



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۹۶۳

چاپ اول

ISIRI

9963

1st.edition

سیستم اندازه گیری جرم مایعات در مخازن

**Measuring systems for the mass of
liquids in tanks**

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران- خیابان ولیعصر، ضلع جنوب غربی میدان ونک ، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵
تلفن ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار : ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی ، میدان استاندارد ، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار : standard@isiri.org.ir
وب گاه: www.isiri.org
بخش فروش : تلفن ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۴۶۲۵ ریال

Institute of Standard and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave . Vanak corner , Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran.Iran
Tel:+98(21)88879461-5
Fax:+98(21)8887080,88887103
Headquarters: Standard Square,Karaj,Iran
P.O.Box: 31585-163
Tel: +98(261)2806031-8
Fax:+98(261)2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep: Tel: +98(261)2818989, Fax : +98(261)2818787
Price: 4625 Rls

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه*، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
"سیستم اندازه گیری جرم مایعات در مخازن"

رئیس

موسوی، سید جواد
(فوق لیسانس فیزیک)

دبیر

تحویلداری، کاوه
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

اعضا:

ایاز، مهدی
(لیسانس مهندسی مکانیک)

جعفرزاده، محمد
(لیسانس مهندسی متالوژی)

علیجانی پور، شاهین
(لیسانس مهندسی مکانیک)

عابد لاتی، مریم
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

غلامپور، نرگس
(لیسانس شیمی)

صبی پور، مهتاب
(لیسانس فیزیک)

محمدی کوچصفهانی، مهدی
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

موسوی، سید محمد علی
(فوق لیسانس فیزیک)

ناطق، آرمین
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد رشت

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

سازمان نظام مهندسی

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

شرکت شایان گستر شمال (سهامی خاص)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

شرکت پایا کلاچ (سهامی خاص)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران

کارخانه ایران رادیاتور

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات
۲	۱-۴ واژه های عمومی
۴	۲-۴ اصطلاحات اندازه گیری
۴	۳-۴ اصطلاحات الکترونیکی
۵	۴-۴ اصطلاحات عملی
۷	۵-۴ اصطلاحات بررسی
۷	۶-۴ اصطلاحات آزمون
۸	۵ مقررات عمومی
۹	۶ الزامات اندازه شناختی
۹	۱-۶ طبقه بندی و حداکثر خطای مجاز
۱۱	۲-۶ حداکثر مقدار حداقل کمیت اندازه گیری شده
۱۱	۷ عوامل، اختلال و رطوبت اثر گذار
۱۱	۱-۷ شرایط عملکرد مجاز برای عوامل اثر گذار
۱۱	۲-۷ اختلالات
۱۱	۳-۷ رطوبت
۱۲	۴-۷ آزمونها
۱۲	۸ الزامات عملی
۱۳	۹ نمایشگرها و تجهیزات چاپ
۱۵	۱۰ داده های اندازه گیری
۱۶	۱۱ علامت گذاری
۱۷	۱۳ الزامات ساخت دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی

۱۸	۱۴ الزامات نصب
۲۰	۱۵ کنترل‌های اندازه شناختی
۲۲	پیوست الف(الزامی) آزمون های عملی و بررسی ها تحت شرایط مشابه آزمایشگاهی
۲۸	پیوست ب(الزامی) آزمونهای عملی تحت شرایط میدان
۳۰	پیوست پ(اطلاعاتی) تصحیح شناوری هوا
۳۴	پیوست ت(اطلاعاتی) محاسبه کمیت حداقل
۳۶	پیوست ث (اطلاعاتی)نمودارهای نساندهنده اصول اندازه گیری متداول

پیش گفتار

استاندارد "سیستم اندازه گیری جرم مایعات در مخازن" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هشتاد و دومین اجلاسیه اندازه شناسی، اوزان و مقیاسها مورخ ۸۶/۱۲/۱۹ 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 نظرخواهد شد. هرگونه 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 استاندارد های ملی استفاده کرد .

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

OIML R 125: 1998 (E) Measuring systems for the mass of liquids in tanks

سیستمهای اندازه گیری جرم مایعات در مخازن

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات اندازه شناختی و فنی تصویب نمونه و تصدیق دستگاههای مورد نیاز برای تعیین جرم مایعات موجود در مخازن با استفاده از روشهایی است که خواص مربوط به اندازه گیری جرم مایع را در حالت ایستا اندازه گیری می کنند مانند فشار ایستایی مایع و گاز در مخزن. این استاندارد دستگاههایی که جرم مایع را بوسیله روشهای تحت پوشش سایر استانداردهای OIML تعیین می کنند، شامل نمی شود، مثلاً با وزن کردن، اندازه گیری حجم و چگالی و تبدیل به جرم یا اندازه گیری جریان جرم.

این استاندارد همچنین شامل تصویب نمونه و تصدیق روش های اجرا و روش های آزمون نیز می شود. مدارک مستند دیگر برای ساخت، نصب، الزامات عملی و روش های اجرای کالیبراسیون به طور خاص در بند مراجع الزامی در استانداردهای مرجع زیر بند ۳-۲ و زیر بند ۳-۳ ارائه شده اند.

۲ دامنه کاربرد

دستگاههایی که تحت پوشش این استاندارد قرار می گیرند برای تعیین جرم مایعات مخازن کالیبره شده مانند فشار ایستایی یا اثر شناوری بریک بدن نیمه غوطه ور بکار می روند. ممکن است خواص دیگر نیز اندازه گیری شوند. دستگاهها نیز ممکن است هم برای تعیین مقدار مایع مخزن و هم مقدار مایع منتقل شده به داخل یا خارج مخزن بکار روند همانطور که تعیین جرم به اطلاعاتی درباره ابعاد و ساخت مخزن نیاز دارد، کاربرد این دستگاهها نیز به مخازن استوانه ای عمودی با یا بدون سقفهای شناور داخلی و خارجی محدود شده است.

این الزامات فقط برای تعیین جرم ناخالص مایع بکار می روند. کمیت های دیگر مایع درون مخزن نیز ممکن است تعیین شود.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شوند. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 3-1 ISO 11223-1 (1995) Petroleum and liquid petroleum products - Direct static measurements - Contents of vertical storage tanks. Part 1: Mass measurement by hydrostatic tank gauging
- 3-2 ISO 7507 (1993) Petroleum and liquid petroleum products - Calibration of vertical cylindrical tanks.

۴ اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۴-۱ واژه های عمومی

۴-۱-۱

دستگاه اندازه گیری جرم

دستگاه اندازه گیری ای است که جرم مایع موجود در یک مخزن کالیبره شده را تعیین کرده و نشان می دهد و شامل وسایلی مانند یک پردازشگر، یک نشانگر و ترانسدیوسرهای اندازه گیری که کمیت مربوط به جرم مایع را اندازه گیری می کنند، می باشد.

۴-۱-۲

سیستم اندازه گیری جرم

سیستمی که شامل دستگاه اندازه گیری، مخزن کالیبره شده و هرگونه وسایل اضافی و کمکی است.

۴-۱-۳

مخزن کالیبره شده

کانتینری که کالیبره شده و نتایج آن روی جدول کالیبراسیون مخزن نشان داده می شود. این جدول به همراه یک ترانسدیوسر اندازه گیری جرم برای تعیین جرم موجود در مخزن استفاده می شود.

۴-۱-۴

ترانسدیوسر اندازه گیری جرم

وسيله ای که کمیت مربوط به جرم مایع را اندازه گیری می کند و به پردازشگر علامت می دهد که جرم از آن تعیین می شود.

۴-۱-۵

جدول کالیبراسیون مخزن

جدولی که ارتباط میان ارتفاع سطح مایع و حجم موجود در مخزن را در سطحی تحت شرایط معین نشان می دهد.

۴-۱-۶

نقطه مبنا

نقطه مبنا، مبداء اندازه گیری سطوح مایع را تشکیل می دهد(نقطه صفر). و نقطه تقاطع محور اندازه گیری عمودی با سطح بالایی یا پایینی صفحه مبدا، و اگر صفحه مبدا فراهم نباشد، با سطح داخلی مخزن است.

۷-۱-۴

پردازشگر

وسیله ای که حاوی تمام اطلاعات لازم بوده و همه علائم ضروری را از ترانسدیوسر دریافت می کند، بنابراین ترانسدیوسر قادر است جرم موجود در مخزن را به خوبی کمیتهای دیگر اندازه گیری کند. همچنین ممکن است اطلاعات را ذخیره کرده، و امکانات مربوط به کنترل اطلاعات و ارتباط با وسایل کمکی را فراهم کند.

۸-۱-۴

نشانگر

وسیله ای که جرم محاسبه شده توسط پردازشگر و کمیتهای دیگر را نشان می دهد. این وسیله ممکن است مستقل بوده یا بخشی از پردازشگر نیز باشد.

۹-۱-۴

وسیله

بخشی از یک دستگاه که عملکرد مشخصی را اجرا می کند. معمولاً مانند یک واحد مجزا ساخته می شود و به تنهایی قابل آزمون است.

۱-۹-۱-۴

وسیله کمکی

وسیله ای که به همراه دستگاه عملکرد خاصی را انجام می دهد؛ بعنوان نمونه وسیله نشانگر تکرار، چاپگر بلیط، کارت خوان، ترمینال ورودی داده و غیره.

۲-۹-۱-۴

وسیله تکمیلی

وسیله ای غیر از وسیله کمکی که صحت عملکرد اندازه شناختی سیستم را تضمین می کند. مانند شیرهای مربوط به تصدیق ترانسدیوسر فشار، لوله های توازن فشار اتمسفری بین ترانسدیوسرهای فشار و غیره.

۱۰-۱-۴

مخزن استوانه ای قائم

مخزنی که مقطع آن مدور و دیواره هایش قائم است.

۱۱-۱-۴

سقف شناور خارجی

سقف مخزن بخشی از سطوح خارجی مخزن را تشکیل می دهد که آزادانه روی سطح مایع شناورند، بجز در سطوح پایینی که وزن سقف تحت حمایت کف مخزن است.

۱۲-۱-۴

سقف شناور داخلی

سقف مخزنی که آزادانه روی سطح مایع داخل مخزنی با سقف خارجی ثابت شده شناور است. در سطوح پایین وزن سقف تحت حمایت کف مخزن می باشد.

۲-۴ اصطلاحات اندازه گیری

۱-۲-۴

جرم اندازه گیری شده

با استفاده از علائم بدست آمده از ترانسدیوسرهای اندازه گیری تعیین می شود.

۲-۲-۴

جرم ناخالص

جرم ناخالص، جرم مایعی است که مانند جرم مایع زیر ترانسدیوسر توسط دستگاه اندازه گیری تعیین می شود و شامل آب و رسوب موجود در مایع است ولی شامل جرم بخار مایع، جرم سقف شناور و جرم آب و رسوبهای آزاد کف مخزن نمی شود.

۳-۲-۴

حداقل کمیت اندازه گیری شده (موارد موجود و انتقال یافته)

کمیت حداقل جرم مورد نظر که ممکن است بیشتر از حداکثر خطای مجاز باشد. این کمیت در مورد مایع موجود در مخزن (موارد موجود) یا مایع انتقال یافته به داخل یا خارج از مخزن، به کار می رود.

۴-۲-۴

حداکثر کمیت اندازه گیری شده

حداکثر کمیت قابل اندازه گیری که توسط سازنده ترانسدیوسر اندازه گیری (جهت آزمون وسایل) یا سازنده مخزن کالیبره شده برای دستگاههای نصب شده، تعیین شده است.

۵-۲-۴

کمیت صفر

کمیت مایعی که معادل علامت صفر حاصل از ترانسدیوسر اندازه گیری است.

۳-۴ اصطلاحات الکترونیکی

۱-۳-۴ دستگاه الکترونیکی اندازه گیری جرم

این دستگاه مجهز به وسایل الکترونیکی است.

۲-۳-۴ وسیله الکترونیکی

وسيله ای که در آن زیر مجموعه های الکترونیکی استفاده شده است و عملکرد خاصی را انجام می دهد و معمولاً بصورت یک واحد مجزا ساخته می شود و بطور جداگانه قابل آزمون است.

یادآوری ممکن است یک وسیله الکترونیکی یک دستگاه اندازه گیری کامل یا بخشی از آن باشد .

۳-۳-۴ زیر مجموعه الکترونیکی

بخشی از یک وسیله الکترونیکی که در آن از قطعات الکترونیکی استفاده شده است و دارای عملکرد قابل تشخیص از خود است.

۴-۳-۴ اجزاء الکترونیکی

کوچکترین جزء فیزیکی که از الکترون ها یا رسانایی حفره ای در نیمه رساناها، گازها یا خلاء استفاده می کند.

۴-۴ اصطلاحات عملی

۱-۴-۴ خطای اندازه گیری

۱-۱-۴-۴ خطای مطلق

نتیجه اندازه گیری منهای مقدار واقعی مولفه مورد اندازه گیری. (VIM 3.10)

۲-۱-۴-۴ خطای نسبی

خطای مطلق اندازه گیری تقسیم بر مقدار واقعی قراردادی اندازه ده. (VIM 3.12)

۳-۱-۴-۴ خطای ذاتی

خطای یک دستگاه اندازه گیری که تحت شرایط مرجع به کار می رود. (VIM 5.24)

۴-۱-۴-۴ خطای ذاتی اولیه

خطای ذاتی یک وسیله اندازه گیری که قبل از آزمونهای عملکرد تعیین می شود.

۲-۴-۴ حداکثر خطای مجاز (یک دستگاه اندازه گیری)

حداکثر میزان یک خطا که بواسطه ویژگیها و تنظیمات برای یک دستگاه اندازه گیری مجاز می باشد. (VIM5.21)

۳-۴-۴ تکرارپذیری

نزدیکی توافقی میان نتایج اندازه گیری های متوالی اندازه ده مشابه که تحت شرایط یکسان اندازه گیری صورت گرفته است. (VIM 3.6)

۴-۴-۴ اشکال

اختلاف میان خطای شاخص و خطای ذاتی یک دستگاه اندازه گیری.

یادآوری اصولاً اشکال نتیجه تغییر ناخواسته داده های موجود یا جاری در یک دستگاه اندازه گیری الکترونیکی است.

۴-۴-۵ اشکال مهم

اشکالی که بزرگتر از مقدار مطلق حداکثر خطای مجاز یک کمیت حداقل است .
اشکال های زیر حتی اگر از مقدار ذکر شده بالا فراتر روند نیز جزء نقص های مهم محسوب نمی شوند:
- اشکال های ناشی از دلایل مستقل همزمان یا متقابل در دستگاههای اندازه گیری یا در امکانات مربوط به واریسی.

- اشکال هایی که به غیر ممکن بودن هر اندازه گیری اشاره دارند .
- اشکال های گذرا در مقدار نشان دهی تغییرهای گذرا ایجاد می کنند که نمی توان آنها را تحلیل یا ذخیره و یا مانند نتیجه اندازه گیری منتقل کرد .
- اشکال هایی که باعث تغییرات در نتیجه اندازه گیری می شوند، آنقدر جدی هستند که مورد توجه همه کسانی که علاقمند به نتیجه اندازه گیری هستند، قرار می گیرند.

۴-۴-۶ کمیت تاثیر گذار

کمیتی که موضوع اندازه گیری نیست اما بر مقدار اندازه ده یا مقدار نشان دهی دستگاه اندازه گیری تاثیر می گذارد. (VIM 2.7)

۴-۴-۷ عامل تاثیر گذار

کمیت موثری که در شرایط عملیاتی اسمی دستگاه اندازه گیری که در این استاندارد مشخص شده، دارای مقدار است.

۴-۴-۸ اختلال

کمیت موثری که در محدوده های مشخص شده در این استاندارد مقدار خود را دارد، اما خارج از شرایط عملیاتی مجاز دستگاه اندازه گیری فاقد این مقدار است.
یادآوری اگر برای کمیت موثر شرایط کاری اسمی مشخص نشده باشد، این کمیت اختلال است.

۴-۴-۹ شرایط کاری اسمی

شرایطی از استفاده که گستره ای از مقادیر کمیتهای موثر را ارائه می کند که در آن ویژگی های اندازه شناختی برای قرار گرفتن در حداکثر خطای مجاز مشخص شده منظور شده اند. (VIM 5.5)

۴-۴-۱۰ شرایط مرجع

مجموعه مقادیر معینی از عوامل موثر ثابت که برای اطمینان از صحت مقایسات داخلی نتایج اندازه گیری ثابت شده اند. (VIM 5.7)

۴-۴-۱۱ شرایط مبنا

شرایط مشخصی که در آن کمیت اندازه گیری شده تبدیل می شود، مثلاً دما و فشار مبنا
یادآوری توصیه می شود مقادیری که بعنوان شرایط مبنا انتخاب شده اند، ترجیحاً $15^{\circ}C$ یا $20^{\circ}C$ و $101Pa$ تا $325Pa$ باشند.

۴-۴-۱۲ عملکرد

قابلیت دستگاه اندازه گیری برای تکمیل وظایف منظور شده (کارکرد های منظور شده)

۴-۵ اصطلاحات مربوط به بررسی

۴-۵-۱ امکانات مربوط به بررسی

امکاناتی که در وسیله اندازه گیری قرار گرفته تا اشکال های مهم را آشکار کنند و بر مبنای آن واکنش نشان دهند.

یادآوری واکنش نشان دادن به معنای هرگونه عکس العمل مناسب از سوی دستگاه اندازه گیری است (سیگنال نوری یا صوتی؛ جلوگیری از فرآیند اندازه گیری و غیره)

۴-۵-۲ امکانات بررسی خودکار

این امکانات بدون مداخله اپراتور عمل می کنند.

۴-۵-۲-۱ امکانات بررسی خودکار دائم (نوع P)

امکاناتی که در هر چرخه اندازه گیری عمل می کنند.

۴-۵-۲-۲ امکانات بررسی خودکار متناوب (نوع ۱)

تجهیزاتی که در فواصل زمانی خاص یا طبق تعداد ثابت چرخه های اندازه گیری عمل می کنند .

۴-۵-۳ امکانات بررسی غیر خودکار

امکاناتی که نیاز به مداخله اپراتور دارد.

۴-۶ اصطلاحات آزمون

۴-۶-۱ آزمون

یک سری عملیات که به منظور تصدیق مطابقت تجهیزات تحت آزمون با الزامات معینی صورت می گیرند.

۴-۶-۲ روش اجرای آزمون

شرح مفصلی از آزمون ها.

۴-۶-۳ برنامه آزمون

توصیف یک سری آزمون برای انواع خاصی از تجهیزات.

۴-۶-۴ آزمون عملکرد

آزمونی که به منظور تصدیق قابلیت تجهیزات مورد آزمون برای برآوردن عملکرد مورد نظر آن صورت می گیرد.

۵ مقررات عمومی

۵-۱ اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم اندازه گیری

یک سیستم اندازه گیری حداقل باید موارد زیر را شامل شود:

- یک دستگاه اندازه گیری

- یک مخزن کالیبره شده

ممکن است این سیستم مجهز به وسایل کمکی و تکمیلی باشد. (به پیوست ۳ رجوع کنید)

اگر چندین دستگاه منظور شده برای عملیات اندازه گیری جداگانه، وسایل مشترکی داشته باشند، هر دستگاه با وسایل مشترک یک سیستم اندازه گیری تشکیل می دهد.

۵-۲ اجزاء تشکیل دهنده یک دستگاه اندازه گیری

یک دستگاه اندازه گیری حداقل موارد زیر را شامل می شود:

- ترانسدیوسر اندازه گیری

- پردازشگر

- نشانگر

(به پیوست ۳ رجوع کنید)

۵-۳ وسایل کمکی

وسایل کمکی ممکن است بر روی وسیله نصب شود. بطور کلی این وسایل اختیاری هستند ولی اگر در اندازه گیری به کار روند تا زمان استقرار حالت های گذرا یا چنانچه مقررات ملی الزام کند، این وسایل با این الزامات مطابقت کنند. عملیات زمانی ثابت می شود که گروه های ذینفع توافق خود را با توجه به کمیت اندازه گیری شده در انجام کار اعلام کرده باشند. اگر توافق در زمان اندازه گیری صورت نگیرد به عنوان مثال هر دو گروه حاضر نباشند یا بازپرداخت خاصی وجود داشته باشد، در این صورت باید یک وسیله چاپگر یا حافظه برای هر دو گروه فراهم شود تا زمان توافق در انجام کار فراهم شود. هرگاه که وسایل کمکی در انجام کار در نظر گرفته شده باشند در هنگام استفاده از آنها نباید بر کارکردهای صحیح اندازه شناختی دستگاههای اندازه گیری تاثیر گذارند.

۵-۴ حوزه کار

حوزه کار یک سیستم با ویژگیهای زیر تعیین می شود:

۵-۴-۱ حداقل کمیت اندازه گیری شده (موجودی و انتقالی)

۵-۴-۲ حداکثر کمیت اندازه گیری شده که در مورد وسیله کاربرد دارد.

۵-۴-۳ شرایط کاری اسمی

۴-۴-۵ محدودیت ویژگیهای مایع

میدان عملکرد یک سیستم باید در حیطه میدان عملکرد هر یک از ابزار تشکیل دهنده اش باشد.

۶ الزامات اندازه شناختی

۱-۶ طبقه بندی و حداکثر خطاهای مجاز

۱-۱-۶ طبقه بندی

۱-۱-۱-۶ کلاس درستی

کلاس درستی در این استاندارد ۰/۵ تعیین شده است.

۲-۱-۶ حداکثر خطاهای مجاز

این خطاها در مورد تمام کمیتهای مساوی با یا بزرگتر از حداقل کمیت اندازه گیری شده، کاربرد دارند.

۱-۲-۱-۶ مقدار حداکثر خطای مجاز برای سیستم اندازه گیری

این خطا برای تصویب نمونه، تصدیق اولیه و بعدی سیستم اندازه گیری ۰/۵٪ جرم اندازه گیری می باشد.

۲-۲-۱-۶ مقدار حداکثر خطای مجاز وسیله اندازه گیری

این خطا برای تصویب نمونه و تصدیق اولیه دستگاه اندازه گیری ۰/۴٪ جرم اندازه گیری می باشد.

۳-۲-۱-۶ کاربرد حداکثر خطای مجاز

این خطاها برای جرم مایع موجود در مخزن یا انتقال یافته به خارج و داخل مخزن کاربرد دارد. این خطاها در مورد تمام مایعات و همه دماها و فشارهای مایعات که سیستم از آنها استفاده کرده یا قصد دارد، استفاده بکند، کاربرد دارند. هرگونه محدودیتی که طی ارزیابی تصویب نمونه بوجود آید، در گواهی تصویب مشخص خواهد شد. توصیه می شود این محدودیتها هر گونه تمهیدی برای تنظیم دستی، تصحیح خودکار یا امکانات بررسی را در نظر گیرند.

۴-۲-۱-۶ تکرارپذیری

اختلاف میان نتایج چندین تعیین جرم مشابه تحت شرایط کاری مشابه نباید بیش از $\frac{2}{5}$ برابر مقدار قدر مطلق حداکثر خطای مجاز آن جرم باشد.

۵-۲-۱-۶ حداکثر تغییر مجاز بین نشانگرها

اختلاف میان نشاندهی های یک کمیت یکسان در نشاندهی های مختلف نباید از یک فاصله مقیاس بیشتر باشد. اگر مقدار این فاصله مقیاس در وسایل نمایشگر متفاوت باشد، بیشترین فاصله مقیاس کاربرد دارد.

۶-۲-۱-۶ قوانین تعیین خطاها

قوانین تعیین خطاها عبارتند از:

- الف- استانداردهای مرجعی که برای تعیین حداکثر خطای مجاز استفاده می شوند، باید عدم قطعیت بسط یافته ای (ضریب پوشش $k=2$) داشته باشند که از $1/3$ حداکثر خطای مجاز بزرگتر نیست.
- ب- حداکثر خطای مجاز در مورد تمام دستگاه ها، صرفنظر از اصول کار آنها، کاربرد دارد.
- پ- حداکثر خطای مجاز برای کمیت‌های افزایشی یا کاهشی کاربرد دارد.
- ت- دستگاهی که توسط آن دستگاه دیگری آزمون می شود باید در صورت امکان بطور کامل آزمون شود؛ ولی ممکن است وسیله ها بطور مجزا نیز مورد بررسی قرار بگیرند. وسایلی که یک دستگاه را تشکیل میدهند عموماً شامل موارد زیر هستند:
- ۱- یک یا چند ترانسدیوسر که مقدار جرم حاصل از (مانند) فشار ایستایی^۱ یا نیروی شناور سازی^۲ را اندازه می گیرند.
 - ۲- پردازشگری که ممکن است تغییرات دمای محیط و فشار را تصحیح کند و با جدول کالیبراسیون مخزن و عوامل دیگر، جرم خروجی را فراهم کرده و نشان دهد.
 - ث- برای دستگاهی که خروجی را بر اساس اطلاعاتی از جدول کالیبراسیون آزمون می کنند، در این حالت آن را خطای صفر فرض می کنیم.
 - ج- خطای ذاتی اولیه در شرایط مرجع $c(5 \pm 20)$ ، فشار جو، ولتاژ نامی تغذیه، و رطوبت نسبی $15 \pm 60\%$ یافته می شود.
 - چ- خطای ذاتی اولیه خط مستقیمی است که از صفر و حداکثر خروجی می گذرد، اگر خروجی در این مقادیر قابل تنظیم باشد. اگر نتوان خروجی را تنظیم کرد، خطا همان خطای ذاتی اولیه خواهد بود.
 - ح- حداکثر خطاهای مجاز و اشکال مهم دستگاه اندازه گیری در عوامل مؤثر، اختلالات و اثر رطوبتی بند ۵ کاربرد دارند.
 - خ- حداکثر خطای مجاز و اشکال مهم باید نسبت به نزدیکترین فاصله مقیاس شوند.
 - ر- اگر برای اندازه گیری نیروی شناور یک جسم نیمه غوطه ور از لودسلها یا یک وسیله توزین استفاده شود، باید با الزامات اندازه شناسی OIML R60 مقررات اندازه شناسی برای لودسلها یا OIML R67 ابزار توزین غیر خودکار با یک کلاس و تعداد وقفه های ارزیابی مناسب مطابقت داشته باشند تا به حداکثر خطاهای مجاز مورد نیاز وسیله دست یابند.
 - ز- اگر وسایل بطور جداگانه آزمون شوند، ممکن است حداکثر خطای مجاز کاهش یافته برای هر دستگاه به صورت $1 \leq p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots$ بکار رود که p_1 و ... اجزاء حداکثر خطای مجاز ابزار به حساب می آیند. این اجزاء به صورت توافقی بین سازنده و مرجع اندازه گیری میباشند.

1- hydrostatic pressure

2 - buoyancy force

۶-۲ حداکثر مقدار حداقل کمیت اندازه گیری شده

مقدار این کمیت باید توسط آزمون های ارزیابی نمونه تعیین شود (به پیوست د رجوع کنید) اما نباید از کمیت ۲ مول مایع با چگالی 800 kg/m^3 فراتر رود.

۷ عوامل، اختلال و رطوبت اثرگذار

۷-۱ شرایط کاری اسمی برای عوامل تاثیر گذار

دستگاهها باید طوری طراحی و ساخته شوند که هنگام آزمون در گستره های عوامل تاثیرگذار زیر، از حداکثر خطاهای مجاز فراتر نروند.

الف - تغییرات ولتاژ تغذیه شبکه 15% - تا 10% + ولتاژ نامی

۷-۱-۲ تغییرات دمای هوا 10°C - تا 40°C + برای فضای داخل و 25°C - تا 55°C + با وجود این گستره های دیگر دمای هوا ممکن است براساس کاربرد دستگاه مشخص شوند، دستگاهها باید برای محدوده معینی آزمون شوند و گستره ها نیز باید حسب مورد روی دستگاه مشخص شوند.

۷-۲ اختلالات

دستگاههای الکترونیکی باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند تا زمانی که در معرض اختلالات قرار می گیرند اشکال اساسی رخ ندهد یا اشکال آشکار شود و یک علامت دیداری یا شنیداری همزمان با نشانگر اندازه گیری نیز فراهم شود. اینگونه اختلالات عبارتند از :

۷-۲-۱ کاهش توان کوتاه مدت

۷-۲-۲ رگباره های^۱ الکتریکی

۷-۲-۳ تخلیه الکترواستاتیکی ، و

۷-۲-۴ قابلیت الکترو مغناطیسی

نشاندگی اشکال تا زمانی ادامه دارد که کاربرکاری انجام دهد یا اشکال تصحیح شود. این الزامات ممکن است جداگانه برای هر اشکال مهم و یا هر بخشی از دستگاه بکار رود.

میزان شدت اختلالات نیز در پیوست الف-۳ ارائه شده است.

یادآوری - انتخاب استفاده از یکی از موارد بالا به عهده سازنده است.

۷-۳ رطوبت

دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی که متشکل از وسایل اصلی با فضاهای خالی و درزبندی شده هستند و معمولاً کاربرد بیرونی دارند، باید مورد آزمون چرخه ای گرمای مرطوب تعریف شده در (پیوست الف ۲-۳) قرار گیرند.

نشاندگی در شرایط مرجع با ورودی های مشابه، قبل و بعد از آزمون نباید با قدر مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل تفاوت زیادی داشته باشد.

بعلاوه، تمام دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی برای کاربردهای داخلی و بیرونی باید تحت آزمون های حالت پایدار گرمای مرطوب تعریف شده در (پیوست الف ۲-۳)، قرار گیرند.

نشاندگی با ورودی مشابه در شرایط مرجع قبل و بعد از آزمون (به زیر بند ۶-۱-۲-۶ رجوع شود) و در شرایط آزمون مشخص شده در پیوست الف ۲-۲ بعد از ۴۸ ساعت باید در حداکثر خطای مجاز باقی بماند.

۴-۷ آزمون ها

اگر یک نمونه از دستگاه، آزمون ها و آزمایش های مشخص شده در پیوست الف را گذرانده باشد، چنین فرض می شود که با الزامات بندهای ۱-۷ تا ۳-۷ مطابقت دارد.

۸ الزامات عملی

۱-۸ کاربرد متقلبانه^۱

دستگاه نباید اینگونه مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۸ مناسب بودن ساختمان

ابزار باید به گونه ای ساخته شوند که تمامی کنترلها و نشانگرها و غیره برای خدمات تحت شرایط استفاده عادی مناسب باشند .

۳-۸ مناسب بودن برای تصدیق

دستگاهها باید به گونه ای ساخته شوند که الزامات عملکردی این استاندارد را بتوان مورد تصدیق قرارداد و به ویژه بتوان ضوابطی را برای بررسی و کنترل ترانسدیوسرهای اندازه گیری در محل با استفاده از ورودی های مراجع استاندارد تعیین کرد.

این ضوابط باید به منظور بررسی و کنترل داده های وارد شده یا اندازه گیری شده توسط دستگاه که در نتایج اندازه گیری در نظر گرفته می شوند، انجام شود.

۴-۸ تنظیم صفر

ممکن است دستگاهها با امکاناتی تجهیز شوند تا هنگامی که مبدل اندازه گیری جرم روی کمیت صفر است، وسیله را بطور صحیح تنظیم کنند. این شرایط ممکن است در هنگام خالی بودن مخزن برقرار شد یا هنگام ایزوله کردن ترانسدیوسر اندازه گیری از مخزن شبیه سازی شود.

1 - Fraudulent use

۹ نشانگرها و وسایل چاپ

دستگاهها حداقل باید یک نشانگر داشته باشند که جرم ناخالص را نشان دهد. ممکن است چاپگرها و نشانگرهای دیگر نیز قرار داده شده باشد. و همه آنها باید مطابق زیر بندهای ۹-۱ تا ۹-۶ باشند.

۹-۱ وضوح نمایش

نشاندگی ها و چاپ باید واضح و غیر مبهم و چاپ باید با دوام باشد. نمایش های دیجیتالی باید در نقطه تغییر ثابت باشند و همه ارقام باید در یک حالت نمایش عادی متمایل بوده و بتوان آنها را با یک مجاورت ساده خواند.

۹-۲ یکاهای اندازه گیری

تمام نمایش ها باید شامل نام یا نماد یکای اندازه گیری باشند. اسم یا علامت روی قبض ها ممکن است با چاپگر چاپ شود یا از قبل روی قبض چاپ شده باشد. همه نمایش های جرمی باید جزو یکی از یکاهای اندازه گیری زیر باشند.

یکای	نماد
گرم	<i>g</i>
کیلوگرم	<i>kg</i>
تن	<i>t</i>

نمایش های دیگر حجم، ارتفاع، دما و چگالی جزو یکاهای اندازه گیری زیر است: متر مکعب، لیتر، میلی متر، متر، کیلوگرم بر متر مکعب، درجه سلسیوس

یکای	نماد
متر مکعب	m^3
لیتر	<i>L</i>
میلی متر	<i>mm</i>
متر	<i>m</i>
کیلوگرم بر متر مکعب	kg/m^3
درجه سلسیوس	$^{\circ}C$

۹-۳ مقدار فاصله مقیاس

مقدار تمام فاصله ها باید به صورت ۱ یا ۲ یا $10^n \times 5$ باشد که *n* یک عدد کامل مثبت یا منفی یا صفر است.

مقدار فاصله مقیاس جرم نباید بیشتر از قدر مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل باشد. همه نشانگرها و چاپگرها که انتقال یا ذخیره جرم را نشان می دهند باید مطابق با این الزام باشند. فاصله مقیاس نشانگرهای مختلف ممکن است با هم فرق داشته باشد، نمایشگرهای دیگر مانند دستگاه جمع زنی جرم ممکن است دارای مقدار فاصله مقیاس مختلف باشند.

۹-۴ اعداد اعشاری

اگر نشاندگی بصورت اعشاری باشد، برای ارقام کمتر از یک باید حداقل یک صفر قبل از علامت اعشار باشد. علامت اعشار روی قبض ها باید توسط چاپگر با یک عدد اندازه گیری شده چاپ شود. برای اعداد بزرگتر از یک، سمت راست اعداد متغیر می تواند یک یا چند صفر ثابت قرار گیرد.

۹-۵ اطلاعات چاپ شده

هر قبض چاپ شده باید شامل اطلاعات کافی برای تشخیص انجام کار باشد، مثلاً

- نام سازنده
 - نام محصول
 - کمیت
 - تاریخ انجام کار
 - شماره سریال انجام کار
 - مشخصه مخزن
 - پارامترهای وارد شده توسط کاربر مربوط به کمیت
- اگر کمیت اندازه گیری شده تفاوت میان دو اندازه گیری باشد، هر دو اندازه گیری باید با شماره سریالی مشابه چاپ شوند.

۹-۶ شناسایی نمایش اندازه گیری

۹-۶-۱ کلیات

مشخصات عمومی نمایشگرها موارد زیر را شامل می شود:

- الف- ممکن است نمایشگر دور از مخزن در حال اندازه گیری باشد.
- ب- ممکن است برای دستگاه اندازه گیری نصب شده به هر مخزن بیش از یک نمایشگر مورد استفاده قرار گیرد.
- پ- نشاندگی تجهیزات اندازه گیری یک سری از مخازن ممکن است روی یک نمایشگر مشخص شده باشد.
- ت- ممکن است نمایشگری بیش از یک کمیت را نشان دهد: مانند جرم، حجم، چگالی، دما، کمیت‌های از پیش تنظیم شده وسایر موارد،
- ث- ممکن است سایر داده های اندازه گیری نشان داده شوند مانند: ضرایب تصحیح، داده مربوط به کالیبراسیون مخزن، پارامترهای مایع و غیره ،
- ج- سیگنالهای خطا و هشدار نیز ممکن است نشان داده شوند.
- چ- ممکن است بعضی از نشاندگی های اندازه گیری برای مبادلات تجاری مورد استفاده قرار نگیرند .
- ح- ممکن است نشاندگی ها روی یک قبض چاپ شده تکرار شوند.

الزامات زیر برای شناسایی نشان دهی اندازه گیری مورد استفاده قرار خواهد گرفت:

الف- نمایش جرم ناخالص باید بطور ثابت مشخص شود و یا به سهولت با انجام یک عمل ساده توسط اپراتور در دسترس باشد.

ب- نمایش جرم ناخالص همیشه با طراحی ثابت برای مخزن قابل تشخیص است.

پ- اگر هر جرم دیگری مشخص شود چه از پیش تنظیم شده و چه کلی، این نمایش ها باید به وضوح مشخص باشند.

ت- کمیت‌های معین شده دیگر باید توسط یکاهای مربوط به خود مشخص شوند.

ث- تمامی سیگنال‌های خطا و هشدار نیز باید مشخص شوند .

ج- نشان دهی های غیر تجاری نیز باید مشخص شوند

چ- تمام داده های اندازه گیری دیگر به ویژه پارامترهایی که بطور دستی وارد می شوند و نتایج و پارامتر های محاسبه شده، نیز باید مشخص شوند.

ح- نشان دهی های بالا باید بصورت علائم و واژه های مناسب بکار روند؛ اگر معنای نماد واضح نباشد تشریح علائم یا بصورت یک پلاک اسم است که به وسیله متصل شده یا بصورت دستی صورت می گیرد.

خ- موارد ۱ و ۸ مانند نمایشگر ها برای بلیط‌های چاپ شده مورد استفاده قرار می گیرند.

۱۰ داده های اندازه گیری

۱-۱۰ کلیات

علاوه بر ورودی متغیر از ترانسدیوسرهای اندازه گیری، به منظور کسب نتایج نهایی اندازه گیری از داده های وارد شده به صورت دستی و داده های تکمیلی ذخیره شده، استفاده می شود .

بعنوان مثال وزن ناخالص مایع برای دستگاهی که فشار هیدرواستاتیک را اندازه می گیرند، متشکل از جرم محاسبه شده مایع زیر فشار ترانسدیوسر و جرم اندازه گیری شده مایع بالای مبدل منهای جرم بخار در فضای بخار، جرم سقف شناور و جرم رسوبهای آزاد کف و آب است.

محاسبه جرم ناخالص مایع شامل جدول کالیبراسیون مخزن است که حجم مخزن را در ارتفاع های مختلف مشخص می کند.

اگر چگالی با استفاده از دو ترانسدیوسر اندازه گیری شود، به فاصله بین ترانسدیوسرها نیاز داریم و برای اندازه گیری دمای میانگین بین دو ترانسدیوسر فشار به یک ترانسدیوسر دما نیازمندیم تا بتوانیم چگالی مایع را در دمای مبنا بدست آوریم. در سیستمهایی که شناوری یک جسم نیمه غوطه ور را اندازه می گیرند، نسبت

بین قطر جسم شناور و قطر مخزن برای کل ارتفاع جسم باید با استفاده از جدول کالیبراسیون مخزن بدست آید.

۲-۱۰ الزامات برای داده های اندازه گیری

مسئولیت سازنده این است که داده های اندازه گیری شده مورد نیاز، محاسبات مربوطه و درستی اندازه گیری ها را تعیین کند. این استاندارد فقط شرایط اجباری را که در نتایج اندازه گیری کاربرد دارد. مشخص می کند. مدارک دیگر مانند استاندارد ISO11223 توضیحاتی درباره نحوه کسب نتایج ارائه می کنند.

۱-۲-۱۰ حفظ اطلاعات اندازه گیری

برای تعیین جرم، اطلاعات ثابت مورد نیاز را باید در حافظه یک وسیله ذخیره کرد بطوریکه بتوان این اطلاعات را تصدیق کرد و به طور تصادفی نیز آنها را از دست نداد. هرگونه اطلاعات متغیر از دستگاههای اندازه گیری و اطلاعات ثابت در هنگام قطع برق باید حداقل ۲۴ ساعت بعد از قطع برق برای نمایش قابل دسترس باشند.

۲-۲-۱۰ نمایش داده ها

برای نمایش داده های ثابت موجود در دستگاه و مورد استفاده برای بدست آوردن جرم ناخالص باید پیش بینی هایی انجام شود. این کار را می توان با نمایش ثابت یا موقت انجام داد. نمایش این اطلاعات باید با زیر بند ۶-۹ مطابقت داشته باشد.

۳-۲-۱۰ امنیت

داده های ثابتی که برای بدست آوردن جرم استفاده می شوند، نباید تحت شرایط عادی استفاده، تغییر کنند. دسترسی به اطلاعات باید توسط وسایل امنیتی مناسب محافظت شود. این کار در مورد اطلاعاتی که بطور دستی برای اندازه گیری وارد می شود برای مثال کمیت از پیش تنظیم شده، صدق نمی کند. در این صورت، الزامات زیر بند ۶-۹ باید بکار رود.

۱۱ علامت گذاری

اطلاعات زیر باید بطور واضح و با دوام بر روی پلاک اسمی ثابت دستگاهها در نزدیکی وسیله نشانگر علامت گذاری شود:

۱-۱۱ نام یا علامت سازنده.

۲-۱۱ شناسه دستگاه (شناسه مدل).

۳-۱۱ شماره سریال وسایل و تاریخ ساخت به سال.

۴-۱۱ علامت تصویب طرح.

۵-۱۱ علامت کلاس دستگاه.

۶-۱۱ حداکثر کمیت اندازه گیری شده (حداکثر گرم، کیلوگرم یا تن).

۷-۱۱ حداقل کمیت اندازه گیری شده.

-انتقال(حداقل گرم، کیلوگرم یا تن)

- ورودی (حداقل... گرم، کیلوگرم یا تن)

۸-۱۱ فاصله مقیاس.

۹-۱۱ گستره دما.

۱۰-۱۱ گستره چگالی.

۱۲-۱۱ عدد مرجع جدول کالیبراسیون و شناسایی مخزن.

۱۳-۱۱ موقعیت ترانسدیوسرهای اندازه گیری جرم نسبت به نقطه مبنای مخزن، و

۱۴-۱۱ هرگونه نکته دیگری که به دستگاه یا نشانگرهای آن مربوط باشد.

یادآوری اگر نمایشگر مقدار اندازه گیری بیش از یک مخزن نشان دهد، در این صورت بعضی از اطلاعات بالا ممکن است در مخزنهای گوناگون متفاوت باشند، از این رو این اطلاعات باید برای هر مخزن به همراه مرجع مخزن مناسب مشخص شوند.

۱۲ علامت و مهر تصدیق

۱-۱۲ علامت تصدیق

برای کاربرد علامتی تصدیق روی درپوش های قالب یا برچسب ها ضوابطی باید رعایت شود. الزامات به شرح ذیل است :

الف- علامت باید بدون تاثیر گذاری بر خواص اندازه شناختی دستگاه، به آسانی چسبیده شود.

ب- علامت باید بدون حرکت دادن و یا پیاده کردن دستگاه در هنگام مصرف، مشخص باشد .

پ- قسمتی که علامت بر روی آن قرار دارد، باید در صورت جدا شدن علامت از دستگاه خراب شود .

ت- اندازه فضا باید به قدری کافی باشد که علامتهای مورد استفاده توسط سرویس اندازه شناسی ملی را در بر گیرد.

۲-۱۲ درزبندی

برای درزبندی وسایلی که پارمترهایی برای تعیین نتیجه اندازه گیری دارند باید ضوابطی ارائه شود.

۱۳ الزامات ساخت دستگاه اندازه گیری الکترونیکی

۱-۱۳ کلیات

این دستگاه باید به گونه ای ساخته شوند که با الزامات فنی و اندازه شناختی زیر مطابقت کنند.

۱-۱-۱۳ عوامل تاثیر گذار

این عوامل در زیر بند ۵-۱ و روش های اجرای آزمون مربوط نیز در پیوست الف مشخص شده اند.

۲-۱-۱۳ اختلالات

اختلالات در زیر بند ۲-۵ و روش های اجرای آزمون مربوط در پیوست الف مشخص شده اند.

۱۳-۲ امکانات بررسی

الزامات کلی زیر در مورد امکانات بررسی موجود در دستگاهها بکار می روند تا اختلالات مشخص شده در زیر بند ۷-۲ را مشخص کنند. روشهای مورد استفاده برای این کار به عهده سازنده است. ممکن است برای حفظ عملکرد اندازه گیری از امکاناتی غیر از آنهایی که در این بخش ذکر شده اند، استفاده شود.

۱۳-۲-۱ نوع

امکانات بررسی بر حسب مورد چند نوع است: خودکار دائم (نوع P) خودکار تناوبی (نوع I) غیر خودکار (نوع N)

۱۳-۲-۲ ارزیابی امکانات بررسی

طی آزمایش تایید طرح می توان حضور و کارکرد صحیح این امکانات را تعیین کرد.

۱۳-۲-۳ علامت آشکارسازی

اگر یک اشکال اساسی آشکار شود، یا دستگاه غیر فعال می شود یا یک نشانه شنیداری یا دیداری بطور خودکار رخ می دهد و تا زمانی که کاربر عملی انجام ندهد یا خطا و نقص تصحیح نشود، ادامه خواهد داشت.

۱۳-۲-۴ بررسی مبدل

طی هر مرحله اندازه گیری مثلا مرحله انتقال؛ چک کنید که مبدل در گستره های مورد نظر درست عمل می کند و انتقال داده ها صحیح صورت می گیرد.

۱۳-۲-۵ بررسی پردازشگر

در ابتدا و انتهای عملیات اندازه گیری، همه ی وسایل ذخیره کننده داده ها باید بطور خودکار بررسی شوند تا درستی مقادیر دستورالعملهای حفظ شده در حافظه و داده ها را تصدیق شوند. در هنگام انتقال یا ذخیره یا فرستادن داده ها از طریق واسط به تجهیزات جنبی باید صحت تمام آنها بررسی شود.

۱۳-۲-۶ بررسی نمایش

اگر جزء نمایش نشانگر باعث بروز نشاندهی غلطی شود، در این صورت دستگاه باید امکان آزمون نمایش داشته باشد که بر حسب درخواست همه اجزاء مربوط نمایش نشانگر را در دو حالت فعال و غیر فعال در مدت زمان کافی نشان می دهد تا کاربر فرصت داشته باشد آنها را بررسی کند.

۱۳-۲-۷ بررسی کمکی

حضور وسیله کمکی و صحت انتقال داده ها باید بررسی شود و در صورت وجود چاپگر، موجود بودن کاغذ و مدارهای کنترل کننده الکترونیکی باید بررسی شوند. (به استثنای مدارهای محرک مکانیسم چاپ) اگر نشانه سمعی یا بصری یک خطا ارائه شود، این نشانه ممکن است روی ابزار کمکی قرار داشته باشد.

۱۴ الزامات نصب

برای دستگاههایی که از مبدل های فشار هیدرواستاتیک استفاده می کنند، استاندارد ISO 11223-1

الزامات را مشخص می کند تا بتوان اندازه گیری را با بهترین درستی انجام داد. الزامات کلی زیر برای نصب، مواردی را ارائه می کند که برای دستیابی به درستی اندازه گیری جرم مورد نیاز است.

۱-۱۴ ترانسدیوسرهای فشار هیدرو استاتیک

الزامات نصب این ترانسدیوسرها عبارتند از:

الف - مبدلی که فشار هیدرو استاتیک مایع را اندازه می گیرد، باید در فاصله قائم مشخصی از نقطه مبنای جدول کالیبراسیون مخزن قرار گیرد. اندازه گیری این فاصله باید امکان پذیر باشد و هرگونه عدم قطعیت مربوط به اندازه گیری می تواند در محاسبه کمیت حداقل با استفاده از روش داده شده در پیوست ت در نظر گرفته می شود.

ب - اگر مخزن آزادانه دریچه ای به فضا نداشته باشد، ترانسدیوسری که فشار بخار را اندازه می گیرد باید در بالای سطح مایع نصب شود. اندازه گیری فاصله قائم مبدل تا نقطه مبنا باید امکان پذیر بوده و هرگونه عدم قطعیت مرتبط با اندازه گیری می تواند در محاسبه کمیت حداقل با استفاده از روش داده شده در پیوست ت در نظر گرفته شود.

پ - تمام ترانسدیوسرها باید در مکانهایی از مخزن نصب شوند که در معرض کمترین انحرافات ناشی از تاثیر دما و فشار مایع قرار گیرند، در روش جایگزین تصحیح هایی نیز ممکن است در مورد این تاثیرات بکار روند. این ترانسدیوسرها باید بالای سطح نرمال رسوب و آب موجود در مخزن قرار گرفته و در مقابل تداخل امواج از سایر وسایل محافظت شده باشند.

ت - همه ی ترانسدیوسرها باید نزدیک مخزن یا روی آن قرار گیرند تا اثر نور آفتاب و باد به حداقل برسد. به عبارتی ضوابطی برای محافظت این ترانسدیوسرها در برابر اختلاف دما و فشار جو و تعدیل یا به حداقل رساندن اثرات آنها باید فراهم شود.

ث - همه ی ترانسدیوسرها باید نزدیک مخزن یا روی آن نصب شوند تا بتوان آنها را با هر وسیله ای از فشار هیدرواستاتیک مخزن مجزا کرد و با استفاده از استانداردهای فشار، بتوان گستره ای فشار شناخته شده را به منظور تصدیق در ترانسدیوسر به کار برد.

ح - دستگاههایی که با استفاده از ترانسدیوسر موجود در انتهای مخزن، فشارهای هیدرواستاتیک را اندازه گیری می کنند، باید در اصول با الزامات بالا مطابقت داشته باشند، مثلا الزامات ردیف الف به جای ترانسدیوسر به عنصر حس کننده موجود در مخزن اعمال می شود.

۲-۱۴ مبدل نیروی شناور

ترانسدیوسرهای اندازه گیری نیروی شناور شامل یک لودسل یا دستگاه توزین است که نیروی شناور روی یک جسم نیمه غوطه ور را اندازه گیری می کند . الزامات نصب این ترانسدیوسرها عبارت است از :

الف- جابجا شونده ها باید در فاصله مشخصی از نقطه مبنای جدول کالیبراسیون مخزن قرار گیرد تا اندازه گیری این فاصله و ابعاد آن نیز امکان پذیر باشد، و هرگونه عدم قطعیت مربوط به اندازه گیری ها را می توان در محاسبات کمیت حداقل مشابه با روش داده شده در پیوست ت در نظر گرفت.

ب- بعثت اثرات دما، فشارمایع و جریانهای ا دی و جریانهای موجود در مایع، ترانسدیوسر باید در نقطه ای از مخزن با کمترین انحرافات قرار گیرد.

پ- ترانسدیوسر باید در مقابل تاثیر بیش از حد بادهای متداول و نور خورشید که باعث بروز تغییراتی در اندازه گیری می شود، محافظت شود.

ت- جابجا شونده ها باید در مقابل اثرات جریانهای ا دی و جریانها یا اغتشاشات مایع که باعث بروز تغییراتی در اندازه گیری می شود، محافظت شوند.

ث- جابجا شونده ها باید در بالای سطح نرمال رسوب و آب موجود در مخزن قرار گیرد.

ج- ترانسدیوسر و جابجا شونده ها نباید در معرض تداخل امواج دیگر وسایل قرار گیرند.

چ- ترانسدیوسرها باید به گونه ای نصب شوند که بتوان به منظور تصدیق، جرمهای استاندارد را در محل به کار برد.

۱۵ کنترلهای اندازه شناختی

۱-۱۵ کلیات

کنترل اندازه شناختی دستگاههای اندازه گیری شامل تصویب نمونه، تصدیق اولیه و تصدیق بعدی می شود.

۲-۱۵ تصویب نمونه

۱-۲-۱۵ مستندسازی

ارائه یک دستگاه به مرکز اندازه شناسی ملی جهت تصویب نمونه باید همراه اطلاعات فنی کافی (شامل نقشه ها، مشخصات، عکسها و توضیحات) باشد تا درک کامل از ساختمان و روش عملکرد دستگاه فراهم شود. جزئیات داده های اندازه گیری موجود در حافظه، روشهای محاسبه و جزئیات امکانات بررسی نیز باید فراهم شود.

مستند سازی دستگاه اندازه گیری الکترونیکی باید شامل فهرستی از زیر مجموعه های مونتاژ شده با ویژگی های ضروری مربوط به خود و توصیف وسایل الکترونیکی آنها بصورت ترسیمی، نمودارها و اطلاعات نرم افزاری عمومی باشد که ساخت و عملکرد آنها را شرح می دهند.

۲-۲-۱۵ دستگاههای نمونه

بررسی باید حداقل روی یک دستگاه نمونه انجام شود که برای آزمون های آزمایشگاهی ارائه می شود و در صورت الزام مرکز اندازه شناسی ملی، یک وسیله باید در آن محل نصب شود تا آزمایشات تحت شرایط کاری

روی آن انجام گیرد.

آزمون های آزمایشگاهی ممکن است به جای دستگاهها روی وسایل آنها صورت گیرند.

۱۵-۲-۳ بررسی آزمایشگاهی

وسیله باید همراه با مستندات ارائه شده مورد بررسی قرار گیرد تا مطابقت آن با الزامات فنی اطمینان حاصل شود.

۱۵-۲-۴ آزمون های آزمایشگاهی

دستگاهها یا وسایل آنها که تحت شرایط آزمایشگاهی آزمون می شوند باید با حداکثر خطاهای مجاز دستگاه اندازه گیری، الزامات عوامل تاثیر گذار، اختلالات و اثرات رطوبتی و آزمون های عملکرد مطابقت داشته باشند. آزمون ها ممکن است با استفاده از استاندارد مرجع مناسب انجام شوند که در دستگاه از کمیت مشابهی استفاده می کند که تمام گستره کمیت مورد نظر را نشان می دهد.

۱۵-۲-۵ آزمون میدانی

دستگاههای آزمون شده تحت شرایط میدانی باید با حداکثر خطای مجاز برای تصدیق اولیه و بعدی برای سیستم های اندازه گیری (زیر بند ۶-۲)، الزامات فنی، الزامات عملی و آزمون های عملکرد پیوست ب مطابقت داشته باشند. اگر آزمون های پیوست ب-۳ یا آزمون های آزمایشگاهی مطابقت را تامین کنند، آزمون های موجود در پیوست ب-۱ و ب-۲ اختیاری هستند.

به منظور انجام آزمون های میدانی، مرکز اندازه شناسی ملی می تواند از متقاضی انتظار ارائه هرگونه مایع، استاندارد مرجع، استاندارد انتقالی، تجهیزات انتقال مایع یا هر وسیله ضروری دیگر و کارکنان واجد شرایط را داشته باشد. مکان انجام این آزمون ها با توافق مرکز اندازه شناسی و متقاضی باشد.

۱۵-۲-۶ تصدیق اولیه

دستگاههایی که به منظور تصدیق اولیه آزمون می شوند، باید با گواهی تایید، حداکثر خطاهای مجاز تصدیق اولیه و بعدی (زیر بند ۶-۲)، الزامات عملی بند ۶-۱-۲ و آزمون های عملکرد پیوست ب مطابقت داشته باشند. اگر آزمونهای پیوست ب-۳ یا آزمون های آزمایشگاهی مطابقت را تامین کنند، آزمون های موجود در پیوست ب-۱ و ب-۲ اختیاری هستند.

شرایط دیگر بر حسب مورد مشابه به زیر بند ۵-۲-۱۵ است. در صورت لزوم آزمون های میدانی مربوط به تصویب نمونه و تصدیق اولیه ترکیب خواهد شد.

۱۵-۲-۷ بازبینی بعدی

این بازبینی باید در همان شرایط تصدیق اولیه انجام شود.

پیوست الف

(الزامی)

آزمون های عملکرد و بررسی ها تحت شرایط آزمایشگاهی مشابه

الف-۱ کلیات

آزمون های عملکرد تحت عوامل تاثیر گذار، اثر اختلالات و رطوبت که به ترتیب در زیر بند های ۱-۷، ۲-۷ و ۳-۷ مشخص شده اند، انجام می شوند تا اطمینان حاصل شود که دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی در گستره ای از شرایط محیطی که احتمال دارد از کار عادی روی دهد نیز به صورت عادی کار می کنند. دستگاهها باید به مدت یک دوره زمانی برابر یا بیشتر از زمان آماده شدن دستگاه که توسط سازنده مشخص شده، روشن بمانند. در خلال هر آزمون منبع تغذیه باید روشن باشد. هر وسیله جبران کننده که برای تغییرات دما و فشار بکار می رود، باید همانطور که در عمل استفاده می شود، تنظیم شود. استاندارد مرجع که طی آزمون ورودی را تامین می کند نیز باید تحت شرایط مرجع که در زیر بند ۶-۲-۴ (ج) مشخص شده است، نگهداشته شود.

الف-۱-۱ آزمون های مربوط به عوامل اثر گذار

بین کمیتهای اندازه گیری حداقل و حداکثر باید حداقل ۳ آزمون در ۵ فاصله برابر با کمیتهای مشابه افزایشده و کاهشده، انجام شود. توصیه می شود این آزمونها ابتدا تحت شرایط مرجع و سپس تحت شرایط جدی عوامل تاثیر گذار مشخص شده در زیر بند ۷-۱ انجام شوند. زمانی که اثر عامل تاثیرگذار ارزیابی می شود، همه عوامل دیگر باید در مقداری ثابت نزدیک به شرایط مرجع نگهداری شوند (زیر بند ۶-۲-۶ (ج)). نشانه نیز باید در کمیت صفر و در شرایط مرجع روی صفر تنظیم شده و طی انجام آزمونها نباید دوباره تنظیم شود. اگر بتوان صفر را تنظیم کرد، هرگونه انحراف از آن که بعلاوه شرایط آزمون است، باید ثبت شده و نشانه های کمیت آزمون نیز باید به ترتیب تصحیح شود تا بتوان به نتیجه اندازه گیری دست یافت. اگر نتوان صفر را تنظیم کرد، نباید هیچ گونه تصحیحی انجام داد.

خطاهای مربوط به سه آزمون در هر کمیت و هر شرایطی باید محاسبه شده و با حداکثر خطاهای مجاز مقایسه شود. (به زیر بند ۶-۲-۲ رجوع شود) اگر وسایل الکترونیکی متفاوت تحت کاربردهای مختلف داخلی و بیرونی قرار می گیرند، هر کدام از آنها باید بطور مجزا در شرایط الزام شده آزمون شوند (به زیر بند ۷-۱ رجوع شود). خطاهای این سه آزمون در هر کمیتی باید با اختلاف مجاز مربوط به تکرار پذیری (به زیر بند ۶-۲-۴ رجوع شود) مقایسه شوند. تغییر میان نشانگرها نیز باید در مقابل اختلاف مجاز بررسی و کنترل شوند.

(به زیر بند ۶-۲-۴ رجوع شود)

الف-۱-۲ آزمونهای مربوط به اختلالات

این آزمونها باید در مورد تمام دستگاهها در مواقعی که دستگاهها مجهز به امکانات بررسی هستند و یا مجهز به این امکانات نیستند، انجام شوند. آزمونهای یک کمیت مشابه ابتدا باید در شرایط مرجع و بدون هیچ اختلالی، و سپس با کاربرد اختلالات مشخص شده در زیر بند ۷-۲ انجام شوند. فقط یک اختلال در یک زمان باید بکار رود. اختلاف میان نتایج آزمونها با اختلال یا بدون آن باید محاسبه شده و با اشکال عمده مورد مقایسه قرار گیرد، تمام نشانگرها نیز باید کنترل شوند.

الف-۱-۳ آزمونهای مربوط به اثرات رطوبت

برای آزمون گرمای مرطوب در حالت پایدار، باید حداقل ۳ آزمون در ۵ فاصله برابر با کمیتهای مشابه افزایشده و کاهنده، و در شرایط مرجع (زیر بند ۶-۲-۶ ج) قبل و بعد از اعمال گرمای مرطوب و در گرمای مرطوب مشخص شده انجام شود.

نشاندگی باید در کمیت صفر و در شرایط مرجع روی صفر تنظیم شده و طی انجام آزمونها باید دوباره تنظیم شود. اگر بتوان صفر را تنظیم کرد، هرگونه انحراف از آن که بعلا شرایط آزمون است، باید ثبت شده و نشاندگی های کمیت های آزمون نیز باید بر حسب آن تصحیح شود تا بتوان به نتیجه اندازه گیری دست یافت. اگر نتوان صفر را تنظیم کرد، نباید هیچ گونه تصحیحی انجام شود.

خطاهای مربوط به این سه آزمون در هر کمیتی و در هر شرایطی باید محاسبه شده و با حداکثر خطاهای مجاز مقایسه شود (به زیر بند ۶-۲-۲ رجوع شود). تکرار پذیری نتایج این سه آزمون نیز باید با اختلاف مجاز مقایسه شود (به زیر بند ۶-۲-۴ رجوع شود). برای آزمونهای گرمای مرطوب چرخه ای، در شرایط مرجع (به زیر بند ۶-۲-۶ ج رجوع شود) قبل و بعد از اعمال گرمای مرطوب حداقل سه آزمون با یک کمیت مشابه باید انجام شود. اختلاف میان نتایج بدست آمده قبل و بعد از کاربرد گرمای مرطوب باید محاسبه و با تغییر مجاز (به زیر بند ۷-۳ رجوع کنید) مقایسه شود. هرگونه انحراف در نشاندگی صفر باید مشابه آزمونهای گرمای مرطوب، حالت پایدار باشد.

الف-۲ روش اجرای آزمون برای عوامل تاثیرگذار

اطلاعات بیشتر برای انجام این روش ها به شرح زیر است. دستگاه مورد آزمون، تجهیزات تحت آزمون (EUT)^۱ نامیده شده اند.

الف-۲-۱ آزمون دمای ایستا^۲

خلاصه روش اجرای آزمون

1 - Equipment Under Test

2 - static temperature test

این تجهیزات باید در معرض دماهای ثابت داخل گستره مشخص شده در بند ۷-۱، در هوای آزاد به مدت ۲ ساعت بعد از ثابت شدن دمای تجهیزات قرار گیرند. تجهیزات باید به ترتیب زیر و مطابق پیوست الف-۱-۱ آزمون شوند:

الف- در 20°C بعد از آماده سازی

ب- در دمای بالاتر مشخص شده برای مثال: 40°C یا 55°C یا دماهای دیگر

پ- در دمای پایینتر مشخص شده برای مثال: 10°C ، 20°C یا دماهای دیگر

ت- دوباره در دمای 20°C بعد از آماده سازی

سرعت تغییر دما طی دوره انتقال بین دماهای آزمون نباید بیش از یک درجه سلسیوس بر دقیقه و میزان رطوبت محیط آزمون نباید بیش از ۲۰ گرم بر متر مکعب باشد.

حداکثر تغییرات مجاز:

همه ی عملکردها باید همانطور که طراحی شده اند صورت گیرند. نتایج آزمون نیز با حداکثر خطاهای مجاز مطابقت داشته باشند .

منابع:

IEC 60068-2-1 (1990), IEC 60068-2-2 (1974) and IEC60068-3-1 (1974)

الف-۲-۲ آزمون گرمای مرطوب، حالت پایدار

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات بمدت ۴۸ ساعت باید در معرض دمای بالای مشخص شده در بند ۷-۱(ب) و رطوبت نسبی ۸۵٪، قرار گیرند. جابجایی این تجهیزات باید به گونه ای باشد که تقطیر بر روی تجهیزات روی ندهد.

تجهیزات باید طبق پیوست الف-۱-۳ آزمون شوند.

حداکثر تغییرات مجاز:

همه عملکردها باید بر اساس طراحی شان صورت گیرند و نتایج آزمون نیز باید مطابق با حداکثر خطاهای مجاز باشند.

منابع:

IEC 60068-2-3 (1969), IEC 60068-2-28 (1990) and IEC 60068-2-56 (1988).

الف-۲-۳ آزمون گرمای مرطوب، چرخه ای (تقطیر)

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات باید در معرض تغییرات متناوب دما بین 25°C و دمای بالای مشخص شده در بند ۷-۱(ب) قرار گیرند. رطوبت نسبی طی تغییرات دما و فازهای دمایی پایین باید بیش از ۹۵٪ و در فازهای بالا ۹۳٪ باشد.

توصیه می شود طی افزایش دما در تجهیزات تقطیر صورت گیرد. چرخه ۲۴ ساعته عبارتست از:

الف- افزایش دما طی ۳ ساعت

ب- تا ۱۲ ساعت بعد از آغاز چرخه دما باید بالا باشد

پ- بین ۳ تا ۶ ساعت دما کاهش داده می شود، آهنگ کاهش در ۹۰ دقیقه اول باید به گونه باشد که طی ۳ ساعت به مقدار کمتر برسد.

ت- تا اتمام چرخه ۲۴ ساعته دما باید پایین باشد .

مدت زمان قبل از چرخه و بازیابی بعد از چرخه باید به گونه ای باشد که همه قسمت‌های تجهیزات در حدود $3^{\circ}C$ دمای نهایی باشند دو چرخه باید انجام شود.

تجهیزات باید مطابق پیوست الف-۱-۳ آزمون شوند.
حداکثر تغییرات مجاز:

همه ی عملکردها باید همانطور که طراحی شده اند صورت گیرند. نتایج آزمون نیز باید با حداکثر خطاهای مجاز مطابقت داشته باشد.

مراجع:

IEC 60068-2-30 (1980) and IEC 60068-2-28 (1990).

الف-۲-۴ آزمون تغییرات توان AC

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات باید در معرض تغییرات منبع برق AC مشخص شده در زیر بند ۷-۱ تحت شرایط محیطی ثابت قرار گیرند و به ترتیب زیر و مطابق پیوست الف-۱-۱ آزمون شوند:

الف-در ولتاژ نامی

ب- در حد بالای ۱۱۰٪ ولتاژ نامی

پ- در حد پایین ۸۵٪ ولتاژ نامی

ولتاژ نامی ولتاژی است که روی دستگاه مشخص شده است.

حداکثر تغییرات مجاز:

همه ی عملکردها باید همانطور که طراحی شده اند صورت گیرند. نتایج آزمون نیز باید با حداکثر خطاهای مجاز مطابقت داشته باشد.

منابع:

IEC 61000-4-11 (1994).

الف-۳ روش اجرای آزمون مربوط به اختلالات

الف-۳-۱ آزمون کاهش توان کوتاه مدت

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات باید با کاهش ولتاژ منبع برق AC ، در معرض کاهش های کوتاه مدت توان قرار گیرند، و آزمون

باید تحت شرایط محیطی ثابت انجام گرفته و از یک مولد مناسب برای کاهش دامنه ولتاژ منبع برق AC استفاده شود. مولد آزمون نیز قبل از اتصال به تجهیزات باید تنظیم شود. هر آزمون باید با یک وقفه زمانی بمدت ۱۰ ثانیه، ۱۰ بار تکرار شود. تجهیزات باید مطابق با پیوست الف-۱-۲ و با کاهش به شرح زیر آزمون شوند:

الف- ۱۰۰٪ کاهش در ۸ تا ۱۰ میلی ثانیه،

ب- ۵۰٪ کاهش در ۱۶ تا ۲۰ میلی ثانیه

حداکثر تغییرات مجاز:

اگر دستگاه در برابر یک اشکال اصلی که در نتیجه کاهش کوتاه مدت توان روی می دهد، واکنش نشان ندهد، سپس آن اشکال نباید از میزان قدر مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل بیشتر شود.

الف-۳-۲ آزمون رگبار الکتریکی

خلاصه روش اجرای آزمون

تجهیزات باید در معرض رگبارهای الکتریکی از ضربه های ولتاژ قرار گیرند. آزمونها باید تحت شرایط محیطی ثابت انجام گیرند.

مولد ولتاژهای گذرا باید امپدانس خروجی ۵۰ اهمی داشته باشد و قبل از اتصال به تجهیزات تنظیم شود. حداقل ۱۰ رگبار تصادفی منفی و مثبت از ضربه های ولتاژ با طول موج نمایی درجه ۲ باید بکار رود. هر کدام از رگبارها دارای یک زمان خیز ۵ns و مدت نیم دامنه ۵۰ ns باشد. مدت زمان رگبارها ۱۵ ms و دوره آن ۳۰۰ ms خواهد بود.

تجهیزات باید مطابق پیوست الف-۱-۲ و با دامنه های زیر مقادیر قله آزمون شوند:

الف- یک کیلو ولت برای خطوط منبع تغذیه، و

ب- ۰/۵ کیلو ولت برای مدارهای کنترل ورودی و خروجی و خطوط ارتباطی؛

با یک فرکانس تکرار از ایمپالس های $5\text{KHz} \pm 20\%$

حداکثر تغییرات مجاز:

اگر دستگاه در برابر یک اشکال اصلی رخ داده در پی رگبار الکتریکی واکنش نشان ندهد، آن اشکال نباید از مقدار مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل بیشتر شود.

الف-۳-۳ آزمون تخلیه الکترواستاتیکی

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات باید تحت شرایط محیطی ثابت؛ در معرض تخلیه های الکترواستاتیکی قرار گیرند.

یک خازن ۱۵۰ پیکو فاراد باید با استفاده از منبع ولتاژ DC مناسب شارژ شود و سپس این خازن با اتصال یک ترمینال به زمین و اتصال ترمینال دیگر با یک مقاومت ۳۳۰ اهم به سطح هایی که معمولاً اپراتور به آنها دسترسی دارد، از طریق تجهیزات تخلیه شود. حداقل ۱۰ تخلیه باید صورت گیرد، وقفه زمانی میان تخلیه

های متوالی حداقل باید ۱۰ ثانیه باشد. تجهیزاتی که به ترمینال زمین مجهز نیستند باید روی صفحه زمین قرار گیرند که حداقل ۰/۱ متر از اطراف تجهیزات بیرون بیاید. اتصال زمین به خازن نیز باید تا حد امکان کوتاه باشد. در حالت تخلیه تماسی که باید در سطوح رسانا انجام گیرد، الکتروود باید در تماس با تجهیزات بوده و تخلیه نیز توسط کلید تخلیه مولد بکار بیافتد.

در حالت تخلیه در هوا که در سطوح عایق صورت می گیرد، الکتروود باید به سمت تجهیزات حرکت کرده و تخلیه نیز توسط جرعه صورت گیرد.
حداکثر تغییرات مجاز:

اگر دستگاه در برابر یک اشکال اصلی در نتیجه تخلیه الکتروستاتیکی است واکنش نشان ندهد، آن اشکال نباید از مقدار مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل بیشتر شود.

IEC 61000-4-2 (1995).

الف-۳-۴ آزمون قابلیت الکترو مغناطیسی

خلاصه روش اجرای آزمون:

تجهیزات باید تحت شرایط محیطی ثابت در معرض تابش الکترومغناطیسی قرار گیرند. شدت میدان نیز با استفاده از روشهای زیر تولید می شود:

الف- خط نواری در فرکانسهای پایین برای تجهیزات کوچک به کار میرود(زیر ۳۰ مگا هرتز و در بعضی حالات زیر ۱۵۰ مگا هرتز)،

ب- سیم بلند در فرکانسهای پایین(زیر ۳۰ مگا هرتز) و برای تجهیزات بزرگتر استفاده می شود، یا

پ- آنتن دوقطبی یا آنتن با قطبیت مداری در فرکانسهای بالا در یک متری تجهیزات قرار می گیرد. شدت میدان مشخص شده باید پیش از آزمون واقعی و بدون حضور تجهیزات در میدان ایجاد شود. میدان نیز باید در دو قطبیت قائم تولید شود و گستره فرکانس نیز باید به آرامی جارو شود. اگر آنتی با قطبیت مدور برای تولید میدان الکترو مغناطیسی استفاده شود، نیازی به تغییر مکان آنتن نیست.

زمانی که آزمون در یک محفظه حفاظت شده انجام می گیرد تا مطابق با قوانین بین المللی مانع تداخل فرکانس های رادیویی شود، تاثیر انعکاس تابش از محافظ باید با وسایلی مانند حفاظ ضد انعکاس^۱ خنثی شود.

تجهیزات باید مطابق پیوست الف-۱-۲ در شدت میدان ۳ ولت بر متر، دامنه ۸۰٪، موج سینوسی یک کیلوهرتز بر روی گستره فرکانسی ۲۶ مگا هرتز تا ۱۰۰۰ مگا هرتز آزمون شوند.
حداکثر تغییرات مجاز:

اگر دستگاه در برابر یک اشکال اصلی که در نتیجه قابلیت اکترومغناطیسی رخ داده است، واکنش نشان ندهد، آن اشکال نباید از مقدار مطلق حداکثر خطای مجاز کمیت حداقل بیشتر شود.

IEC 61000-4-3 (1995)

منبع :

پیوست ب

(الزامی)

آزمونهای عملکرد تحت شرایط میدان

ب-۱ کمیتهای انتقال

توسط انتقال یک کمیت معادل برابر حداقل کمیتی که به مخزن وارد می شود یا از آن خارج می شود، حداقل ۳ آزمون صورت می گیرد، کمیتی که توسط استانداردهای مرجع یا استاندارد درستی مورد نیاز اندازه گیری می شود (به بند ۶-۲-۶ الف رجوع شود). مثلاً ممکن است مایع به منظور توزین روی باسکول تصدیق شده به مخازن وسایل نقلیه منتقل شده باشد یا از طریق جریان سنج جرم که قبلاً در مقابل دستگاه توزین تصدیق کالیبره شده، منتقل شود. اصلاحیه های شناوری در هوا مطابق پیوست پ نیز باید در صورت لزوم در نظر گرفته شوند.

آزمونها تحت شرایط ثابت و طی یک دوره زمانی تا حد امکان کوتاه انجام می شوند تا اثر عوامل تاثیرگذار را به حداقل برسانند. در سیستمهای اندازه گیری به منظور بازبینی اولیه و بعدی، همه نتایج باید جزو حداکثر خطاهای مجاز موجود در بند ۶-۲ باشند.

ب-۲ کمیتهای موجود در مخزن

حداقل ۳ آزمون باید توسط مقایسه نشاندهی کمیت مایع موجود در مخزن از کمترین مقدار با مقدار اندازه گیری شده توسط استاندارد مرجع یا استانداردهای دیگر انجام شود. این آزمونها را می توان به همراه آزمونهای انتقالی و با اندازه گیری کمیتهای گوناگون موجود در مخزن و همزمان با انتقال مایع انجام داد. در سیستمهای اندازه گیری به منظور بازبینی های اولیه و بعدی همه نتایج باید جزو حداکثر خطاهای مجاز مشخص شده در بند ۶-۲ باشند.

ب-۳ آزمونهای عملکرد غیر مستقیم

دستگاههای گوناگون ممکن است بطور مجزا آزمون شوند که در این صورت باعث کاهش حداکثر خطاهای مجاز هر وسیله میشوند.

ب-۳-۱ جدول کالیبراسیون مخزن

اطلاعات کالیبراسیون مخزن که در دستگاه مورد استفاده قرار میگیرد باید به نمایش گذاشته شود و بررسی های تصادفی نیز باید در مورد جدول کالیبراسیون رسمی آن مخزن صورت بگیرد. کمیتهای مورد نظر باید بین $\pm 0.1\%$ کمیت ثبت شده در جدول کالیبراسیون باشد.

ب-۳-۲ ترانسدیوسرهای اندازه گیری

موقعیت ترانسدیوسرها باید بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که در فواصل مناسبی از دستگاه قرار داده

شده اند. این ترانسدیوسر ها از مخزن ایزوله شده و ورودی های شناخته شده باید از طریق جرمهای استاندارد یا فشارسنجهای استاندارد اعمال شوند. جرم نشان داده شده توسط دستگاه باید با جرم محاسبه شده در ورودی ترانسدیوسر مقایسه شود و عوامل شناخته شده ای چون جاذبه، چگالی، و جداول مخزن در وسیله قرار داده شده اند.

برای آزمون دستگاهها یا وسایل، خطای جرم مشخص شده نباید بیش از حداکثر خطاهای مجاز بند ۶-۲ باشد.

پیوست پ

(اطلاعاتی)

تصحیح نیروی شناوری هوا^۱

طی کالیبره کردن دستگاههای اندازه گیری جرم، ممکن است نیاز به تبدیل وزن مایع مشخص شده در دستگاه اندازه گیری به جرم باشد، که در این صورت تصحیح نیروی شناور بودن هوا طبق معادله $m=fw$ صورت می گیرد که m جرم، f ضریب تصحیح و w وزن مشخص شده است. ضریب f توسط معادله زیر بدست می آید:

$$f = \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_p}\right) / \left(1 - \frac{\rho_v}{\rho}\right)$$

که در آن :

ρ_a چگالی هوا در هنگام کالیبره کردن

ρ_p چگالی وزنه های استاندارد

ρ_v چگالی گاز یا بخار جابجا شده هنگامی که مخزن پر است

ρ چگالی مایع

یادآوری در یک مخزن محصور شده هیچ بخاری جابجا نمیشود. $\rho_v = 0$

مطابق با استاندارد OIMLR 33 "مقادیر قراردادی نتیجه توزین در هوا"، مقادیر قراردادی انتخاب شده اعداد ثابت فیزیکی برای هوا و وزنه های استاندارد عبارتند از:

$$\rho_a = 1/28 \text{ kg/m}^3 \text{ در } 20^\circ\text{C}$$

$$\rho_p = 8000 \text{ kg/m}^3 \text{ در } 20^\circ\text{C}$$

در توزین مخازن باز گاز جابجا شده، هوا خواهد بود و $\rho_v = \rho_a$. جدول ۱ مقادیر ضرایب تصحیح در شرایط استاندارد برای توزین مخازن باز ارائه شده اند.

جدول یک تصحیح نیروی شناوری هوا

چگالی تولید (کیلوگرم بر متر مکعب)	ضریب
۵۰۱/۱-۵۲۲/۸	۱/۰۰۲۲
۵۲۲/۹-۵۴۶/۵	۱/۰۰۲۱

جدول ۱ # ادامه

چگالی تولید (کیلوگرم بر متر مکعب)	ضریب
۵۴۶/۶-۵۷۲/۵	۱/۰۰۲۰
۵۷۲/۶-۶۰۱/۱	۱/۰۰۱۹
۶۰۱/۲-۶۳۲/۶	۱/۰۰۱۸
۶۳۲/۷-۶۶۷/۷	۱/۰۰۱۷
۶۶۷/۸-۷۰۶/۹	۱/۰۰۱۶
۷۰۷/۰-۷۵۱/۰	۱/۰۰۱۵
۷۵۱/۱-۸۰۱/۰	۱/۰۰۱۴
۸۰۱/۱-۸۵۸/۲	۱/۰۰۱۳
۸۵۸/۳-۹۲۴/۱	۱/۰۰۱۲
۹۲۴/۲-۱۰۰۱/۰	۱/۰۰۱۱
۱۰۰۱/۱-۱۰۹۱/۹	۱/۰۰۱۰
۱۰۹۲/۰-۱۲۰۱/۰	۱/۰۰۰۹
۱۲۰۱/۱-۱۳۳۴/۳	۱/۰۰۰۸
۱۳۳۴/۴-۱۵۰۰/۹	۱/۰۰۰۷
۱۵۰۱/۰-۱۷۱۵/۲	۱/۰۰۰۶
۱۷۱۵/۳-۲۰۰۰/۹	۱/۰۰۰۵

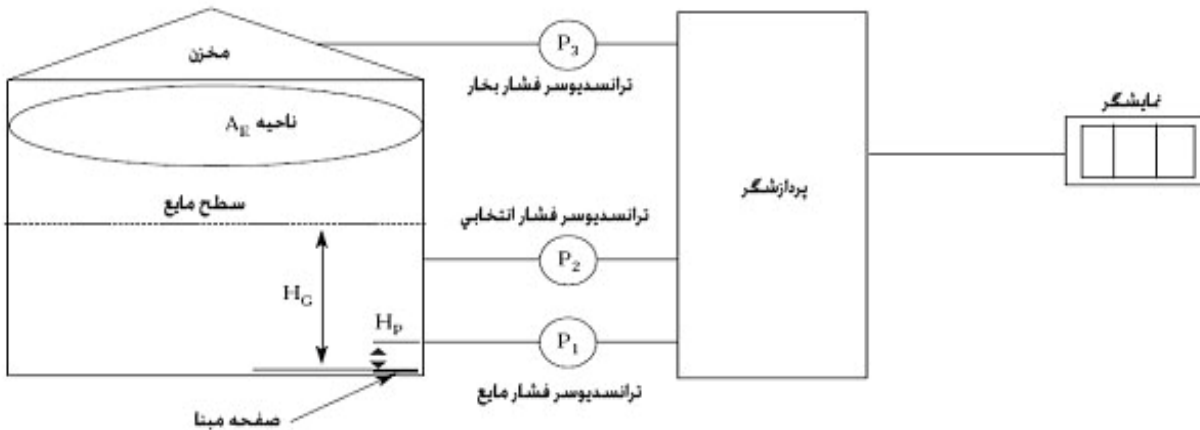
پیوست ت

(اطلاعاتی)

محاسبه کمیت حداقل

تعریف کمیت حداقل عبارتست از: کمیت مایع اندازه گیری شده که کمتر از آن ممکن است حداکثر خطای مجاز بیشتر شود و باید توسط آزمونهای ارزیابی نمونه تعیین شود.

شکل ۱ سیستم اندازه گیری جرمی نمونه را نشان می دهد که مجهز به ترانسدیوسرهای فشار هیدرواستاتیک است. مخزن نیز مجهز به صفحه مبنایی است که در کف مخزن واقع شده و نقطه ای را ارائه میکند که اندازه گیریهای سطح مایع از آن انجام می شود. کمیت مایع که در حداکثر خطاهای مجاز اندازه گیری می شود، با عدم قطعیت مرتبط با بخشهای گوناگون سیستم اندازه گیری محدود می شود. تحلیل زیر چگونگی محاسبه کمیت حداقل را نشان میدهد که بر حسب سیستم مشخص شده در شکل ۱ در حداکثر خطای مجاز اندازه گیری می شود. محاسبات کمیت کلی مایع مخزن یعنی کمیتهای بالاتر و پایین تر از ترانسدیوسر اندازه گیری را شامل می شود. محاسبات دیگر در آرایش های دیگر مخازن و ترانسدیوسرهای اندازه گیری دیگر کاربرد دارند.



شکل ۱- نمونه ای از سیستم اندازه گیری جرم مایع

M_G وزن ناخالص

H_P ارتفاع حسگر فشار P_1 بالای صفحه مبنا

H_G ارتفاع مایع بالای صفحه مبنا

A_{EP} سطح مقطع مخزن استوانه ای قائم در H_P

A_{EG} مساحت سطح مقطع مخزن استوانه ای قائم در H_G

ρ چگالی مایع زیر P_1

P_1, P_2, P_3 فشار در حسگرها

M_{heel} جرم محصول زیر فشار P_1

M_{head} جرم محصول بالای فشار P_1

$\Delta M_G, \Delta H_P, \Delta A_{EP}$, etc. عدم قطعیت اندازه گیری M_G و غیره

جرم ناخالص مجموع جرم بالا و پایین یعنی جرم مایع بالا و پایین حسگر است.

$$M_G = M_{heel} + M_{head} \quad (1)$$

عدم قطعیت نسبی جرم ناخالص برحسب عدم قطعیت‌های جرم‌های بالا و پایین ارائه شده و بر هم افزوده می شوند زیرا عدم قطعیت دو جرم بالا تصادفی است در حالیکه عدم قطعیت در جرم پایین نظامند است.

$$\frac{\Delta M_G}{M_G} = \frac{\Delta M_{heel}}{M_G} + \frac{\Delta M_{head}}{M_G} \quad (2)$$

سایر عدم قطعیت‌های نسبی از آزمونهای تصویب نمونه بدست می آیند.

$$\frac{\Delta A_{EG}}{A_{EG}}, \frac{\Delta P_1}{P_1}, \frac{\Delta \rho_{H_P}}{\rho_{H_P}}$$

جرم‌های بالا و پایین را می توان برحسب ارتفاع حسگر فشار P_1 و سطح محصول نسبت به صفحه مبنا (H_G) و جرم ناخالص (M_G) بیان کرد.

$$M_{heel} = \frac{H_P}{H_G} \times M_G \quad (3)$$

$$M_{head} = \left(1 - \frac{H_P}{H_G}\right) \times M_G \quad (4)$$

با استفاده از این رابطه ها می توان جرم ناخالص را نیز برحسب جرم بالا و پایین ، HP و HG ، بیان کرد.

$$M_G = \frac{H_G}{H_P} \times M_{heel} \quad (5)$$

$$M_G = \frac{1}{\left(1 - \frac{H_P}{H_G}\right)} \times M_{head} \quad (6)$$

با استفاده از رابطه های ۵ و ۶ می توان رابطه ۲ را برای عدم قطعیت نسبی جرم ناخالص و برحسب ارتفاع H_G ، H_P بازنویسی کرد.

$$\frac{\Delta M_G}{M_G} = \frac{H_P}{H_G} \times \frac{\Delta M_{heel}}{M_{heel}} \div \left(1 - \frac{H_P}{H_G}\right) \times \frac{\Delta M_{head}}{M_{head}} \quad (7)$$

جرم پایین را می توان از رابطه زیر بدست آورد:

$$M_{heel} = H_p \times A_{EP} \times \rho_{H_p} \quad (8)$$

عدم قطعیت نسبی جرم پایین از رابطه زیر بدست می آید:

$$\left| \frac{\Delta M_{heel}}{M_{heel}} \right| = \left| \frac{\Delta H_p}{H_p} + \frac{\Delta A_{EP}}{A_{EP}} + \frac{\Delta \rho_{H_p}}{\rho_{H_p}} \right| \quad (9)$$

or

$$\left| \frac{\Delta M_{heel}}{M_{heel}} \right| = \sqrt{\left(\frac{\Delta H_p}{H_p} \right)^2 + \left(\frac{\Delta A_{EP}}{A_{EP}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta \rho_{H_p}}{\rho_{H_p}} \right)^2}$$

جرم بالا را می توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$M_{head} = (P_1 - P_3) \times A_{EG} \quad (10)$$

عدم قطعیت نسبی جرم بالا از روابط زیر دست می آید:

$$(11)$$

$$\left| \frac{\Delta M_{head}}{M_{head}} \right| = \left| \frac{\Delta P_1 + \Delta P_3}{P_1 - P_3} + \frac{\Delta A_{EG}}{A_{EG}} \right|$$

or

$$\left| \frac{\Delta M_{head}}{M_{head}} \right| = \sqrt{\left(\frac{\Delta P_1 + \Delta P_3}{P_1 - P_3} \right)^2 + \left(\frac{\Delta A_{EG}}{A_{EG}} \right)^2}$$

با ترکیب نتایج رابطه های ۹ و ۱۱ برای مقدار عدم قطعیت نسبی جرم ناخالص بر حسب HP، HG می توان عبارتی را بدست آورد.

$$\left| \frac{\Delta M_G}{M_G} \right| = \frac{H_p}{H_G} \times \left| \frac{\Delta H_p}{H_p} + \frac{\Delta A_{EP}}{A_{EP}} + \frac{\Delta \rho_{H_p}}{\rho_{H_p}} \right| +$$

$$\left(1 - \frac{H_p}{H_G} \right) \times \left| \frac{\Delta P_1 + \Delta P_3}{P_1 - P_3} + \frac{\Delta A_{EG}}{A_{EG}} \right|$$

$$(12)$$

یا

$$\left| \frac{\Delta M_G}{M_G} \right| = \left| \frac{H_P}{H_G} \right| + \frac{H_P}{H_G} \times \left| \frac{\Delta A_{EP}}{A_{EP}} + \frac{\Delta \rho_{H_P}}{\rho_{H_P}} \right| +$$
$$\frac{H_G - H_P}{H_G} \times \left| \frac{\Delta P_1 + \Delta P_3}{P_1 - P_3} + \frac{\Delta A_{EG}}{A_{EG}} \right| \quad (13)$$

با استفاده از رابطه ۱۳ می توان مقدار HG را که معادل کمیت حداقل است محاسبه کرد، بنابراین عدم قطعیت نسبی جرم ناخالص کمیت حداقل برابر حداکثر خطای مجاز است.

$$\Delta M_G / M_G = 0.5 \%$$

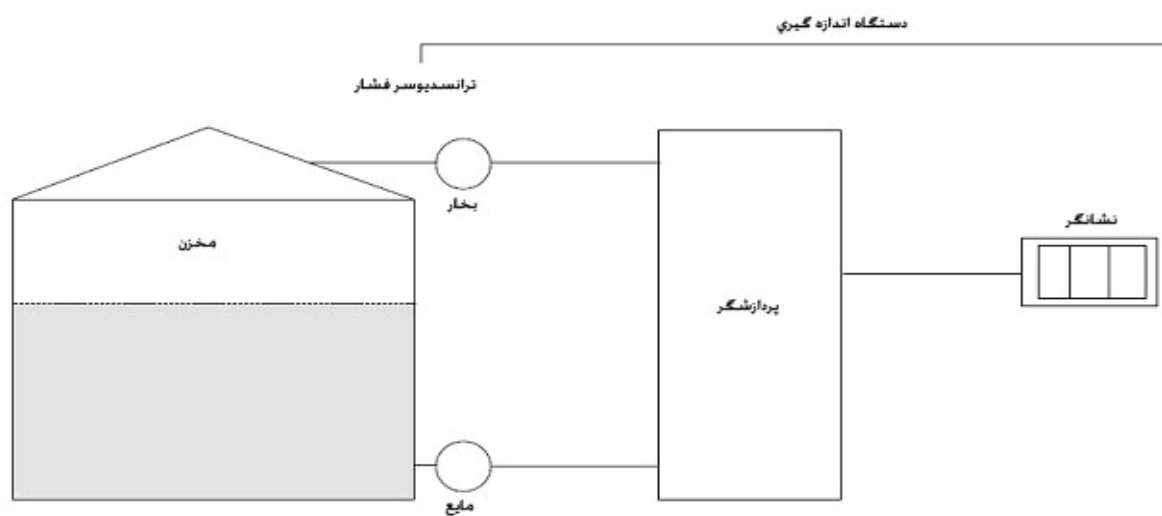
پیوست ث

(اطلاعاتی)

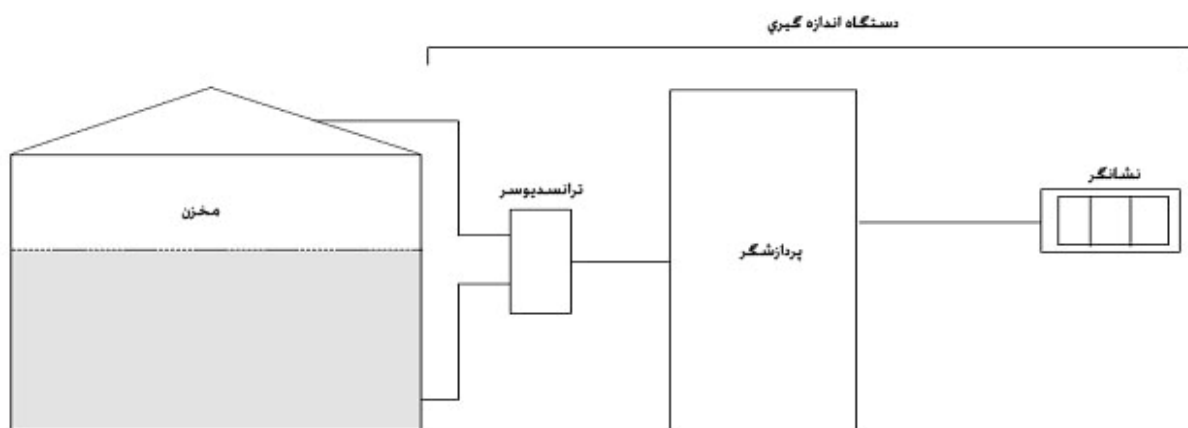
نمودارهای نشاندهنده اصول اندازه گیری متداول

ث-۱ اندازه گیری فشار هیدرو استاتیک

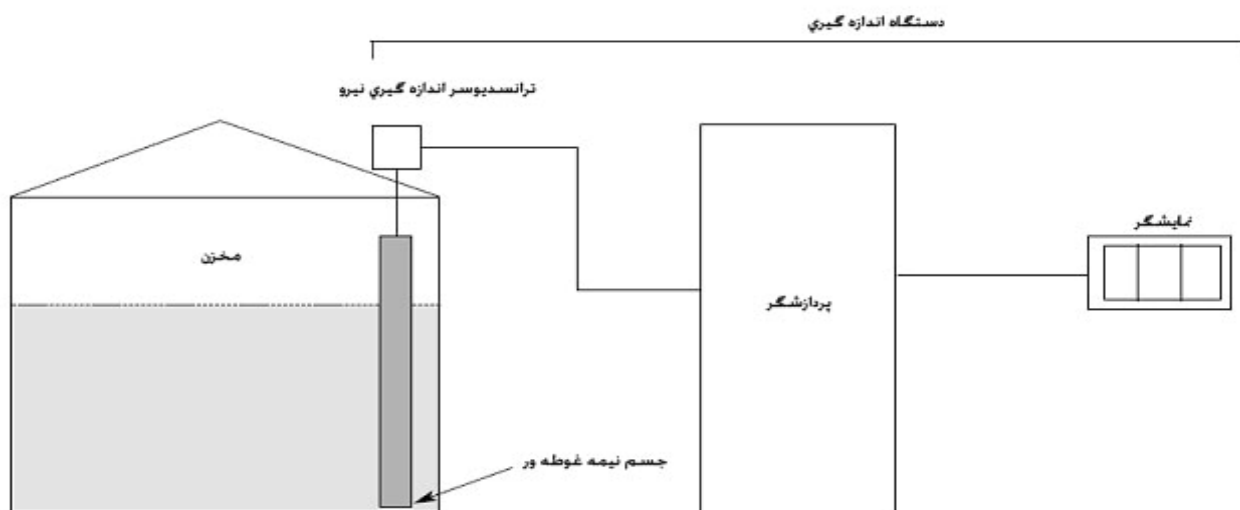
ث-۱-۱ ترانسدیوسر روی مخزن واقع شده است .



ث-۱-۲ مبدل از مخزن خارج شده است .



ث-۲ اندازه گیری نیروی شناوری



ICS: 17

صفحه : ۳۷
