد.

سیستم های اندازه‌گیری مطابق با شرایط اقلیمی و مکانیکی محیطی، به دو رده تقسیم شده‌اند:

- رده B برای دستگاه‌ها یا وسیله های ثابت نصب شده در ساختمان؛
- رده C برای دستگاه‌ها یا وسیله های ثابت نصب شده در خارج از ساختمان.

به‌هرحال، متقاضی به منظور تایید نوع ممکن است شرایط محیطی خاصی را در اسنادی که به سرویس اندازه شناسی ارائه کرده است بیان کند، که این شرایط نیز بر اساس کاربرد مورد نظر دستگاه یا وسایل است. در این حالت، سرویس اندازه‌شناسی طبق این شرایط محیطی، آزمون‌های عملکردی را مطابق با سطح شدت انجام می‌دهد. اگر تایید نوع صورت بپذیرد، پلاک داده‌ها باید محدودیت‌های منطبق بر کاربرد را بیان کنند. سازندگان باید به کاربر بگویند که این دستگاه به چه علت مورد تایید قرار گرفته است. سرویس اندازه شناسی باید تایید کند که شرایط کاربرد تامین شده است.

الف-۳ شرایط مرجع

دمای محیط : ۲۰ °C ± ۵ °C؛

دمای گاز[۱] [۲]: شرایط عملیاتی نامی بیان شده از سوی سازنده ± ۵ °C ؛

رطوبت نسبی: ٪ ۱۵ ± ٪ ۶۰ ؛

فشار اتمسفر: ۸۶ kPa تا ۱۰۶ kPa؛

ولتاژ منبع تغذیه: ولتاژ نامی (U_{nom})؛

---

۱ - در مورد قسمتهایی از سنجه که قرار است با گاز تست شود.

۲ - به دلایل رعایت ایمنی ممکن است از گاز یا مایع جایگزین استفاده شود.

فرکانس منبع تغذیه: فرکانس نامی (F_{nom}).

در طول هر آزمون، دما و رطوبت نسبی نباید بیش از ۵ °C یا ۱۰٪ محدوده‌ی شرایط مرجع تغییر یابد.

الف-۴ آزمون‌های عملکرد

آزمون های زیر را می توان به هر ترتیبی انجام داد.

جدول الف ۱- آزمون‌های عملکرد

آزمون		ماهیت کمیت تاثیرگذار	سطح شدت مربوط به رده (مراجعه به ج-۱۱)	
			B	C
الف-۴-۱	گرمای خشک	عامل تاثیرگذار	۲	۳
الف-۴-۲	سرما	عامل تاثیرگذار	۲	۳
الف-۴-۳	گرمای مرطوب ، دوره ای	اختلال	۱	۲
الف-۴-۴	لرزش(تصادفی)	عامل تاثیرگذار	۱	۱
الف-۴-۵-۱	تابش، فرکانس رادیویی میدان‌های الکترومغناطیسی منشاء عمومی	اختلال	۳	۳
الف-۴-۵-۲	تابش، فرکانس رادیویی میدان‌های الکترومغناطیسی ایجاد شده توسط تلفن های رادیویی دیجیتال	اختلال	۳	۳
الف-۴-۶	میدان‌های فرکانس رادیویی هدایت شده	اختلال	۳	۳
الف-۴-۷	تخلیه الکتروستاتیک	اختلال	۳	۳
الف-۴-۸	ایجاد نوسان روی سیگنال، داده ها وخطوط کنترل	اختلال	۳	۳
الف-۴-۹	تغییر ولتاژ اصلی DC	عامل تاثیرگذار	-	-
الف۴-۱۰	تغییر ولتاژ اصلی AC	عامل تاثیرگذار	۱	۱
الف-۴-۱۱	شیب های ولتاژ اصلی AC ، قطعی های کوتاه مدت، تغییرات ولتاژ	اختلال	۳	۳
الف۴-۱۲	انفجارهای(گذرا) در AC و DC اصلی و خطوط سیگنال	اختلال	۳	۳
الف-۴-۱۳	ایجاد نوسان درخطوط منبع تغذیه اصلی AC و DC	اختلال	۳	۳
الف-۴-۱۴	ولتاژ باطری داخلی	عامل تاثیرگذار	۱	۱

در مورد آزمون‌های EMC سطوح شدت، سطوحی منطبق با محیط صنعتی هستند.

آزمون‌های بالا شامل قسمت الکترونیکی سیستم اندازه‌گیری یا وسایل آن است.

قوانین زیر برای این آزمون ها در نظر گرفته می‌شوند:

- جرم‌های آزمون

برخی کمیت‌های تاثیرگذار، به احتمال زیاد تاثیری ثابت بر نتایج اندازه‌گیری دارند و تاثیر نسبی روی جرم اندازه‌گیری شده ندارند. مقدار اشتباه معنی‌دار مربوط به جرم اندازه‌گیری شده است. بنابراین، برای اینکه بتوانیم نتایج به‌دست آمده در آزمایشگاه‌های مختلف را مقایسه کنیم، انجام یک آزمون بر روی یک جرم مطابق با جرم تحویل داده شده در ۱ min در بیشینه نرخ شارش لازم است، ولی کمتر از کمیت مربوط به تعداد مناسب

زینه‌های تعیین شده در پیوست ج نیست. برخی آزمون‌ها ممکن است به بیش از min ۱ نیاز داشته باشند که در این حالت آنها باید در کوتاهترین زمان ممکن صورت بگیرند.

- دمای گاز تاثیرگذار

آزمون دما مربوط به دمای محیط است نه دمای گاز استفاده شده. بنابراین توصیه می‌شود از روش‌های آزمونی مشابه استفاده شود، به طوری‌که دمای گاز بر نتایج آزمون تاثیر نگذارد.

- روش‌های آزمون برای سنجه‌های کوریولیس

به پیوست د نگاه کنید.

الف-۴-۱ گرمای خشک

الف ۲- آزمون تحت شرایط گرمای خشک

استانداردهای قابل استفاده	بندهای ۲-۲ و ۲-۲۲
روش آزمون	گرمای خشک (بدون تراکم)
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکر شده در بند۷-۱-۱ تحت شرایطی که دما در آن بالا است.
روش آزمون به طور خلاصه(*)	این آزمون عبارت است از قراردادن EUT در معرض دمای c° ۵۵ (رده C) یا c° ۴۰ (رده B) تحت شرایط «هوای آزاد» به مدت h ۲ بعد از اینکه EUT از لحاظ دما به ثبات رسید. EUT لااقل باید برای یک نرخ شارش (یا نرخ شارش شبیه سازی شده مانند سیگنال های ورودی) آزمون شود: - در دمای مرجع °C ۲۰ به‌دنبال آماده سازی - در دمای °C ۵۵ یا °C ۴۰، h ۲ بعد از تثبیت دمایی - بعد از ریکاوری EUT در دمای مرجع °C ۲۰
شدت های آزمون	۱- دماها : سطح شدت ۲: °C ۴۰ سطح شدت۳: °C ۵۵ ۲- مدت زمان: h ۲
تعداد دوره های آزمون	یک چرخه
بیشینه تغییرات مجاز	تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده‌اند باید کار کنند. تمامی خطاها باید در محدوده‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.
(*) این روش آزمونی به شکل فشرده، فقط جهت اطلاع ارائه شده است، و از چاپ IEC مرجع اقتباس شده است. قبل از انجام آزمون باید به نشریات و کتاب‌های موثر مراجعه کرد. این توضیح در روش‌های آزمون بعد از این کاربرد دارد.	

الف-۴-۲ سرما

الف ۳- آزمون تحت شرایط سرما

استانداردهای قابل استفاده	بندهای ۲-۲۲، ۲-۲۳
روش آزمون	سرما
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط دمایی پایین
روش آزمون به طور خلاصه	این آزمون متشکل از قراردادن EUT در معرض دمای °C ۲۵- (رده C) یا °C ۱۰-

جدول الف ۳- آزمون تحت شرایط سرما - ادامه

	(رده B) تحت شرایط «هوای آزاد» به مدت ۲ h بعد از تثبیت دمایی EUT است. EUT باید کمینه در یک نرخ شارش (نرخ شارش شبیه‌سازی شده با عنوان سیگنال‌های ورودی) آزمون شود: - در دمای مرجع ۲۰ °C بعد از آماده سازی - در دمای ۲۵ °C- یا ۱۰ °C-، ۲ h بعد از تثبیت دمایی - بعد از ریکاوری EUT در دمای مرجع ۲۰ °C
شدت‌های آزمون	- دما : سطح شدت۲ : ۱۰ °C- سطح شدت۳ : ۲۵ °C- - مدت زمان : ۲ h
تعداد دوره‌های آزمون	یک چرخه
بیشینه تغییرات مجاز	- تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده اند باید کار کنند. - تمامی خطاها باید در محدوده‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.

الف-۴-۳ گرمای مرطوب ، چرخه ای (فشرده سازی)

الف ۴- آزمون تحت شرایط گرمای مرطوب

استانداردهای قابل استفاده	بند ۲-۳۰
روش آزمون	گرمای مرطوب، چرخه ای
هدف آزمون	بررسی تطابق با شرایط ذکر شده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط رطوبت بالا به هنگامی که با تغییرات چرخه ای دما، ترکیب می شود. آزمون‌های چرخه‌ای باید در تمامی موارد، در جایی که فشرده سازی مهم است یا هنگامی که نفوذ بخار به‌وسیله‌ی تاثیر تنفس تشدید خواهد شد، استفاده شود.
روش آزمون به طور خلاصه	این آزمون متشکل از قراردادن EUT در معرض تغییرات دمایی چرخه‌ای بین ۲۵ °C و دمای بالاتر از ۵۵ °C (رده C) یا ۴۰ °C (رده B)، حفظ رطوبت نسبی بالای ٪ ۹۵ در طول تغییرات دمایی و در طول فازها در دمای پایین، و در ٪ ۹۳ در فازهای دمایی بالاتر. فشرده سازی EUT باید در طی زمان افزایش دما اتفاق بیافتد. چرخه‌ی ۲۴ h متشکل است از: ۱- افزایش دما در طول ۳ h ۲- دما در مقدار بالا تا ۱۲ h از آغاز چرخه حفظ شده است ۳- دما تا کمترین مقدار در محدوده‌ی ۳ h تا ۶ h کاهش داده شده است. میزان افت در طول ۱٫۵ h طوری است که در ۳ h به کمترین مقدار خواهد رسید. ۴- دما در کمترین مقدار نگه داشته شده تا اینکه چرخه‌ی ۲۴ h تکمیل شود. دوره تثبیت قبل، و ریکاوری بعد از در معرض قرارگیری چرخه‌ای باید طوری باشد که تمامی قسمت‌های EUT در محدوده ی ۳ °C دمای نهایی خود باشند. زمانی که از استفاده شد EUT تحت توان نیست.

جدول الف ۴- آزمون تحت شرایط گرمای مرطوب - ادامه

شدت‌های آزمون	۱- بالاترین دما: سطح شدت ۱: ۴۰ °C سطح شدت۲: ۵۵ °C ۲- طول دوره: ۲۴ h
تعداد چرخه‌های آزمون	۲ چرخه
بیشینه تغییرات مجاز	بعد از استفاده از اختلال و بازیابی، تفاوت بین هرگونه نشاندهی قبل از آزمون و نشاندهی بعد از آزمون نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر شود یا اینکه سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را شناسایی و آن را رفع کند.

الف-۴-۴ لرزش(تصادفی)

الف ۵- آزمون تحت شرایط لرزش تصادفی

استانداردهای قابل استفاده	بند ۲-۲۲		
روش آزمون	لرزش تصادفی		
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط لرزش تصادفی		
روش آزمون به طور خلاصه	EUT باید به نوبه خود، در سه محور عمودی که روی تجهیزات سختی که توسط وسایل طبیعی نصب شده است، آزمون شود. EUT در حالت طبیعی باید طوری نصب شود که نیروی گرانشی در همان مسیری عمل کند که در کاربرد طبیعی از آن مسیر عمل می‌کرد. در جایی که تاثیر نیروی گرانشی مهم نیست EUT ممکن است در هر حالتی نصب شود. زمانی که از فاکتور تاثیرگذار استفاده شد EUT: - تحت نیرو نیست، - در سیستم لوله کشی نصب نمی‌شود، - در حالت حفاظتی قرار داده نمی‌شود.		
شدت آزمون	سطح شدت	۱	واحد
	محدوده ی فرکانس	۱۰-۱۵۰	Hz
	سطح کلی RMS	۱٫۶	$m.s^{-2}$
	سطح ASD ۱۰ Hz الی ۲۰ Hz	۰٫۰۵	$m^2.s^{-2}$
	سطح ASD ۲۰ Hz الی ۱۵۰ Hz	-۳	dB/octave
	تعداد محورها	۳	
	مدت زمان به ازای هر محور (در صورت لزوم دوره‌ی طولانی‌تر برای انجام اندازه‌گیری)	۲	min
بیشینه خطاهای مجاز	بعد از استفاده از عامل تاثیرگذار: - تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده اند باید کارکنند؛ - تمامی خطاها باید در حوزه‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.		

الف-۴-۵ ایمنی فرکانس رادیویی

الف ۶- آزمون تحت شرایط تابش میدان‌های الکترومغناطیسی

استاندارد قابل استفاده	بند ۲-۶
روش آزمون	تابش میدان‌های الکترومغناطیسی
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکر شده در بند ۷-۱۲ تحت شرایط میدان الکترومغناطیسی
روش آزمون به طور خلاصه	EUT باید در معرض نیروی میدان الکترومغناطیسی تعیین شده توسط سطح شدت و یکسانی میدان که توسط استاندارد مرجع تعریف شده است قرار گیرد. EM را می توان با تسهیلات مختلفی ایجاد کرد، به هرحال استفاده از آن توسط ابعاد EUT و محدوده فرکانس تسهیلاتی محدود شده است.
بیشینه تغییرات مجاز	تفاوت بین هرگونه نشاندهی در طول آزمون و نشاندهی تحت شرایط مرجع نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱-۱۲ بیشتر شود یا سیستم اندازه‌گیری باید اشتباه معنی دار را تعیین کند و مطابق با بند ۷-۳-۱ اقدام به رفع آن کند.

الف-۴-۵-۱ میدان‌های الکترومغناطیسی پرتوافکنی شده، فرکانس رادیویی با منشا اصلی

الف ۷- معرفی محدوده‌ی فرکانس و مدولاسیون میدان‌های الکترومغناطیسی پرتوافکنی شده، فرکانس رادیویی با منشا اصلی

سطح شدت		۳	یکا
محدوده‌ی فرکانس	۸۰-۸۰۰ MHz	۱۰	V/m
	۹۶۰-۱۴۰۰ MHz	۱۰	
مدولاسیون:		۸۰ ٪ AM، ۱ KHz، موج سینوسی	

الف-۴-۵-۲ میدان‌های الکتروستاتیکی پرتو افکنی شده، فرکانس رادیویی، ایجاد شده با تلفن های رادیویی دیجیتال

الف ۸- معرفی محدوده‌ی فرکانس و مدولاسیون میدان‌های الکترومغناطیسی پرتوافکنی شده، فرکانس رادیویی، ایجاد شده با تلفن های رادیویی دیجیتال

سطوح شدت:		۳	یکا
محدوده ی فرکانس	۸۰-۸۰۰ MHz	۱۰	V/m
	۹۶۰-۱۴۰۰ MHz	۱۰	
مدولاسیون:		۸۰ ٪ AM، ۱ KHz، موج سینوسی	

الف-۴-۶ میدان‌های الکترومغناطیسی هدایت شده با فرکانس رادیویی

الف ۹- آزمون تحت شرایط تابش میدان‌های الکترومغناطیسی هدایت‌شده

استانداردهای قابل استفاده	بند ۲-۹		
روش آزمون	میدان‌های الکترومغناطیسی هدایت شده		
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۲ تحت شرایط میدان الکترومغناطیسی		
روش آزمون به طور خلاصه	جریان EM [1] فرکانس رادیویی، شبیه‌سازی میدان‌های EM باید جفت شود یا به شبکه‌های اصلی و پورت‌های ورودی EUT با استفاده از وسایل جفت شده/جدا شده که در استاندارد مرجع تعریف شده است، تزریق شود. عملکرد تجهیزات آزمونی متشکل از مولد RF ، وسایل کوپل شده (جدا شده)، تضعیف کننده‌ها و غیره باید تایید شوند.		
سطوح شدت	۳	واحد	
دامنه‌ی RF [2] (50 Ω)	۱۰	V(e.m.f)	
محدوده ی فرکانس	۰٫۱۵-۸۰	MHz	
مدولاسیون	AM ٪۸۰، ۱ kHz ، موج سینوسی		
بیشینه تغییرات مجاز	تفاوت بین هرگونه نشاندهی در طول آزمون و نشاندهی تحت شرایط مرجع نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر باشد. یا اینکه سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را تعیین و آن را رفع کند.		

1- **Electromagnetic**
2- **radio frequency**

الف-۴-۷ تخلیه الکتروستاتیکی

الف ۱۰- آزمون تحت شرایط تخلیه‌ی الکتروستاتیک

استاندارد قابل استفاده	بند ۲-۵
روش آزمون	تخلیه‌ی الکتروستاتیک
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۲ تحت شرایط تخلیه‌های الکتروستاتیکی مستقیم و غیر مستقیم
روش آزمون به طور خلاصه	مولد ESD باید با عملکرد تعریف شده در استاندارد مرجع مورد استفاده قرار گیرد. قبل از آغاز آزمون‌ها عملکرد مولد باید تایید شود. کمینه باید از ۱۰ تخلیه استفاده شود. فاصله‌ی زمانی بین تخلیه‌های ترتیبی کمینه ۱۰ s باشد. در مورد EUT که مجهز به ترمینال زمینی نیست EUT بین تخلیه‌ها، باید تخلیه شود. تخلیه تماسی روش آزمونی مرجع است. زمانی که نتوان از تخلیه تماسی استفاده کرد از تخلیه هوایی باید استفاده کرد. کاربرد مستقیم: در حالت تخلیه تماسی که روی سطوح رسانا انجام می‌گیرد، الکترود باید در تماس با EUT

جدول الف ۱۰- آزمون تحت شرایط تخلیه‌ی الکتروستاتیک - ادامه

		باشد. در تخلیه ی هوایی که روی سطوح عایق انجام میگیرد ، الکترود نزدیک به EUT است و تخلیه با یک جرقه اتفاق می افتد. کاربرد غیر مستقیم: تخلیه‌ها در حالت تماسی با صفحات جفت نصب شده در مجاورت EUT به کار می روند.	
سطح شدت		۳	واحد
آزمون ولتاژ	**تخلیه تماسی**	۶	kV
	تخلیه هوایی	۸	kV
بیشینه تغییرات مجاز		تفاوت بین هرگونه نشاندهی در طول آزمون و نشاندهی تحت شرایط مرجع نباید از مقادیر ذکر شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر باشد یا اینکه سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را تعیین و آن را رفع کند.	
یادآوری- در این حالت«رده» معنی می‌دهد: تا سطح معین و شامل سطح معین است (یعنی آزمون باید در پایین ترین سطح تعیین شده در استاندارد صورت گیرد).			

الف-۴-۸ نوسانات سیگنال ، داده ها و خطوط کنترل

الف ۱۱- آزمون تحت شرایط نوسانات الکتریکی

استاندارد قابل استفاده		بند ۲-۸	
روش آزمون		نوسانات الکتریکی	
هدف آزمون		برای تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۲ تحت شرایطی که در آنجا نوسانات الکتریکی بر پورت‌های ارتباطی و ورودی/خروجی اضافه می شوند.	
روش آزمون به طور خلاصه		مولد نوسان باید با ویژگی‌های عملکردی تعیین شده در استاندارد مرجع استفاده شود. آزمون عبارت است قرار گرفتن در معرض نوسانات به‌طوری‌که زمان خیز، عرض پالس، مقادیر پیک ولتاژ خروجی/جریان در بار امپدانس بالا/پایین و کمینه فاصله زمانی بین دو پالس ترتیبی در استاندارد مرجع تعریف شده‌اند. ویژگی های مولد باید قبل از اتصال به EUT تایید شود. کمینه باید ۳ نوسان مثبت و ۳ نوسان منفی استفاده شود. شبکه‌ی اتصال بستگی به خطوطی دارد که نوسان با آن جفت می شود و در استاندارد مرجع تعریف شده است. اگر EUT یک دستگاه یکپارچه باشد(سنجه)، پالس‌های آزمون باید به طور ترتیبی در طول زمان اندازه‌گیری به کار روند.	
سطح شدت(رده‌ی نصب)		۳	واحد
خطوط نامتعادل	**خط به خط**	۱/۰	kV
	خط به زمین	۲/۰ [1]	kV
خطوط متعادل	**خط به خط**	N.A	-
	خط به زمین	۲/۰	kV
یادآوری		۱-در حالت عادی با حفاظت اولیه آزمون می شود.	

جدول الف ۱۱- آزمون تحت شرایط نوسانات الکتریکی - ادامه

بیشینه تغییرات مجاز	بعد از استفاده از اختلال و بازیابی، تفاوت بین هر نشاندهی قبل از آزمون و نشاندهی بعد از آزمون، نباید از مقادیر آمده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر باشد، یا سیستم اندازه‌گیری باید اشتباهات معنی دار را شناسایی و سپس رفع کند، مطابق با آنچه که در بند ۷-۳-۱ آمده است.

الف-۴-۹ تغییر ولتاژ اصلی DC (درصورت مرتبط بودن)

الف ۱۲- آزمون تحت شرایط تغییر ولتاژ اصلی DC

استاندارد قابل استفاده	بند ۲-۵
روش آزمون	تغییر در ولتاژ برق اصلی DC
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط تغییر ولتاژ برق اصلی
روش آزمون به طور خلاصه	آزمون عبارت است از در معرض قراردادن منبع تغذیه معین برای مدت زمان کافی برای ایجاد ثبات
شدت آزمون	بالاترین حد، سطح DC خواهد بود که در آن سطح، EUT تولید شده است تا به صورت خودکار شرایط سطح بالا را تعیین می کند. پایین ترین حد، سطح DC خواهد بود که در آن EUT برای تعیین شرایط سطح پایین ایجاد شده است. EUT باید با بیشینه خطاهای مجاز معین در سطوح ولتاژ بین دو سطح، مطابقت داشته باشد.
بیشینه تغییرات مجاز	- تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده اند باید کارکنند، - تمامی خطاها باید در حوزه‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.

الف-۴-۱۰ تغییرات ولتاژ اصلی AC

الف ۱۳- آزمون تحت شرایط تغییر در ولتاژ اصلی AC و فرکانس(تک فاز)DC

استاندارد قابل استفاده	بندهای ۲-۲۳، ۲-۲۴ و ۲-۲۵
روش آزمون	تغییر در ولتاژ توان شبکه ی اصلی AC و فرکانس (تک فاز)
هدف آزمون	تایید مطابقت با شرایط ذکر شده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایطی که ولتاژ توان اصلی AC و فرکانس تغییر می‌کند.
رویکرد آزمون به طور خلاصه	آزمون متشکل است از در معرض قرار دادن EUT در برابر تغییرات ولتاژ توان و این در حالی است که EUT در شرایط اتمسفری طبیعی کار می کند.
شدت های آزمون	ولتاژ جریان اصلی: بالاترین حد: U_{nom} +۱۰٪ پایین ترین حد: U_{nom} -۱۵٪
	یک چرخه ای
بیشینه تغییرات مجاز	- تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده‌اند باید کارکنند؛ - تمامی خطاها باید در حوزه‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.

الف-۴-۱۱ شیب های ولتاژ اصلی AC ، قطع های کوتاه و تغییرات ولتاژ

الف ۱۴- آزمون تحت شرایط کاهش‌های کوتاه مدت در ولتاژ اصلی

<table>
<tr><td colspan="2">استانداردهای قابل استفاده</td><td colspan="7">بندهای ۲-۱۰ و ۲-۱۲</td></tr>
<tr><td colspan="2">روش آزمون</td><td colspan="7">کاهش‌های کوتاه مدت در ولتاژ اصلی</td></tr>
<tr><td colspan="2">هدف آزمون</td><td colspan="7">تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط کاهش های ولتاژ اصلی کوتاه مدت</td></tr>
<tr><td colspan="2">رویکرد آزمون به طور خلاصه</td><td colspan="7">آزمون مولد مناسب برای کاهش دوره‌ی مشخص شده از زمان که در دامنه ولتاژ اصلی AC استفاده می‌شد.
قبل از اتصال به EUT عملکرد مولد آزمون باید تایید می‌شد.
کاهش‌های ولتاژ شبکه اصلی باید ۱۰ بار با فاصله‌ی زمانی کمینه s ۱۰ تکرار شود.</td></tr>
<tr><td colspan="2">سطح شدت</td><td colspan="6">۳</td><td rowspan="2">یکا</td></tr>
<tr><td colspan="2">آزمون</td><td>آزمون الف</td><td>آزمون ب</td><td>آزمون ج</td><td>آزمون د</td><td>آزمون ه</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>کاهش</td><td>۰</td><td>۰</td><td>۴۰</td><td>۷۰</td><td>۸۰</td><td>٪</td></tr>
<tr><td>دوره</td><td>۰/۵</td><td>۱</td><td>۱۰/۱۲</td><td>۲۵/۳۰</td><td>۲۵۰/۳۰۰</td><td>دوره</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">بیشینه تغییرات مجاز</td><td colspan="7">درهرصورت تفاوت بین هر نشاندهی درطول آزمون و نشاندهی تحت شرایط مرجع نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر باشد یا سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را تعیین و آن را رفع کند.</td></tr>
<tr><td colspan="9">یادآوری- سطوح شدت تفسیری از IEC61000-4-11 و مطابق با 1-6-61000 و 2-6-61000 IEC است.</td></tr>
</table>

الف-۴-۱۲ انفجارهای (گذرا) در خطوط سیگنال و AC و DC اصلی

الف ۱۵- آزمون تحت شرایط انفجارهای الکتریکی

استانداردهای قابل استفاده		بندهای ۲-۷ و ۲-۲۵	
روش آزمون		انفجارهای الکتریکی	
هدف آزمون		تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بند ۷-۱-۲ تحت شرایطی که در آنجا در صورت قابل کاربرد بودن روی پورت‌های ارتباطی و ورودی /خروجی انفجارهای الکتریکی روی می دهد.	
روش آزمون به طور خلاصه		مولد انفجار باید با ویژگی‌ها و مشخصات کارکردی تعیین شده در استاندارد مرجع به کار رود. آزمون عبارت است از قرار گرفتن در معرض اسپایک‌های[1] ولتاژ که در مورد آن فرکانس تکرار ضربه‌ها و مقادیر پیک ولتاژ خروجی روی بار 50Ω در استاندارد مرجع تعیین شده‌اند. ویژگی های مولد باید قبل از اتصال تایید شوند. کمینه باید از ۱۰ انفجار مثبت و ۱۰ انفجار منفی که به طور تصادفی دارای فاز شده اند استفاده کرد. شبکه های تزریقی موجود در شبکه های اصلی باید دارای فیلترهایی بلوک کننده باشند تا از انرژی انفجاری که در شبکه‌ی اصلی منتشر می شود جلوگیری کند. برای جفت کردن انفجارها با خطوط ارتباط و ورودی/خروجی ، باید از گیره جفت کننده خازنی تعریف شده در استاندارد استفاده کرد.	
سطح شدت		۳	واحد
دامنه	**خطوط تامین**[1]	۲	kV
(مقدار پیک):	**خطوط سیگنال**[2]	۱	kV
میزان تکرارپذیری		۵	kHz
بیشینه تغییرات مجاز		در هر صورت تفاوت بین هر نشاندهی در طول آزمون و نشاندهی تحت شرایط مرجع نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر شود یا سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را تعیین و آن را رفع کند.	

۱- فقط برای دستگاه‌هایی که توان خود را از منبع تغذیه‌ی اصلی AC یا DC تامین می کنند.
۲- سیگنال I/O ، داده ها و پورت‌های کنترل.

۱ - سیگنال الکتریکی موقت که معمولا دامنه وسیعی دارد.

الف-۴-۱۳ نوسانات خطوط توان اصلی AC و DC

الف ۱۶- آزمون تحت شرایط نوسانات الکتریکی

استانداردهای قابل استفاده	بند ۲-۸	
روش آزمون	نوسانات الکتریکی	
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکرشده در بندهای ۷-۱-۱ یا ۷-۱-۲ تحت شرایطی که در آن نوسانات الکتریکی بر ولتاژ اصلی قرار می گیرد.	
روش آزمون به طور خلاصه	مولد نوسان و ضربه باید با مشخصات عملکردی تعیین شده در استاندارد مرجع به کار رود. آزمون شامل قراردادن در معرض نوسانات و ضربات است که، زمان خیز، عرض پالس، مقادیر پیک جریان /ولتاژ خروجی ورودی امپدانس بالا /پایین و کمینه فاصله زمانی بین پالس‌های ترتیبی در استاندارد مرجع تعریف شده‌اند. مشخصات مولد باید قبل از اتصال به EUT تایید شود. در خطوط تغذیه اصلی AC کمینه ۳ نوسان مثبت و ۳ نوسان منفی به طور همزمان با ولتاژ تغذیه AC در زوایای °۰، °۹۰، °۱۸۰ و °۲۷۰ بکار می روند. در خطوط توان DC کمینه باید از ۳ نوسان منفی و ۳ نوسان مثبت استفاده کرد. شبکه‌ی تزریق به خطوط نوسانی بستگی دارد که با آن جفت می‌شود و در استاندارد مرجع تعریف شده است. اگر EUT یک دستگاه ترکیب کننده باشد از پالس های آزمون باید به طور ترتیبی در طول زمان اندازه گیری استفاده کرد.	
سطح شدت (رده‌ی نصب)	۳	واحد
خط به خط	۱/۰	kV
خط به زمین	۲/۰	kV
بیشینه تغییرات مجاز	بعد از استفاده از اختلال و بازیابی، تفاوت نشاندهی قبل از آزمون یا نشاندهی بعد از آزمون نباید از مقادیر ارائه شده در بند ۳-۳-۱۲ بیشتر شود یا سیستم اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۷-۳-۱ اشتباه معنی دار را شناسایی و آن را رفع کند.	

الف-۴-۱۴ ولتاژ باطری داخلی (درصورت مرتبط بودن)

الف ۱۷- آزمون تحت شرایط تغییر در ولتاژ تغذیه

استانداردهای قابل استفاده	در این آزمون هیچ مرجعی برای استاندارد وجود ندارد.
روش آزمون	تغییر در ولتاژ تغذیه
هدف آزمون	تایید تطابق با شرایط ذکر شده در بند ۷-۱-۱ تحت شرایط ولتاژ با باتری کم
روش‌ها و رویکردهای آزمون به طور خلاصه	آزمون شامل قراردادن در معرض شرایط معین باطری (ها) برای مدت زمان کافی برای رسیدن به ثبات دمایی و برای انجام اندازه‌گیری های مورد نیاز. اگر منبع توان متناوب (منبع تغذیه استاندارد با ظرفیت جریان کافی) در آزمون مبنا استفاده می شود تا باتری را شبیه سازی کند. شبیه سازی امپدانس درونی نوع خاصی از باتری نیز مهم است. بیشینه امپدانس درونی باطری نیز توسط سازنده دستگاه تعیین می شود. ترتیب آزمون: منبع تغذیه را در ولتاژی بین حدود تعریف شده تثبیت کنید و از شرایط اندازه‌گیری و/یا بارگذاری استفاده کنید. داده های زیر را ثبت کنید: - تاریخ و زمان؛ - دما؛ - ولتاژ منبع تغذیه؛ - حالت کاربردی؛ - اندازه‌گیری و یا شرایط بارگذاری؛ - نشاندهی ها (چنانکه قابل استفاده باشند)؛ - خطاها؛ - عملکرد کاربردی. ولتاژ توان را به EUT کاهش دهید تا اینکه تجهیزات طبق ویژگی‌ها و الزامات اندازه-شناختی از کارکرد مناسب باز بماند، و داده های زیر را یادداشت کنید: - ولتاژ منبع تغذیه؛ - نشاندهی ها؛ - خطاها؛ - دیگر پاسخ‌های مرتبط دستگاه.
پایین‌ترین حد ولتاژ	پایین‌ترین ولتاژ که در آن کارکردهای EUT طبق مشخصات کار می‌کند.
تعداد چرخه ها	کمینه یک چرخه برای هر حالت کارکردی
بیشینه تغییرات مجاز	- تمامی کارکردها چنان‌که طراحی شده اند باید کارکنند. - تمامی خطاها باید در حوزه‌ی بیشینه خطاهای مجاز باشند.

پیوست ب
(الزامی)
روش‌های اصلی آزمون

نکته‌ی مقدماتی

درکل، عمده عوامل تاثیرگذار بر درستی سیستم های اندازه‌گیری سوخت گازی فشرده (CGF)[1] عبارتند از:

- سایز مناسب سنجه برای بیشینه‌ی جریان قابل دستیابی، با سیستم سوخت‌گیری مجدد که به آن نصب شده است. تاثیر اندازه‌ی کوچک سنجه با آزمونی آشکار خواهد شد که به بیشینه ظرفیت مجاز جریان سیال معین سیستم اندازه‌گیری می‌رسد (مقادیر جریان بالا در آغاز سوخت‌گیری مجدد و درست بعد از تعویض هر باک روی می‌دهد)؛
- خواه پر کردن بزرگ باشد یا کوچک؛
- سهم نسبی نرخ شارش به مقدار کلی گاز تحویل داده شده در معامله‌ی سوخت‌گیری مجدد (هرچه نرخ شارش پایین بیشتر باشد، به همان میزان درستی سنجه احتمالا ضعیف‌تر خواهد بود. بخش‌های نرخ شارش پایین ، نسبت به انباشت سوییچینگ و قسمت انتهای سوخت‌گیری مجدد، اولویت دارند.)؛
- ضربه ها، شتاب جریان و شتاب منفی جریان ناشی از عملکرد وسیله ی کنترل ترتیبی است.

آزمون های معین شده در زیر آن نکات را در نظر می گیرند.

ب-۱ آماده سازی آزمون

ب-۱-۱ حجم های نشاندهی‌ی گیرنده آزمون (که نشاندهی‌ی سیستم ذخیره‌ی سوخت وسایل نقلیه است) عبارتند از:

- کمینه ۹۰ L برای آزمون سنجه‌هایی با «ظرفیت پایین» (تا ۳۰ kg/min)

با این وجود ، ۵۰ L نیز ممکن است مورد پذیرش قرار گیرد به این شرط که حجم های آزمون شرایط مناسب مطرح شده دراین استاندارد را دارا باشند (فواصل کمینه ۱۰۰۰زینه).

- کمینه ۳۰۰ L برای سنجه هایی با «ظرفیت متوسط» مابین (از ۳۰ kg/min تا ۷۰ kg/min)
- کمینه ۶۰۰ L برای سنجه هایی با «ظرفیت بالا» (بالای ۷۰ kg/min)

لوله کشی و شیرهای به کار رفته در گیرنده‌ی آزمون باید دارای اندازه‌ی مناسبی باشند، یا کمینه معادل با اندازه‌های طبیعی باشد که در رده‌ی وسایل نقلیه‌ای که سیستم اندازه گیری برای آنها در نظر گرفته شده است، قرار گیرند. در این زمینه منظور از سنجه‌های «کم ظرفیت» «با ظرفیت متوسط» و«ظرفیت بالا» به ترتیب برای سوخت‌گیری مجدد وسایل نقلیه سبک (مثلا اتومبیل‌ها)، متوسط (مانند کامیون‌های متوسط) و سنگین (کامیون‌ها و اتوبوس‌های بزرگ) در نظر گرفته شده‌اند.

ب-۱-۲ مخزن آزمون (نشاندهی سیستم ذخیره‌ی سوخت ایستگاه سوخت‌گیری است) باید قادر به تامین گاز در فشار P_V (بیشینه فشار مجاز پر کردن سریع وسایل نقلیه) در پایان آزمون باشد. حجم‌های نشاندهی عبارتند از:

1 - Compressed Gaseous Fuel

- ۸۰۰ L برای آزمون‌های سنجه با ظرفیت کم؛
- ۱۶۰۰ L برای آزمون‌های سنجه با ظرفیت متوسط؛
- ۲۴۰۰ L برای آزمون‌های سنجه با ظرفیت بالا.

در هر آزمون جریان، در ارتباط با شرایط ذکر شده در بند ب-۱-۴ در زیر، حجم(های) واقعی مخزن آزمون باید این اطمینان را ببخشد که در۲۰ ثانیه آخر پرکردن، نرخ شارش آزمون به ٪ ۱۲۰ کمینه نرخ شارش معین یا کمتر از سنجه یا سیستم اندازه‌گیری افت می‌کند. در تطابق با این مطلب، در برخی شرایط آزمونی خاص ، قبل از آغاز آزمون، تنظیم و تعدیل حجم مخزن ضروری می‌باشد، یعنی با بستن برخی شیرهای موجود در سیلندرهای مخزن آزمون.

در مواردی که از وسیله‌ی کنترل دائمی استفاده شود، این شرایط روی انباشت بالا اعمال می‌شود (به بند ب-۱-۴ مراجعه کنید).

شرایط بالا در جایی که سنجه یا سیستم اندازه‌گیری برای توقف زیر Q_{min} طراحی شده است و درجایی که آزمون تا متوقف شدن جریان ادامه داشته باشد ، به کار نمی رود.

اطلاعات حجم آزمون مخزن واقعی مورد استفاده در آزمون های تایید باید برای گواهی‌های تایید نوع در دسترس باشند تا به پرسنل در انجام تصدیق های بعدی یاری رساند.

یادآوری- بدون این آخرین آزمون حجم مخزن، در صورتیکه به طور معناداری بالاتر از کمینه نرخ شارش تعیین شده‌ی سیستم اندازه گیری باشد، امکان دارد آزمون جریان پایان یابد. بدین ترتیب باعث از دست رفتن عملکرد احتمالی سنجه ضعیف در جریانهای پایین می شود.

ب-۱-۳ لوله‌کشی و شیرآلات تجهیزات آزمونی باید طوری باشد که ظرفیت جریان سنجه یا سیستم اندازه‌گیری به هنگام اتصال به تجهیزات آزمونی کاهش نیابد. بعلاوه، تجهیزات آزمونی سیستم کنترل باید طوری باشد که بیشینه نرخ شارش گاز قابل دسترسی در طول آزمون از بیشینه نرخ شارش گاز تعیین شده‌ی سیستم اندازه‌گیری تجاوز نکند و این در صورتی است که سازنده ی سیستم اندازه گیری طور دیگری به توافق رسیده باشد.

ب-۱-۴ هرجاکه مرتبط باشد، (به بند ب-۲-۲ نگاه کنید) حجم مخزن آزمون باید با نسبت‌های حجمی توصیه شده‌ی ۲:۱:۱ به ترتیب برای انباشت فشار پایین، متوسط و بالا به ۳ قسمت تقسیم شود. تجهیزات آزمونی باید دارای یک وسیله‌ی کنترل ترتیبی سوخت‌گیری، لوله کشی و شیرآلات مناسب برای تولید بیشینه و کمینه نرخ شارش سیستم اندازه گیری باشد.

یادآوری۱- تجهیزات آزمونی معمولی ممکن است در بسیاری از اندازه‌گیری‌های سنجه (ظرفیت‌های شارش)، با تغییرات و تعدیلات ضروری در پیکربندی تجهیزات آزمونی موجود باشند.

یادآوری۲- حجم‌های گیرنده به طور معقول استفاده شده‌اند، تا محدوده‌ای از اندازه‌های ذخیره‌ی CGF در دسترس را در وسایل نقلیه سبک، متوسط و سنگین نشان دهد، که البته باید هزینه و جابجایی تجهیزات به کمینه برسد.

یادآوری۳- نسبت حجم مخزن ذخیره ی آزمون «نمونه» از انواع زیادی از سیستم های سوخت‌گیری واقعی است که به طور معقولی بالاترین کاربرد ذخیره‌ی ایستگاه را دریافت می کند.

ب-۱-۵ گازهایی غیر از آنهایی اندازه‌گیری خواهد شد که ممکن است برای آزمون به کار روند به شرط اینکه ارزیابی بر نتایج اندازه گیری تاثیر نگذارند. در صورت لزوم باید از تصحیحات استفاده شود.

ب-۲ انواع سیستم های اندازه‌گیری و آزمون‌ها

از لحاظ اهداف آزمون ، سه نوع سیستم اندازه‌گیری در نظر گرفته می شود:

- سیستم‌های اندازه‌گیری که از وسیله ی کنترل ترتیبی ایستگاه سوخت‌گیری استفاده می‌کنند؛
- سیستم‌های اندازه‌گیری که با وسیله‌ی کنترل ترتیبی خود را ترکیب می‌کنند؛
- سیستم‌های اندازه‌گیری در ایستگاه‌های سوخت‌گیری که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده نمی‌کنند؛

وسیله‌ی کنترل ترتیبی تجهیزات آزمونی نباید برای آزمون سیستم های اندازه گیری نوع b و c به‌کار روند.

برنامه‌ی آزمونی زیر برای فناوری‌های زیر مناسب است و در صورتی که فناوری جدیدی که مرتبط به آن به‌وجود آید باید این فناوری تطابق یابد.

به استثنای آزمون‌های نرخ شارش ثابت، در آزمون‌های زیر فشار در گیرنده‌ی آزمون باید در پایان P_v (بیشینه فشار مجاز پرکردن سریع وسایل نقلیه) باشد.

ب-۲-۱ آزمون ها در نرخ شارش ثابت

آزمون ها در نرخ شارش ثابت (FR)[1]، در سنجه‌ها قابل استفاده هستند.

نرخ شارش گاز در سیستم اندازه‌گیری در طول دوره‌ی تحویل متغیر است. منحنی این نرخ شارش به شرایط تهیه‌ی در دسترس بستگی دارد. این نتایج منجر به طیف گسترده‌ای از شرایط عملیاتی در یک سیستم اندازه‌گیری می‌شود. با در نظر گرفتن این مطلب و این حقیقت که سیستم های اندازه‌گیری تحت تعداد محدودی از آزمون‌ها هستند، آزمون‌ها برای نشان دادن عملکردهای درونی سنجه به منظور استفاده‌ی کامل از این استاندارد، باید در نرخ شارش ثابت، اجرا شوند. به‌هرحال، در کاربردهای ملی باید جایگزین شرایط آزمونی مناسب دیگر شوند. در این صورت سازمان مسئول ممکن است شرایط آزمونی متفاوتی را در نظر بگیرد و انواع مختلفی از شرایط تامین را علاوه بر مواردی که قبلا در سیستم اندازه‌گیری پیش بینی شده است فراهم کند.

اگر کمینه ٪ ۹۵ نرخ شارش لحظه‌ای در گستره بیشینه و کمینه مقادیر ارائه شده در جدول ب-۱ در زیر باشند، نرخ شارش در طول آزمون ، ثابت در نظر گرفته می‌شود.

جدول ب ۱: کمینه و بیشینه مقادیر نرخ شارش ثابت

شماره آزمون	کمینه مقدار	بیشینه مقدار
FR1	Q_{min} (1)	$(Q_{max} +4Q_{min})/5$
FR2	$(Q_{max} +4\times Q_{min})/5$	$(2\times Q_{max} +3\times Q_{min})/5$
FR3	$(2\times Q_{max} +3\times Q_{min})/5$	$(3\times Q_{max} +2\times Q_{min})/5$
FR4	$(3\times Q_{max} +2\times Q_{min})/5$	$(4\times Q_{max} + Q_{min})/5$
FR5	$(4\times Q_{max} + Q_{min})/5$	[1] Q_{max}

۱- Q_{min} و Q_{max} سنجه

1 - Flowrate

در مورد آزمون FR1 نرخ شارش تا حد امکان به Q_{min} نزدیک است.
در مورد آزمون FR5 نرخ شارش تا حد امکان به Q_{max} نزدیک است.
کمیت گازی که قرار است در آزمون های نرخ شارش ثابت اندازه‌گیری شود، باید به حدی بزرگ باشد که تجدیدپذیری نتایج را تضمین کنند (به پیوست پ نگاه کنید)

ب-۲-۲ آزمون‌های درستی که شامل سه مخزن هستند.

سیستم های اندازه گیری (MS)[1] که با سه مخزن آزمون شده اند، ممکن است در تمام شرایط استفاده شود، هر شماره از مخزن ها (۱، ۲، ۳، ۴ و..) ممکن است.

کارشناس ملی ممکن است از رویکرد پیشنهادی، به‌ویژه برای آزمون‌هایی که در محل انجام می‌گیرد و/یا با در نظر گرفتن طراحی خاص ایستگاه‌های گاز، استفاده کند.

ب-۲-۲-۱ آزمون‌هایی که شامل ۳ مخزن هستند باید تحت مجموعه شرایط زیر یعنی P_{st} بیشینه فشار ذخیره‌ی ایستگاه و P_v بیشینه فشار مجاز پرکردن سریع وسایل نقلیه، انجام گیرد. هر مخزن باید در طول هر آزمون فعال شود.

آزمون۱:

فشارگیرنده‌ی آزمون اولیه ۰ بار

فشار اولیه مخزن ایستگاه P_{st} در تمامی مخازن

آزمون ۲:

فشار اولیه گیرنده ی آزمون $P_v \times ۰/۵$

فشار اولیه مخزن ایستگاه :

- مخزن بالا در P_{st}
- مخزن متوسط نزدیک به P_v
- مخزن پایین در $P_v \times ۰/۷۵$

آزمون ۳:

فشار اولیه گیرنده ی آزمون $P_v \times ۰/۷۵$

فشار اولیه مخزن ایستگاه :

- مخزن بالا در P_{st}
- مخزن متوسط نزدیک به P_v
- مخزن پایین در $P_v \times ۰/۷۵$

ب-۲-۲-۲ حجم‌های مخزن باید طوری باشد که با سوخت گیری سیلندرهای آزمونی تعیین شده، تمامی مراحل عملیات وسیله‌ی کنترل ترتیبی سوخت گیری فعال شود. در جایی‌که وسیله کنترل ترتیبی در یک MS

1 - Measuring Systems

(سیستم اندازه‌گیری) نباشد، باید در ۳ ثانیه عمل تعویض از یک مخزن به مخزن دیگر صورت گیرد. اگر وسیله کنترل ترتیبی در یک MS وجود داشته باشد، باید عمل تعویض از یک مخزن به مخزن دیگر را با کمینه تاخیر ممکن که توسط تولید کننده طراحی شده است (در صورت مرتبط بودن) تکمیل کند. در صورت مرتبط بودن، بیشینه سرعت مجاز (نوع آزمون شده) باید در گواهی تایید نوع معین شود.

حجم دریافت کننده‌ی آزمون و حجم مخزن آزمون و نسبت حجم مخزن ذخیره‌ی آنها باید همانطور باشد که در بندهای ب-۱-۱، ب-۱-۲ و ب-۱-۴ تعیین شده است. ممکن است بستن برخی شیرها در سیلندرهای ذخیره آزمون جهت رسیدن به حجم مخزن آزمون مورد نیاز و نسبت انباشت ضروری باشد.

ب-۲-۳ آزمون‌های درستی که فقط مستلزم یک مخزن هستند.

آزمون‌ها بدون کنترل‌های ترتیبی باید در شرایط زیر انجام گیرند:

آزمون ۴

فشار اولیه گیرنده‌ی آزمون ۰ بار

فشار اولیه مخزن ایستگاه P_{st}

آزمون ۵

فشار اولیه‌ی گیرنده‌ی آزمون $۰/۵ \times P_v$

فشار اولیه مخزن ایستگاه P_{st}

آزمون ۶

فشار اولیه ی گیرنده‌ی آزمون $۰/۷۵\times P_v$

فشار اولیه مخزن ایستگاه P_{st}

آزمون۷ (کمینه کمیت اندازه‌گیری شده)

شرایط آزمون ۶ برای آزمون کمینه کمیت اندازه‌گیری شده تطبیق یافته است. بدین منظور، لزومی ندارد که فشار دربر گیرنده‌ی آزمون در انتها P_v باشد، ولی ممکن است هرگونه فشاری باشد(بسیار نزدیک به P_v باشد). به‌طوری‌که کمیت گاز انتقال یافته باید کمینه کمیت اندازه‌گیری شده باشد.

در آزمون‌هایی که بدون تعویض مخزن انجام می‌گیرند، لوله کشی مخزن آزمون را می‌توان به سادگی تغییر داد به‌طوری‌که تمامی مخازن سیلندر آزمون به یکدیگر متصل شوند، یعنی هیچ مخزن بالا، متوسط یا پایینی وجود ندارد. در این حالت، مخزن، یک سیستم فشار مخزن یکنواخت است.

ب-۲-۴ رواداری فشار گاز

رواداریی که در تمامی فشارهای آزمون (P_{st} ، P_v ، $۰/۷۵\times P_v$ ، $۰/۵\times P_v$)بکار خواهد رفت، $\pm$ ۱۰ بار است.

ب-۲-۵ آزمون استقامت

توصیه می‌شود که آزمون استقامت در محل در شرایط واقعی کارکرد انجام گیرد. که باید دارای کمینه ۵۰۰۰ تحویل باشد که در کمتر از شش ماه انجام گرفته است.

وقتی که آزمون استقامت در آزمایشگاه انجام می‌گیرد، در آنجا ۵۰۰۰ تحویل گاز انجام می‌گیرد که نشان‌دهی استفاده‌ی واقعی و کمینه شامل عملکرد وسیله‌ی کنترل ترتیبی البته در صورت مرتبط بودن است. این آزمون و آزمون توصیه شده بسته به اینکه آیا سیستم اندازه‌گیری با یا بدون وسیله‌ی کنترل ترتیبی کار خواهد کرد آزمون ۱ یا آزمون ۴ است.

یادآوری- ممکن است برخی اعضا دستگاه‌هایی را که تحت تایید نوع هستند در شرایط کاربرد برخی آزمون‌های ویژه قرار دهند (بعد از نشان دادن کمینه عملکرد مطلوب در آزمایشگاه).

حجم اندازه‌گیری شده‌ی هر تحویل باید ۲۰ برابر کمینه کمیت اندازه‌گیری شده باشد و تحویل‌ها ممکن است شبیه سازی شوند.

بعد از آزمون استقامت، بار دیگر سنجه تحت آزمون‌های زیر قرار می‌گیرد.

در آن دسته از سنجه‌ها یا سیستم‌های اندازه‌گیری که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده می‌کنند، آزمون ۱ کمینه باید ۳ بار انجام گیرد.

در آن دسته از سنجه‌ها یا سیستم‌های اندازه‌گیری که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده نمی‌کنند، آزمون ۴ کمینه باید ۳ بار انجام گیرد.

مقدار متوسط خطاهای درونی اولیه‌ی مرتبط محاسبه شده است. مقدار میانگین خطاهای منطبق بعد از آزمون استقامت محاسبه شده است. انحراف بین این دو مقدار باید در گستره‌ی حدود تعیین شده در بند ۵-۱-۷ باشد.

تکرارپذیری باید حائز شرایط مطرح شده در بند ۵-۱-۶ باشد.

ب-۲-۶ آزمون عوامل تاثیرگذار گاز

آزمون‌ها باید در محدوده‌های زمینه‌ی عملیاتی سنجه انجام گیرند. یعنی در محدوده‌های فشار، دما و چگالی ممکن برای گاز.

به‌هرحال، اگر کسی به طور معقول فرض کند که در نهایت آزمون همان‌گونه خواهد بود ، ممکن نیست آزمون را در محدوده‌ی بالا انجام دهد.

پیوست ت در مورد روشهای آزمون جایگزین برای سنجه‌های کوریولیس اطلاعاتی را ارائه می‌دهد. این اطلاعات نشاندهی هستند و ممکن است برای تمام فن‌آوری‌ها و طرح‌های سنجه صدق نکند.

سازنده باید اعتبار دماهای گاز را به هنگام عملکرد در محدوده‌ی معین دماهای محیط تعیین کند.

اگر نیاز است که تاثیر دمای گاز مطابق این پیوست آزمون شود، آزمون‌های زیر برای هر محدوده‌ی دمایی انجام می‌گیرند:

- آزمون ۱ برای سیستم‌های اندازه‌گیری که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده می‌کنند.
- آزمون ۴ برای سیستم‌های اندازه‌گیری که وسیله‌ی کنترل ترتیبی ندارند. (نوع C)

در آزمون‌هایی که محدودیت دمایی دارند، سنجه یا سیستم اندازه‌گیری باید در محفظه‌ی دمایی کنترل تا زمان مطلوب سازی کافی قرار داده شود تا اطمینان ببخشد که آنها قبل از آغاز آزمون در دمای آزمونی مورد نظر

هستند. سیستم تغذیه گاز نباید در اتاقک دمایی قرار داده شود، به شرطی که دمای گاز در محدوده‌ی مناسب دمایی تعیین شده در بند ۶-۱-۱ در حوزه ی رواداری $^{\circ}C$ ۵± باشد.

ملاحظات دمایی ممکن است به فشار و چگالی گاز انتقال داده شود.

ب-۲-۷ آزمون های خاص

اگر آنها مهم باشند، آزمون های زیر باید انجام گیرند.

- تعیین تغییرات دوره ای؛
- آزمون ها با اختلالات جریان.

در آزمون‌هایی که دارای اختلالات جریانی هستند، بیشینه خطاهای مجاز قابل کاربرد، خطاهایی هستند که برای سیستم اندازه‌گیری تعیین شده اند و خطاهایی نیستند که برای سنجه تثبیت شده اند. این آزمون‌ها مطابق با فن‌آوری (به‌طور ویژه به بندهای ۲-۱۷ و ۲-۱۹ و استانداردهای مرتبط ISO مراجعه کنید)، در نظر گرفتن موارد زیر انجام می‌گیرند:

- اختلالات جریانی موجود در تجهیزات ایستگاه سوخت‌گیری؛
- طرح سنجه‌ها و سیستم های اندازه‌گیری؛
- شرایطی که بر عملکرد آنها تاثیر گذارد.

ب-۳ آزمون‌های تایید نوع

جدول ۲ آزمون‌های تایید نوع لازم را در مورد سنجه‌ها و سیستم‌های اندازه‌گیری مختلف مطابق با پیکربندی آنها خلاصه می‌کند. یعنی اینکه آیا آنها همراه با سیستم کنترل ترتیبی استفاده شده‌اند یا نه (**یادآوری:** ۲ ×= دو برابر ، ۳ ×= سه برابر).

جدول ب ۲- آزمون‌های تایید نوع مورد نیاز برای سنجه‌های گوناگون

آزمون نام/تعداد	تمامی سنجه‌ها	سنجه مورد نظر برای استفاده با کنترل ترتیبی	سیستم اندازه‌گیری برای استفاده با کنترل ترتیبی	سیستم اندازه گیری با کنترل ترتیبی قابل تطبیق(آزمون در محدوده‌های تطبیق نهایی)	سیستم اندازه‌گیری برای استفاده بدون کنترل ترتیبی
آزمون با نرخ شارش ثابت					
FR1	۳×				
FR2	۳×				
FR3	۳×				
FR4	۳×				

FR5					
آزمون ها با کنترل ترتیبی **آزمون ۱** **آزمون۲** **آزمون ۳**		اختیاری، ×۳	اجباری، ×۳ اجباری، ×۳ اجباری، ×۳	×۳	
آزمون ها بدون کنترل ترتیبی **آزمون ۴** **آزمون۵** **آزمون ۶** **آزمون ۷**	 ×۳ ×۳	 ×۳			×۳ ×۳ ×۳ ×۲
دوام	۵۰۰۰ تحویل در شش ماه				
عوامل تاثیرگذار گاز	×۲ در نوع عامل				
اختلال شارش	اختیاری، ×۲	×۲ اگر قبلا روی سنجه انجام گرفته باشد			×۲ اگر قبلا روی سنجه انجام نگرفته باشد

برخی آزمون‌ها ممکن است در خود محل انجام بگیرند بدین شرط که بتوانیم فرض کنیم که نتایج آزمون معادل باشد و این در صورتی است که این آزمون ها در شرایط مرجع انجام گیرند.

ب-۳-۱ سنجه

ملاحظات کلی

مطابق درخواست از سازنده، گواهی تایید نوع ممکن است تنها برای سنجه یا هر زیر مجموعه آن مانند سنجه اعطا شود. با این حال برنامه آزمونی قابل اجرا در سنجه، خواه تایید نوع برای سنجه درخواست شود یا نشود مورد نیاز است.

اصولا سنجه به تنهایی آزمون می‌شود. با این وجود می‌توان آن را در هر زیرمجموعه یا سیستم اندازه‌گیری کامل آزمون کرد به این شرط که احتمالا فرض کنیم که نتایج مشابهی به‌دست خواهیم آورد، البته اگر فقط بر روی سنجه انجام گیرند.

ب-۳-۱-۲ برنامه‌ی آزمونی

۱- آزمون های FR1 تا FR5 (به بند ب-۲-۱ مراجعه کنید) باید کمینه ۳ بار به‌طور پیاپی در همان شرایط انجام گیرد تا عملکرد درونی سنجه را تصدیق کند.

هر خطای خاص و منحصر بفرد باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ در مورد سنجه مطابقت کند.

شرایط تکرارپذیری تعیین شده در بند ۵-۱-۵ باید تامین شود.

۲- آزمون‌های ۴ و ۵ (به بند ب-۲-۳ مراجعه کنید) باید سه بار به طور ترتیبی در شرایط یکسان اتفاق بیافتد تا موجب تصدیق عملکرد دینامیک سنجه شود.

هر خطای منحصربفرد باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ برای سنجه مطابقت داشته باشد.

۳- آزمون استقامت (به بند ب-۲-۵ مراجعه کنید) باید انجام گیرد.

اگر اینگونه در نظر گرفته‌ایم که سنجه در یک سیستم اندازه‌گیری قرار گیرد که از وسیله‌ی کنترل متناوب استفاده می‌کند، آزمون درحالی‌که همراه با چنین وسیله‌ای کار می‌کند باید انجام گیرد.

در حالتی که سنجه همراه با وسیله‌ی کنترل ترتیبی خاصی باشد، این وسیله باید تابع آزمون مرتبط با سنجه باشد. در حالتی که نتیجه می‌تواند به نوع وسیله‌ی کنترل ترتیبی وابسته باشد(خواه در یک سیستم اندازه‌گیری گنجانده شده باشد یا نه) و مطابق با ویژگی‌های سازنده، از وسیله‌ای باید استفاده شود که شدیدترین تاثیرات تعویض جریان را ایجاد می‌کند. هرگونه اطلاعات مفید باید در گواهی تایید نوع ذکر شود.

شرایط مربوط به استقامت که در بند ۵-۱-۷ آمده است و همچنین شرایط مربوط به تکرارپذیری نیز باید تامین شود.

۴- درصورت قابل اجرا بودن (به پیوست ت نگاه کنید) آزمون‌های مربوط به عوامل تاثیرگذار(به بند ب-۲-۶ مراجعه کنید) باید انجام گیرند.

هر آزمون در صورت موثر بودن و قابل استفاده بودن باید دو بار انجام گیرد.

اگر آزمون‌های مرتبط انجام نگیرند، در گزارش آزمون دلیل آن باید ذکر شود.

هر خطای خاص باید مطابق با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ برای سنجه باشد.

۵- اگر قرار است سنجه در یک سیستم اندازه‌گیری گنجانده شود که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی، بر اساس تقاضای سازنده، استفاده می‌کند، آزمون ۲ (به بند ب-۲-۲ مراجعه کنید) را می‌توان کمینه ۳ بار به صورت پیاپی در شرایط مشابه انجام داد.

اطلاعات مربوط در گواهی تایید نوع قید می شود.

هرخطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ به لحاظ سنجه مطابقت داشته باشد.

شرایط مربوط به تکرارپذیری که در بند ۵-۱-۶ تعیین شده است باید تامین شود.

۶- براساس تقاضای سازنده، ممکن است آزمون‌های خاص مناسب (به بند ب-۲-۷ مراجعه کنید) انجام گیرد.

هر آزمون در صورت موثر بودن باید دوبار انجام گیرد.

اطلاعات مرتبط در گواهی تایید نوع قید می‌شود.

هرخطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱به لحاظ سنجه مطابقت داشته باشد.

ب-۳-۲ سیستم‌های اندازه‌گیری که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده می کند (نوع a و نوع b).

آزمون‌های ۲،۱و۳ باید در سیستم کامل ۳ بار به طور ترتیبی در شرایط مشابه انجام گیرند.

هر خطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ برای سیستم اندازه‌گیری مطابقت داشته باشد.

- آزمون ۷ باید کمینه ۲ بار روی سیستم کامل انجام گیرد.

هر خطای خاص باید با شرایط MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۳ در مورد سیستم اندازه‌گیری مطابقت داشته باشد.

- آزمون‌ها و آزمون های خاص (به بند ب-۲-۷ مراجعه کنید) در صورت مرتبط بودن و در صورتی که قبلا انجام نگرفته باشند انجام می‌گیرند.

- در مورد آن دسته از سیستم‌های اندازه‌گیری که ممکن است با یک وسیله کنترل ترتیبی (یکپارچه باشد یا نباشد) مجهز به پارامترهای تعدیل و تغییر ، آزمون ۱ باید کمینه ۳ بار به طور ترتیبی در شرایط یکسان برای هر مقدار نهایی پارامترهای تعدیل انجام گیرد. زمانی که پارامتری آزمون شد، دیگر پارامترها چنانکه سازنده تعیین کرده است در شرایط مرجع هستند.

هر خطای خاص باید مطابق با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ برای سیستم اندازه‌گیری باشد.

شرایط مربوط به تکرارپذیری که در بند ۵-۱-۶ تعیین شده است باید تامین شود.

ب-۳-۳ سیستم‌های اندازه‌گیری برای ایستگاه‌های سوخت‌گیری مجدد که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده نمی‌کنند.

- آزمون‌های ۴ ،۵ و۶ باید در سیستم کامل کمینه ۳ بار به طور ترتیبی در شرایط مشابه انجام گیرند.

هرخطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ در مورد سیستم اندازه‌گیری مطابقت داشته باشد.

شرایط تکرارپذیری تعیین شده در بند ۵-۱-۶ باید اتخاذ و تامین شود.

- آزمون ۷ باید کمینه ۲ بار روی سیستم اندازه‌گیری انجام گیرد.

هرخطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۳ در مورد سیستم اندازه‌گیری مطابقت داشته باشد.

- آزمون‌های خاص در صورتی که مرتبط باشند و قبلا انجام نگرفته باشند (به بند ب-۲-۷ مراجعه کنید) انجام می‌گیرند.

هر آزمون در صورت موثر بودن باید دوبار انجام گیرد.

هر خطای خاص باید با MPE های تعیین شده در بند ۵-۱-۱ برای سیستم اندازه‌گیری مطابقت داشته باشد.

ب-۳-۴ شرایط خاص

زمانی که هدف تصدیق اولیه سنجه و یا سیستم با سیالی به غیر از گاز یا گازهایی است که قرار است اندازه‌گیری شود و یا فقط با یک گاز آن هم در زمانی است که هدف ما اندازه‌گیری دو یا چند گاز است، برای تعیین تغییر و/یا کاهش بیشینه خطای های مجاز که در ۵-۲-۲ نیز تایید شده اند، آزمون های ویژه باید انجام بگیرند.

در حالت کلی آنچه تعیین می‌کنیم باید در برگیرنده‌ی بیش از یک سنجه باشد تا تجدیدپذیری نوع سنجه را بسته به سنجه های خاص در نظر بگیرد.

شروط و موضوعات ذکر شده در این پاراگراف باید طوری اجرا شوند که بتوان فرض کرد که سیستم‌های اندازه‌گیری مورد استفاده، بیشینه خطاهای مجاز را برای گاز مورد نظر یا تمامی گازها در نظر می گیرند. بیشینه خطاهای مجاز تغییر یافته و /یا کاهش یافته با در نظرگرفتن تجدیدپذیری نوع سنجه یا سیستم اندازه‌گیری اتخاذ شده‌اند.

ب-۴ آزمون ها در تصدیق اولیه

روشهای آزمون به طور ایده‌آل در بند ب-۴-۱ تعیین شده است. به‌هرحال، مرجع ذی‌صلاح ممکن است بر روش عملی تعیین شده در بند ب-۴-۲ نظارت داشته باشند.

ب-۴-۱ روش نظری

ب-۴-۱-۱ تصدیق اولیه کمینه باید شامل موارد زیر باشد:

- در تمامی سیستم‌های اندازه‌گیری، در هر یک از شرایط احتمالی فقط یک آزمون در ایستگاه سوخت‌گیری مجدد وجود دارد، به شرطی که در صورت قابل استفاده بودن، فشار مخزن باید طوری باشد که ریختن سوخت مجدد به سیلندرهای آزمون خاص موجب فعال‌سازی تمامی مراحل عملیات وسیله‌ی کنترل ترتیبی شود.

- در سیستم‌های اندازه‌گیری ایستگاه‌های سوخت‌گیری که از دستگاه کنترل ترتیبی ایستگاه سوخت‌گیری یا سیستمی که با دستگاه خود کنترلی ترکیب شده است، یک آزمون تا جایی که ممکن به آزمون ۱ مرتبط است (آزمون ۳ نیز ممکن است در نظر گرفته شود).

- در آن دسته از سیستم های اندازه‌گیری که با دستگاه خود کنترل ترتیبی ترکیب نشده‌اند یا قرار است در آن ایستگاه‌های سوخت‌گیری به کار روند که از وسیله‌ی کنترل ترتیبی استفاده نمی‌کند ، تا حد امکان، یک آزمون با آزمون ۴ مرتبط می‌شود.(ممکن است آزمون۶ را هم در نظر گرفت).

گواهی تصدیق نوع ممکن است زمینه‌ی انجام بسیاری از آزمون‌ها را فراهم کند.

ب-۴-۱-۲ کمینه یکی از آزمون‌ها باید در محل ایستگاه سوخت‌گیری واقعی انجام گیرد. آزمون۱ (و/یا آزمون ۳) یا آزمون۴ (و/یا آزمون۶) ، بسته به مورد ، ممکن است در آزمایشگاه انجام گیرد.

شرایط آزمون باید طوری باشد که:

- بیشینه نرخ شارش موجود در ایستگاه سوخت‌گیری خاص در مورد سیستم اندازه‌گیری خاص باید حاصل شود.

- بیشینه نرخ شارش موجود در ایستگاه سوخت‌گیری خاص در مورد سیستم اندازه‌گیری خاص باید کوچکتر یا مساوی بیشینه نرخ شارش مجاز سیستم اندازه‌گیری باشد.

- شرایط آزمون تعیین شده در بندهای ب-۱-۱ و ب-۱-۲ و در صورت مرتبط بودن بند ب-۴-۱ باید تامین شود.

- عمل کنترل ترتیبی سیستم اندازه‌گیری واقعی نباید سریعتر از آن باشد که در آزمایشگاه استفاده می‌شود.

ب-۴-۱-۳ آزمون ها در تصدیق اولیه، در دمای محیط در شرایط عملیاتی نامی انجام می گیرند.

هر آزمون موثر و قابل استفاده دوبار انجام می‌گیرد.
هر خطای خاص باید شرایط MPE های تعیین شده در بندهای ۵-۱-۱ یا ۵-۱-۲ را بسته به اینکه آیا تصدیق در محل انجام می‌گیرد یا آزمایشگاه تعیین کند.

ب-۴-۲ روش‌های عملی

آزمون‌ها در شرایط ایستگاه سوخت‌گیری انجام می‌گیرند، بدین شرط که، البته در صورت مفید بودن، فشار مخزن باید طوری باشد که سوخت‌گیری در سیلندرهای آزمون تعیین شده سبب فعال شدن تمامی مراحل عملیات در وسیله‌ی کنترل ترتیبی انجام گیرد.
شرایط آزمون باید طوری باشد که بیشینه نرخ شارش مشاهده شده در طول آزمون کمتر از ٪ ۸۰ نرخ شارش

تئوری در نظر گرفته شده در شرایط سوختگیری خاص برای سیستم اندازه‌گیری خاص، نباشد.

طرح باید کنترل کند که بیشینه نرخ شارش تئوری موجود در ایستگاه سوخت‌گیری برای سیستم اندازه‌گیری خاص کوچکتر یا مساوی با بیشینه نرخ شارش مجاز سیستم اندازه‌گیری باشد.
آزمون‌ها در تصدیق اولیه در دمای محیط در گستره‌ی شرایط عملیاتی نامی انجام می‌گیرند.
آزمون‌هایی که به میزان کافی نشاندهی‌ی شرایط واقعی کاربردهای انجام گرفته هستند، در کل این شرایط با توالی های زیر انجام خواهند شد:

- پرکردن گیرنده‌ی آزمون از خالی تا P_v؛
- خالی کردن گیرنده‌ی آزمون تا فشار $۰/۵ \times P_v$ ؛
- پرکردن مجدد گیرنده‌ی آزمون از $۰/۵ \times P_v$ تا P_v .

این توالی دو نتیجه اندازه‌شناختی برای مقایسه با MPE ها ایجاد خواهد کرد. هر آزمون کمینه ۲ بار قابل اجرا است و تا حد لازم برای تحقق شرایط در پاراگراف اول این بند انجام می‌گیرد.
هر خطای خاص باید شرایط MPE ها را در ۵-۱-۲ تعیین شده است تامین کند.
هر گواهی تصدیق نوع ممکن است اطلاعات بیشتری را در مورد آزمون‌هایی که قرار است انجام گیرد، فراهم کند.

ب-۵ تصدیق‌های ترتیبی

خط مشی آزمون در تصدیق‌های ترتیبی بر عهده‌ی مرجع ذی‌صلاح است .
تصدیق‌های ترتیبی باید در محل انجام گیرند و ممکن است با تصدیق اولیه یکسان باشد.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
کمینه کمیت‌های آزمون برای سیستم های اندازه‌گیری و وسایل

درصورتی‌که که بتوان فرض کرد بزرگترین جزء عدم قطعیت ناشی از گرد کردن زینه‌ی دیجیتال، s است، حالت زیر را می‌توان در نظر گرفت:
در مورد زینه‌ی دیجیتال s و تعیین اشتباهات سنجه می‌توان نشان داد که قانون توزیع به حالت مثلثی است و عدم قطعیت استاندارد U_s به حالت زیر است:

$$U_s = \frac{S}{\sqrt{6}}$$

برای عامل پوشش برابر با ۲، عدم قطعیت گسترده‌ی مربوط به U بدین صورت است:

$$U = 2 \times U_s$$

شرایط عدم قطعیت در تصدیق در مقایسه با رواداری T بدین صورت است:

$$U \leq \frac{T}{5}$$

که هست:

$$\frac{10 \times S}{\sqrt{6}} \leq T$$

۱-حالت تعیین خطا برای سیستم اندازه‌گیری کامل با ٪ ۱/۵ ± =MPE

$$T=MPE=1.5\times10^{-2}\times Q$$

کمیت Q بدین صورت است:

$$Q= n\times s$$

اگر n تعداد زینه ها باشد ، خواهیم داشت:

$$\frac{10 \times s}{\sqrt{6}} \leq 0.015 \times n \times s$$

که داریم:

$$N \geq \frac{1000}{1.5\sqrt{6}} = 272.16$$

گرد شده به $n\geq273$

۲- حالت تعیین خطای سنجه با ٪ ۱±=MPE

$N\geq272.16\times1.5/1$(نسبت MPE)

$n\geq409$

۳- حالت تعیین تکرارپذیری سنجه با رواداری = ٪ ۰/۶±

$$N \geq 272.16 \times 1.5/0.6$$
$$n \geq 681$$

۴-حالت تعیین تکرارپذیری سیستم اندازه گیری با رواداری= ٪ ۱±

$$N \geq 272.16 \times 1.5/1$$
$$n \geq 409$$

۵-حالت تعیین خطای محاسبه کننده

$$T = 5 \times 10^{-4} \times n \times s$$
$$N \geq 272.16 \times 1.5 \times 10^{-2} / 5 \times 10^{-4}$$
$$n \geq 8165$$

۶-حالت تعیین اشتباه MS، محاسبه کننده، یا دیگر وسایل

(اشتباه معنی دار) $T=SF$

$$T = MPE/10 = 1.5 \times 10^{-3} \times n \times s$$
$$n \geq 2722$$

نتیجه‌گیری

در حالت کلی و به‌جز در آزمون کمینه کمیت اندازه‌گیری شده، توصیه می‌شود آزمون ها مطابق با موارد ۱ تا ۴ بر روی کمیت ها کمینه مطابق با ۱۰۰۰ زینه ، و موارد ۵ و ۶ را روی کمیت ها مطابق با ۱۰۰۰ زینه انجام بگیرد. با این وجود در صورت لزوم (آزمون های طولانی) ۵۰۰۰ زینه برای مورد ۶ کافی است.

پیوست (ت)

(اطلاعاتی)

روش‌های آزمونی در کمیت های تاثیرگذار از لحاظ سنجه‌های کوریولیس[1]

با اینکه این پیوست جنبه آموزشی دارد، وقتی که قصد دارید آزمون‌ها را مطابق با این پیوست انجام دهید ، خط مشی‌های زیر باید در نظر گرفته شوند.

ت-۱ هدف و دامنه کاربرد

این پیوست توضیح می‌دهد که چگونه آزمون‌هایی که تحت کمیت‌های تاثیرگذار هستند، ممکن است برای سنجه‌های کوریولیس بدون آزمون‌های تعیین شده در پیوست ب انجام گیرند. که مربوط به آزمون‌های عملکردی تحت عوامل تاثیرگذار و اختلالات است، یعنی همان آزمون‌های آمده در پیوست الف و بند ب-۲-۶ و پیوست ب . تمامی دیگر آزمون ها باید مطابق پیوست ب صورت بگیرند.

این روشی که شرح داده شد جایگزین روش استاتیک است، و بدین ترتیب در آزمون‌های درستی هیچ نوع کارایی ندارد، که برای آن گاز یا سیال جایگزینی باید جریان بیابد. در جایی که انجام آزمون‌ها در شرایط طبیعی مشکل است می‌توان از آن استفاده کرد (مثلا برای اینکه مجبور نباشیم محفظه آب و هوایی را با وسایل آزمون طبیعی اجرا کنیم) یا در جایی که وسایل آزمون وجود ندارند (مثلا وسایل آزمون به طور کامل دمای گاز را کنترل می‌کنند).

این را می‌توان با دیگر سنجه‌هایی که از حسگر یا ترانسدیوسر الکترونیکی استفاده می‌کنند تطبیق داد ولی می‌تواند به ملاحظات خاصی نیاز داشته باشد. بنابراین کارکرد آن محدود به سنجه‌های کوریولیس است که امروزه تنها فناوری شناخته شده‌ای است که در دیسپنسر CGF استفاده می شود.

مطابق این حالت، این آزمون‌ها بر روی سنجه (و نه روی سیستم اندازه‌گیری کامل) یا قسمت مناسب سنجه(EUT) انجام می‌شوند.

ت-۲ تعاریف تکمیلی

حسگر

جزیی متعلق به دستگاه اندازه‌گیری یا زنجیره‌ی اندازه‌گیری که مستقیما تحت تاثیر اندازه‌ده است.

با توجه به اهداف این پیوست دو نوع حسگر در نظر گرفته شده است: حسگر جریان، عنصر مورد نیازی که تحت تاثیر جرم گاز قرار می گیرد، و حسگر دما که هدف آن تعیین دمای گاز است.

یادآوری- با توجه به هدف این استاندارد، ترانسدیوسر اندازه‌گیری شامل حسگر جریان است.

ت-۳ ملاحظات مقدماتی

برخی جنبه های سنجه کوریولیس که باید به هنگام آزمون این نوع سنجه ها مطابق با این پیوست ارائه شده در نظر گرفته شوند در زیر مطرح شده است.

ت-۳-۱ قطع کننده‌ی شارش در نرخ شارش‌های کم

1 - Coriolis

به طور کلی، اصطلاح قطع کننده شارش در نرخ شارش‌های کم، در سنجه‌های کوریولیس نصب و استفاده می‌شود. این ویژگی، از نرخ شارش شارش‌های کمتر از مقدار اندازه‌گیری شده ممانعت به عمل می‌آورد. مقادیر بالاتر از این حد، اندازه‌گیری و ثبت می‌شوند (بدون کاهش میزان قطع شارش در نرخ شارش‌های کم). در طول آزمایش، در بیشتر حالت‌ها مطلوب است که تمام شاخص‌های شارش در نظر گرفته شود، حتی اگر کمتر از حد عادی مقدار قطع در نرخ شارش‌های کم باشد. بنابراین در طی بسیاری از آزمایشات، عملکرد قطع کننده شارش در نرخ شارش‌های کم، باید روی صفر تنظیم شود.

برای آزمایشات مورد استفاده در این پیوست، قطع کننده شارش در نرخ شارش‌های کم باید روی صفر تنظیم شود.

در شرایط زندگی واقعی مقادیری به‌جز صفر مورد نیاز است. در حالت کلی، مقدار مطلوب در عمل به ثبات صفر سنجه، کمینه کمیت اندازه‌گیری شده در سیستم اندازه‌گیری کامل و خود کاربر بستگی دارد.

ت-۳-۲ وضعیت بدون جریان

معمولا، سنجه‌های کوریولیس به‌طور پیوسته اندازه‌گیری می‌کنند. در شرایط بدون جریان سیال همان فرایندهایی انجام می‌گیرند که در شرایط جریان پایین اندازه‌گیری می شوند.

ت-۳-۳ اندازه‌گیری دما

بسیاری از سنجه‌های کوریولیس برای تصحیح مجهز به حسگر دمای داخلی هستند. در چنین موردی، سنجه باید با تابع اندازه‌گیری دمایی فعال شده آزمون شود.

ت-۳-۴ اندازه‌گیری فشار

انتقال دهندگان فشار ممکن است به دلایل گوناگون به سنجه کوریولیس متصل شوند. در این حالت، سنجه باید با تابع اندازه‌گیری فشار که فعال شده است آزمون شود.

ت-۳-۵ زمان و مدت گرم شدن

تمامی سنجه های کوریولیس از وسایل الکترونیکی تقریبا آنالوگ استفاده می کنند. از آنجایی که مشخصات مولفه‌ها و اجزای آنالوگ وابسته به دما هستند، ویژگی‌های وسیله تنها زمانی ثابت هستند که وسایل الکترونیک به دمای ثابتی رسیده باشند.

ت-۳-۶ حسگر کوریولیس

تمامی کوریولیس‌هایی که تا به حال شناخته شده اند، اساسا از دو حسگر تشکیل یافته‌اند: حسگر جریان سیال (که معمولا از یک یا دو تیوب اندازه‌گیری تشکیل یافته است) و یک حسگر دما در جهت تصحیح دمای عملیاتی در ویژگی‌های لرزشی حسگر جریان.

سیگنال های اولیه‌ی اندازه‌گیری سنجه کوریولیس موارد زیر هستند:

- اختلاف دمایی مربوط به نرخ شارش جرم از طریق حسگر جریان؛
- فرکانس رزونانس مربوط به دمای لوله‌ی اندازه‌گیری.

لوله(های) اندازه‌گیری به‌وسیله تغییر جریان از طریق یک یا چند کویل[1] به اصطلاح تحریک به حرکت (لرزش سینوسی) درمی‌آیند. حرکت لوله‌های دمایی کمینه با استفاده از دو کویل پیک-آف تعیین می‌شود. در نتیجه‌ی این پدیده‌ی کاملا مکانیکی، دمای تیوب اندازه‌گیری بر سیگنال‌های اولیه به لحاظ جرم و چگالی تاثیر می‌گذارد.

آزمون عملکردی از جمله آزمون‌های مربوط به تاثیرات آب و هوایی برای تایید آن دسته از وسایل الکتریکی یا اجزای آنها انجام می‌گیرد که در گستره‌ی بیشینه خطاهای مجاز بالاتر از شرایط عملیاتی نامی آنها عمل می‌کند. در مورد حسگرهای کوریولیس، دو تاثیر جداگانه می‌تواند پیامد تغییر دما باشد: تاثیر مکانیکی به خاطر تغییر ویژگی‌های لرزشی لوله‌های اندازه‌گیری و تاثیر روی الکترونیک وسیله. استفاده از این شرایط آزمون در این مورد دمای محیط، منجر به ایجاد دو تاثیر جداگانه بر روی حسگر جریان کوریولیس خواهد شد. با آگاهی از هدف آزمون‌های عملکردی مشاهده‌ی این دو تاثیر به طور جداگانه ضروری خواهد بود.

در نتیجه، حتی اگر برخی قسمت‌ها و قطعات حسگر جریان به عنوان جزء مکانیکی در نظر گرفته شوند آنها باید مطابق با بند ب-۲-۶ تحت تاثیر دمای گاز قرار گیرند.

ت-۳-۷ ترانسدیوسر کوریولیس

یک وسیله‌ی الکترونیکی که سیگنال‌های اندازه‌گیری آنالوگ اولیه را که به حسگرها متصل شده است، پردازش می‌کند. این سیگنال‌ها به طور ترتیبی توسط وسیله‌ی محاسبه کننده پردازش می‌شوند و به خروجی‌هایی مانند وسیله‌ی بیان کننده و /یا محاسبه کننده(اصلی) فرستاده می شوند. قبل از اینکه بتوانیم نرخ شارش جرم را تعیین کنیم، دو محاسبه‌ی جدید انجام می‌گیرد: محاسبه‌ی تصحیح بر اساس دمای لوله‌های اندازه‌گیری و تعدیل برای صفر کردن وسیله (به بند ت-۳-۸ مراجعه کنید).

ت-۳-۸ صفر کردن

ویژگی‌های لرزشی حسگر جریان کوریولیس عمدتا از طریق نصب، تغییر دما و تغییر چگالی تعیین می‌شوند. از آنجایی که سنجه کوریولیس به طور مداوم سیگنال‌های آن را در شرایط بدون جریان پردازش می‌کند، هر اختلاف زمانی بین سیگنال‌های کویل‌های پیک-آف[2] به نرخ شارش جرم پردازش می‌شود، بسته به ویژگی‌های اندازه‌گیری و تنشهای موجود روی لوله ها که علت آن نصب است. همچنین در شرایط تحت جریان نرخ شارش جرم نیز ممکن است مشاهده شود. نرخ شارش جرم مشاهده شده تحت شرایط بدون جریان با عنوان جریان صفر معروف است. جریان صفر با EUT بعد از ورود دستور ویژه تعیین می‌شود. این مقدار که می‌تواند (نرخ شارش مثبت یا منفی باشد) در ترانسدیوسر کوریولیس ذخیره و ثبت شود و به تمامی مقادیر نرخ شارش که توسط ترانسدیوسر تعیین شده است افزوده یا از آن کم شود.

ت-۴ روش‌های آزمون

ت-۴-۱ دسته‌بندی روش‌های آزمون از لحاظ عوامل تاثیرگذار در ارزیابی نوع

1 - coil
2 - pick – off

آزمون‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:
- آزمون‌ها تحت عوامل محیطی در پیوست الف؛
- آزمون‌ها تحت اختلال در پیوست الف؛
- آزمون‌ها تحت عوامل تاثیرگذار گاز(به بند ب-۲-۶ مراجعه کنید).
در مورد هر یک از این دسته ها ، اطلاعات خاصی در مورد روش آزمون ارائه شده است ، بهرحال همان اصول کلی کاربرد دارند.

ت-۴-۲ اصول کلی

تمامی آزمون‌های عملکردی برای یک EUT مشخص، در یک مجموعه آزمون‌ها یکی پس از دیگری انجام می‌گیرند. قبل از مجموعه های آزمون ، عملکرد EUT تحت شرایط مرجع تایید می‌شود. برای هر کمیت تاثیرگذار، در طول استفاده از کمیت یا بعد از کاربرد ، آنچه که مناسب است صورت می‌گیرد. در حالت اثر تاثیرگذار ، تغییر در نرخ شارش (CF) مشاهده می‌شود.
در مورد آزمون‌های تعریف شده در پیوست الف ، سیگنال جریان مجازی با اجرای جابجایی سیستماتیک ایجاد می‌شود تا نرخ شارش بدست آید که تا حد امکان به Q_{min} نزدیکتر باشد. اجرای این جابجایی باید تعیین تاثیرات اختلال را بر روی مولفه‌های الکترونیکی حسگرها (از جمله کویل‌ها) فراهم سازد. اگر این حالت نباشد، باید روش توضیح داده شده در زیر برای کاربرد بند ب-۲-۶ در نظر گرفته شود.
برای استفاده از بند ب-۲-۶ سیگنال واقعی در جریان صفر در نظر گرفته می‌شود. بدین منظور قطع جریان کم برابر با صفر قرار داده می‌شود.
درمورد هر کمیت تاثیرگذار CF ثبت می‌شود و تاثیرگذاری نسبی (RCF) با استفاده از فرمول زیر تعیین می شود:

$$RCF(\%)=CF/\ Q_{min} \times 100$$

یادآوری- از لحاظ کاربرد بند ب-۲-۶ ، RCF با افزایش نرخ شارش کاهش می‌یابد و ارجاع به کمینه نرخ شارش در فرمول، سخت ترین معیار را ایجاد می‌کند.
مقدار RCF باید کمتر از MPE قابل کاربرد یا اشتباه معنی دار مطابق با این حالت باشد.
در طول هر اندازه‌گیری، نرخ شارش سنجه کنترل می‌شود. می‌توان بلافاصله اطلاعاتی را در مورد ثبات وسیله بدست آورد. در مورد اندازه‌گیری تحت شرایط مرجع، نرخ شارش باید ثابت شود. برای برخی آزمون‌ها تحت کمیت‌های تاثیرگذار، ممکن است نرخ شارش نوسان کند. به عنوان یک اصل کلی، نرخ شارش در نظر گرفته شده مطابق با بیشینه تغییر است. به هرحال می توان از نرخ شارش استفاده کرد که نشاندهی درستی واقعی است و این در صورتی است که بتوان فرض کرد که نرخ شارش که بیشترین تغییرات را ایجاد می‌کند، پدیده‌ای کاملا موقت و گذرا است که نمی تواند منجر به اندازه‌گیری‌های غیر دقیق شود.

ت-۴-۳ قبل از آغاز آزمون‌ها

برای ممانعت از آسیب دیدن حسگرهای شارش به خاطر انقباض دمایی، حسگر شارش را به‌جز در موارد ضروری، به‌وسیله‌ی ابزارهای فلنج‌های صاف صلب نبندید.
قبل از این که دمای گاز به طور کامل تثبیت شود، انتقال دمایی باعث خواهد شد برخی از شارش های کوچک گاز از میان EUT ، به بالا و پایین حرکت کنند. در برخی سنجه‌ها، این به عنوان نشاندهی شارشی ظاهر خواهد شد که اصلا انتظار نمی‌رود.

ت-۴-۴ جنبه های خاص روش آزمون برای عوامل تاثیرگذار

هدف از آزمون عامل تاثیرگذار این است که تاکید کند که EUT در گستره‌ی بیشینه خطاهای مجاز عمل می‌کند.
برای آزمون‌های مربوط به دمای محیط، زمانی‌که اثر مکانیکی به علت تغییر دما می‌تواند از لوله حذف شود باید تاثیر روی قطعات الکترونیکی EUT به طور جداگانه، امکان‌پذیر باشد. وقتی که یک کویل پیک-آف به‌طور موازی به هر دو ورودی قابل کاربرد متصل می‌شود، تاثیر مکانیکی تغییرات دمایی حذف می‌شود. درحالی‌که تاثیر بر روی الکترونیک ها باز هم مشاهده می‌شود.
اگر اثر عامل تاثیرگذار را بر روی اجزا و قطعات مکانیکی EUT بتوانیم حذف کنیم ، MPE های تعیین شده برای محاسبه کننده در بند ۶-۸ کاربرد دارند.
اگر اثر عامل تاثیرگذار را بر روی اجزا و قطعات مکانیکی EUT نتوانیم حذف کنیم، از MPE های تعیین شده برای سنجه در بند ۵-۱-۱ می توان استفاده کرد.

ت-۴-۵ جنبه های خاص روش آزمون در اختلال‌ها

در هرحالتی اشتباه معنی دار کاربرد دارد.

ت-۴-۶ جنبه های خاص روش آزمون عوامل تاثیرگذار گاز

حسگر شارش کامل باید در آزمون استفاده شود، MPE های قابل استفاده، آنهایی هستند که برای سنجه تعریف شده‌اند. تصحیح دما باید فعال باشد و در همان حالتی کار کند که در طول اندازه‌گیری طبیعی کار می‌کرد.
اگر گرم کردن یا سرد کردن گازی که داخل حسگر شارش برای دماهای مورد نیاز ممکن نباشد، حسگر شارش کامل ، ممکن است در اتاقک دما قرار داده شود. اندازه‌گیری ها زمانی انجام می‌گیرند که دمای داخل شارش در حدود دمایی (T_{max} وT_{min}) شرایط عملیاتی نامی برای فشار گازی که توسط سازنده تعیین شده است برسد.
وقتی که در نظر گرفتیم آزمون سنجه مطابق با ماهیت یا چگالی گاز مناسب است، گاز مرجع همان است که از سوی سازنده تعیین شده است.

پیوست ث

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶-۷۲۶۰ ، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) بخش ۶-۱: استانداردهای کلی - مصونیت برای محیط های مسکونی، تجاری و صنعتی سبک

[2] The International System of Units (SI), 8th edition, BIPM, Paris, 2006

[3] International Document OIML D 2: Legal units of measurement, OIML, Paris, 2007

[4] International Document OIML D 11: General requirements for electronic measuring instruments, OIML, Paris, 2004

[5] Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. ISO, Geneva, 1995