



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۵۱۸-۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

11518-2

1st.Revision

2015

ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS) -

بافت سطح: روش پروفیل؛

استانداردهای اندازه‌گیری -

قسمت ۲:

استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری

Geometrical product specifications (GPS)

— Surface texture: Profile method;

Measurement standards —

Part 2:

Software measurement standards

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 سازمان، 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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش پروفیل؛ استانداردهای اندازه‌گیری -
قسمت ۲: استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری»
(تجدیدنظر اول)

رئیس:
امینی زاده، اصغر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و / یا نمایندگی
شرکت سدید گستر امین تبریز

دبیر:
حنیفی نسب، محمد باقر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)
پاشاپور، صالح
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند

ترکمن، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

حسینی یکتا، فرزاد
(دکترای مهندسی مکانیک)

شرکت بازرسی بهینه سازان اعتماد صنعت

حنیف نژاد، مصطفی
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت سدید گستر امین تبریز

رنجبر، سید فرامرز
(دکترای مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

عزی، صابر
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت ارس خودرو دیزل

شرکت پیستون ایران

عقابی، حسن
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

آزمایشگاه تحلیل صنعت سهند

غیبی، صمد
(کارشناسی مدیریت صنعتی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

کاشانی اصل، شهرام
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت پمپیران

محمدی زردخانه، علی
(کارشناسی مهندسی برق)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

محرم زاده، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

مردی، مجید
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ استانداردهای اندازه گیری نرم افزار نوع F
۴	۱-۴ کلیات
۴	۲-۴ داده مرجع - نوع F1
۵	۳-۴ نرم افزار مرجع - نوع F2
۶	۵ قالب فایلی برای داده های مرجع نوع F1
۶	۱-۵ کلیات
۷	۲-۵ رکورد ۱- سرآیند
۱۰	۳-۵ رکورد ۲- سایر اطلاعات (اختیاری و غیراجباری)
۱۳	۴-۵ داده های رکورد ۳
۱۴	۵-۵ رکورد ۴ مجموع مقابله ای
۱۴	۶ گواهینامه استاندارد اندازه گیری نرم افزار
۱۶	پیوست الف (اطلاعاتی) مثالی برای قالب فایل
۲۰	پیوست ب (اطلاعاتی) ارتباط با الگوی ماتریس GPS
۲۲	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد « ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش پروفیل؛ استانداردهای اندازه‌گیری - قسمت ۲: استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری » نخستین بار در سال ۱۳۸۸ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادی رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در دویست و چهارم و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۳/۱۲/۱۲ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 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 هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۵۱۸: سال ۱۳۸۸ است.

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

ISO 5436-2:2012, Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards —Part 2: Software measurement standards

مقدمه

این استاندارد، یکی از استانداردهای ویژگی‌های هندسی فرآورده^۱ (GPS) است. و به عنوان یک استاندارد GPS عمومی مورد توجه قرار می‌گیرد (به گزارش فنی ISO/TR 14638 مراجعه کنید). این استاندارد بر پیوند زنجیری شماره ۶ در زنجیره استانداردها مطابق با استاندارد ISO/TR 14638، در ارتباط با زبری، موجی و پروفیل اولیه، تاثیر می‌گذارد.

طرح کلی ISO/GPS ارائه شده در استاندارد ISO/TR 14638 یک دید کلی از سیستم ISO/GPS را می‌دهد. این استاندارد بخشی از آن می‌باشد. اصول بنیادی ISO/GPS که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۱ ذکر شده است، در این استاندارد کاربرد دارد، و اصول تصمیم‌گیری ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳ با ویژگی‌هایی که در تطابق با این استاندارد تهیه شده‌اند، کاربرد دارد. مگر این که طور دیگری ذکر شده باشد. برای کسب اطلاعات جزئی‌تر، از ارتباط این استاندارد با سایر استانداردها و مدل ماتریس GPS، به پیوست ب مراجعه کنید.

این استاندارد همراه با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۱۸، دو استاندارد اندازه‌گیری جدید را به شرح زیر معرفی می‌کنند:

- نوع E، برای کالیبره کردن دستگاه مختصات پروفیل^۲؛
 - نوع F، برای کالیبره کردن نرم افزار.
- این استاندارد به استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزار مربوط می‌شود.

1 - Geometrical product specifications

2 - Profile co-ordinate system

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - بافت سطح: روش پروفیل؛ استانداردهای اندازه‌گیری - قسمت ۲: استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری (اتالون‌ها)^۱ نوع F1 و نوع F2 برای تصدیق نرم‌افزار مربوط به دستگاه‌های اندازه‌گیری می‌باشد. این استاندارد همچنین الگوی^۲ استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری نوع F1 را برای کالیبراسیون دستگاه‌های اندازه‌گیری بافت سطح^۳، به وسیله روش پروفیل مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۸، تعیین می‌کند.

یادآوری ۱- در سرتاسر این استاندارد، واژه "نرم‌سنجه"^۴ به جای "استاندارد اندازه‌گیری نرم‌افزار نوع F1" استفاده می‌شود.

یادآوری ۲- در گذشته به "استانداردهای اندازه‌گیری" به عنوان "آزمونه‌های کالیبراسیون" اشاره شده است.

یادآوری ۳- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۸ فقط به دستگاه‌هایی با مبنای^۵ مرجع مستقل اشاره می‌کند.

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 این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۸: سال ۱۳۸۸، ویژگی‌های هندسی محصول (GPS) بافت سطح -

روش نیمرخ - مشخصه‌های اسمی دستگاه‌های اندازه‌گیری تماسی (سوزنی)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۱۸: ۱۳۸۷، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) ساختار سطح -

روش نیمرخ - استانداردهای اندازه‌گیری - قسمت اول سنجه‌های ماده

1 - Etalons
2 - Format
3 - Surface texture
4 - Softgauge
5 - Datums

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۲: سال ۱۳۸۶، ویژگی هندسی محصول (GPS) بافت سطحی - روش پروفیل - پارامترهای موتیف

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷-۲۱: ۱۳۹۱، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) پالایش - قسمت ۲۱ - پالایه‌های نیمرخ خطی - پالایه‌های گوسی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳: ۱۳۹۰، واژه‌نامه اندازه‌شناسی مفاهیم پایه عمومی و اصطلاحات مربوط

2-6 ISO 17450-2:2012, Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 2: Basic tenets, specifications, operators, uncertainties and ambiguities

2-7 ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in Measurement (GUM:1995)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۱۸، شماره ۴۷۲۳، شماره ۹۹۷۲، شماره ۲۱-۱۳۲۰۷، شماره ۴۷۲۳ و شماره ۱۲۱۸۸، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

استاندارد اندازه‌گیری نرم افزار^۱

اطلاعات مرجع یا نرم‌افزار مرجع که برای تولید مجدد مقدار اندازه‌ده^۲ با عدم قطعیت معلوم، که به منظور تصدیق نرم‌افزار مورد استفاده برای محاسبه اندازه‌ده در دستگاه‌های اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شود

۲-۳

رشته ASCII^۳

کد استاندارد آمریکایی برای تبادل اطلاعات

آرایه‌ای^۴ از کاراکترهای ASCII که در <ASCII 0> خاتمه می‌یابد.

1 - Software measurement standard

2 - Measurand

3 - American Standard Code for Information Interchange

4 - Array

۳-۳

عدد صحیح^۱

نمایش ۲ بیتی^۲ عدد کامل^۳ می باشد

یادآوری ۱- اعداد صحیح دارای مقدار کمینه ۳۲۷۶۸- و مقدار بیشینه ۳۲۷۶۷+ می باشند.

یادآوری ۲- در نشانی های حافظه ای ابتدا بایت های معنادار و سپس بایت های کم اهمیت ذخیره می شوند.

۴-۳

عدد صحیح بدون علامت^۴

نمایش ۲ بیتی عدد کامل مثبت می باشد.

یادآوری ۱- اعداد صحیح بدون علامت دارای مقدار کمینه صفر و مقدار بیشینه ۶۵۵۳۵ می باشند.

یادآوری ۲- در نشانی های حافظه ای ابتدا بایت های معنادار و سپس بایت های کم اهمیت ذخیره می شوند.

۵-۳

عدد صحیح طویل^۵

نمایش ۴ بیتی عدد کامل می باشد.

یادآوری ۱- اعداد صحیح طویل دارای مقدار کمینه ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸- و مقدار بیشینه ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷+ می باشند.

یادآوری ۲- در نشانی های حافظه ای ابتدا بایت های معنادار و سپس بایت های کم اهمیت ذخیره می شوند.

۶-۳

اعداد اعشاری با دقت معمولی^۶

نمایش ۴ بیتی متشکل از یک بیت علامت^۷، ۸ بیت اضافی با توان^۸ دودویی^۹ ۱۲۷- و یک مانتیس^{۱۰} ۲۳ بیتی
بیتی است که اعداد بین ۱۰ و ۲۰ را نشان می دهد.

-
- 1 - Integer
 - 2 - Byte
 - 3 - Whole number
 - 4 - Unsigned integer
 - 5 - Long integer
 - 6 - Single precision float
 - 7 - Sign bit
 - 8 - Exponent
 - 9 - Binary
 - 10 - Mantissa

یادآوری ۱- به لحاظ این که بیت رتبه بالای ماتیس همواره برابر با ۱ است در عدد ذخیره نمی‌شود.

یادآوری ۲- اعداد اعشاری با دقت معمولی داری گستره تقریبی $1.17 e^{-38}$ تا $3.4 e^{+38}$ می‌باشد.

یادآوری ۳- در نشانی‌های حافظه‌ای ابتدا بایت‌های معنادار و سپس بایت‌های کم اهمیت ذخیره می‌شوند.

۷-۳

اعداد اعشاری با دقت مضاعف^۱

نمایش ۸ بایتی متشکل از یک بیت علامت، ۱۱ بیت اضافی با توان دودویی 10^{23} - و یک ماتیس ۵۲ بیتی است که با ۱ بیت رتبه بالای ضمنی نیز همراه می‌باشد.

یادآوری ۱- اعداد اعشاری با دقت مضاعف داری گستره تقریبی $2.22 e^{-308}$ تا $2.22 e^{+308}$ می‌باشد.

یادآوری ۲- در نشانی‌های حافظه‌ای ابتدا بایت‌های معنادار و سپس بایت‌های کم اهمیت ذخیره می‌شوند.

۴ استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزار نوع F

۱-۴ کلیات

استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزار نوع F، به منظور تصدیق نرم‌افزار متعلق به دستگاه‌های اندازه‌گیری طراحی شده است (برای مثال الگوریتم‌های پالایه^۲، محاسبات پارامتر و غیره). این استانداردهای اندازه‌گیری می‌توانند حاوی نوعی مولفه باشند که باید قابل حذف شدن باشند.

۲-۴ داده مرجع - نوع F1

استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزار نوع F، فایل^۳ داده کامپیوتری هستند، که نمایش دیجیتال پروفیل اولیه را در یک وسیله ثبت کننده مناسب نشان می‌دهند.

بیشترین عملیاتی که بین پروفیل کلی و پروفیل اولیه صورت می‌گیرد، دستگاه محور^۴ بوده، و در نتیجه استانداردسازی آن‌ها دشوار است. پروفیل اولیه اولین نقطه‌ای است، که همه اقدامات بعدی برای توصیف اندازه‌ده بافت سطح در آن استانداردسازی شده است، و در نتیجه به عنوان نقطه استاندارد برای وارد کردن "نرم‌سنجه"های نوع F1 محسوب می‌شود.

لیست اطلاعاتی، از عملیات غیرفراگیر، غیرمنظم بین پروفیل اولیه و پروفیل کلی، که مجاز است، در زیر داده شده است.

1 - Double precision float

2 - Filter Algorithms

3 - File

4 - Instrument - specific

الف - تنظیم برای کالیبراسیون - مدل‌های کالیبراسیون زیادی وجود دارد: فاکتور بهره، راه حل چند فرمولی برای مختصات منحنی شکل، روش درون یابی برای مختصات منحنی شکل و غیره.

ب - تصحیح نوک سوزن - تصحیح اندازه محدود و شکل سوزن

پ - ده به یک^۱ - تعداد نقاط داده را برای محاسبه کاهش می‌دهد.

ت - برابر سازی فواصل نقاط داده‌ها - با استفاده از تناسب ریاضی، داده را تولید می‌کند.

ث - پالایش Ls - در کنار پالایش قبلی (یعنی پالایه ضد بدنمایی مبدل A/D) قرار می‌گیرد. تا یک پالایه "گوسی"^۲ درست ایجاد کند.

ج - اثرات نهایی - بخشی از پروفیل را در ابتدا و انتها حذف می‌کند، تا اثرات نهایی ممکن را برای مثال، پالایش Ls، تصحیح نوک سوزن، غیره کاهش دهد.

چ - برازش شکل از طریق پیوستگی - کمترین مربعات، کمترین مربعات خطی، چپ‌چو^۳ (ناحیه حداقلی) ، اتصال با معیار استفاده از نیرو (یعنی L1)، اتصال یک طرفه، تخمین نوع تیل - سین^۴ می‌باشد.

ح - حذف شکل از پروفیل - برآمدگی، عمود بر خط قائم می‌باشد.

اگر نقطه وارده برای استاندارد F1 بعد از پروفیل اولیه باشد (برای مثال پروفیل کلی). سیگنال جاری برای تولید پروفیل اولیه (از طریق گام‌های شبیه مثالی که در بالا ذکر شد)، باید از سوی تولیدکننده و کاربر استاندارد F1 مورد توافق قرار بگیرد.

یادآوری - نتایج تصدیق شده برای داده‌های ترکیبی که بر مبنای ریاضی طراحی شده‌اند، اغلب به طور مستقیم بدون نیاز به صدور گواهینامه توسط استانداردهای اندازه‌گیری F2، می‌توانند محاسبه شوند.

۳-۴ نرم افزار مرجع - نوع F2

استانداردهای اندازه‌گیری F2 نرم‌افزار مرجع می‌باشند. نرم‌افزاری مرجع، متشکل از نرم‌افزار کامپیوتری قابل ردیابی، در برابر نرم‌افزاری است که در دستگاه‌های اندازه‌گیری می‌تواند مقایسه شود.

استانداردهای اندازه‌گیری نوع F2، به منظور آزمون نرم افزار به وسیله وارد کردن مجموعه داده‌های رایج هم در نرم‌افزار تحت آزمون و یا کالیبراسیون و هم در نرم‌افزار مرجع، و مقایسه نتایج از نرم‌افزار تحت آزمون با نتایج تصدیق شده از نرم‌افزار مرجع، مورد استفاده قرار می‌گیرند

یادآوری - استانداردهای اندازه‌گیری نوع F2 همچنین می‌توانند، برای تصدیق استانداردهای اندازه‌گیری نوع F1، مورد استفاده قرار گیرند.

مقادیر نرم افزار مرجع قابل ردیابی باشند.

1 - Decimation

2 - Gaussian

3 - Chebychev

4 - Teil-sen

۵ قالب فایلی برای داده‌های مرجع نوع F1

۱-۵ کلیات

پسوند^۱ فایل برای این قرارداد^۲ فایلی .smd است. قرارداد فایلی برای نرم‌سنجه به چهار بخش یا رکورد^۳ تقسیم می‌شود. هر رکورد از سطرهای اطلاعاتی تشکیل می‌شود و در هر سطر "فیلدهای"^۴ متعددی وجود دارد که در آن‌ها اطلاعات کدگذاری می‌شوند. قالب فایل در کد کاراکتر ASCII، ۷ بیتی قرار دارد. هر سطر به وسیله نقطه سرسطر^۵ (<cr>) و یک خط‌پرش^۶ (<lf>) خاتمه می‌یابد. هر رکورد به وسیله انتهای رکورد، (<ASCII 3>) با نقطه سرسطر، (<cr>) و خط‌پرش (<lf>) خاتمه می‌یابد. آخرین رکورد نیز در ادامه به وسیله انتهای فایل، (<ASCII 26>)، خاتمه می‌یابد. برای هر فیلد جداکننده‌ای^۷ وجود دارد که دارای کمینه یک فاصله^۸ می‌باشد. یک مثال از قالب فایل نرم‌افزار در پیوست الف، ذکر شده است.

۲-۵ رکورد ۱- سرآیند^۹

اولین رکورد حاوی سرآیند ثابتی است که شامل اطلاعات زیر می‌باشد:

- تجدید نظر قالب فایلی نرم‌سنجه؛
- شناسه^{۱۰} فایل؛
- نوع ویژگی GPS، شماره و نام این ویژگی ذخیره شده-اطلاعات محور؛
- تعداد نقاط داده‌ها در پروفیل؛
- مقیاس‌بندی نقاط داده‌ها؛
- تفکیک‌پذیری نقاط داده‌ها.

اولین سطر از رکورد ۱ حاوی دوفیلد به شرح ذیل می‌باشد.

— The_revision_number;

— File_identifier.

جدول ۱ گزینه‌های معتبر برای این فیلدها را ارائه می‌کند.

-
- 1 - Extension
 - 2 - Protocol
 - 3 - Record
 - 4 - Fields
 - 5 - Carriage return
 - 6 - Line feed
 - 7 - Separator
 - 8 - Space
 - 9 - Header
 - 10 - Identifier

جدول ۱ - فیلدها برای سطر اول از رکورد ۱

نام فیلد	گزینه‌های معتبر / مثال‌ها	توضیح
The_revision_number	'ISO 5436-2 - 2012'	رشته ASCII
File_identifier	'XXXXXX'	رشته ASCII

دومین سطر از رکورد ۱، حاوی سه فیلد به شرح زیر می باشد.

- Feature_type;
- Feature_number;
- Feature_name.

جدول ۲ گزینه‌های معتبر برای این فیلدها را ارائه می‌کند.

جدول ۲- فیلدها برای سطر دوم از رکورد ۱

نام فیلد	گزینه‌های معتبر / مثال‌ها	توضیح
Feature_type	'PRF' 'SUR'	داده پروفیل (برای مثال (X,Z) ، (R,A) ، و غیره) داده سطح (برای مثال (X,Y,Z) ، (R,A,Z) ، و غیره)
Feature_number	0	عدد صحیح بدون علامت
Feature_name	'ISO000'	رشته ASCII

هر یک از سطرهای باقی‌مانده رکورد ۱، حاوی کمینه شش فیلد به شرح زیر می‌باشد:

- Axis_name;
- Axis_type;
- Number_of_points;
- Units;
- Scale_factor;
- Axis_data_type.

هفتمین فیلد شامل مقدار افزایشی^۱ زمانی اضافه می‌شود، که نوع محور افزایشی باشد. برای مثال به شکل ۱ مراجعه شود.

هر محور در نرم‌سنجه دارای یک خط است، که به آن تخصیص داده شده است. بنابراین، برای پروفیل، دو خط باقی‌مانده وجود خواهد داشت. یک خط برای محور X ها و یک خط برای محور Z ها. جدول ۳، گزینه‌های معتبر را برای این فیلدها ارائه می‌کند.

جدول ۳- فیلدها برای سطرهای باقیمانده رکورد ۱

نام فیلد	گزینه‌های معتبر / مثال‌ها	توضیح
Axis_name	'CX'	محور Xهای دکارتی
	'CY'	محور Yهای دکارتی
	'CZ'	محور Xهای دکارتی
	'PR'	شعاع قطبی
	'PA'	زاویه قطبی
Axis_type	'A'	داده‌های مطلق ^a
	'I'	داده‌های افزایشی ^b
	'R'	داده‌های نسبی ^c
Number_of_points	4003	تعداد نقاط داده‌ها (عدد صحیح طویل)
Units	'm'	متر
	'mm'	میلی‌متر
	'um'	میکرو متر
	'nm'	نانو متر
	'rad'	رادیان
	'deg'	درجه
Scale_factor	1.0e0	مقیاس برای نشان دادن یکاها (شناور دقیق مضاعف)
Axis_data_type	'I'	عدد صحیح
	'L'	عدد صحیح طویل
	'F'	اعداد اعشاری با دقت معمولی
	'D'	اعداد اعشاری با دقت مضاعف
Incremental_value ^d	1e-3	مقدار افزایش (اعداد اعشاری با دقت مضاعف)
<p>a داده مطلق: هر مقدار داده، فاصله مورد نظر در امتداد محور تا مبدا محور می‌باشد.</p> <p>b داده افزایشی: فرض شده است که داده‌ها در این محور به صورت مساوی دسته‌بندی شده‌اند، به طوری که یک افزایش، مورد نیاز می‌باشد.</p> <p>c داده نسبی: هر مقدار داده، فاصله مورد نظر در امتداد نقطه داده قبلی می‌باشد. اولین مقدار فاصله مورد نظر تا مبدا محور می‌باشد.</p> <p>d فقط محور نوع I مورد نظر است.</p>		


```
ISO 5436 - 2000<0>WIDGET&CO<0><cr><lf>
PRF<0> 0 ISO0001<0><cr><lf>
CX<0> I<0> 9600 mm<0> 1.0e0 D<0> 2.5e-4 <cr><lf>
CZ<0> A<0> 9600 μm<0> 1.0e0 D<0><cr><lf>
<3><cr><lf>
```

شکل ۱- مثالی برای رکورد ۱

۳-۵ رکورد ۲- سایر اطلاعات (اختیاری^۱ و غیراجباری^۲)

دومین رکورد ممکن است حاوی اطلاعات دیگر نیز باشد. این اطلاعات باید با یک کلیدواژه^۳ شروع شود. فهرست مثال‌هایی که در ادامه آمده است، کامل نمی‌باشد، و کلید واژه‌های جدید ممکن است، تعیین و مورد استفاده قرار گیرد (به جدول ۴ مراجعه شود). اگر رکورد ۲، مورد استفاده قرار نرفته باشد، یک انتهای رکورد، (<ASCII 3>)، باید بلافاصله بعد از انتهای رکورد، از رکورد ۱ ادامه یابد. برای مثالی در این مورد به شکل ۲ مراجعه شود. اطلاعات موجود در رکورد ۲، اختیاری و غیراجباری است. در حالی که این اطلاعات ممکن است، به وسیله کامپیوترها خوانده شده و مورد استفاده قرار گیرد. باید امکان استفاده از داده‌ها بدون استفاده اطلاعات از رکورد ۲، وجود داشته باشد.

1 - Optional
2 - Non-mandatory
3 - Keyword

جدول ۴- مثال های کلیدواژه ها برای رکوردی ۲

کلید واژه	نوع	توضیح
DATE	رشته ی ACSII	تاریخ اندازه گیری
TIME	رشته ی ACSII	زمان اندازه گیری
CREATED_BY	رشته ی ACSII	نام فردی که اندازه گیری را انجام می دهد
INSTRUMENT_ID	رشته ی ACSII	شناسایی دستگاه های اندازه گیری (سازنده و مدل)
INSTRUMENT_SERIAL	رشته ی ACSII	شماره سریال دستگاه اندازه گیری
LAST_ADJUSTMENT	رشته ی ACSII	تاریخ و زمان آخرین تنظیم
PROBING_SYSTEM	به جدول ۵ مراجعه شود	جزئیات سیستم پروب مورد استفاده برای اندازه گیری
COMMENT	رشته ی ACSII مرزیابی شده به وسیله "*" و "/" (برای مثال / * متن *)	توضیحات کلی (بتواند چندین سطر را محدود کند و نباید تودرتو شود.)
OFFSET_mm	اعداد اعشاری با دقت مضاعف	میزان کردن برای شروع اندازه گیری بر حسب mm، از مبدا
SPEED	اعداد اعشاری با دقت مضاعف	سرعت حرکت بر حسب mm/s
PROFILE_FILTER	به جدول ۶ مراجعه شود	-
PARAMETER_VALUE	به جدول ۷ مراجعه شود	-

جدول ۵- فیلد ها برای گزینه PROBING_SYSTEM از رکورد ۲

نام فیلد	مثال های معتبر	توضیح
Keyword	PROBING_SYSTEM	
Probing_system_identification	String_ASCII	شناسایی نوع سیستم پروب
Probing_system_type	Contacting Non_contacting	سیستم پروب که نیاز به تماس ماده دارد سیستم پروب که نیاز به عدم تماس ماده دارد
Tip_radius_value ^a	Double_precision_float	مقدار شعاع
Units	'm' 'mm' 'um' 'nm'	متر میلی متر میکرو متر نانو متر
Tip_angle ^a	Double_precision_float	زاویه مخروط بخش کروی سوزن بر حسب درجه

^a فقط با سیستم های پروب تماسی معتبر است

جدول ۶- فیلدها برای گزینه FILTER از رکورد ۲

توضیحات	مثال‌های معتبر	نام فیلد
	FILTER	Keyword
پالایه گاوسی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷-۲۱	'Gaussian'	Filter_type
پالایه موتیف طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۲	'Motif'	
"Ls" و اعداد اعشاری با دقت مضاعف مقدار برش λ_s بر حسب mm	Ls0.25e+1	Ls_cutoff_value
"Lc" و اعداد اعشاری با دقت مضاعف مقدار برش λ_c بر حسب mm	Lc0.8e+0	Lc_cutoff_value
"Lf" و اعداد اعشاری با دقت مضاعف مقدار برش λ_f بر حسب mm	Lf8.0e+0	Lf_cutoff_value
"MA" و اعداد اعشاری با دقت معمولی مقدار A طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۹۹۷۲	MA0.5	Motif_A
"MB" و اعداد اعشاری با دقت معمولی مقدار B طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۹۹۷۲	MB2.5	Motif_B

جدول ۷- فیلدها برای گزینه PARAMETER_VALUE از رکورد ۲

توضیح	مثال‌های معتبر	نام فیلد
	PARAMETER_VALUE	Keyword
مثال "Wq"	String_ASCII	Parameter_name
مقدار پارامتر	Double_precision_float	PARAMETER_VALUE
متر میلی‌متر میکرو متر نانو متر	'm' 'mm' 'um' 'nm'	Units
عدم قطعیت محاسبه شده مطابق با GUM (ISO/IEC Guide 98-3)	Double_precision_float	Uncertainty

```

DATE 15 August 2000<0><cr><lf>
TIME 11:57 AM <0><cr><lf>
CREATED_BY A.Metrologist<0><cr><lf>
INSTRUMENT_ID Acme Type A<0><cr><lf>
INSTRUMENT_SERIAL AAA0001 <0><cr><lf>
LAST_ADJUSTMENT 9 April 1998 <0><cr><lf>
PROBING_SYSTEM type1<0>1.0 mm<0> 90.0<cr><lf>
COMMENT /* This is the prototype of Acme type 1
instrument<0><cr><lf>
Still has problems with stylus damage to surface */<0><cr><lf>
OFFSET<0>1.34 <cr><lf>
SPEED<0>0.5 <cr><lf>
PROFILE_FILTER Gaussian Ls0.25e+1 Lc0.8e+3<cr><lf>
<3><cr><lf>

```

شکل ۲- مثالی برای رکورد ۲

۴-۵ داده‌های رکورد ۳

رکورد سوم شامل داده‌ها می‌باشد. هر محور تعریف شده در رکورد ۱ که محوری افزایشی نباشد، نیاز به داده‌ها خواهد داشت. داده‌ها در رکورد ۳ در بلوک‌هایی نوشته می‌شود، که محورهای رکورد ۱ در آنها تعریف شده‌اند. هر سطر از رکورد ۳ به یک مقدار داده‌های منفرد مرتبط می‌شود، که شامل فیلد به صورت زیر است:

— Data_value.

ضرب مقدار داده‌ها با استفاده از فاکتور مقیاس موجود در رکورد ۱، مقدار برحسب یکاهای مشخص شده در رکورد ۱ را ارائه می‌دهد.

یادآوری- داده‌ها در رکورد ۳، داده‌های خام هستند، و بعد از کالیبراسیون تنظیم نشده‌اند.

جدول ۸، گزینه‌های معتبر برای این فیلد را ارائه می‌کند.

به شکل ۳ برای مثالی در مورد رکورد ۳، مراجعه شود.

جدول ۸- فیلد برای رکورد ۳

توضیحات	نوع	کلید واژه
مقدار داده‌ها در قالب تعریف شده در رکورد ۱ است: 'Axis_data_type'	عدد صحیح عدد صحیح طویل اعداد اعشار با دقت معمولی اعداد اعشاری با دقت مضاعف	Data_value

```
128<cr><lf>
133<cr><lf>
156<cr><lf>
.
.
.
2345<cr><lf>
2643<cr><lf>
<3><cr><lf>
```

شکل ۳- مثال برای رکورد ۳

۵-۵ رکورد ۴ مجموع مقابله‌ای

این رکورد حاوی مجموع مقابله‌ای برای داده‌های موجود در رکورد های ۱، ۲، و ۳ می‌باشد. مجموع‌های مقابله‌ای به منظور حفظ یکپارچگی داده‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرند. مجموع مقابله‌ای به وسیله جمع کردن تمامی مقادیر بایت‌های منفرد (شامل `<cr>`, `<lf>`) انتهای رکوردها و غیره) در سرتاسر رکوردهای ۱، ۲، و ۳ به یک عدد صحیح طویل بدون علامت به پیمانه ۶۵۵۳۵ به دست می‌آید. به شکل ۴ برای مثالی در مورد رکورد ۴ مراجعه شود.

```
23243<cr><lf>
<3><cr><lf>
<26>
```

شکل ۴- مثال برای رکورد ۴

۶ گواهینامه استاندارد اندازه‌گیری نرم‌افزار

پس از این که هر استاندارد اندازه‌گیری نرم‌افزار به طور تکی کالیبره شد، باید حداقل اطلاعات زیر آورده شود:

الف- عنوان، برای مثال "گواهینامه کالیبراسیون" (برای هر دو نوع F1 و F2)؛
ب- نام و نشانی تامین‌کننده استاندارد اندازه‌گیری نرم‌افزار (هم برای نوع F1 و هم برای نوع F2)؛

^۱ - برای نرم‌افزار مرجع، ممکن است امکان ارائه‌ی معادله‌ای با فرم بسته، برای عدم قطعیت برخی از مقادیر مشخصه‌های اندازه‌شناسی وجود نداشته باشد. در این حالت توصیه می‌شود، تمامی اطلاعات مرتبط برای مجاز کردن کاربر به منظور محاسبه عدم قطعیت برای خودشان ارائه شود.

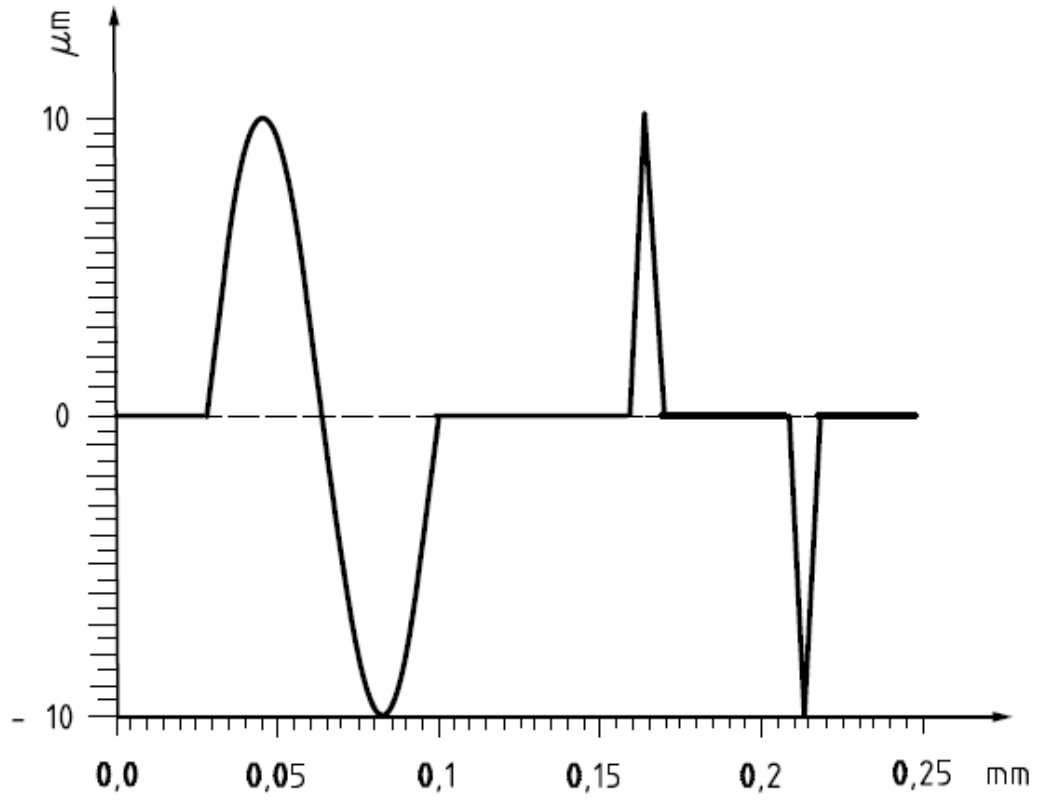
- پ- شناسایی منحصر به فرد گواهینامه، همانند شماره سریال، شماره هر صفحه و تعداد کل صفحات (برای هر دو نوع F1 و F2)؛
- ت- ویژگی واقعی کاربر (به استاندارد ISO 17450-2 مراجعه شود)، برای هر مشخصه اندازه شناختی مرتبط (برای هر دو نوع F1 و F2)؛
- ث- مقدار کالیبره شده با عدم قطعیت برآورد شده، U ، (به GUM (ISO/IEC Guide 98-3) مراجعه شود) برای هر مشخصه اندازه شناختی مرتبط (برای هر دو نوع F1 و F2)؛
- ج- جزئیات کالیبراسیون، شامل:
- نتایج گواهی شده برای داده‌های ترکیبی که بر مبنای ریاضی طراحی شده است، مستقیماً بدون نیاز به تصدیق به وسیله استانداردهای اندازه‌گیری نوع F2 محاسبه شده باشد، و
- هرگاه استانداردهای اندازه‌گیری نوع F2 مورد استفاده قرار گیرد، اطلاعات مربوط به استاندارد اندازه‌گیری مخصوص نوع F2، همراه با مقادیر عدم قطعیت آن‌ها هم برای نوع F1 و هم برای نوع F2، نیز مورد استفاده قرار گرفته باشد.
- چ- هرگونه شرایط مرجع دیگری که در هر کالیبراسیون به کار می‌رود، برای مثال، پایه ارزیابی دیجیتالی (کمی سازی^۱ عرضی و عمودی) هم برای نوع F1 و هم برای نوع F2
- ح- بیانیه‌ای که مقادیر اظهار شده مربوط به اندازه‌گیری مستقیم یا به طور ترکیبی حاصل شده را در بر داشته باشد. هنگامی که اندازه‌گیری مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، جزئیات مرتبط با ردیاب باید فراهم شده باشد (برای نوع F1).
- خ- شناسایی سخت‌افزار/ عملیات، که بر اساس آن نرم افزار مرجع کالیبره شده باشد (برای نوع F2).
- تا حد امکان اطلاعات مورد نیاز باید در وسایلی حاوی استاندارد اندازه‌گیری، علامت‌گذاری شود. اما اگر فضا کافی نباشد ممکن است مقادیر به طور مجزا بیان و به طور منحصر به فرد با استانداردهای اندازه‌گیری شناسایی شود، (برای مثال از طریق شماره سریال).
- یادآوری-** مقدار اسمی به عنوان کمکی برای شناسایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اختلاف بین مقدار اسمی و مقدار کالیبره شده، خطایی را تشکیل نمی‌دهد.

پیوست الف
(اطلاعاتی)

مثالی برای قالب فایل

شکل الف ۱- مثالی را برای قالب فایل نرم‌سنجه را نشان می‌دهد

شکل الف ۲، نموداری از داده‌های ارائه شده در مثال مورد نظر می‌باشد.



شکل الف ۲- نموداری از داده‌های ارائه شده در مثال نرم‌سنجه

پیوست ب (اطلاعاتی)

ارتباط با الگوی ماتریس GPS

ب-۱ کلیات

برای کسب جزئیات کامل درباره الگوی ماتریس GPS، به استاندارد ISO/TR 14638 مراجعه شود. نقشه کلیات ISO/GPS مطرح شده در استاندارد ISO/TR 14638 نظری اجمالی بر سیستم ISO/GPS است، که این مستندات نیز بخشی از آن است. اصول بنیادین ISO/GPS مطرح در استاندارد ISO 8015 از این مستندات بهره برده و اصول تصمیم معمول مطرح شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳ در مشخصات ایجاد شده بر اساس این مستندات به کار برده می‌شود. مگر آن که خلاف آن ثابت شود.

ب-۲ اطلاعاتی درباره این استاندارد و کاربرد آن

این استاندارد، استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری (اتالونها) نوع F1 و نوع F2 و همچنین قالب فایلی استانداردهای اندازه‌گیری نرم‌افزاری نوع F1 را برای کالیبراسیون دستگاه‌های اندازه‌گیری بافت سطح، به وسیله روش پروفیل به گونه‌ای که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۸ تعریف شده است، تعیین می‌کند.

ب-۳ موقعیت در مدل ماتریس GPS

این استاندارد، یک استاندارد کلی (GPS) است. که بر پیوند زنجیری شماره ۶ در زنجیره استانداردها در ارتباط با زبری، موجی و پروفیل اولیه، بر ماتریس عمومی GPS تاثیر می‌گذارد، به طوری در شکل ب-۱، ترسیم شده است.

کلیات استاندارد های GPS

کلیات استانداردهای GPS						
۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره زنجیره پیوند
						اندازه
						فاصله
						شعاع
						زاویه
						شکل خط مستقل از مبنا
						شکل خط وابسته به مبنا
						شکل صفحه مستقل از مبنا
						شکل صفحه وابسته به مبنا
						جهت یابی
						موقعیت
						لنگی دایروی
						لنگی کلی
						مبنا
*						پروفیل زبری
*						پروفیل موجی
*						پروفیل اولیه
						عیوب سطحی
						لبه‌ها

اصول
استانداردهای GPS

شکل ب ۱ - موقعیت در مدل ماتریس GPS

ب ۴ - استانداردهای مرتبط

استانداردهای مرتبط با استانداردهای زنجیره‌ای در شکل ب ۱، نشان داده شده‌اند.

پیوست پ
(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۱، نقشه های فنی-اصول بنیادی رواداری گذاری
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳، ویژگی های هندسی محصول (GPS) بازرسی به وسیله اندازه گیری قطعه های کار و تجهیز اندازه گیری- قسمت اول- قواعد تصمیم گیری اثبات انطباق یا عدم انطباق با ویژگی ها
- [3] ISO/TR 14638, Geometrical product specifications (GPS) — Masterplan
- [4] ISO/IEC 10967-1, Information technology — Language independent arithmetic — Part 1 Integer and floating point arithmetic
- [5] IEC 60559:1989, Binary floating-point arithmetic for microprocessor systems
- [6] ANSI/IEEE 754-85, IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic