



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۲۵۲

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO
17252
1st. Edition
Mar.2014

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)-
تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی: سنجه نشانگر
دیجیتال الکترونیکی -
طراحی و مشخصه‌های اندازه‌شناختی

**Geometrical product specifications (GPS)-
Dimensional measuring equipment:
Electronic digital-indicator gauge-
Design and metrological characteristics**

ICS: 17.040.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS) - تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی: سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی - طراحی و مشخصه‌های اندازه‌شناختی"

رئیس:

خاکسار حقانی دهکردی ، فرهاد
(دکترای ریاضی)

سمت یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

دبیر:

علیمحمدی نافچی ، بهروز
(فوق لیسانس ریاضی)

عضو کمیته فنی متناظر (ISIRI/TC 213) و
معاون ارزیابی انطباق اداره کل استاندارد استان چهارمحال و
بختیاری

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی ، حامد

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر فنی و مهندسی واحد تولیدی قطعات خودرو تشگاز

مدیر کنترل کیفیت کارخانجات برفاب

پناهی بروجنی ، علی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مسئول سیستم های کیفیت کارخانجات برفاب

جعفریان ، حشمت ا...

(لیسانس مهندسی صنایع)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

حیدریان ، شهرام

(دکترای ریاضی)

عضو هیئت علمی دانشگاه ملایر

حیدری ، غلامحسین

(دکترای فیزیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

دایی جواد ، حسین

(لیسانس مهندسی متالورژی)

□

مدیر تضمین کیفیت مجتمع پتروشیمی مارون شرکت ملی صنایع
پتروشیمی

رستمی چالشتری ، سیاوش

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

رحمتی ، مهرداد

کارشناس دانشگاه علوم پزشکی استان چهارمحال و بختیاری

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

معاون پژوهشی دانشگاه جامع علمی کاربردی مرکز پیام شهرکرد	سمیع ، حمید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
رئیس اداره نظارت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان چهار محال و بختیاری	سلیمیان ، فرشاد (لیسانس شیمی کاربردی)
کارشناس تحلیل استانداردهای محصول شرکت سایپا	عدولی ، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر	علیایی ، شهرام (فوق لیسانس فیزیک)
کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان چهار محال و بختیاری	علیرضایی شهرکی ، منصور (لیسانس مهندسی مکانیک)
رئیس تحلیل استانداردها و مدیریت مهندسی محصولات شرکت سایپا	غفاری ، مصطفی (لیسانس مهندسی مکانیک)
کارشناس اداره کل استاندارد استان چهار محال و بختیاری	فروزنده سامانی ، محمد (لیسانس مهندسی برق)
عضو هیئت علمی و مدیر مرکز رشد واحدهای فناوری دانشگاه شهرکرد	کارگر ، عباس (دکترای مهندسی برق)
شرکت تولیدی آرد جرحه	لوح موسوی ، سمیرا (لیسانس حسابداری)
مدیرکل استاندارد استان چهار محال و بختیاری	نظری دهکردی ، عبدا... (لیسانس مهندسی صنایع)
کارشناس پارک علم و فناوری استان چهار محال و بختیاری	نوروزی ، عباس (فوق لیسانس شیمی تجزیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۱-۳ سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی
۲	۴ مشخصه‌های طراحی
۲	۱-۴ طراحی عمومی و نام‌گذاری
۴	۲-۴ ابعاد اصلی
۵	۳-۴ نشان‌دهی دیجیتال نمایشگر
۵	۴-۴ پیام‌های خطا
۵	۵-۴ وسیله اتصال
۵	۶-۴ حفاظت برای استفاده میدانی
۵	۷-۴ عنصر تماسی
۶	۸-۴ تنظیم صفر
۶	۹-۴ کارکردهای اضافی
۶	۱۰-۴ مشخصه‌های طراحی (ویژگی‌های سازنده)
۷	۵ مشخصه‌های اندازه‌شناختی
۷	۱-۵ کلیات
۷	۲-۵ بیشینه خطای مجاز نشان‌دهی
۷	۳-۵ بیشینه حد مجاز (محدود شده توسط MPL)
۸	۶ اثبات انطباق با ویژگی‌ها
۸	۷ نشانه‌گذاری
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) - مثال نمودار خطاهای نشان‌دهی
۱۰	پیوست ب (اطلاعاتی) - داده‌برگ (مثال)

فهرست مندرجات - (ادامه)

صفحه	عنوان
۱۱	پیوست پ (اطلاعاتی) - کالیبراسیون مشخصه‌های اندازه‌شناختی
۱۲	پیوست ت (اطلاعاتی) - ارتباط با الگوی ماتریس GPS
۱۴	پیوست ث (اطلاعاتی) - کتابنامه



پیش‌گفتار

استاندارد "ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS)- تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی: سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی- طراحی و مشخصه‌های اندازه‌شناختی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوطه توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ISO 13102: 2012, Geometrical product specifications (GPS)- Dimensional measuring equipment: Electronic digital-indicator gauge- Design and metrological characteristic

این استاندارد، یکی از استانداردهای ملی ایران در رابطه با "ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS)"^۱ است و به عنوان یک استاندارد عمومی GPS در نظر گرفته می‌شود (به استاندارد ISO/TR 14638 مراجعه شود). این استاندارد بر پیوند زنجیره‌ای ۵ از زنجیره استانداردها بر اندازه و فاصله در ماتریس عمومی GPS تأثیرگذار است. طرح فراگیر ISO/ GPS ارائه شده در استاندارد ISO/TR 14638 مروری کلی از سیستم ISO/ GPS را بیان می‌کند، به طوری که این استاندارد به عنوان قسمتی از آن می‌باشد. قواعد اساسی ISO/ GPS ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۱۱۲۱۱ برای این استاندارد به کار گرفته می‌شود و قواعد تصمیم‌گیری پیش‌فرض ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۱-۹۹۷۳ مربوط به ویژگی‌های تعیین شده منطبق با این استاندارد به کار می‌رود، مگر این که به نحو دیگری مشخص شده باشد.

برای کسب اطلاعات بیشتر و مفصل در خصوص رابطه این استاندارد با الگوی ماتریس GPS، به پیوست ت رجوع شود.

□

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - تجهیزات اندازه‌گیری ابعادی: سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی - طراحی و مشخصه‌های اندازه‌شناختی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های طراحی و اندازه‌شناختی برای سنجه‌های نشانگر^۱ دیجیتال الکترونیکی است.

۲ مراجع الزامی

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳ سال: ۱۳۸۶، ویژگی‌های هندسی محصول (GPS) - بازرسی به وسیله اندازه‌گیری قطعه‌های کار و تجهیز اندازه‌گیری - قسمت ۱: قواعد تصمیم‌گیری اثبات انطباق یا عدم انطباق با ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۶۷ سال: ۱۳۸۷، ویژگی‌های هندسی محصول (GPS) - مفاهیم و الزامات عمومی برای وسیله اندازه‌گیری GPS

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ سال: ۱۳۸۶، درجات حفاظت تعیین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)

2-4 ISO 14253-2, Geometrical Product Specifications (GPS)- Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment- Part 2: Guide to the estimation of uncertainty in GPS measurement in calibration of measuring equipment and in product verification

2-5 ISO/IEC Guide 99: 2007, International vocabulary of metrology- Basic and general concepts and associated terms (VIM)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ سال: ۱۳۸۷، اصطلاح و تعریف زیر نیز به کار می‌رود.

1- Indicator

سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی

دستگاه اندازه‌گیری که طی آن جابجایی‌های محوری پیستون^۱ توسط یک مبذل^۲ قابل دستیابی بوده و توسط وسایل الکترونیکی مناسب به یک سیگنال الکترونیکی تبدیل شده و به یک نمایشگر^۳ دیجیتال یکپارچه منتقل می‌شود.

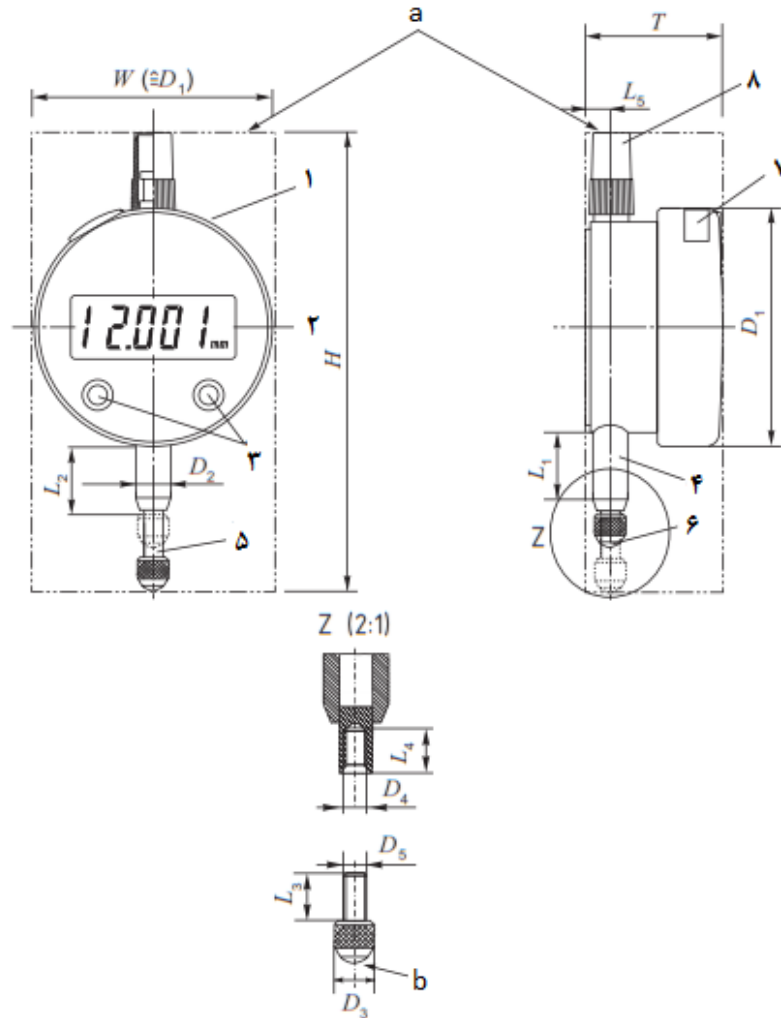
۴ مشخصه‌های طراحی

۱-۴ طراحی عمومی و نام‌گذاری

طراحی عمومی و نحوه ساخت باید به گونه‌ای باشد که عملکرد سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی با الزامات این استاندارد سازگاری داشته باشد.

طراحی و سختی سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی باید به گونه‌ای باشد که به آزادی حرکت پیستون توسط نگهداشتن دسته^۴ دستگاه آسیب رسانده نشود، مشروط بر این که این چنین نگهداشتن به نحوی مناسب انجام شود. هرگاه روش‌های دیگر نصب کردن مد نظر باشد، به عنوان مثال، متصل کردن قلاب^۵ بر روی صفحه پستی، طراحی و سختی آن نصب نیز باید به گونه‌ای باشد که به عملکرد آسیب رسانده نشود.

1- Plunger
2- Transducer
3- Display
4- Stem
5- Lug



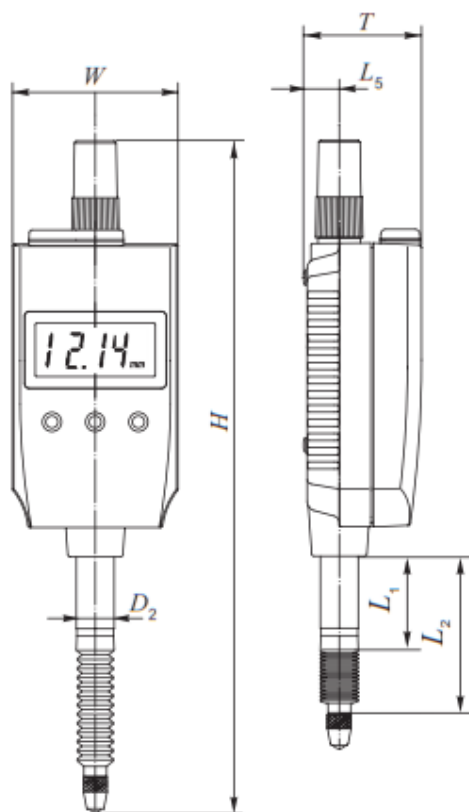
		راهنما
w پهنا	۵ پیستون	۱ قاب
H ارتفاع	۶ عنصر تماسی	۲ نمایشگر
T ضخامت	۷ خروجی داده‌ها (اختیاری)	۳ دکمه‌های عملیاتی
	۸ درپوش محافظ (اختیاری)	۴ دسته

a ابعاد کلی

b سطح اندازه‌گیری

برای ابعاد D و L به جدول ۱ مراجعه شود.

شکل ۱- نام‌گذاری و طراحی عمومی یک سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی



برای ابعاد D و L به جدول ۱ مراجعه شود.

شکل ۲- نام‌گذاری و طراحی عمومی یک سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی (نوع مستطیلی شکل)

۲-۴ ابعاد اصلی

سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی باید با ابعاد تعیین شده در شکل‌های ۱ و ۲ و همچنین با جدول ۱ به منظور اطمینان از قابلیت تعویض‌پذیری مطابقت داشته باشد.

جدول ۱- ابعاد سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی

مقادیر بر حسب میلی‌متر

مقدار اسمی	ابعاد
a	قطر قاب D_1 ($\hat{=} w$)
8 h6	قطر دسته D_2
بیشینه ۷/۵	قطر بیرونی عنصر تماسی D_3
M2,5- 6H	اندازه رزوه D_4
M2,5- 6g	اندازه رزوه D_5
کمینه ۱۰	طول دسته L_1
c	طول L_2^b

مقدار اسمی	ابعاد
بیشینه ۵	طول رزوه L_3
کمینه ۶	طول رزوه L_4
بیشینه ۱۲	فاصله L_5
<p>^a عموماً قطر قاب D_1 با بیشینه پهنای (w) سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی برابر است.</p> <p>^b L_2، طول بین محفظه و انتهای پیستون است در صورتی که پیستون به درون فشار داده شود.</p> <p>^c بستگی به گستره اندازه‌گیری دارد.</p>	

۳-۴ نشان‌دهی دیجیتال نمایشگر

طراحی نشان‌دهی دیجیتال باید به گونه‌ای باشد که مقادیر اندازه‌گیری شده در هر موقعیت پیستون به طور واضح و آشکار نمایش داده شود. یکای اندازه‌گیری هم باید به طور آشکار شناسایی شود. در مورد مقادیر منفی، علامت - باید نشان داده شود.

۴-۴ پیام‌های خطا

سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی باید شامل وسایلی مناسب برای نمایش علیات و دارای سیستمی برای ارائه پیام‌های خطا باشد.

۵-۴ وسیله اتصال^۱

هرگاه دستگاه اندازه‌گیری مجهز به یک وسیله اتصال الکترونیکی باشد، سازنده باید فرمت انتقال و توافق‌نامه مربوط به خروجی‌های داده‌ها را با بیشترین جزئیات ممکن شرح دهد.

۶-۴ حفاظت برای استفاده میدانی^۲

سازنده باید به طور واضح با اشاره به استاندارد(های) کاربردی، نوع حفاظت در برابر نفوذ آب و گرد و غبار (به عنوان مثال کد IP مطابق با استاندارد ملی شماره ۲۸۶۸)، همچنین نوع حفاظت در برابر میدان الکترومغناطیسی را در صورت وجود ارائه دهد.

۷-۴ عنصر تماسی

عنصر تماسی باید قابلیت تعویض‌پذیری داشته باشد. انتخاب عناصر باید قابل دسترس باشند. عناصر تماسی باید دارای سطوح اندازه‌گیری مقاوم در برابر فرسودگی بوده و باید دارای شکل و پرداخت کاری سطح

1- Interface

2- Field use

مناسب باشند به طوری که کاربر مجاز باشد بسته به وظیفه اندازه‌گیری، عنصر تماسی مناسب را انتخاب کند (به شکل ۱ مراجعه شود).

۸-۴ تنظیم صفر

هر نشانگر دیجیتال الکترونیکی باید در هر موقعیت اندازه‌گیری با وسایلی برای تنظیم کردن نشانگر به نشان‌دهی صفر تأمین شود.

۹-۴ کارکردهای اضافی

کارکردهای اضافی از قبیل شمارش تغییرات جهت، مقدار پیش تنظیم و مقدار ذخیره‌سازی باید توسط سازنده مستندسازی شود.

۱۰-۴ مشخصه‌های طراحی (ویژگی‌های سازنده)

به عنوان یک الزام حداقلی، سازنده باید مشخصه‌های طراحی ارائه شده در جدول ۲ را برای سنجش نشانگر دیجیتال الکترونیکی تعیین کند.

جدول ۲- مشخصه‌های طراحی

یکا	مقدار	مشخصه‌ها	
mm		پهنا	نشان‌دهی‌های کلی
		ضخامت	
		ارتفاع	
		گستره اندازه‌گیری	
		تفکیک‌پذیری (معادل گام دیجیتال ^۱)	
		ارتفاع شکل‌های نمایش داده شده	
mm/s		بیشینه سرعت حرکت پیستون	
		خروجی داده‌ها	وجود داشتن:
	بله/خیر	وسیله بلند کردن پیستون	
	بله/خیر	نصب و نوع متعلقات	
	بله ^۳ /خیر	حفاظت در برابر سیال (آب) و گرد و غبار	
	بله/خیر	حفاظت در برابر میدان الکترومغناطیسی (در صورت وجود)	
	بله/خیر	نمایشگر چرخشی	
		نوع منبع تغذیه	
a کد IP مطابق با استاندارد ملی شماره ۲۸۶۸			
1- Digital step			

۵ مشخصه‌های اندازه‌شناختی

۱-۵ کلیات

سازنده باید اطلاعات در مورد بیشینه خطای مجاز (MPE)^۱ و بیشینه حد مجاز (MPL)^۲ برای مشخصه‌های اندازه‌شناختی سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی ارائه شده در جدول ۲ را تعیین کند. مگر این که به نحوی دیگر توسط سازنده مشخص شده باشد، پاسخ ایستای^۳ سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی باید با مقادیر MPE و MPL در هر موقعیت سنجه سازگار باشد. هرگاه صفر یا نقطه مرجع در هر موقعیت در گستره اندازه‌گیری تنظیم شده باشند، مشخصه‌های اندازه‌شناختی مطابق با این استاندارد به کار برده می‌شوند.

۲-۵ بیشینه خطای مجاز نشان‌دهی

۱-۲-۵ پسماند^۴ خطای نشان‌دهی (محدود شده توسط MPE_H)

گستره نتایج اندازه‌گیری شده در نقطه اندازه‌گیری یکسان که از هر دو جهت جابجایی پیستون استفاده می‌شود.

۲-۲-۵ تکرارپذیری خطای نشان‌دهی (محدود شده توسط MPE_R)

گستره نتایج اندازه‌گیری‌های متوالی در مورد اندازه‌دهه^۵ یکسان که تحت شرایط اندازه‌گیری یکسان انجام می‌شود.

۳-۲-۵ بیشینه خطای مجاز نشان‌دهی برای گستره اندازه‌گیری جزئی (محدود شده توسط MPE_p)

خطای نشان‌دهی هنگامی که اندازه‌گیری با استفاده از هر گستره اندازه‌گیری جزئی انجام می‌شود.

۴-۲-۵ بیشینه خطای مجاز نشان‌دهی برای گستره اندازه‌گیری کل (محدود شده توسط MPE_E)

الزامات خطای نشان‌دهی برای هر نشان‌دهی که بر مبنای تنظیم صفر یا نقطه مرجع قید شده در بند ۱-۵ است، به کار می‌رود.

۳-۵ بیشینه حد مجاز (محدود شده توسط MPL)

۱-۳-۵ نیروهای اندازه‌گیری

نیروی اندازه‌گیری باید به صورت بیشینه و کمینه نیروی اندازه‌گیری ارائه شود. داده‌برگ ارائه شده در پیوست ب می‌تواند برای نشان‌دهی مقادیر عددی MPE و MPL مورد استفاده قرار گیرد.

1- Maximum Permissible Error (MPE)
2- Maximum Permissible Limit (MPL)
3- Static
4- Hysteresis
5- Measurand

مشخصه‌های نیروی اندازه‌گیری مبتنی بر ویژگی دو طرفه ارائه شده در بند ۷-۵-۶ استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ می‌باشند.

جدول ۳- مشخصه‌های اندازه‌شناختی

MPE یا MPL			مشخصه‌ها	
mm				MPE_H پسماند خطای نشان‌دهی
				MPE_R تکرارپذیری خطای نشان‌دهی
	۰٫۰۰۰۵	۰٫۰۰۱	۰٫۰۱	تفکیک‌پذیری (معادل گام دیجیتال)
	۰٫۰۲۵	۰٫۰۵	۰٫۵	گستره اندازه‌گیری جزئی (۵۰ برابر گام دیجیتال)
				MPE_p (هر گستره اندازه‌گیری جزئی)
				گستره اندازه‌گیری
			MPE_E	
N				بیشینه
				کمینه

۶ اثبات انطباق با ویژگی‌ها

برای اثبات انطباق و عدم انطباق با ویژگی‌ها، استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳ کاربرد دارد. ارزیابی عدم قطعیت باید مطابق با استانداردهای ISO 14253-2 و ISO/IEC Guide 98-3 انجام شود.

۷ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری باید کمینه اطلاعات زیر را بیان کند:

- گستره اندازه‌گیری،
- تفکیک‌پذیری (معادل یک گام دیجیتال)،
- شناسایی حروفی-عددی^۱ منحصر به فرد (به عنوان مثال شماره سریال).

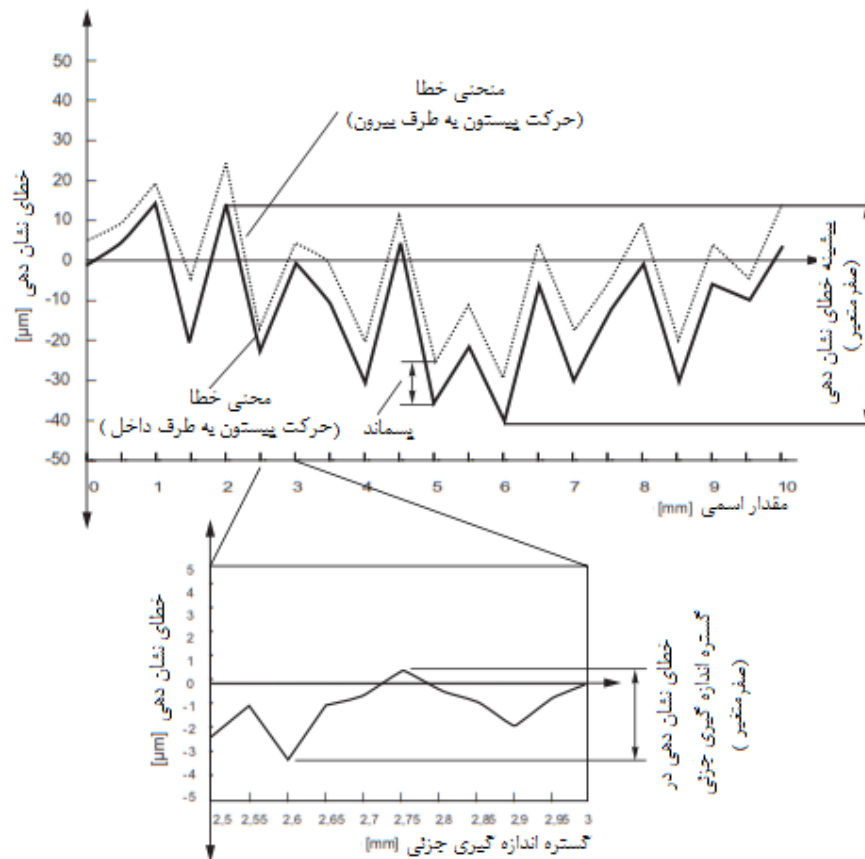
هر نشانه‌گذاری باید به سهولت قابل خوانش و به طور دائمی باشد و باید بر روی سطح سنج در مکانی که به کیفیت اندازه‌شناختی دستگاه آسیب نرساند، نصب شود.

1- Alphanumeric

پیوست الف (اطلاعاتی)

مثال نمودار خطاهای نشان‌دهی

شکل الف ۱، مثالی از نمودار خطاهای نشان‌دهی را نشان می‌دهد. این مجموعه داده‌ها به منظور توضیح مشخصه‌های سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی با گستره اندازه‌گیری ۱۰ mm و گام دیجیتال $10\ \mu\text{m}$ ساده‌سازی شده است. گستره اندازه‌گیری جزئی ۰/۵ mm یعنی ۵۰ برابر $10\ \mu\text{m}$ است. همچنین به بند ۷ استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ مراجعه شود.



شکل الف ۱- نمودار خطاهای نشان‌دهی

پیوست ب
(اطلاعاتی)

داده برگ (مثال)

این داده برگ برای ارتباطات ساختاری بین کارشناسان فنی و بخش خرید یک شرکت در نظر گرفته شده است.

نام تجهیزات:

توضیحات مفصل (به عنوان مثال، عنصر تماسی، حفاظت در برابر آب و گرد و غبار، حفاظت در برابر تکان، وسیله بلند کردن و قلاب صفحه پشتی):

عملکردها (به عنوان مثال، شمارش تغییرات جهت، مقدار پیش تنظیم و مقدار ذخیره سازی):

تأمین کنندگان احتمالی:

محدوده قیمت (اختیاری):

الزامات اضافی (به عنوان مثال، گزارش بازرسی، گواهی نامه کالیبراسیون):

متعلقات:

طراحی و مشخصه های اندازه شناختی مرتبط با این استاندارد

مشخصه های طراحی

ابعاد کلی: ضخامت T : mm پهنا w : mm ارتفاع H : mm

گستره اندازه گیری: mm

گام دیجیتال: mm

مشخصه های اندازه شناختی

پسماند نشان دهی (MPE_H): μm تکرارپذیری نشان دهی (MPE_R): μm

خطاهای نشان دهی در طول گستره: گستره اندازه گیری جزئی (MPE_p): μm

گستره اندازه گیری کل (MPE_E): μm

نیروهای اندازه گیری (MPL): بیشینه: N کمینه: N

شرکت:

بخش: مسئولیت کارکنان:

تاریخ: امضاء:

پیوست پ (اطلاعاتی)

کالیبراسیون مشخصه‌های اندازه‌شناختی

توصیه می‌شود در روش‌ها، عملکرد دستگاه در گستره اندازه‌گیری آن‌ها با استفاده از هر دو جهت جابجایی پیستون مورد ارزیابی قرار گیرد.

یادآوری - ضروری است که سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی به طور محکم در یک چفت و بست به گونه‌ای نگه داشته شود که به وسیله نیروی عملیاتی خود دستگاه در آن اختلال ایجاد نشود.

کالیبراسیون جامع در خصوص تعداد مناسبی از نقطه‌های اندازه‌گیری در کل گستره اندازه‌گیری، تعداد بسیاری از دقت‌هایی که باید انجام شود را ضروری می‌کند. هنگامی که استفاده مورد نظر برای نشانگر، کالیبراسیون جامع را ایجاب نمی‌کند، توصیه می‌شود کالیبراسیون جزئی یا کالیبراسیون وظیفه‌ای در نظر گرفته شود.

برای تعیین خطاهای نشان‌دهی مطابق با جدول ۳، تعداد مناسبی از فاصله‌ها که به گام دیجیتال و گستره اندازه‌گیری یا گستره اندازه‌گیری استفاده شده بستگی دارند، ضروری می‌باشد. با این مقادیر، منحنی‌های کالیبراسیون با صفرهای ثابت یا متغیر می‌توانند ثبت شوند. تابع MPE برای مشخصه‌ها فقط به عنوان یک ویژگی دو طرفه با حدود متقارن ثابت USL^۱ و LSL^۲ به عنوان MPE برای گستره اندازه‌گیری ارائه می‌شود (به شکل ۹ در استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ رجوع شود).

اجرای کالیبراسیون جامع تعدیل شده با تعداد کاهش یافته نقاط اندازه‌گیری از طریق استفاده از یک فن نمونه‌برداری مناسب امکان‌پذیر است، اما این امر منتج به افزایش در عدم قطعیت اندازه‌گیری می‌شود. پیوست الف، مثالی برای نمودار (با تعداد بسیار کم نقاط اندازه‌گیری) در مورد خطاهای نشان‌دهی (منحنی کالیبراسیون) و باند پسماند سنجه نشانگر دیجیتال الکترونیکی با گام دیجیتال $10 \mu m$ در جایی که صفر در حد پایین پهنه اندازه‌گیری ثابت بوده را نشان می‌دهد.

از طریق این مقادیر اندازه‌گیری، خطاها برای طول‌های اندازه‌گیری شده گوناگون در گستره اندازه‌گیری که قابل محاسبه هم هستند، به دست می‌آیند (به شکل ۷ در استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ رجوع شود). به عنوان مثال، نشانگر با صفر متغیر که تجهیزات اندازه‌گیری را نشان‌دهی می‌کند، مورد استفاده قرار می‌گیرد (به بند ۷-۲-۲ در استاندارد ملی شماره ۱۰۹۶۷ رجوع شود).

1- Upper Specification Limit (USL)

2- Lower Specification Limit (LSL)

پیوست ت (اطلاعاتی)

ارتباط با الگوی ماتریس GPS

ت-۱ کلیات

برای کسب جزئیات کامل در باره الگوی ماتریس GPS به استاندارد ISO/TR 14638:1995 رجوع شود. طرح فراگیر ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ISO/TR 14638 مروری بر سیستم ISO/GPS را بیان می‌کند که این استاندارد قسمتی از آن محسوب می‌شود. قواعد اساسی ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۱۱۲۱۱ برای این استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. قواعد تصمیم‌گیری پیش‌فرض ارائه شده در استاندارد ISO 14253-1 در مورد ویژگی‌های تعیین شده مطابق با این استاندارد به کار گرفته می‌شود، مگر آن که به نحو دیگری مشخص شده باشد.

ت-۲ اطلاعات در مورد این استاندارد و استفاده از آن

این استاندارد، مهم‌ترین مشخصه‌های طراحی و اندازه‌شناختی را برای نشانگرهای دیجیتال الکترونیکی فراهم می‌کند.

ت-۳ موقعیت در الگوی ماتریس GPS

این استاندارد یکی از استانداردهای ملی ایران در رابطه با "ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS)" است که بر پیوند زنجیری ۵ از زنجیره استانداردها در مورد اندازه و فاصله بر ماتریس عمومی GPS تأثیرگذار و در شکل ت-۱ ترسیم شده است.

استانداردهای عمومی GPS							استانداردهای اصلی GPS
۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره زنجیره پیوند	
	X					اندازه	
	X					فاصله	
						شعاع	
						زاویه	
						شکل خط مستقل از مبنا ^۱	
						شکل خط وابسته به مبنا ^۲	
						شکل سطح مستقل از مبنا ^۳	
						شکل سطح وابسته به مبنا ^۴	
						جهت یابی ^۵	
						موقعیت ^۶	
						بیرون زدگی دورانی ^۷	
						بیرون زدگی کل ^۸	
						مبناها ^۹	
						نیمرخ زبری ^{۱۰}	
						نیمرخ موجی ^{۱۱}	
						نیمرخ اولیه ^{۱۲}	
						نواقص سطح ^{۱۳}	
						لبه‌ها ^{۱۴}	
	X					بافت مساحت سطح	

شکل ب ۱- موقعیت در الگوی ماتریس GPS

- 1- Form of line independent of datum
- 2- Form of line dependent of datum
- 3- Form of surface independent of datum
- 4- Form of surface dependent of datum
- 5- Orientation
- 6- Location
- 7- Circular run-out
- 8- Total run-out
- 9- Datums
- 10- Roughness profile
- 11- Waviness profile
- 12- Primary profile
- 13- Surface imperfections
- 14- Edges

پیوست ث
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۱ سال: ۱۳۸۷، نقشه‌های فنی- اصول بنیادی رواداری گذاری
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳ سال ۱۳۷۸، واژه‌ها و اصطلاحات پایه و عمومی اندازه‌شناسی
- [3] ISO/TR 14638, Geometrical Product Specification (GPS)- Masterplan