



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۷۸۰-۱
چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
21780-1
1st.Edition

2017
Modification of
OIML R 35-1:
2007

سنجه‌های مادّی طول (مترها) برای استفاده
عمومی - قسمت ۱:
الزامات اندازه‌شناختی و فنّی

**Material measures of length (Meters) for
general use Part 1: Metrological and
technical requirements**

ICS:17.040.30

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۳۲۸(۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

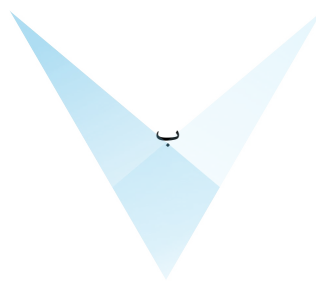
P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

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



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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.

سازمان ملی استاندارد 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاها صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس 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، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سنج‌های مادّی طول (مترها) برای استفاده عمومی - قسمت ۱: الزامات اندازه شناختی و فنی»

رئیس:

علیزاده، حمید رضا
(کارشناسی ارشد فیزیک دریا)

رئیس گروه هماهنگی امور استان‌ها - سازمان ملی استاندارد ایران

دبیر:

ساربان، مریم
(کارشناسی ارشد فیزیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آذری کردکندی، سیاوش
(کارشناسی فیزیک)

رئیس گروه - مرکز اندازه‌شناسی و اوزان و مقیاس‌ها -
سازمان ملی استاندارد ایران

ادیبی، پویان
(دکتری مهندسی مکانیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان

اوحدی، افشین
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)

مسئول نظام مستندسازی مرکز اندازه‌شناسی و اوزان
و مقیاس‌ها - سازمان ملی استاندارد ایران

بخشان، یونس
(دکتری مهندسی مکانیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان

پناهی، ناصر
(دکتری فیزیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس

پور رضایی ندوشن، وهاب
(لیسانس برق الکترونیک)

مدیر فنی آزمایشگاه کالیبراسیون ابزار سنجش البرز نوین

ترابی زاده، محمدرضا
(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان

رفیعی، مریم
(کارشناسی ارشد شیمی محض)

کارشناس آزمایشگاه سنجش برتر خلیج فارس

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

| | |
|---|--|
| رئیس اداره تأیید صلاحیت و اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها - اداره کل استاندارد استان هرمزگان | رنجبر، احسان (کارشناسی فیزیک) |
| معاون منابع انسانی و امور پشتیبانی - اداره کل استاندارد استان هرمزگان | زارع زاده، مجید (کارشناسی ارشد فیزیک) |
| مدیر اجرایی شرکت بهسازان رادمان جنوب | ساربان، علی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران) |
| مدیر شرکت کالیبراسیون معیار صنعت هرمز | سعد زاده، سمیه (کارشناسی ارشد فیزیک) |
| عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان | سیوف جهرمی، مریم (دکتری فیزیک دریا) |
| عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان | عامری سپاهوئی، وحید (دکتری فیزیک) |
| معاون استاندارد شهید رجایی اداره کل استاندارد هرمزگان | لغزبان، ابوالحسن (کارشناسی مهندسی عمران) |
| کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان | ناصری، مینا (کارشناسی فیزیک) |
| عضو هیئت علمی مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی راغب اصفهانی | نجاری ورنه، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران) |
| مسئول نظام مستندسازی مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها - سازمان ملی استاندارد ایران | ویراستار: اوحدی، افشین (کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی) |

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| | پیش‌گفتار |
| ح | |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ اصطلاحات و تعاریف |
| ۴ | ۳ یکای اندازه‌گیری |
| ۴ | ۴ رده‌های درستی و بیشینه‌خطاهای مجاز |
| ۴ | ۱-۴ رده‌های درستی |
| ۴ | ۲-۴ بیشینه‌ی خطای مجاز در تصدیق اولیه، تحت شرایط عملکردی اسمی |
| ۶ | ۳-۴ بیشینه خطای مجاز در خدمات |
| ۶ | ۴-۴ شرایط عملکردی اسمی |
| ۶ | ۱-۴-۴ دما |
| ۶ | ۲-۴-۴ رطوبت |
| ۶ | ۳-۴-۴ ولتاژ الکتریکی |
| ۷ | ۴-۵ شرایط مرجع |
| ۷ | ۵ طول نامی |
| ۷ | ۶ مواد |
| ۹ | ۷ ساختمان |
| ۹ | ۸ مقیاس |
| ۱۱ | ۹ شماره‌گذاری |
| ۱۱ | ۱۰ حکاکی |
| ۱۲ | ۱۱ شناساگرها |
| ۱۲ | ۱-۱۱ جنبه‌های کلی |
| ۱۳ | ۲-۱۱ شناساگرهای الکترونیکی |
| ۱۳ | ۱۲ کنترل‌های اندازه‌شناختی |
| ۱۴ | ۱-۱۲ تأیید نوع |
| ۱۴ | ۲-۱۲ تصدیق اولیه |
| ۱۴ | ۳-۱۲ تصدیق دوره‌ای |
| ۱۴ | ۴-۱۲ عدم قطعیت اندازه‌گیری |
| ۱۴ | ۱۳ نشانه‌های تصدیق (یا کنترل) |
| ۱۴ | ۱۴ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت در محفظه |

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ۱۶ | الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت در محفظه با بازخوانی رقومی |
| ۱۸ | الزامات فنی سنجه‌های یک تکه ای یا نیمه‌سخت |
| ۱۹ | الزامات فنی سنجه‌های نواری منعطف ساخته شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد غیرفلزی مناسب، بدون محفظه |
| ۱۹ | الزامات فنی سنجه‌های تاشو ساخته شده از فلز یا دیگر مواد |
| ۲۰ | الزامات فنی سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد |
| ۲۱ | الزامات فنی سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد با استفاده از بازخوانی رقومی |
| ۲۲ | الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وسیله‌ی چرخان که به منظور اندازه‌گیری طولی بیش از طول نامی خود با استفاده مکرر از نوارهای یکسان طراحی نشده‌اند |
| ۲۲ | الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌ی کششی |
| ۲۳ | الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌ی کششی مجهز به حس‌گر الکترونیکی |
| ۲۴ | الزامات فنی نوارهای مساحی فولادی منعطف طراحی شده به منظور اندازه‌گیری طول‌های بیش از طول نامی خود با استفاده مکرر از نوارهای یکسان |
| ۲۵ | الزامات فنی سنجه‌های نواری منعطف ساخته شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد مناسب غیرفلزی |
| ۲۹ | الزامات آزمون برای سنجه‌های مادّی طول (مترها) |
| ۳۰ | الزامات آزمون برای سنجه‌های مادّی مجهز به وسیله‌های الکترونیکی کمکی |
| ۳۳ | پیوست الف (آگاهی‌دهنده) الزامات فنی ویژه برای انواع گوناگون سنجه |
| ۳۴ | پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد مرجع |
| ۳۵ | کتاب نامه |

پیش‌گفتار

استاندارد «سنجه‌های مادی طول (مترها) برای استفاده عمومی-قسمت اول: الزامات فنی و اندازه‌شناختی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و نوزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۵/۱۲/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

OIML R 35-1: 2007+Amd 1: 2014, Material measures of length for general use, Part 1:
Metrological and technical requirements

سنجه‌های مادّی طول برای استفاده عمومی - قسمت ۱: الزامات اندازه‌شناختی و فنّی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط فنّی، اندازه‌شناختی و مدیریتی است که برای این سنجه‌های مادّی طول (مترها) الزامی هستند.

این استاندارد جهت سنجه‌های مادّی برای مصارف عمومی کاربرد دارد که از این پس «سنجه‌ها» نامیده می‌شوند. این استاندارد الزاماتی را به منظور بازخوانی^۱ رقومی در موارد نوارهایی که به صورت الکترونیکی و یا مکانیکی هستند، دربردارد.

این استاندارد در اندازه‌گیری‌های صنعتی، در حوزه‌ی مکانیک یا مساحی که مستلزم دقت فراوان هستند، (به عنوان مثال: بلوک‌های پیمانه‌ای^۲، مفتول‌های مربوط به مساحی^۳، سنجه‌های خطّی دقیق^۴)، کاربرد ندارد.

جنبه‌های ایمنی در این استاندارد کاربرد ندارد، به عنوان مثال: استفاده از سنجه‌های مادّی با وسیله‌های الکترونیکی در فضاهای پر خطر. دستورالعمل برای این حالات بهتر است مطابق با ضوابط بین‌المللی، منطقه‌ای یا ملی که قابل اعمال هستند، انجام شوند، که اغلب در استانداردها با ذکر جزئیات تشریح می‌شوند.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۲

مشخصات اندازه‌شناختی

metrological characteristics

۱-۱-۲

سنجه‌ی مادّی طول (متر)

material measure of length(meter)

سنجه‌ی مادّی با نشانه‌های مقیاس که فاصله‌های بین آن‌ها که در یک‌گانه‌های قانونی طول نشانه‌گذاری می‌شود.

- 1- Readouts
- 2- Gauge Blocks
- 3- Geodetic
- 4- Precision line measures

۲-۱-۲

طول نامی

nominal length

طولی که با اندازه‌گیری، معین می‌شود.

۳-۱-۲

نشانه‌های مقیاس اصلی

principal scale marks

فاصل بین دو نشانه مقیاس که طول نامی را ارائه می‌نماید.

۴-۱-۲

مقیاس

scale

مجموعه‌ی تمامی نشانه‌های مقیاس و شماره‌گذاری مرتبط

۵-۱-۲

بازه‌ی مقیاس

scale interval

مقدار اظهار شده در یکاهای طول:

- اختلاف بین مقادیر متناظر با دو نشانه مقیاس متوالی برای نماد آنالوگ؛ یا

- اختلاف بین مقادیر متوالی تعیین شده برای نماد رقمی.

۲-۲ انواع سنج

۱-۲-۲ سنج دارای انتهای ثابت

سنجه‌ی طولی که دارای نشانه‌های مقیاس اصلی است به نحوی که به وسیله‌ی دو سطح ثابت یا لبه‌های سنج شکل می‌گیرد.

۲-۲-۲ سنج خطی

سنجه‌ی طولی که دارای نشانه‌های مقیاس است به نحوی که مقیاس اصلی توسط دو خط، حفره و یا علامت شکل می‌گیرد.

۳-۲-۲ سنجه ترکیبی

سنجه‌ی طولی‌ای که دارای یکی از نشانه‌های مقیاس اصلی است، به نحوی که توسط یک سطح ثابت یا لبه و دیگری توسط یک خط، حفره یا علامت شکل می‌گیرد.

۴-۲-۲ وسیله‌های تکمیلی^۱

وسایلی از قبیل یک یا بیشتر از چنگک‌های^۲ ثابت یا متحرک، حلقه‌ها، دستگیره‌ها، سوزن‌ها^۳، وسایل پیچشی^۴ و ورنیه‌ها^۵ که به منظور تسهیل و بهبود مطلوبیت سنجه به کار گرفته می‌شوند.

۵-۲-۲ وسیله نمایشگر^۶

به بخشی از سنجه که نتیجه‌ی اندازه‌گیری را به نمایش در می‌آورد یا به صورت پیوسته است، گویند. یک وسیله نمایشگر الکترونیکی باید شامل حس‌گر^۷، ترانسدیوسر^۸، محاسب و نشان‌دهنده باشد.

۶-۲-۲ وسیله‌ی کمکی

وسيله‌ای به منظور اجرای وظیفه‌ی ویژه، به صورت مستقیم در تشریح، انتقال و نمایش نتایج.

۳-۲ تاثیرات و شرایط مرجع

۱-۳-۲ کمیت تأثیرگذار

کمیتی است که در واقع موضوع بحث اندازه‌گیری نیست اما بر مقادیر اندازه‌دهی یا نشاندهی دستگاه تأثیرگذار است.

۲-۳-۲ عامل تأثیرگذار

کمیت تأثیرگذار دارای مقداری در شرایط عملکرد مجاز معین از دستگاه است.

۳-۳-۲ اختلال

کمیت تأثیرگذار دارای مقداری در حد معین در این استاندارد است، اما خارج از شرایط عملکرد مجاز معین دستگاه قرار می‌گیرد.

1- Supplementary devices

2- Hooks

3- Tips

4- Winding devices

5- Verniers

6- Indicating device

7- Sensor

8- Transducer

۲-۳-۴ شرایط عملکردی اسمی

شرایط استفاده، با ارائه‌ی محدوده‌ای از مقادیر کمیت‌های تأثیرگذار بر هر مشخصات اندازه‌شناختی، که به محدوده‌ی بیشینه‌ی خطای مجاز معین، متکی است.

۲-۳-۵ شرایط مرجع

مجموعه‌ی مقادیر معین عوامل تأثیرگذار ثابت، به منظور تضمین مقایسه‌ی معتبر بین اجزای نتایج اندازه‌گیری‌ها تثبیت می‌شود.

۳ یکای اندازه‌گیری

یکای طول، متر است (با نماد m) به همراه بخش‌های مجاز چندگانه و زیربخش‌های آن‌ها.

۴ رده‌های درستی و بیشینه خطاهای مجاز

۱-۴ رده‌های درستی

سنجه‌های طولی توصیف شده در این استاندارد به یکی از سه رده‌ی درستی تعلق دارند که با شماره‌های I، II و III بنابر میزان درستی خود معین می‌شوند.

۲-۴ بیشینه‌ی خطای مجاز در تصدیق اولیه، تحت شرایط عملکردی اسمی

۱-۲-۴ بیشینه‌ی خطای مجاز در تصدیق اولیه، مثبت یا منفی،

الف- برای طول‌های نامی،

ب- برای هر فاصله‌ی بین دو نشانه مقیاس نامتوالی^۱، که با فرمول ذیل بیان می‌شود:

$$(a + bL) mm$$

که در آن:

L مقدار طول در صورت مسأله است که به نزدیک‌ترین عدد مندرج در سنجه گرد می‌شود،

a و b ضرایب مقادیری هستند که برای هر رده‌ی درستی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- رده‌های درستی

| b | a | رده درستی |
|-----|-----|-----------|
| ۰٫۱ | ۰٫۱ | I |
| ۰٫۲ | ۰٫۳ | II |
| ۰٫۴ | ۰٫۶ | III |

۲-۲-۴ پیشینه‌ی خطای مجاز، مثبت یا منفی، برای بازه‌ی مقیاس، i ، کوچکتر یا مساوی ۱ cm، به ازای هر رده‌ی درستی می‌باشد که در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- پیشینه‌ی خطای مجاز

| پیشینه‌ی خطای مجاز برای رده‌ی درستی بر حسب (mm) | | | بازه‌ی مقیاس، i |
|--|-----|-----|------------------------------------|
| III | II | I | |
| ۰٫۳ | ۰٫۲ | ۰٫۱ | $i \leq 1\text{ mm}$ |
| ۰٫۶ | ۰٫۴ | ۰٫۲ | $1\text{ mm} < i \leq 1\text{ cm}$ |

برای بازه‌ی مقیاس بزرگتر از ۱ cm سنج، پیشینه‌ی خطای مجاز به عنوان تابع طول بازه با فرمول ذیل بیان می‌شود:

$$(a + bL) \text{ mm}$$

که در آن مقادیر ضرایب با آن چه در زیربند ۱-۲-۴ اظهار شدند مطابقت دارد و L مقدار طول در صورت مسأله است که به نزدیک‌ترین مقدار ممکن در سنج، گرد می‌شود.

۳-۲-۴ پیشینه‌ی اختلاف مجاز بین طول‌ها، i ، در دو فاصله‌ی متوالی، دارای مقداری کمتر از و یا مساوی با ۱ cm است که به ازای هر رده‌ی درستی در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- پیشینه‌ی اختلاف مجاز

| پیشینه‌ی خطای مجاز برای رده‌ی درستی بر حسب (mm) | | | بازه‌ی مقیاس، i |
|--|-----|-----|------------------------------------|
| III | II | I | |
| ۰٫۳ | ۰٫۲ | ۰٫۱ | $i \leq 1\text{ mm}$ |
| ۰٫۶ | ۰٫۴ | ۰٫۲ | $1\text{ mm} < i \leq 1\text{ cm}$ |

برای بازه‌ی مقیاس بزرگ تر از ۱ cm، پیشینه‌ی اختلاف مجاز بین طول‌های دو بازه‌ی مقیاس متوالی به عنوان تابع طول بازه با فرمول ذیل بیان می‌شود:

$$(a + bL) \text{ mm}$$

که در آن: مقادیر ضرایب با آن چه در زیربند ۴-۲-۲ اظهار شدند مطابقت دارد.
۴-۲-۴ در هر صورت، در سنجه‌های ثابت یا ترکیبی، بیشینه‌ی خطای مجاز، مثبت یا منفی، برای طول بازه‌ی مقیاس پایانی با یک سطح ثابت محدود می‌شود توسط موارد ذیل افزایش می‌یابد:

۰/۱ mm برای سنجه‌های رده‌ی I

۰/۲ mm برای سنجه‌های رده‌ی II

۰/۳ mm برای سنجه‌های رده‌ی III

به علاوه، الزامات مجموعه در زیربندهای ۴-۲-۱ و ۴-۲-۳ به شرح ذیل اعمال نمی‌شود:

- هنگامی که یکی از دو نشانه مقیاس نامتوالی، (به زیربند ۴-۲-۱ (ب) مراجعه شود) توسط یک سطح ثابت شکل داده می‌شود؛

- هنگامی که یکی از دو بازه‌ی مقیاس متوالی، (به زیربند ۴-۲-۳ مراجعه شود)، یک بخش‌بندی مقیاس پایانی محدود شده توسط یک سطح ثابت است.

۴-۳ بیشینه‌ی خطای مجاز در خدمات

بیشینه‌ی خطای مجاز در خدمات، مثبت یا منفی، معادل دو برابر بیشینه‌ی خطای مجاز در تصدیق اولیه‌ی ارائه شده در زیربند ۴-۲ است.

۴-۴ شرایط عملکرد اسمی

شرایط عملکرد اسمی برای سنجه‌های مادّی طول باید به شرح ذیل باشد:

۱-۴-۴ دما

حدود دما برابر دمای مرجع $\pm 8^{\circ}\text{C}$ خواهد بود یا دما روی سنجه $\pm 8^{\circ}\text{C}$ در نظر گرفته می‌شود. اگر یک ضریب انبساط گرمایی علامت‌گذاری شده روی سنجه وجود داشته باشد و یا در صورتی که سنجه حامل اطلاعات صحیح دمایی است، حدود دما $\pm 8^{\circ}\text{C}$ باید نادیده در نظر گرفته شود. بدین ترتیب، به ازای هر نمونه‌ی اندازه‌گیری گرفته شده، تغییر طول در دمای کاری می‌تواند محاسبه و تأیید شود.

۲-۴-۴ رطوبت

تولیدکننده باید تعیین نماید که آیا ابزار به منظور هم‌چگال یا ناهم‌چگال نمودن رطوبت طراحی شده است یا خیر.

۳-۴-۴ ولتاژ الکتریکی

۱-۳-۴-۴ باطری‌ها

- کران بالا (U_{bmax}): ولتاژ یک باطری جدید یا کاملاً شارژ شده از نوع معین.

- کران پایین (U_{bmin}): توسط تولیدکننده معین می‌شود.

۴-۳-۲ تغییرات ولتاژ منبع تغذیه

- ۱۵٪ تا +۱۰٪ ولتاژ اسمی

۴-۵ شرایط مرجع

آزمایش تحت شرایط مرجع زیر انجام می‌شود. مگر آن که توسط تولیدکننده روش دیگری برای آن تعیین شود:
- سنجه در دمای مرجع: 20°C یا دمای تعیین شده روی سنجه (به زیربند ۱۰-۲ مراجعه شود). با رواداری حدود $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

- محدوده‌ی رطوبت نسبی محیطی: ۴۵٪ الی ۵۵٪؛

- منبع تغذیه: ولتاژ اسمی (باتری) یا ولتاژ یک باتری نو یا کاملاً شارژ شده بنابر ویژگی‌های تولیدکننده.

- هنگامی که کشش تعیین می‌شود، در تمام مدت زمان تحت آزمون، سنجه عملاً باید روی یک سطح افقی بدون لرزش ثابت نگاه داشته شود و توسط کشش تعیین شده روی سنجه، کشیده شود.

۵ طول نامی

۱-۵ طول نامی سنجه باید مضرب صحیحی در محدوده‌ی $0,5\text{ m}$ الی 15 m باشد. هر طول نامی بین 15 m و 100 m باید دارای یک مضرب صحیح از 5 m باشد و هر طول نامی فراتر از 100 m باید مضرب صحیحی از 50 m باشد.

۲-۵ مقادیر دیگر ممکن است برای کاربردهای ویژه‌ای مشروط بر آن که این کاربردهای خاص با صراحت در سنجه معین شده باشد، مناسب در نظر گرفته شوند.

۳-۵ سنجه‌های مستاحی زمین باید طول نامی 5 m ، 10 m ، 20 m ، 50 m ، 100 m یا 200 m داشته باشند، چنانچه در زیربند ۲۲-۱ تصریح شده است.

۶ مواد

۱-۶ سنجه‌ها و وسایل تکمیلی آن‌ها باید از موادی ساخته شوند که تحت شرایط اسمی استفاده به نحوی کافی در مقابل اثرات محیطی، پایدار، با ثبات و مقاوم باشند.

۲-۶ مشخصات مواد استفاده شده باید چنان باشند که:

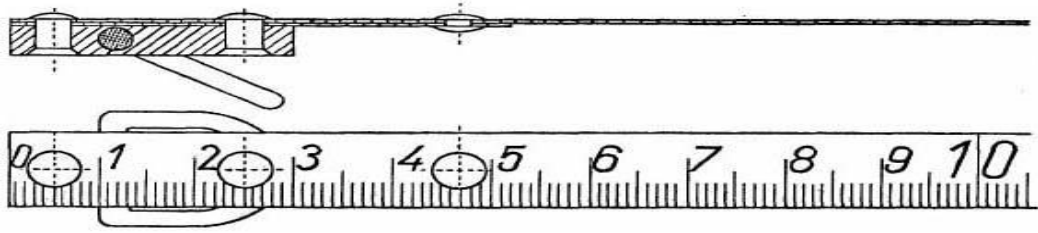
- انبساط ناشی از تغییرات دما $\pm 8^{\circ}\text{C}$ از دمای مرجع یا دمای معین در سنجه از بیشینه‌ی خطای مجاز برای رده‌ی درستی که سنجه به آن تعلق دارد، فراتر نرود؛

- برای سنجه‌هایی که باید تحت کشش معینی مورد استفاده واقع شوند، نباید تغییری بیش از $\pm 10\%$ خطای مجاز، از این کشش، در طول فراتر رود.

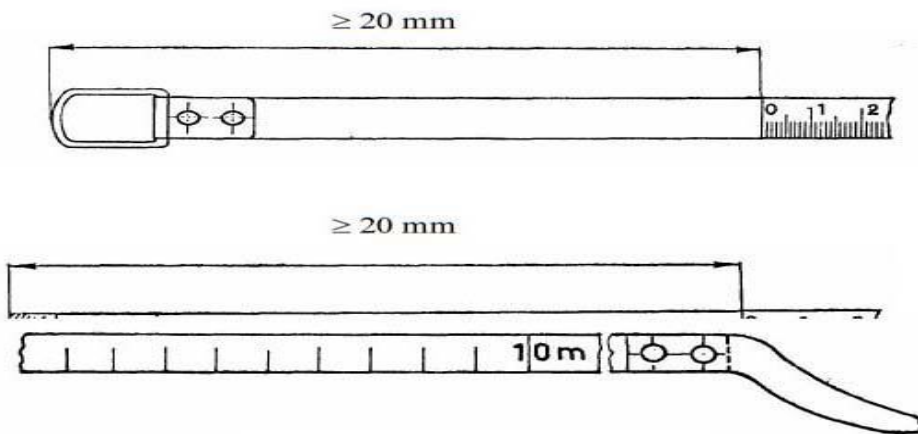
۷ ساختمان

- ۱-۷ سنجه‌ها و وسیله‌های تکمیلی باید به نحوی مطلوب، محکم و با دقت به انتها بسته شوند.
- ۲-۷ ابعاد و اشکال سطح مقطع سنجه‌ها باید چنان باشد که تحت شرایط عادی و درجه‌ی درستی مورد نیاز، برای رده‌ی درستی که سنجه به آن تعلق دارد، ساخته شوند.
- ۳-۷ سنجه‌های نواری باید به نحوی ساخته شوند، هنگامی که نوار در یک سطح صاف قرار داده می‌شود، لبه‌های آن تقریباً مستقیم و موازی باشند.
- ۴-۷ سطوحی که دو نشانه مقیاس اصلی (سطوح انتهایی واقع در لبه‌ها) سنجه‌های انتها ثابت را تشکیل می‌دهند باید نسبت به محور طول جغرافیایی سنجه، مسطح و قائم باشند.
- ۵-۷ سطوح انتهایی سنجه‌های ثابت یا ترکیبی ساخته شده از چوب یا دیگر مواد دارای پایداری معادل و یا کسنجه از آن‌هایی که با چوب ساخته شده‌اند باید با یک قلاب^۱، صفحه یا برازش‌کننده‌ی انتهایی^۲ که با پوشش مقاوم در برابر آسیب و ضربه و به نحوی مناسب به سنجه وصل شده است، همراه باشند.
- ۶-۷ وسایل تکمیلی به شروطی مجاز هستند که باعث سردرگمی نشوند؛ آن‌ها باید به نحوی در سنجه طراحی و به آن وصل شوند که تحت شرایط استفاده عادی، افزایش عدم قطعیت اندازه‌گیری، تقریباً ناممکن باشد.
- ۷-۷ وسایل پیچشی برای سنجه‌های نواری باید به نحوی ساخته شوند که باعث تغییر شکل دائمی در نوار نشوند.
- ۸-۷ در انواع خاصی از سنجه‌ها، یک فضای خالی بدون علامت در انتها وجود دارد که می‌توان آن را به عنوان مقیاس در نظر گرفت و این فضای خالی، با هدف صحت‌گذاری اندازه‌گیری به کار می‌رود.

1- Bracket
2- End fitting

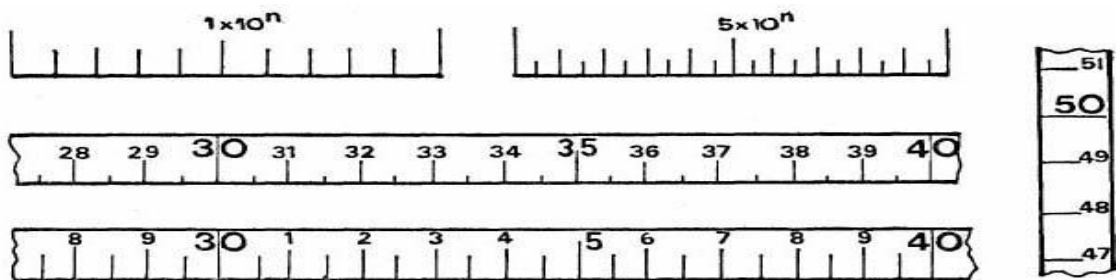


سنجه‌های خطی: انتهای صفر



طول نامی انتها ثابت

مثال‌های ویژه از مقیاس‌ها و شماره



شکل ۱- مثال‌های مصور الزامات معین

۸ مقیاس

۱-۸ نشانه گذاری مقیاس باید واضح، منظم، پاک‌نشده و به نحوی باشند که خواندن آن معلوم و ساده و بدون ابهام باشد.

برخی از نشانه‌های مقیاس بدون شماره‌گذاری، نباید از شمار نشانه‌های بین دو نشانه مقیاس شماره‌گذاری شده روی سنجه که ممکن است فراتر از نشانه مقیاس اصلی در انتهای سنجه بسط یابد، بیشتر شود.

۸-۲ بازه‌ی مقیاس باید به شکل ذیل باشد:

$$\text{سنجه } 5 \times 10^n \text{ یا } 2 \times 10^n, 1 \times 10^n$$

که در آن:

n یک مقدار مثبت یا منفی عدد کامل یا صفر است.

به علاوه، بازه‌ی مقیاس نباید از موارد ذیل فراتر رود:

- ۱ mm برای سنجه‌هایی با طول نامی ۰٫۵ m یا ۱ m، در رابطه با درستی آن‌ها؛

- ۱ cm برای سنجه‌هایی با طول نامی که از ۲ m فراتر نمی‌روند؛

- ۱۰ cm در صورتی که طول نامی از ۲ m بیشتر است و از ۱۰ m نیز کمتر است؛

- ۲۰ cm در صورتی که طول نامی برابر و یا بیش از ۱۰ m است و از ۵۰ m نیز کمتر است؛

- ۵۰ cm در صورتی که طول نامی از ۵۰ m بیشتر است.

بنابراین، مقادیر ممکن است برای کاربردهای خاص از حد مجاز فراتر رود، مشروط بر آن که کاربرد سنجه تعیین و روی آن مشخص شود.

۸-۳ هنگامی که نشانه‌های مقیاس به صورت خطوط هستند، باید مستقیم، عمودی روی محور سنجه و تماماً دارای فاصله عرضی یکسان که در سرتاسر طول خود ثابت باشند.

طول خطوط باید در ارتباط با یکای متناظر اندازه‌گیری باشد. خطوط باید آن‌چنان باشند که یک مقیاس مجزاً و واضح را رقم بزنند به نحوی که عرض‌های آن‌ها باعث عدم قطعیت اندازه‌گیری نشود.

بیشینه‌ی عرض مجاز خطوط در رابطه با رده‌ی درستی و بازه‌ی مقیاس سنجه در جدول ۴ نشان شده است.

ممکن است یک نماد پیکان یا معادل آن به منظور مشخص نمودن نشانه‌های مقیاس مهم معین به کار رود.

جدول ۴- بیشینه‌ی عرض خطوط

| بیشینه‌ی عرض خطوط برای رده‌ی درستی | | بازه‌ی مقیاس، i |
|------------------------------------|--------|--------------------------|
| III و II | I | |
| ۰٫۲ mm | ۰٫۲ mm | کمتر از یا برابر با ۲ mm |
| ۱۰٪ بازه‌ی مقیاس | ۰٫۲ mm | کمتر از یا برابر با ۲ cm |
| ۲ mm | ۰٫۲ mm | بیش از ۲ cm |

۸-۴ بخش‌های خاص مقیاس، به ویژه در کنار دو انتها، ممکن است به زیربخش‌های مضارب اعشاری بازه‌ی مقیاس در راستای سنجه به‌طور کلی تقسیم شود.

در آن حالت، عرض خطوط ممکن است کمتر از بازه‌ی مقیاس کاهش یافته نسبت به بقیه‌ی سنجه باشد.
 ۵-۸ اگر بازه‌ی مقیاس بزرگتر و یا مساوی با ۱ cm، یا دیگر نشانه‌ها باشد، ممکن است نشانه‌های مقیاس، حفره‌ها را شکل دهند، اگر که بازه‌ی مقیاس بزرگتر و یا برابر با ۱ dm باشد این نشانه‌ها به قدر کافی دقت خواندن را تضمین نمایند، در محاسبه‌ی رده‌ی درستی که سنجه به آن تعلق دارد، به حساب می‌آیند.
 ۶-۸ یک سنجه ممکن است برای هر بازه‌ی مقیاس که می‌تواند متفاوت باشد، بیش از یک مقیاس داشته باشد.

۹ شماره‌گذاری

۱-۹ شماره‌گذاری باید واضح، منظم، پاک نشدنی و به نحوی باشد که خواندن آن تا انتها، ساده و خالی از ابهام باشد؛ عدد نشانه مقیاس مورد شماره‌گذاری باید بر این اساس تطابق داشته باشد.

۲-۹ شماره‌گذاری ممکن است کاملاً به صورت متوالی یا به صورت پاره‌ای به دنبال هم و به‌طور جزئی تکرار شده باشد.

در مورد زیربند ۴-۸ که قبلاً مطرح شد، شماره‌گذاری در بخش‌هایی با بازه‌ی مقیاس کاهش یافته ممکن است از آن‌هایی که در ادامه‌ی سنجه واقع می‌شوند، متفاوت باشد.

۳-۹ موقعیت، ابعاد، شکل، رنگ و وضوح شماره‌ها باید متناسب با مقیاس و نشانه‌های مقیاس مربوط باشد.

بسته به این که چگونه سنجه خوانده می‌شود، اعداد ممکن است به صورت موازی یا عمود بر لبه سنجه حکاکی شوند.

۴-۹ بازه‌ی مقیاس هر قدر که باشد، شماره‌ها باید برحسب میلی‌متر، سانتی‌متر، دسی‌متر یا متر بیان شود و نباید همراه با نمادهای متناظر باشد.

اگر یکای مورد شماره‌گذاری، سنجه نباشد، نشانه‌های مقیاس متناسب با سنجه‌ها ممکن است در یکای سنجه شماره‌گذاری شوند، که در این مورد شماره‌ها نباید با نماد «m» دنبال شود؛ به علاوه، شماره‌های قبلی سنجه‌ها ممکن است به نحوی مشابه در مقابل دیگر نشانه‌های مقیاس شماره‌گذاری شده، تکرار شوند.
 مقیاس‌های میلی‌سنجه‌ی باید در هر سانتی‌سنجه شماره‌گذاری شوند.

هنگامی که بازه‌ی مقیاس یک سنجه خطی به شکل 2×10^n است و کمتر از ۲ cm نیست، تمامی نشانه‌های مقیاس، شماره‌گذاری می‌شوند.

۵-۹ در یک سنجه با چندین مقیاس، شماره‌گذاری این مقیاس‌ها ممکن است متفاوت باشند و نظام شماره‌گذاری ممکن است در جهت یکسان یا جهت مخالف، افزایش یابد.

۱۰ حکاکی‌ها

- ۱-۱۰ در تمامی موارد ذیل، حکاکی‌ها اجباری هستند:
- طول نامی (به صورت اختیاری در یک مستطیل)؛
 - کد عددی، نشان تجاری یا نام تجاری تولیدکننده و یا نماینده‌ی او؛
 - تعیین رده‌ی درستی: I, II یا III در یک بیضی.
- ۲-۱۰ حکاکی‌های ذیل در موارد خاص اجباری هستند:
- دمای مرجع، اگر با 20°C مقایسه شوند (به زیربند ۴-۴ مراجعه شود)؛
 - کشش، در صورتی که مشخص شود؛
 - استفاده خاص در سنجه‌هایی که موارد مطرح شده در بند ۵ (طول نامی) و زیربند ۸-۲ (بازه‌ی مقیاس) را پوشش می‌دهند.
- ۳-۱۰ طول نامی، دما و کشش باید در یکی از یکاهای معین شده در مدرک بین‌الملل OIML D2 یکاهای قانونی اندازه‌گیری، که در پی نمادهای قانونی مطرح می‌شوند، بیان گردند.
- ۴-۱۰ تمامی این حکاکی‌ها باید به وضوح قابل رؤیت و خوانا باشند و در ابتدای سنجه یا روی سنجه در صورتی که محفظه و سنجه از هم تفکیک نشده‌اند، وجود داشته باشد.
- ۵-۱۰ به علاوه، هر حکاکی غیر اندازه‌شناختی، تعیین شده در ضوابط ویژه یا مجاز توسط مراجع ذی‌صلاح قانونی، ممکن است در سنجه نمود یابد.
- ۶-۱۰ حکاکی‌های تبلیغاتی ممکن است در سنجه نمود داشته باشند که مطابق با الزامات زیربند ۱۰-۷ می‌باشد.
- ۷-۱۰ همه‌ی حکاکی‌ها باید به گونه‌ای ترتیب یابند که هیچ مانعی در ارتباط با خواندن سنجه ایجاد نکند.
- ۸-۱۰ بر اساس تنها مسئولیت سازنده، ضریب انبساط دمایی موادی که سنجه از آن ساخته شده است، ممکن است به شکل $\alpha = \dots/^{\circ}\text{C}$ یا $\alpha = \dots\text{K}^{-1}$ نشان داده شود.

۱۱ شناساگرها^۱

۱-۱۱ جنبه‌های کلی

- ۱-۱-۱۱ شناساگرها ممکن است با سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت تحت بازخوانی، سنجه‌های تلسکوپی و سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌ی کششی مجهز شده به یک حسگر الکترونیکی، مورد استفاده واقع شوند.

۱۱-۱-۲ به علاوه، این وسایل باید دارای نشانه‌های مقیاس روی تیغه باشند. این مورد، سادگی خواندن، قابلیت اتکا و حکاکی‌های واضح بدون ابهام معرف طول را در سرتاسر طول سنجه، فراهم می‌سازد.

۱۱-۱-۳ وسایل باید قادر باشند طول معین در سراسر سنجه را نمایش دهند که شامل طول نامی سنجه می‌شود.

۱۱-۱-۴ طول معین باید در واحد سنجه (با نماد «m») یا مضارب و یا زیرمضارب تأیید شده بیان شود. نماد مناسب باید بلافاصله در مجاورت آن نمود یابد.

۱۱-۱-۵ طول نشان‌داده‌شده باید توسط یک خط از ارقام مجاور نمود یافته، در یک یا بیش از یک فضای خالی^۱ ارائه شوند. رقم بعدی باید بلافاصله پس از تغییر کران دهک پایینی از ۹ به صفر کامل شود.

۱۱-۱-۶ طول نشان‌داده‌شده روی نمایشگر باید در راستای اندازه‌گیری ساخته‌شده بواسطه تیغه تا نزدیک‌ترین بازه‌ی مقیاس تیغه باشد.

۱۱-۱-۷ نباید ابهامی در تشخیص طول در حال اندازه‌گیری و طول نمایش داده شده در صفحه نمایشگر، وجود داشته باشد.

۱۱-۲ شناساگرهای الکترونیکی

۱۱-۲-۱ اگر ولتاژ منبع قدرت کمتر از مقدار کمینه مشخص شده توسط تولید کننده باشد، وسیله نیز به درستی کار نخواهد کرد و یک سیگنال خطا به صورت خودکار یا خارج از سرویس در نمایشگر نشان داده می‌شود.

۱۱-۲-۲ در حالت کلید روشن و عملاً بنا به تقاضا این امکان باید وجود داشته باشد که بررسی شهودی عملکرد صحیح نمایشگر داخلی صورت گیرد. این مورد باید شامل موارد ذیل باشد:

- نمایش تمامی اجزا^۲ (آزمون «هشت تایی»);

- خالی کردن همه‌ی اجزا (آزمون «خالی کردن»);

- نمایش «صفرها» (آزمون «صفرها»).

هر گام متوالی باید حداکثر ۰٫۵S به طول انجامد.

۱۲ کنترل‌های اندازه‌شناختی

هنگامی که سنجه‌های مادی طول در معرض کنترل‌های اندازه‌شناختی یک کشور، منحصر به فرد هستند، این کنترل‌ها ممکن است برخی یا تمامی کنترل‌های ذیل را (ضوابط ملی کشور) شامل شوند.

1- Apertures
2- Elements

۱-۱۲ تأیید نوع^۱

هر نوع سنجه از هر تولیدکننده در معرض تأیید نوع است. مستندسازی به منظور کمک به آزمایش تأیید نوع باید توسط تولیدکننده یا نماینده‌ی قانونی پشتیبانی شود. هیچ اصلاحیه‌ای در زمینه تأیید نوع بدون اختیارات ویژه اجازه ایجاد شدن را ندارد.

۲-۱۲ تصدیق اولیه^۲

سنجه‌های نو، تعمیر شده یا اصلاح شده باید تحت آزمون تصدیق اولیه واقع شوند. مستندسازی به منظور کمک به آزمون تصدیق اولیه باید توسط تولیدکننده یا نماینده‌ی قانونی او پشتیبانی شود.

۳-۱۲ تصدیق دوره ای^۳

تصدیق دوره ای باید بر روی سنجه‌های در حال استفاده در یک بازه‌ی زمانی ثابت، در راستای ضوابط ملی، انجام شود.

۴-۱۲ عدم قطعیت اندازه‌گیری

توصیه نمی‌شود عدم قطعیت در اندازه‌گیری با خطا در زمان تعیین پذیرش بیشینه‌ی خطای مجاز، جمع شود. (به زیربند ۲-۴ مراجعه شود).

۱۳ نشانه‌های تصدیق (یا کنترل)

سنجه‌ها باید چنان ساخته شوند که بتوانند نشانه‌های تصدیق (یا کنترل) را با ضوابط ملی سازگار نمایند؛ برای این منظور باید فضایی نزدیک ابتدای سنجه ایجاد شود.

۱۴ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت در یک محفظه

۱-۱۴ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های اسمی بین ۰/۵m و ۱۵m هستند؛ به نحوی که شامل نوع انتهایی ثابت، خطی یا ترکیبی می‌شوند.

۲-۱۴ ساختمان

۱-۲-۱۴ اگر انتهایی صفر سنجه از نوع مربعی باشد و با یک حلقه تناسب یافته باشد، این حلقه ممکن است شامل طول نامی سنجه باشد.

1- Type approval
2- Initial verification
3- Periodic verification

۱۴-۲-۲ بست‌های انتهایی که به عنوان یک وسیله‌ی کمکی در انتهای یک سنجه تعبیه شده است به منظور مخدوش نشدن نشانه‌های مقیاس در ابتدای سنجه، باید تنها تحت شرایط ذیل، ساخته شود:

- در صورتی که طول عادی کمتر از ۵ m باشد، ممکن است هیچ نشانه‌های مقیاسی مبهم نباشند؛

- در صورتی که طول نامی بین ۵ m و ۱۰ m باشد، نباید بیش از ۱۵ mm ابتدایی آن مبهم باشد؛

- در صورتی که طول نامی بیش از ۱۰ m است، نباید بیش از ۳۰ mm ابتدای آن مبهم به نظر برسد.

۱۴-۲-۳ این سنجه‌ها ممکن است در یک محفظه باشند که یکی از ابعاد می‌تواند محدوده‌ی مقیاس را در برگیرد، به ویژه برای اندازه‌گیری‌های ابعاد داخلی؛ در این صورت، بعد موردنظر باید در محفظه معلوم باشد و انتهای صفر باید از نوع انتهایی ثابت باشد و با یک زبانه یا چنگک ثابت یا کشویی آماده‌سازی شود.

۱۴-۲-۴ این سنجه‌ها ممکن است شامل یک گیره‌ی تسمه‌ای یا کلاف حامل باشند. این‌ها نباید ابعاد علامت‌دار را در سمتی از محفظه یا درون سنجه با اندازه‌گیری داخلی در وضعیت مبهم قرار دهند (به عنوان نمونه نباید از لمس انتهای محفظه با شیء مورد اندازه‌گیری، ممانعت به‌عمل آورند).

۱۴-۲-۵ اگر قفل تیغه، نصب باشد، باید دارای قدرت کافی باشد تا بتواند تیغه را در همه ابعاد گسترش سنجه به صورت مقطعی یا کامل نگه‌دارد.

۱۴-۲-۶ سطح مقطع تیغه باید خمیده^۱ باشد (به عنوان نمونه: تیغه باید دارای سطح مقطع خمیده باشد).

۱۴-۲-۷ این نوارها نباید نیازمند یک نیروی کششی به منظور استفاده از آن‌ها باشند.

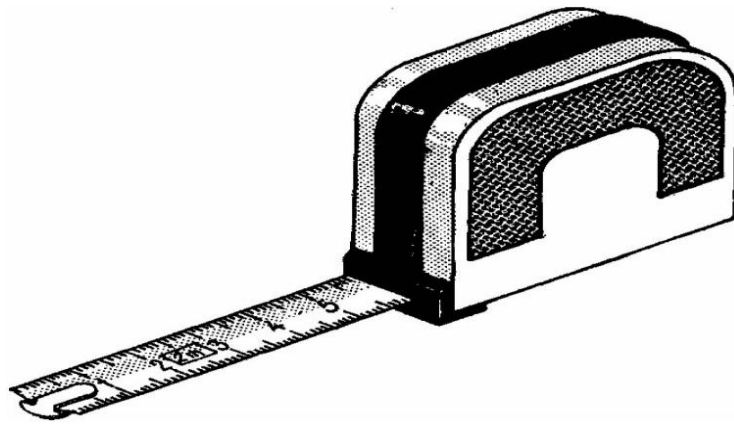
۱۴-۳ مقیاس

۱۴-۳-۱ این سنجه‌ها ممکن است دارای دو مقیاس با مبدأ یکسان در وجه مشابه و نیز یک مقیاس روی وجه دیگر باشند.

۱۴-۳-۲ بازه‌ی مقیاس باید کوچکتر و یا برابر با ۱ cm باشد.

۱۴-۴ رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



شکل ۲- سنجه نواری فولادی نیمه-سخت در یک محفظه

۱۵ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی نیمه-سخت با بازخوانی رقمی

۱-۱۵ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های اسمی بین 0.5 m و 15 m سنجه هستند؛ آن‌ها از نوع انتهای ثابت، خطی یا ترکیبی می‌باشند.

۲-۱۵ ساختمان

۱-۲-۱۵ اگر انتهای صفر، از نوع انتهای مربعی باشد و با یک حلقه تناسب یافته باشد، این حلقه ممکن است شامل طول نامی سنجه باشد.

۲-۲-۱۵ این سنجه‌ها بهتر است در یک محفظه قرار گیرند، که یکی از ابعاد ممکن است محدوده‌ی مقیاس را در برگیرد، به ویژه برای اندازه‌گیری ابعاد داخلی، در این صورت، بعد مورد نظر بهتر است در محفظه معلوم باشد و انتهای صفر بهتر است از نوع انتهای ثابت باشد که با یک چنگک یا زبانه‌ی کشویی آماده‌سازی شود.

۳-۲-۱۵ اگر قفل تیغه، نصب باشد، باید با قدرت کافی باشد که بتواند تیغه را در همه‌ی ابعاد گسترش سنجه به صورت مقطعی یا کامل، نگه‌دارد.

۴-۲-۱۵ سطح مقطع تیغه باید خمیده باشد (به عنوان نمونه باید به صورت سطح مقطع خمیده باشد).

۵-۲-۱۵ این نوارها نباید نیازمند یک نیروی کششی به منظور استفاده از آن‌ها باشند.

۳-۱۵ مقیاس

۱۵-۳-۱ این سنج‌ها ممکن است دارای دو مقیاس با مبدأ یکسان در وجه مشابه و نیز دارای یک مقیاس روی وجه دیگر باشند. خواندن ارقام و اعداد روی سنج باید هنگامی که مقیاس، مورد استفاده قرار می‌گیرد به وضوح مشخص باشد.

۱۵-۳-۲ بازه‌ی مقیاس باید کوچکتر و یا برابر با ۱ cm باشد.

۱۵-۴ منبع تغذیه

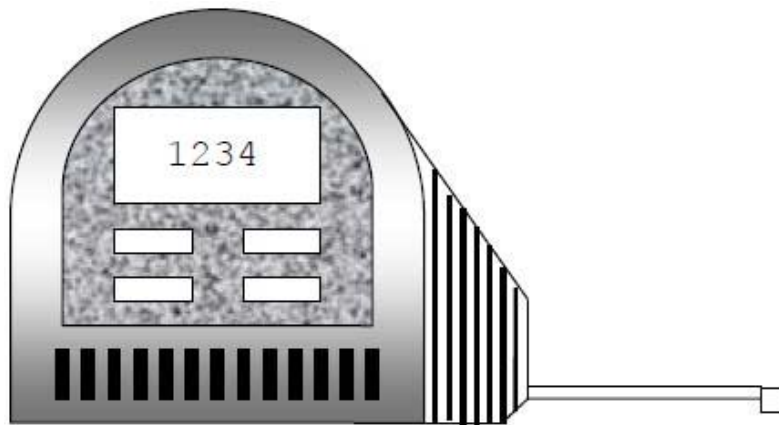
۱۵-۴-۱ اگر شناساگرها خود رو^۱ باشد، اتاقلک^۲ منبع ذخیره انرژی باید یک بخش جدانشدنی^۳ سنج محسوب شود.

۱۵-۴-۲ تولیدکننده باید قواعد دقیق برای جایگزینی یا شارژ مجدد منبع ذخیره انرژی را ارائه کند.

۱۵-۴-۳ تولیدکننده باید بیشینه‌ی مقاومت ظاهری^۴ داخلی منبع ذخیره انرژی را مشخص کند.

۱۵-۵ رده‌های درستی

این سنج‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



شکل ۳- سنج نواری فولادی نیمه‌سخت در یک محفظه با بازخوانی

- 1- Powered
- 2- Compartment
- 3- Integral part
- 4- Impedance

۱۶ الزامات فنی سنج‌های یک تکه ای یا نیمه‌سخت

یادآوری- سنج‌های یک تکه سخت یا نیمه-سخت شامل عمق‌سنج^۱ یا سنج‌های میله‌ای^۲ برای اندازه‌گیری سطح مایع در مخزن به عنوان ظرف اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱-۱۶ طول نامی

این سنج‌ها دارای طول‌های بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع انتهای ثابت، خطی یا ترکیبی هستند.

۲-۱۶ ساختمان

۱-۲-۱۶ این سنج‌ها از فلز یا دیگر مواد مناسب ساخته می‌شوند.

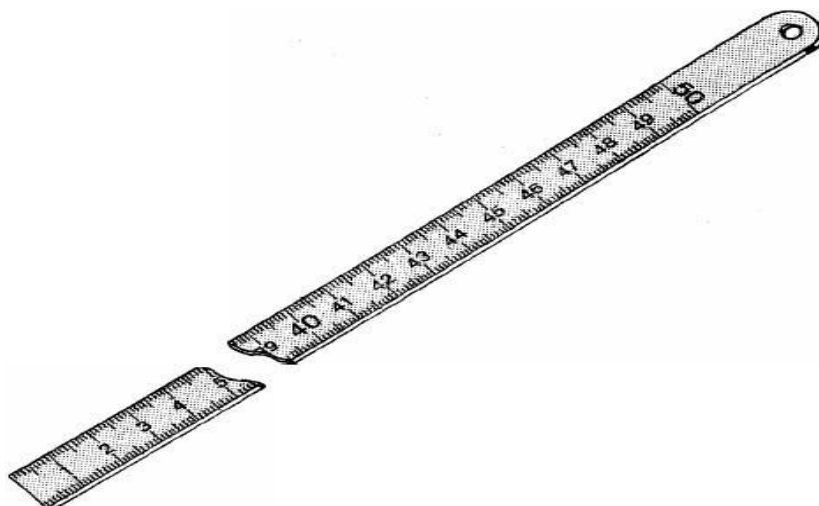
۲-۲-۱۶ در صورتی که نشانه‌ی مقیاس صفر یک عمق‌سنج در انتهای آن قرار داشته باشد، این بخش واقع در انتها باید به وسیله‌ی ضربه با یک پاشنه یا سوزن مقاوم پوشیده شود که از یک فلز خنثی ساخته شده است که در اثر برخورد باعث جرقه نگردد.

۳-۱۶ مقیاس

این سنج‌ها ممکن است دارای یک مقیاس در هر سمت دو وجه آن باشند.

۴-۱۶ رده‌های درستی

این سنج‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



شکل ۴-سنج یک تکه ای یا نیمه‌سخت

- 1- Dipsticks
- 2- Gauge rods

۱۷ الزامات فنی سنجه‌های نواری منعطف ساخته‌شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد غیرفلزی مناسب، بدون محفظه

۱۷-۱ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع انتهای ثابت، خطی یا ترکیبی هستند.

۱۷-۲ ساختمان

۱۷-۲-۱ سنجه‌های دو سر آزاد یا ترکیبی باید با سوزن و باندهای با پوشش مقاوم که به نحوی سخت و محکم به نوار متصل هستند، همراه باشند.

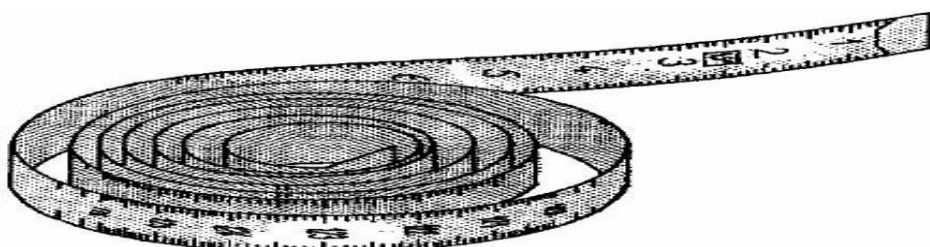
۱۷-۲-۲ در نوع‌های انتهایی، یکی از دو سر ممکن است با یک حلقه تناسب یافته باشد به نحوی که ممکن است شامل طول نامی سنجه باشد.

۱۷-۲-۳ کشش تعیین شده باید به صورت تقریبی 10 N تا 20 N باشد و باید در سنجه مشخص شود.

۱۷-۲-۴ در سنجه خطی، در صورتی که نشانه‌ی مقیاس صفر با یک حلقه و یا از لبه‌ی خارجی حلقه مهار نشده باشد، باید در فاصله‌ای که دست کم 20 mm از نزدیک‌ترین انتهای سنجه است، واقع شود، که در این صورت با یک حلقه محکم خواهد شد.

۱۷-۳ رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



شکل ۵- سنجه‌های نواری منعطف ساخته‌شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد غیرفلزی مناسب

۱۸ الزامات فنی سنجه‌های تاشوی^۱ ساخته شده از فلز یا دیگر مواد

۱۸-۱ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌هایی بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع سنجه‌های انتهایی ثابت هستند.

۱۸-۲ ساختمان

۱۸-۲-۱ همه‌ی بخش‌هایی که در هر دو بخش انتهایی به هم متصل می‌شوند باید دارای طول یکسان بین محورهای اتصالشان باشند.

۱۸-۲-۲ باید از محل اتصال و هم‌ترازی سنجه‌های تاشونده توسط یک وسیله مؤثر اطمینان حاصل شود. هر خطا، مثبت یا منفی، تولید شده توسط این وسیله نباید از مقادیر ذیل فراتر رود:

1- Folding

II برای سنجه‌های رده‌ی ۰٫۳ mm

III برای سنجه‌های رده‌ی ۰٫۵ mm

این خطاها بدون توجه به تعداد اتصال‌ها هستند و علاوه بر آن بیشینه‌ی خطاهای مجاز در زیربند ۲-۵ در این مورد با ذکر جزئیات مشخص شده است.

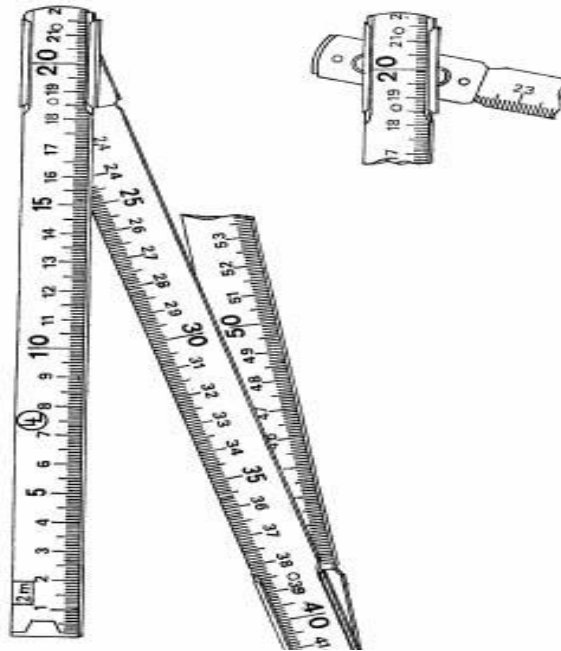
۱۸-۳ مقیاس

این سنجه‌ها ممکن است دارای یک مقیاس در هر سمت دو وجه آن باشند.

۱۸-۴ رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.

یادآوری- سنجه‌های اتصال یافته‌ی نوع جمع شونده-پیچشی نیز موجود هستند. برای این نوع از سنجه‌ها رده‌ی درستی I مجاز شمرده می‌شود.



شکل ۶- سنجه‌های تاشوی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد

۱۹ الزامات فنی سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد

۱-۱۹ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع انتهایی ثابت، هستند.

۱۹-۲ ساختمان

۱۹-۲-۱ باید از محل اتصال و هم‌ترازی سنجه‌های تاشونده توسط یک وسیله مؤثر اطمینان حاصل شود. هر خطا، مثبت یا منفی، تولید شده توسط این وسیله نباید از مقادیر ذیل فراتر رود:

۰٫۳ mm برای سنجه‌های رده‌ی II

۰٫۵ mm برای سنجه‌های رده‌ی III

این خطاها علاوه بر بیشینه‌ی خطاهای مجاز شرح داده شده در زیربند ۲-۴ هستند.

۱۹-۲-۲ این سنجه‌ها از فلز یا دیگر مواد مناسب ساخته می‌شوند.

۱۹-۲-۳ سطح پایانه‌ی سنجه بهتر است صاف باشد و به صورت عمودی در راستای محور طولی سنجه واقع شود.

۱۹-۲-۴ انتهای سنجه باید به وسیله‌ی ضربه با یک پاشنه یا سوزن مقاوم پوشیده شود که از یک فلز خنثی ساخته شده است و در اثر برخورد باعث جرقه نگردد.

۱۹-۳ مقیاس

سنجه‌هایی که در سطح مقطع به صورت حلقوی هستند، باید دارای تنها یک مقیاس در امتداد با طول‌هایشان باشند.

سنجه‌هایی که در سطح مقطع مستطیلی هستند، ممکن است دارای یک مقیاس در هر دو وجه باشند.

۱۹-۴ رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی II یا III باشند.

۲۰ الزامات فنی سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد با بازخوانی رقومی

۲۰-۱ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع انتهای ثابت هستند.

۲۰-۲ ساختمان

۲۰-۲-۱ باید از محل اتصال و هم‌ترازی سنجه‌های تاشونده توسط یک وسیله مؤثر اطمینان حاصل شود. هر خطا، مثبت یا منفی، تولید شده توسط این وسیله نباید از مقادیر ذیل فراتر رود:

۰٫۳ mm برای سنجه‌های رده‌ی II

۰٫۵ mm برای سنجه‌های رده‌ی III

این خطاها علاوه بر بیشینه‌ی خطاهای مجاز شرح داده شده در زیربند ۲-۴ هستند.

۲۰-۲-۲ این سنجه‌ها از فلز یا دیگر مواد مناسب ساخته می‌شوند.

۲۰-۲-۳ سطح پایانه‌ی سنجه باید صاف باشد و به صورت عمودی در راستای محور طولی سنجه واقع شود.

۲۰-۲-۴ انتهای سنجه باید به وسیله‌ی ضربه با یک پاشنه یا سوزن مقاوم پوشیده شود که از یک فلز خنثی ساخته شده است و در اثر برخورد باعث جرقه نگردد.

۲۰-۳ مقیاس

سنجه‌هایی که در سطح مقطع به صورت حلقوی هستند، باید دارای تنها یک مقیاس همراه با طول‌هایشان باشند.

سنجه‌هایی که در سطح مقطع مستطیلی هستند، ممکن است دارای یک مقیاس در هر دو وجه باشند.

۲۰-۴ رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.

۲۰-۵ منبع تغذیه

- ۲۰-۵-۱ اگر بازخوانی رقمی خودرو باشد، اتافک منبع ذخیره انرژی یک بخش جدانشدنی سنجه محسوب شود.
- ۲۰-۵-۲ تولیدکننده باید قواعد دقیقی برای جایگزینی یا شارژ مجدد منبع ذخیره انرژی ارائه دهد.
- ۲۰-۵-۳ تولیدکننده باید بیشینه‌ی مقاومت ظاهری داخلی منبع ذخیره انرژی را مشخص نماید.

۲۱ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وسیله‌ی چرخان که به منظور اندازه‌گیری طولی بیش از طول نامی خود با استفاده مکرر از همان نوار طرّاحی نشده‌اند

۲۱-۱ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های اسمی بین ۵ m و ۲۰۰ m هستند؛ به نحوی که شامل نوع خطّی یا ترکیبی هستند.

۲۱-۲ ساختمان

۲۱-۲-۱ برای سنجه‌های رده‌ی I، سرهای آزاد باید با یک دستگیره یا حلقه که طول نامی را دربرنمی‌گیرد، همراه باشند.

برای سنجه‌های رده‌ی II، سرهای آزاد باید با یک دستگیره یا که ممکن است طول نامی را در برگیرد، همراه باشند؛ در این مورد، ابتدای مقیاس باید به وضوح معین شود.

۲۱-۲-۲ بست‌های انتهایی که به عنوان یک وسیله‌ی کمکی در انتهای یک سنجه تعبیه شده است به منظور مخدوش نشدن نشانه‌های مقیاس در ابتدای سنجه، باید تنها تحت شرایط ذیل، ساخته شود:

در صورتی که طول نامی بین ۵ m و ۱۰ m باشد، نباید بیش از ۱۵ mm ابتدایی آن مبهم باشد؛

در صورتی که طول نامی بیش از ۱۰ m است، نباید بیش از ۳۰ mm ابتدایی آن مبهم باشد.

۲۱-۲-۳ این سنجه‌ها ممکن است شامل یک گیره‌ی تسمه‌ای یا کلاف حامل باشند. این‌ها نباید ابعاد علامت‌دار را در سمتی از محفظه یا درون سنجه با اندازه‌گیری داخلی در وضعیت مبهم قرار دهند (به عنوان نمونه نباید از لمس انتهای محفظه با شیء مورد اندازه‌گیری، ممانعت به عمل آورند).

۲۱-۲-۴ کشش معین باید با تقریب 50 N یا بزرگتر به کار رود و باید در سنجه مشخص شود.

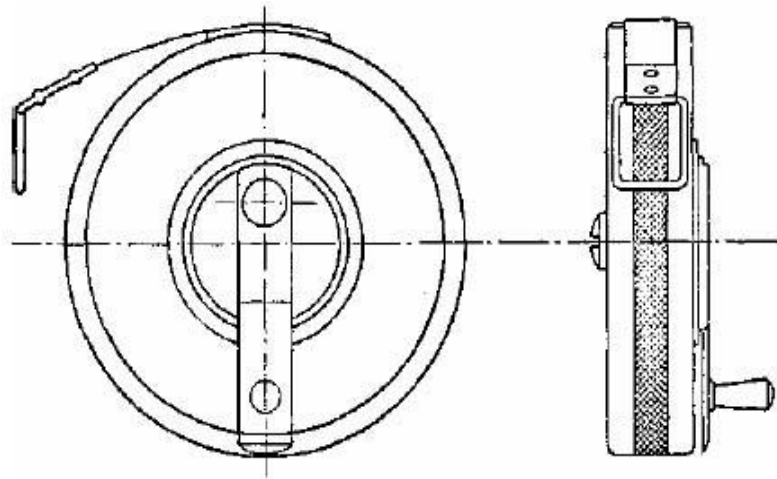
۲۱-۳ مقیاس

۲۱-۳-۱ این سنجه‌ها ممکن است دارای یک مقیاس روی هر دو وجه باشند.

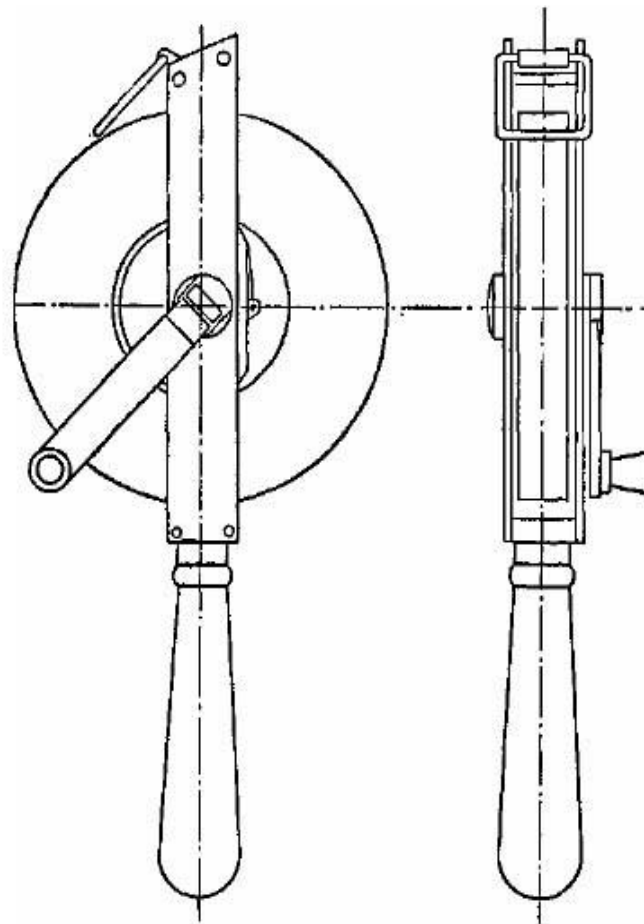
۲۱-۳-۲ دمای مرجع در صورتی که $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ نباشد باید در سنجه مشخص شود. «مطابق با زیربند ۱۰-۲»

۲۱-۴ رده‌ی درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



محفظه وسیله چرخان



وسیله چرخان، نوع دارای دستگیره

شکل ۷- سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وسیله چرخان

۲۲ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه ی کششی

سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزن یا وزنه ی کششی به عنوان «نوارهای اندازه‌گیری مواد نفتی» یا «نوارهای شناوری» مورد ارجاع قرار می‌گیرند و برای اندازه‌گیری سطح مایعات در مخازن، به عنوان ظروف اندازه‌گیری، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱-۲۲ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول نامی بین ۵ m و ۵۰ m هستند؛ آن‌ها از نوع ترکیبی می‌باشند.

۲-۲۲ شرایط مرجع

کشش تقریباً با وزن وزنه ی شناور در هوا معادل است. جرم وزنه باید در محدوده ی $g \pm 10$ در هر دو بخش سنجه و وزنه، واقع شود.

۳-۲۲ ساختمان

۱-۳-۲۲ وزنه ی شناور باید دارای جرم کافی به منظور کشیدن نوار به‌طور صحیح باشد و باید از موادی ساخته شود که در اثر ضربه باعث جرقه نشود.

۲-۳-۲۲ وزنه ممکن است قابل جدا شدن باشد یا به صورت دائمی روی نوار قرار بگیرد.

۳-۳-۲۲ اتصال وزنه باید طوری باشد که عدم قطعیت اندازه‌گیری اضافی حداقل شود.

۴-۳-۲۲ انتهای دیگر سنجه ممکن است با وسیله ی چرخان همراه باشد.

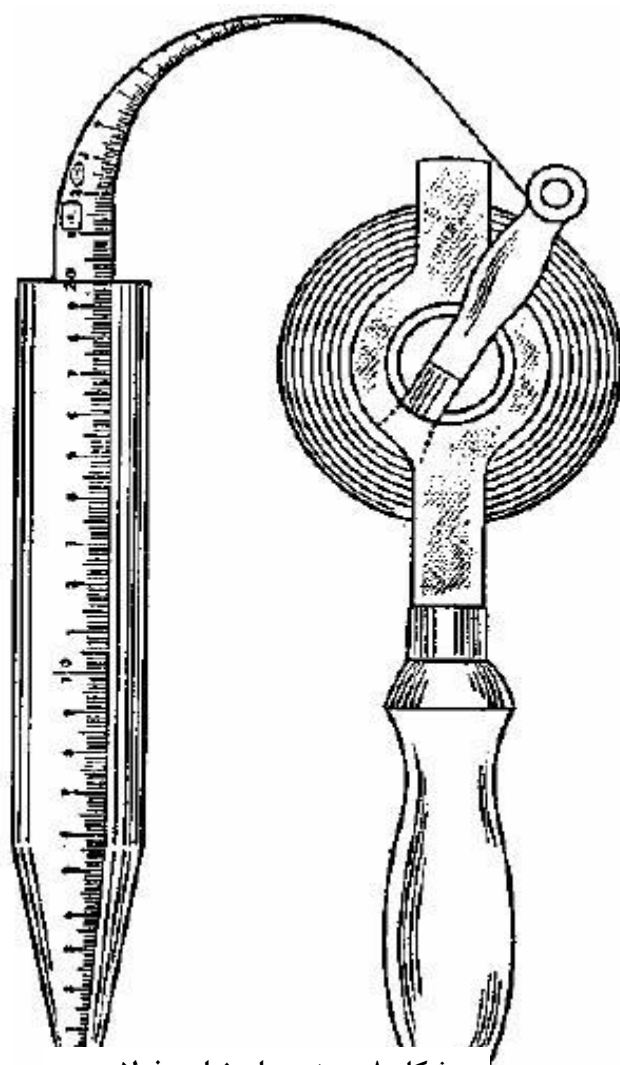
۴-۲۲ مقیاس

مقیاس باید به صورت منظم با بازه ی مقیاس ۱ mm باشد. پایه ی وزنه ی شناور، نشانه‌های مقیاس اصلی در انتهای صفر مقیاس را ایجاد می‌کند. مقیاس در یک وجه مسطح وزنه ی شناور شروع می‌شود و در امتداد کل طول نوار ادامه می‌یابد.

۵-۲۲ رده ی درستی

این سنجه‌ها باید با رده ی درستی I یا II مطابق باشند.

اگرچه، برای هر طول واقع بین دو علامت مقیاس، یکی از آن‌ها، روی وزنه و دیگری روی نوار است، به نحوی که بیشینه ی خطای مجاز ± 0.6 mm است که با کاربرد فرمول زیربند ۴-۲-۱ مقداری کمتر از 0.6 mm به دست می‌آید.



شکل ۸- سنجه‌های نواری فولادی
منعطف با وزنه‌ی کششی

۲۳ الزامات فنی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌ی کششی مجهز به یک حسگر الکترونیکی سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌ی کششی به عنوان «نوارهای اندازه‌گیری مواد نفتی» یا «نوارهای شناوری» مورد ارجاع قرار می‌گیرند و برای اندازه‌گیری سطح مایعات در مخازن، به عنوان ظروف اندازه‌گیری، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲۳-۱ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول نامی بین ۵ m و ۵۰ m هستند؛ آن‌ها از نوع ترکیبی می‌باشند.

۲۳-۲ شرایط مرجع

کشش به‌طور تقریبی با وزن وزنه شناور در هوا معادل است. جرم وزنه باید در محدوده‌ی $g \pm 10$ در هر دو بخش سنجه و وزنه، واقع شود.

۲۳-۳. ساختمان

۲۳-۳-۱ وزنه‌ی شناور باید دارای جرم کافی به منظور صاف کردن به‌طور صحیح باشد و باید از موادی ساخته شود که در اثر ضربه باعث جرقه نشود.

۲۳-۳-۲ وزنه ممکن است جدا شود یا به صورت دائمی روی نوار وصل گردد. این اتصال باید چنان باشد که عدم قطعیت اندازه‌گیری اضافی کمینه شود.

۲۳-۳-۳ انتهای دیگر سنجه ممکن است با وسیله‌ی چرخان همراه باشد.

۲۳-۴. مقیاس

مقیاس باید به صورت منظم با بازه‌ی مقیاس ۱ mm باشد. پایه‌ی وزنه‌ی شناور، نشانه‌های مقیاس اصلی در انتهای صفر مقیاس را ایجاد می‌کند. مقیاس در یک وجه مسطح وزنه‌ی شناور شروع می‌شود و در امتداد کل طول نوار ادامه می‌یابد.

۲۳-۵. مؤلفه‌ی حس‌گر^۱

مؤلفه‌ی حس‌گر سنجه باید یک نشانه‌ی واضح و واقعی در انتقال فاز هوا/روغن و روغن/آب فراهم کند.

۲۳-۶. منبع تغذیه‌ی توان

۲۳-۶-۱ اگر سنجه توسط یک باتری قابل جایگزینی یا قابل شارژ مجدد خودرو شود، اتا‌فک باتری باید یک بخش جدا‌نشده‌ی سنجه را شکل دهد.

۲۳-۶-۲ تولیدکننده باید قواعد دقیق برای جایگزینی یا شارژ مجدد منبع ذخیره انرژی را ارائه کند.

۲۳-۷. رده‌های درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند که در زیربند ۲-۴ و ۳-۴ تعیین شدند.

اگرچه، ابزاری که به حس‌گر الکترونیکی مجهز هستند باید با رده‌ی درستی سازگاری داشته باشند و با بیشینه‌ی خطای مجاز در زیر بند ۳-۴ OIML R 85 [13] تعیین می‌شوند.

۲۴ الزامات فنی نوارهای مساحی فولادی منعطف طراحی شده به منظور اندازه‌گیری طول‌های بیش از طول نامی خود با استفاده مکرر از همان نوار

۲۴-۱. طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های اسمی بین ۵ m، ۱۰ m، ۲۰ m، ۵۰ m، ۱۰۰ m یا ۲۰۰ m هستند؛ به نحوی که شامل نوع انتهایی و خطی می‌شوند.

۲۴-۲. شرایط مرجع

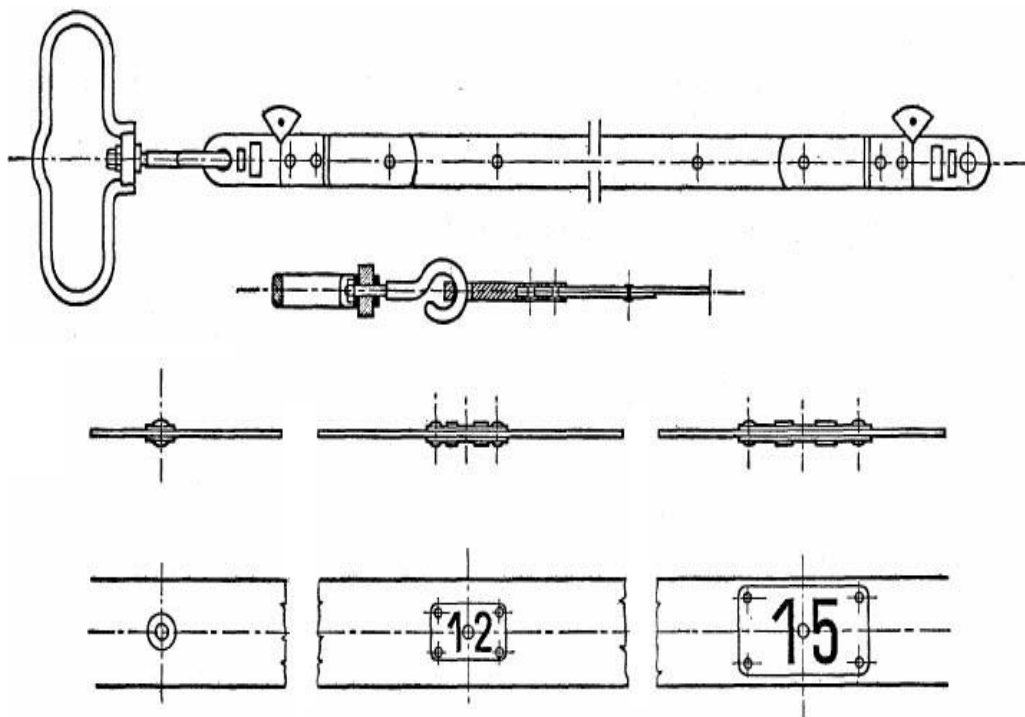
کشش معین باید با تقریب ۵۰N یا بزرگتر به کار رود و باید در سنجه مشخص شود.

۲۴-۳. ساختمان

این سنجه‌ها را در هر دو انتها با دستگیره یا حلقه ایجاد می‌کنند. اگر دستگیره‌ها شامل طول نامی سنجه باشند، باید بسیار ساختارمند باشند به نحوی که اتصال به نوار، عدم قطعیتی در اندازه‌گیری را ایجاد نکند.

۴-۲۴ رده‌ی درستی

این سنجه‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی I یا II باشند.



شکل ۹- نوار فولادی منعطف مساحی

۲۵ الزامات فنی سنجه‌های نواری منعطف ساخته شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد

مناسب غیر فلزی

۱-۲۵ طول نامی

این سنجه‌ها دارای طول‌های بین ۰٫۵ m و ۵ m هستند؛ آن‌ها از نوع انتهایی، خطی یا ترکیبی هستند.

۲-۲۵ ساختمان

۱-۲-۲۵ هر دو انتهای سنجه‌های ثابت و انتهای صفر سنجه‌های ترکیبی باید با سوزن یا بند با پوشش مقاوم که به نحوی محکم و سخت به نوار متصل شده است، همراه باشند.

۲-۲-۲۵ برای سنجه‌های رده‌ی I، سرهای آزاد باید با یک حلقه که طول نامی را دربرمی‌گیرد، ایجاد شود.

برای سنجه‌های در رده‌ی II و III، سرهای آزاد باید با یک حلقه که طول نامی را دربرمی‌گیرد، ایجاد شود؛ در این مورد، ابتدای مقیاس باید به وضوح معین شود.

۳-۲-۲۵ بست‌های انتهایی که به عنوان یک وسیله‌ی کمکی در انتهای یک سنجه تعبیه شده است به‌منظور مخدوش نشدن نشانه‌های مقیاس در ابتدای سنجه، باید تنها تحت شرایط ذیل، ساخته شود:

در صورتی که طول نامی بین ۵ m و ۱۰ m باشد، نباید بیش از ۱۵ mm ابتدایی آن مبهم باشد؛

در صورتی که طول نامی بیش از ۱۰ m است، نباید بیش از ۳۰ mm ابتدای آن مبهم به نظر برسد.
 ۲۵-۲-۴ این سنج‌ها ممکن است شامل یک گیره‌ی تسمه‌ای یا کلاف حامل باشند. این‌ها نباید ابعاد علامت‌دار را در سمتی از محفظه یا درون سنج با اندازه‌گیری داخلی در وضعیت مبهم قرار دهند (به عنوان نمونه نباید از لمس انتهای محفظه با شیء مورد اندازه‌گیری، ممانعت به عمل آورند).
 کشش مشخص شده باید با تقریب ۱۰N تا ۲۰N به کار رود و باید در سنج مشخص شود..

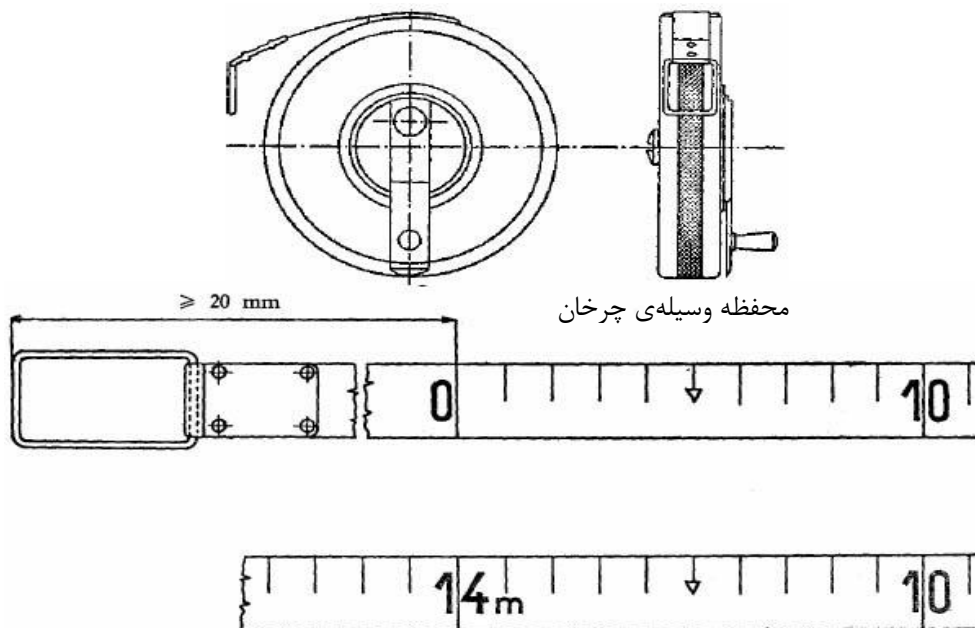
۲۵-۳ مقیاس

سنج‌هایی که در سطح مقطع به صورت حلقوی هستند، باید دارای تنها یک مقیاس در امتداد با طول‌هایشان باشد.

سنج‌هایی که در سطح مقطع مستطیلی هستند، ممکن است دارای یک مقیاس در هر دو وجه باشند.

۲۵-۴ رده‌های درستی

این سنج‌ها باید مطابق با رده‌ی درستی II, I و III باشند.



شکل ۱۰- سنج‌های نواری فولادی منعطف

۲۶ الزامات آزمون سنجه‌های مادّی طول (متر)

الزامات ذیل در سنجه‌های مادّی طول کاربرد دارد.

۱-۲۶ آزمایش خارجی

۱-۱-۲۶ هدف آزمایش

به منظور تصدیق آن که سنجه الزامات این استاندارد را با توجه به طراحی، ساختمان و نشانه‌ها برآورده می‌نماید.

۲-۲۶ آزمون‌های درستی

۱-۲-۲۶ هدف آزمون

به منظور تصدیق آن که به وسیله‌ی آزمون پارامترهای سنجه در ذیل، الزامات درستی تبیین شده در این استاندارد برآورده می‌شود.

۲-۲-۲۶ درستی مقیاس و خطّی بودن مقیاس بزرگ

الف- خطا در طول نامی سنجه نباید از بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیربند ۴-۲-۱ فراتر رود.

ب- خطا در فاصله‌ی بین دو علامت نامتوالی در چهار نقطه‌ی تصادفی و از میان طول سنجه به انضمام طول نامی انتخاب شده که نباید از بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیربند ۴-۲-۱ فراتر رود. هم‌چنین ممکن است چهار نقطه به صورت بصری (چشمی)، به دنبال خطاهایی که ممکن است توسط چشم آشکار شود، انتخاب شوند.

۳-۲-۲۶ درستی بازه‌ی مقیاس

خطا در طول بازه‌ی مقیاس در چهار نقطه که به صورت تصادفی انتخاب شده در امتداد طول سنجه و در طول نامی نباید از بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیربند ۴-۲-۲ فراتر روند.

۴-۲-۲۶ خطّی بودن بازه‌ی مقیاس

خطا در اختلاف بین طول دو بازه‌ی مقیاس متوالی در چهار نقطه‌ی تصادفی انتخاب شده در راستای طول سنجه و در طول نامی نباید از بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیربند ۴-۲-۳ فراتر رود.

۵-۲-۲۶ درستی دیگر مؤلفه‌های اندازه‌شناختی، از قبیل چنگک، حلقه، محفظه نواری دارای ابعاد، وزنه‌ی آویزان قابل جداسازی^۱

حضور مؤلفه‌های اضافی نباید مسبب خطا در طول تیغه شود به نحوی که از بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیر- بند ۴-۲-۱ یا خطا در طول مؤلفه فراتر رود، و همانند یک کلیت مجزا، نباید از بیشینه خطای مجاز مذکور فراتر رود.

۲۷ الزامات آزمون سنج‌های مادی با وسایل الکترونیکی جانبی^۱

۱-۲۷ الزامات عمومی

این بخش الزامات آزمونی را تعریف می‌نماید که قصد دارد عملکرد و وظایف سنج‌های با وسایل جانبی الکترونیکی را تأیید نماید، چنانچه در محیط معین و تحت شرایط خاص واقع شوند. هر مقیاس آزمون که مناسب باشد، تحت شرایط مرجع به منظور تعیین خطای ذاتی تعیین می‌گردد. این آزمون عملکرد به آزمون‌های درستی توصیف شده در زیربند ۲۵-۲ اضافه شده است و برای تکمیل سنج‌ها یا وسیله‌ی الکترونیکی جانبی به کار برده می‌شود. الزاماتی پذیرفته می‌شود که وقتی نتیجه‌ی یک کمیت تأثیرگذار ارزیابی شود، دیگر کمیت‌های مؤثر در شرایط مرجع نگهداری شوند.

۲-۲۷ آزمون‌های درستی برای شناساگرها

این آزمون‌ها تنها به این منظور اجرا می‌شوند.

۱-۲-۲۷ توافق با خوانش تیغه

در سرتاسر طول تیغه، شامل صفر، طول تعیین شده روی بخش نمایش داده شده باید الزامات زیربند ۱۱-۶ را برآورده نماید.

۲-۲-۲۷ پسماند^۲

برای تغییرات در گسترش تیغه‌ی یکی از بازه‌های مقیاس، طول تعیین شده روی نمایشگر باید الزامات زیربند ۱۱-۶ را برآورده نماید.

۳-۲۷ آزمون‌های درستی برای سنج‌های نواری فولادی منعطف با وزنه‌های کششی مجهز به حس‌گر الکترونیکی

در زمان تناسب حس‌گر الکترونیکی، این تجهیزات باید مطابق با الزامات استاندارد OIML R 8 بخش ۱ و ۲ آزمون شوند.

۴-۲۷ رده‌بندی زیست محیطی (به مدرک OIML D 11 مراجعه شود)

1- Ancillary Electronic Devices
2- Hysteresis

برای هر آزمون عملکردی، سختی شرایط مورد نظر است. شرایط زیست محیطی الکترومغناطیسی و اقلیمی که در قالب آن وسایل اندازه‌گیری در ارتباط با طول که با وسایل الکترونیکی تناسب دارند معمولاً در معرض قرار می‌گیرند.

۲۷-۵ آزمون‌های تأثیرگذار و اختلال برای وسایل الکترونیکی جانبی مناسب سنجه‌های مادی طول

آزمون‌های تأثیرگذار و اختلال برای وسایل الکترونیکی جانبی مناسب سنجه‌های مادی طول در جدول ۵ ارائه شده است و ممکن است به هر طریق دیگر انجام شود.

جدول ۵- آزمون وسایل الکترونیکی جانبی برای سنجه‌های مادی طول

| استانداردهای مورد کاربرد | سطح سختی رده | ماهیت کمیت تأثیر | آزمون |
|--|--|------------------|---|
| IEC 60068-1 [1] IEC 60068-3-1 [6] IEC 60068-2-2 [3] IEC 60068-2-1 [2] | مطابق با ضوابط مصوب ملی (یا منطقه‌ای) گرمای خشک سطح شدت ۱: 30°C سطح شدت ۲: 40°C سطح شدت ۳: 55°C سطح شدت ۴: 70°C | عامل تأثیرگذار | ۲۷-۵-۱ دمای ایستا (گرمای خشک، سرما) |
| IEC 60068-3-4 [8] IEC 60068-2-30 [4] | مطابق با ضوابط مصوب ملی (یا منطقه‌ای) سطح شدت ۱: 40°C سطح شدت ۲: 55°C | عامل تأثیرگذار | ۲۷-۵-۲ گرمای مرطوب، چرخه‌ای (هم‌چگال) |
| IEC 60068-2-31 [5] | اصلاح شده أفت ۰٫۷۵ سنجه | اختلال | ۲۷-۵-۳ شوک مکانیکی (آزمون أفت) |
| | | | ۲۷-۵-۴ ایمنی در مقابل پرتوافکنی، فرکانس‌های رادیویی |

| استانداردهای مورد کاربرد | سطح سختی رده | ماهیت کمیت تأثیر | آزمون |
|---|--|------------------|--|
| IEC 61000-4-3 [11] | 2 (E1) ^۱ 3 (E2) ^۲ | اختلال | ۱-۴-۵-۲۷ میدان‌های الکترو-مغناطیسی مبدأ عمومی و آن‌هایی که به-نحوی ویژه از تلفن‌های رادیویی رقمی اثر می‌پذیرند |
| IEC 61000-4-3 [11] | 3 (E1) 4 (E2) | اختلال | پرتوافکنی، فرکانس‌های رادیویی، و میدان-های مغناطیسی به ویژه تلفن‌های رادیویی رقمی |
| IEC 61000-4-1 [9] IEC 61000-4-2 [10] | 3 | اختلال | تخلیه الکتروستاتیکی |
| OIML D11 [12] | کاربرد ندارد. | اختلال | ولتاژ منبع تغذیه |

- ۱- اختلالات الکترومغناطیسی متناظر با آن‌هایی است که احتمالاً در اقامت‌گاه و ساختمان‌های صنعتی تجاری و روشن یافت می‌شود.
 ۲- اختلالات الکترومغناطیسی متناظر با آن‌هایی است که احتمالاً در ساختمان‌های صنعتی یافت می‌شود.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

الزامات فنی ویژه برای انواع گوناگون سنجه

علاوه بر الزامات عمومی در برگیرنده‌ی تمامی سنجه‌های طول، الزامات فنی ویژه‌ای در نظر گرفته می‌شود که باید توسط انواع معین سنجه‌هایی که در ذیل ارائه می‌شوند برآورده شوند.

الف- سنجه‌های مناسب برای اندازه‌گیری طول‌های کوتاه

- سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت در یک محفظه

- سنجه‌های نواری فولادی نیمه‌سخت با بازخوانی رقمی

- سنجه‌های یک تکه‌ای یا نیمه‌سخت

- سنجه‌های نواری منعطف ساخته شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا دیگر مواد غیرفلزی مناسب، بدون محفظه

- سنجه‌های تاشو ساخته شده از فلز یا دیگر مواد

- سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد

- سنجه‌های تلسکوپی ساخته شده از فلز یا دیگر مواد با بازخوانی رقمی

ب- سنجه‌های مناسب برای طول‌های بلند

- سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وسیله‌ی چرخان به منظور طول‌های بیش از طول نامی خود که با استفاده از نوار مشابه طراحی نشده‌اند.

- سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه کششی

- سنجه‌های نواری فولادی منعطف با وزنه کششی مجهز به یک حسگر الکترونیکی

- نوارهای فولادی منعطف مساحی طراحی شده به منظور اندازه‌گیری طول‌های بیش از طول نامی با استفاده تکراری از نوارهای مشابه

- سنجه‌های نواری منعطف ساخته شده از فایبرگلاس و پلاستیک یا مواد غیر فلزی مناسب دیگر.

- سنجه‌هایی با یک طول نامی از ۵ m تا ۱۰ m ممکن است برای این منظور از دو نوع ساخته شوند، یا نوع الف (۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۲۰) و یا نوع ب (۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵).

یادآوری - تصاویر ترسیم شده در صفحات پیشین تنها به منظور راهنمایی است و تولیدکنندگان با رعایت الزامات قانونی حاکم بر ساخت، در تولید سنجه‌ها از آزادی کامل برخوردارند.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد مرجع

- ب-۱ کلمه متر به عنوان استاندارد، بند ۱ و زیر بند ۱-۱-۲ و بند ۲۶ استاندارد اضافه شده است.
- ب-۲ عنوان بندی ها در فهرست مندرجات و متن قبل از بند های ۴ و ۵ و ۱۲ و ۱۴ و ۲۶ حذف شده است.
- ب-۳ در بند ۱: هدف و دامنه کاربرد از استاندارد مرجع، جای پارگراف اول و دوم در استاندارد ملی جابه جا شده است.
- ب-۴ بخش ۵- با عنوان الزامات فنی ویژه برای انواع گوناگون سنجه از استاندارد مرجع بین دو بند ۱۳ و ۱۴ از استاندارد ملی حذف شده است و در پیوست الف جایگزین شده است.
- ب-۵ کلمه الزامات به عنوان بندهای ۱۴ تا ۲۵ به استاندارد ملی اضافه شده است.

کتاب نامه

- [1] IEC Publication 60068-1:1988+Amd1:1992, Part 1: General and guidance
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۴، آزمون های محیطی - قسمت ۱ - کلیات و راهنما، با استفاده از استاندارد IEC 60086-1:2013 تدوین شده است.
- [2] IEC Publication 60068-2-1:1990+Amd:1993+Amd:1994, Environmental testing - Part 2: Tests. Tests A: Cold
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۸۹، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۱ - آزمون ها - آزمون A - سرما، با استفاده از استاندارد IEC 60086-2-1: 2007 تدوین شده است.
- [3] IEC Publication 60068-2-2:1974+Amd:1993+Amd:1994, Environmental testing - Part 2: Tests. Tests B: Dry heat
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۸۷، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۲ - آزمون ها - آزمون B گرمای خشک، با استفاده از استاندارد IEC 60086-2-2:2007 تدوین شده است.
- [4] IEC Publication 60068-2-30:2005, Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰-۱۳۰۷: سال ۱۳۸۱، آزمون های محیطی قسمت دوم: آزمونها - آزمون Db و راهنما: گرمای مربوط چرخه ای (چرخه ۱۲+۱۲ ساعتی)، با استفاده از استاندارد IEC 68-2-30:1980+Amd1:1980 تدوین شده است.
- [5] IEC Publication 60068-2-31:1969+Amd:1982, Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۱-۱۳۰۷: سال ۱۳۸۱، آزمونهای شرایط محیطی - آزمون-ec افتادن و واژگون شدن، با استفاده از استاندارد IEC 60086-2-31:1969 تدوین شده است.
- [6] IEC Publication 60068-3-1:1974, Environmental testing - Part 3: Background information - Section One: Cold and dry heat tests
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۳، آزمون محیطی - قسمت ۳-۱ - مستندات پشتیبانی و راهنمایی - آزمون های سرما و گرمای خشک، با استفاده از استاندارد IEC 60086-3-1:2011 تدوین شده است.
- [7] IEC Publication 60068-3-1-1A:1978, Environmental testing - Part 3: Background information -First supplement
- [8] IEC Publication 60068-3-4:2001, Environmental testing - Part 3-4: Supporting documentation and guidance - Damp heat tests
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۳-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۳، آزمون محیطی - قسمت ۳-۴ - مستندات پشتیبانی و راهنمایی - آزمون های گرمای مرطوب با استفاده از استاندارد IEC 60086-3-4:2001 تدوین شده است.
- [9] IEC Publication 61000-4-1:2000, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-1: Testing and measurement techniques - Overview of IEC 61000-4 series
- [10] IEC Publication 61000-4-2:2001, Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test

- [11] IEC Publication 61000-4-3:2006, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- [12] OIML International Document D 11:2004, General requirements for electronic measuring instruments
- [13] OIML International Recommendation R 85:1998, Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks