



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۶۷۲۴

تجدید نظر اول

ISIRI

6724

1st. Edition

سیستم اندازه گیری نیروی ماشین های تک
محوری آزمون مواد

**Force measuring system of uniaxial material
Testing machines**

ICS:17.100

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در 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 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 ذیصلاح 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" سیستم اندازه گیری نیروی ماشین های تک محوری آزمون مواد "
تجدید نظر اول

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه آزاد کرج

رئیس:

برقعی، سید مجید
(دکتری فیزیک)

دبیر:

افراسیابان، وحید
(لیسانس مکانیک)

شرکت ساری پویا

صبور گیلوان، عباس
(لیسانس مکانیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء (اعضابه ترتیب حروف الفبا):

بری، مقصود
(لیسانس فیزیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

محمدی لیواری، احد
(فوق لیسانس فیزیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

حشمی، مهناز
(لیسانس فیزیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

طارمی، معصومه
(فوق لیسانس فیزیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

عباس فلاح
(دانشجوی فوق لیسانس زمین شناسی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳ توصیف ماشین آزمون
۳	۴ الزام های اندازه شناختی
۵	۵ الزام های فنی
۷	۶ دستورالعمل های اجرایی
۷	۷ کنترل های اندازه شناختی
۱۰	پیوست الف (الزامی) روش اجرایی آزمون
۱۳	پیوست ب (اطلاعاتی) الگوی گزارش آزمون
۱۷	کتاب شناسی

پیش‌گفتار

استاندارد "سیستم اندازه‌گیری نیروی ماشین‌های تک‌محوری آزمون مواد" نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و پنجاهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی و اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۸۹/۱۱/۲۴ 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.

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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۲۴ سال ۱۳۸۲ است.

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

OIML R 65 : 2006, Force measuring system of uniaxial material testing machines.

سیستم اندازه گیری نیروی ماشین های تک محوری آزمون مواد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزام های عملکرد فنی و اندازه شناختی و روشهای اجرایی بازرسی و آزمون لازم برای کنترل اندازه شناختی سیستم های اندازه گیری نیروی ماشین های تک محوری آزمون مواد مشمول قوانین و مقررات ملی است. برای کنترل اندازه شناختی تنها الزام های برای تصدیق اولیه و بعدی بکار می رود و عموماً نوع بررسی برای این سیستم های اندازه گیری عملاً در نظر گرفته نمی شود.

یادآوری ۱- ماشینهای آزمون مواد که شامل قوانین و مقررات و همچنین شامل کنترل های اندازه شناختی نمی شوند، ممکن است برای کاربردشان نیازمند عملکرد یکسانی باشند.

یادآوری ۲- بیشتر الزام های این استاندارد مطابق با استاندارد ملی " ۱-۸۷۶۸: سال ، هوا فضا- مواد فلزی- تصدیق دستگاه های آزمون یک محوری ایستا- قسمت اول - دستگاههای آزمون نیروهای کشش فشار- تصدیق و کالیبراسیون سامانه اندازه گیری نیرو " است. قابل ذکر است که در استاندارد ملی به شماره ۱-۸۷۶۸ اصطلاحات کالیبراسیون و روش اجرایی کالیبراسیون متناظر با لغات "آزمون" و "روش اجرایی آزمون" مورد استفاده در این استاندارد می باشد. به ویژه مربوط به روش اجرایی آزمون (کالیبراسیون) برای ماشین آزمون ، پیوست الف این استاندارد مطابق با پیوست الف (اطلاعاتی) "روش جایگزینی رده بندی ماشین آزمون" استاندارد ملی ۱-۸۷۶۸ است.

الزام ها دستگاه های مرجع اندازه گیری نیرو برای تصدیق سامانه اندازه گیری نیروی ماشین های آزمون مواد در استاندارد "ISO 376:2004 "Metallic materials - Calibration of force proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines" است.

این استاندارد دستگاه ها و وسایل کمکی مربوط به آزمون کشش و فشار را شامل نمی شوند. ماشین های آزمون مواد اساساً برای تعیین مقاومت مواد ، خزش، تنش پسماند یا دیگر خواص مکانیکی بکار نمی رود.

این ماشین ها ، آزمون های کشش و فشار را با اعمال نیرو های ویژه انجام می دهند. خواص مکانیکی مواد از روی شناخت نیروی اعمال شده و اندازه گیری کرنش یا تغییر شکلی که در مواد مشخص نسبت به زمان روی می دهد، تعیین می شود.

۲ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۲

ماشین آزمون مواد

وسیله ای (یا مجموعه‌ای از وسایل) است که برای آزمون نمونه های مواد به منظور تعیین یک یا چند خاصیت مکانیکی آنها بکار می رود که این وسیله (یا مجموعه وسایل) می تواند در یک محل ثابت یا قابل جابجایی باشد.

۲-۲

ماشین آزمون مواد قابل جابجایی

ماشین آزمون مواد که برای جابجا کردن از مکانی به مکان دیگر بدون پیاده کردن یا تنظیم های عمده در مشخصه های عملکردی آن که بطور ویژه طراحی شده است.

۳-۲

دستگاه اندازه گیری نیرو

دستگاهی که نیروی اعمال شده توسط وسیله تولید کننده نیروی ماشین آزمون مواد را اندازه گیری می کند.

۴-۲

دستگاه اندازه گیری نیروی مرجع

دستگاه اندازه گیری نیرویی که توسط نیروهای استاندارد قابل ردیابی به استانداردهای ملی، کالیبره و آزمون شده است.

۵-۲

تکرار پذیری

نزدیکی توافق میان نتایج اندازه گیری های متوالی یک اندازه ده طبق شرایط زیر :
— تکرار در یک فاصله زمانی کوتاه توسط همان ناظر؛ و
— انجام در همان محل، تحت شرایط محیطی یکسان، با استفاده از یک دستگاه اندازه گیری و با همان روش اجرایی آزمون

۶-۲

برگشت پذیری

اختلاف بین مقادیر نیروی نشان داده شده که از اندازه گیری های مقادیر نیروهای مجزا، ابتدا با افزایش نیروها و سپس با کاهش نیروها بدست آمده است.

۷-۲

تفکیک پذیری

کوچکترین اختلاف بین مقادیر نشان داده شده یا کوچکترین تغییر نیرو در گستره اندازه گیری که می تواند برای هر نیروی اعمال شده مشاهده ، ثبت و یا به عدد بیان شود.

۸-۲

رده درستی

رده درستی دستگاه های اندازه گیری که الزام های اندازه شناختی معینی در مورد آنها صدق می کند و بر اساس آن خطاها در محدوده معینی قرار می گیرند.

۹-۲

بیشینه خطای مجاز (mpe)

مقدار بیشینه خطای مجاز طبق قانون، مقررات یا مشخصات برای یک دستگاه اندازه گیری معین

۳ توصیف ماشین آزمون مواد

۳-۱ یک ماشین آزمون مواد باید دارای قاب، سیستم تولید نیرو، نشاندهنده نیرو و/یا وسیله (های) ثبت، و وسایل کمکی که در بند ۳-۳ شرح داده شده، باشد.

۳-۲ وسایل نشاندهی و ثبت ممکن است آنالوگ یا دیجیتال باشد. درجه بندی ها، نشاندهی ها و ثبت ها باید واضح و به خوبی تعریف شده باشند. هنگامی که مقادیر نشان داده شده یا ثبت شده بر حسب یکاهای نیرو نیستند عامل تبدیل مناسب باید فراهم شود. مثالهایی از وسایل نشاندهی شامل یک عقربه بر روی یک صفحه مدرج، یک وزنه لغزنده روی شاهین مدرج، یک نشاندهنده دیجیتالی، یک ثبات ترسیمی و یا یک خروجی کامپیوتر می شود.

۳-۳ وسایل کمکی مورد نیاز بسته به کاربرد مورد نظر از ماشین، متفاوت است. مثالهای وسایل کمکی شامل وسایلی برای منظور های:

— تکیه کردن، نگهداشتن یا گرفتن نمونه آزمون؛

— کنترل آهنگ نیروی اعمال شده، برای اندازه گیری مدت زمان یک رخداد؛

— انجام محاسبات روی داده های آزمون؛ و

— اندازه گیری جابجایی یا کشیدگی.

۴ الزام های اندازه شناختی

۴-۱ وسایل نشاندهی نیرو

۴-۱-۱ وسایل نشاندهی و ثبت آنالوگ

تفکیک پذیری یک نشاندهنده باید تغییر در نیرو را بوسیله نسبت پهناى نوک عقربه به فاصله مرکز به مرکز دو نشانه مقیاس مجاور (زینه درجه بندی) نشان دهد. نسبتها می تواند یک دوم، یک پنجم و یک دهم باشد. اگر چه نسبت یک دهم، نیازمند فاصله طولی درجه بندی برابر یا بزرگتر از $\frac{2}{5}$ میلی متر است. مقادیر صفر و بیشینه گستره نشاندهنده ها باید بوضوح نشانه گذاری شده و پهناى نوک عقربه و پهناى نشانه گذاری مقیاس برابر باشند. در مورد ثبت کننده های ترسیمی، به منظور تعیین تفکیک پذیری باید پهناى نوک قلم یا نشانه گذار و فاصله گذارهای خطی ثبت کننده بترتیب مطابق با پهناى نوک عقربه و فاصله گذاری های مقیاس نشان دهنده باشد.

۲-۱-۴ وسایل نشاندهی دیجیتال

در صورتیکه نشاندهی در حالت بدون بار یا با اعمال نیروی ثابت، بیش از یک نمو نوسان نداشته باشد، باید تفکیک پذیری نشان دهنده، عددی به صورت یک نمو عددی باشد. در غیر این صورت تفکیک پذیری باید برابر نصف گستره نوسان به اضافه یک رقم در نظر گرفته شود. نشاندهی ها باید شامل مقادیر صفر و بیشینه گستره هایشان بوده و باید علامت و مقدار اندازه ده را نشان دهند. برای ماشینهای که گستره اندازه گیری را بطور خودکار انتخاب یا افزایش میدهند، تفکیک پذیری باید برای هر پله (مرحله) وسیله نشاندهی، تعیین گردد.

۳-۱-۴ آزمون و تصدیق

سیستم اندازه گیری نیرو باید با استفاده از دستگاه اندازه گیری نیروی مرجع مناسب که قابل ردیابی با استانداردهای ملی است آزمون و تصدیق شود.

۲-۴ رده ی درستی و بیشینه ی خطا های مجاز در نشاندهی های نیرو

۱-۲-۴ رده ی درستی یک ماشین آزمون مواد (ستون الف از جدول ۱) حداقل باید با اعمال دو نیروی متوالی با پنج مقدار مجزا در گستره ی اندازه گیری تأیید شود.

۲-۲-۴ تکرار پذیری بر حسب درصد (ستون پ از جدول ۱) نیروهای اعمالی متوالی در هر مقدار نیروی مجزا باید برابر قدر مطلق مقدار اختلاف بین بیشینه و کمینه خطا بر حسب درصد باشد.

۳-۲-۴ درصد خطا در هر نیروی مجزا اعمالی باید در محدوده بیشینه خطای مجاز نشاندهی نیرو در ستون ب از جدول ۱ باشد (بند الف ۴-۴ را نیز ببینید).

۴-۲-۴ تفکیک پذیری نسبی باید با مقادیر نیروی مجزای مشخص شده در بند ۲-۴-۱ و بعد از اولین یک پنجم گستره، تعیین شود. مقدار تفکیک پذیری های نسبی بدست آمده باید در محدوده ی بیشینه مقادیر مجاز مشخص شده در ستون ت از جدول ۱ برای هر رده ی درستی آنها باشد (بند الف ۴-۵ را نیز ببینید).

۴-۲-۵ خطای برگشت پذیری نسبی باید برای مقادیر نیروی مجزای مشخص شده در بند ۴-۲-۱ ابتدا با نیروهای افزایشی و سپس با کاهش نیروها در گستره ی اندازه گیری طبق بند ۲-۶ تعیین شود. مقادیر تفکیک پذیری نسبی (بر حسب درصد) بدست آمده باید در محدوده ی بیشینه مقادیر مجاز مشخص شده در ستون ۳ از جدول ۱ برای هر رده درستی آنها باشد (بند الف ۴-۶ را نیز ببیند). یادآوری- اگر از ماشین برای اعمال نیرو بطور کاهشی استفاده نشود آزمون برگشت پذیری لازم نیست.

۴-۲-۶ رده ی درستی تعیین شده در مورد ماشین آزمون مواد باید بر پایه ی نتایج بندهای ۴-۲-۴، ۴-۲-۲، ۳،

۴-۲-۴ و ۴-۲-۵ (در صورت لزوم) که برای آن رده ی درستی بدست آمده، باشد.

جدول ۱- رده های درستی ماشین های آزمون مواد

بیشینه مقادیر نسبی مجاز			(ب)	(الف)
(ث)	(ت)	(پ)	بیشینه خطای مجاز نشانه‌ی نیرو %	رده ی درستی گستره نشانه‌ی نیرو
برگشت پذیری (در صورت لزوم) %	تفکیک پذیری %	تکرار پذیری %		
±۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵	±۰/۵	۰/۵
±۱/۵	۰/۵	۱.۰	±۱.۰	۱
±۳/۰	۱/۰	۲.۰	±۲.۰	۲
±۴/۵	۱/۵	۳.۰	±۳.۰	۳

۴-۳ گستره ی اندازه گیری نیرو

۴-۳-۱ گستره (های) اندازه گیری نیرو برای یک ماشین آزمون باید شامل بیشینه ظرفیت وحد پایین رده درستی مشخص شده مربوط به آن، باشد.

۴-۳-۲ حد پایین گستره ی اندازه گیری نباید کمتر از مقدار بدست آمده از حاصلضرب d در r باشد، که در آن d تعداد زینه ها برای وسیله همانطوری که در جدول ۲ مشخص شده است، و r تفکیک پذیری است همانطوری که در بند ۴-۱-۱ یا ۴-۱-۲ تعیین شده است.

گستره ی اندازه گیری نباید شامل قسمتی از گستره ی نشان دهی نیرو باشد که خارج از گستره ی نیروهای اعمال شده در حین آزمون های تصدیق است. برای ماشینهای آزمون مواد با دو یا چند گستره ی نشان دهی نیرو، حدود پایین هر گستره ی اندازه گیری باید تعیین شود.

جدول ۲- حد پایین گستره ی اندازه گیری بر حسب d برای هر رده ی درستی از ماشین آزمون

حد پایین گستره ی اندازه گیری بر حسب d	رده ی درستی
۴۰۰	۰/۵
۲۰۰	۱
۱۰۰	۲
۶۷	۳

۴-۴ روش اجرایی برای آزمون کلی ماشین در پیوست الف داده شده است.

۵ الزام های فنی

۵-۱ قاب ماشین باید فضایی مناسب برای قراردادن تجهیزات اندازه گیری نیرو به منظور تصدیق ماشین، داشته باشد. سازنده باید دستورالعمل هایی برای تضمین هم راستایی لازم محورهای قاب ماشین آزمون، با توجه به ساز و کار نیرو، بمنظور برآورده کردن الزام های عملکردی این استاندارد پیش بینی کند.

۵-۲ سیستم تولید نیرو

۵-۲-۱ سیستم تولید نیرو باید قادر به اعمال نیرو به آرامی و بدون وارد کردن ضربه آنی یا ضربه های منظم به آزمون سراسر گستره(های) نشاندهی نیروی ماشین باشد. سیستم تولید نیرو می تواند مکانیکی، هیدرولیکی، نیوماتیکی یا الکتریکی، یا ترکیبی از انواع این ها باشد.

۵-۲-۲ کنترل دستی یا خودکار نیرو و سیستم های جابجایی باید در سراسر گستره(های) اندازه گیری ماشین برای انجام آزمون های ارزیابی و کالیبراسیون های لازم قابل کنترل باشد.

۵-۳ وسیله نشاندهی نیرو

۵-۳-۱ ماشین آزمون باید شامل یکی از موارد زیر باشد:

-یک وسیله نشاندهی نیرو که به طور دائمی بسته شده(نصب شده در قاب یا سیستم تولید نیرو)

-یک وسیله نشاندهی نیرو قابل حمل و قابل تعویض.

اگر تغییری در صفر نشاندهی نیرو در اثر گذاشتن یا برداشتن آزمون ها یا تجهیزات کمکی بوجود آید، باید برای تنظیم مجدد صفر پیش بینی لازم شده باشد.

۵-۳-۲ نشاندهی های آنالوگ باید بوسیله مجموعه یکافی از ارقام، حروف، نمادها، یگاها یا ترکیباتی از آنها تعریف شود که بطور یک شکل نسبت به نشانه های مقیاس و نیز در صورت امکان نزدیک به آنها قرارداد شده و در وضعیتی قرار نگیرند که مانع مشاهده یا ثبت واضح شوند. در هر ردیف از نشانه های مقیاس، نشاندهی ها، یا بازنمایی های ثبت شده، نشانه های مقیاس یگاها یا متناظر از نظر درجه ی اهمیت باید دارای اندازه و مشخصه یک شکل باشند. نشانه های مقیاس، نشاندهی ها یا بازنمایی های ثبت شده از درجه ی دوم اهمیت باید به وضوح در اندازه ی کوچکتر یا برجستگی کمتر از نشاندهی اصلی که همراه

آنهاست نشاندهی یا نمایش داده شود. بعبارتی، فقط گستره ی نشاندهی نیروی به کار رفته باید نشان داده شود.

وسیله نشاندهی نیرو باید طوری ساخته شود که خطاهای انطباق یا ارتعاشات عقربه و قلم هنگام انجام مشاهدات بحداقل برسد. عقربه نباید در مقابل صفر یا وضعیت بیشینه ی ظرفیت مقاومت نماید. برای ماشین های آزمون با بیش از یک گستره نشان دهی، مقیاس که شامل بیشینه نیروی ماشین است باید در بالاترین یا خارج ترین نقطه باشد.

۴-۵ وسایل کمکی لازم برای آزمون ها باید دارای استقامت و سختی کافی برای مقاومت در برابر تغییر شکل دائمی باشد و فرسایش آنها در حین آزمون هاو تأییدها در نیروهایی تا بیشینه ظرفیت شان به حداقل برسد.

۵-۵ نشانه گذاری ها

یک ماشین آزمون باید اطلاعات زیر را بطور دائمی در یک محل قابل رؤیت همراه داشته باشد:

— نام سازنده یا علامت تجارتي و نشانی؛

— مدل و شماره سریال؛

— بیشینه ظرفیت؛

— نوع نیروهای اعمال شده (برای مثال، کششی، فشاری، یا هردو)؛ و

— الزام های مربوط به ولتاژ، فرکانس، و منبع تغذیه.

۶-۵ سازوکارها و وسایل بکار رفته برای تنظیم مشخصه های عملکردی ماشین باید طوری طراحی شود که لاک و مهر حفاظتی یا سایر وسایلی که بمنظور تامین حفاظت بکار میرود قابل اعمال باشد.

۷-۵ سازندگان ماشین های آزمون مواد باید کتابچه راهنما یا نرم افزار مربوطه را تهیه نمایند که بوضوح و مختصر کارکرد و نگهداری عادی و بازرسی های ماشین را شرح دهد و نیز باید گستره کارکرد ماشین را باتوجه به دما و رطوبت مشخص نماید.

۶ دستورالعمل های اجرایی

۱-۶ ماشین های آزمون و لوازم جانبی آنها باید در محلی نصب شود که شرایط محیطی، ساختار سازه محل نصب و ارتعاشات و سایر عوامل در عملکرد و مشخصه های اندازه شناختی آنها، تأثیر معکوس نگذارد.

۲-۶ وسایل اندازه گیری نیرو، نشان دهی، ثبت کننده باید بصورتی نصب شود که عملکرد ماشین آزمون مواد یا تجهیزات جانبی روی اتصالات الکتریکی تأثیر منفی نگذارد.

۷ کنترل های اندازه شناختی

۱-۷ ارزیابی نوع

یادآوری- به علت اندازه ویا پیچیدگی در قابلیت تجدید پذیری قطعات ماشین های آزمون، به نظر نمی رسد ارزیابی نمونه ی بسیاری از آنها عملی باشد. بنابراین همانطوریکه در بند ۷-۲ ذکر شد بهتر است تأیید در محل کاربرد انجام پذیرد.

۲-۷ تأیید اولیه

۱-۲-۷ تأیید اولیه یک ماشین آزمون مواد باید قبل از بهره برداری از آن، برای کاربرد های آزمایشی که توسط قوانین یا مقررات پوشش داده می شود، انجام شود.

۲-۲-۷ کاربر باید کتابچه راهنمای سازنده یا دستورالعمل های مربوط و نرم افزار سیستم اندازه گیری را برای سازمان ملی مسئول تهیه نماید. کاربر همچنین می تواند داده ها و سایر اطلاعات را از یک طرف سوم معتبر دریافت کند که تعیین می کند آیا عملکرد سیستم اندازه گیری نیروی ماشین آزمون مواد بالزام های عملکردی این استاندارد مطابقت می کند یا خیر.

۳-۲-۷ کتابچه راهنما یا دستورالعمل مربوط و نرم افزار باید بمنظور کفایت و وضوح جزئیات آن بررسی شود. ماشین آزمون مواد باید در ارتباط با مشخصه های تهیه شده توسط سازنده بمنظور برآورده کردن الزام های تفکیک پذیری برای وسایل نشاندهی ثبت کننده و تمامی الزام های فنی بند ۵ بازرسی شود.

۴-۲-۷ مقام مسئول باید آزمون های عملکردی زیر را با شرایط گستره ی عملکرد مشخص شده توسط سازنده یا سایر داده های قابل پذیرش آزمون که موارد زیر را تأیید می کند، انجام دهد:
— تکرار پذیری (بند ۲-۲-۴)؛

— بیشینه خطاهای مجاز نشاندهی نیرو (بند ۳-۲-۴)؛

— تفکیک پذیری (بندهای ۱-۱-۴، ۲-۱-۴، ۴-۲-۴)؛

— خطای برگشت پذیری نسبی، در صورت لزوم (بند ۴-۲-۵)؛ و

— تخصیص رده ی درستی (بند ۴-۲-۶).

۵-۲-۷ آزمون ماشین آزمون مواد به منظور تأیید اولیه باید بر طبق روش اجرایی آزمون کلی داده شده در پیوست الف انجام شود.

۳-۷ تأیید بعدی

۱-۳-۷ تأیید بعدی باید وقتی که ماشین آزمون مواد مجدداً استقرار یافته است انجام شود. جز برای ماشین هایی که قابل حمل طراحی شده اند، در این مورد تأیید بعدی بعد از استقرار مجدد تحت شرایط عادی کار ممکن است لازم نباشد.

۲-۳-۷ تأییدهای بعدی ماشین آزمون مواد باید در فواصل معین در استانداردهای ملی که توسط سازمان ملی مسئول تشخیص داده می شود یا براساس قوانین یا مقررات ملی، انجام پذیرد. این تأییدها می تواند بر حسب دفعات استفاده، تعمیر یا بهینه سازی، و سایر عواملی که تأثیر منفی در عملکرد ماشین آزمون می گذارد، بستگی داشته باشد.

۳-۳-۷ دامنه بازرسی و آزمون ها باید مشابه تأیید اولیه باشد (بند ۲-۷ را ببینید).

۴-۷ گواهینامه ها، گزارش های آزمون و نشانه ها

۱-۴-۷ سازمان ملی مسئول باید یک گواهینامه و/یا نشانه تصویب و گزارش آزمون برای سیستم اندازه گیری نیروی ماشین آزمون مواد که با آزمون های تأییدی به طور موفقیت آمیز مطابقت داشته باشد را به کاربر ارائه نماید.

۲-۴-۷ نتایج آزمون باید حداقل شامل اجزاء (اطلاعات) مطابق فرمی که در پیوست ب ارائه میشود ، باشد؛ فرم مخصوص میتواند برحسب اولویت ملی توسعه یابد. اطلاعات یا توضیحات خاص در هر مورد از آزمون های که مردود شده اند باید به سازنده اعلام شود.

پیوست الف

(الزامی)

روش اجرایی آزمون

این آزمون برای کلیه تأیید ها اعمال میشود.

الف-۱ بازرسی

الف-۱-۱ قبل از آزمون سیستم اندازه گیری نیروی ماشین، برای اطمینان از اینکه دستگاه برطبق مشخصه های سازنده سوار و نصب شده است، باید یک بازرسی انجام گیرد.

الف-۱-۲ شرایط محیطی برای آزمون باید در گستره مشخص شده بوسیله سازنده باشد و باید در محدوده $\pm 2^{\circ}\text{C}$ در حین آزمون نگهداشته شود.

الف-۱-۳ شرایط ضروری دیگری که برای آزمون الزام‌های کارائی که توسط سازنده در کتابچه راهنمای کاربری مشخص شده، نیز باید برقرار شود.

الف-۲ آزمون باید برای هر یک از گستره‌های نیروی مشخص شده برای وسیله یا وسایل نشان دهی نیرو انجام شود. سیستم اندازه‌گیری نیرو باید بعنوان یک واحد، آزمون شود.

الف-۳ شرایط آزمون ماشین

الف-۳-۱ اطمینان حاصل شود که دستگاه اندازه‌گیری نیروی مرجع مورد استفاده :

— قابل ردیابی با استانداردهای ملی باشد؛

— متناسب با رده درستی ماشین مورد آزمون باشد، یعنی قدر مطلق بیشینه خطاهای مجاز دستگاه مرجع باید حداقل یک سوم قدر مطلق بیشینه خطاهای مجاز ماشین مورد آزمون باشد؛

— بطور مناسب سوار شود بطوری که اطمینان حاصل شود که در امتداد محور اعمال نیرو قرار دارد؛ و

— تصحیحات دمایی روی قرائت‌ها اعمال شود. (اگر ساختار جبرانی دما، ذاتی نباشد باید به دستگاه

اجازه داده شود تا به دمای پایدار برسد، و در صورت لزوم، سازنده دستگاه باید ضرائب تصحیح دمایی مناسبی که اختلاف بین دمای محیط در آزمون و دمای دستگاه در حین کالیبراسیون را جبران کند، ارائه نماید).

الف-۳-۲ با دستگاه اندازه‌گیری نیروی مرجع در محل حداقل سه دفعه نیرویی نزدیک به بیشینه نیرویی که باید اندازه‌گیری شود به ماشین اعمال شود.

الف-۴ روش اجرایی آزمون

الف-۴-۱ قبل از هر سری اندازه‌گیری، صفر را کنترل و تنظیم نمائید نشاندهی صفر را تقریباً 30° ثانیه پس از برداشتن هر نیروی اعمال شده طبق بند الف ۴-۲ ثبت نمائید.

الف-۴-۲ نیرویی به ماشین اعمال کنید و نیروی نشان داده شده توسط وسیله نشاندهی ماشین و دستگاه اندازه‌گیری نیروی مرجع را ثبت نمائید. حداقل دو سری اندازه‌گیری با افزایش نیرو و برای هر سری اندازه‌گیری دست کم پنج نیروی مجزا بین حدود بالا و پایین گستره‌ی اندازه‌گیری که شامل حدود بالا و پایین که بطور متناسب توزیع شده باشد، انجام دهید. نیروهای مجزای اعمال شده در هر سری باید تقریباً برابر باشند.

الف-۴-۳ برای ماشین‌هایی که طراحی آنها به صورتی است که گستره اندازه‌گیری آنها بطور خوار و بدون مداخله متصدی دستگاه انتخاب یا توسعه می‌یابد، نیروها باید ابتدا از حداقل شروع و نیروهای اعمالی در مراحل (دهه‌ها) هم پوش انتخاب شوند بطوریکه بیشینه نیرو در یک مرحله معین کمینه در مرحله بالا تر بعدی باشد. حداقل پنج نیرو در هر مرحله (دهه) با نسبت‌هایی از حداقل نیرو تقریباً برابر با $1:1$ ، $2:1$ ، $4:1$ ، $7:1$ ، $10:1$ اعمال کنید.

الف-۴-۴ از روی خطای نشاندهی بر حسب درصد در هر یک از سطوح نیروی انتخاب شده، تکرارپذیری برابر قدر مطلق اختلاف بین بیشینه و کمینه خطا بر حسب درصد بدست آمده برای اعمال دست کم دو نیروی متوالی، برقرار زیر تعیین نمائید:

$$\text{تکرار پذیری} = \left| \frac{A_1 - B_1}{B_1} - \frac{A_2 - B_2}{B_2} \right| \times 100$$

که در آن

A_1, A_2 ، دو نیروی متوالی ارائه شده توسط وسیله نشاندهی ماشین، در وضعیت افزایش نیرو؛
 B_1, B_2 ، بترتیب نیروهای نشان داده شده توسط دستگاه اندازه گیری نیروی مرجع میباشد.

یادآوری- برای مثال اگر خطای نشاندهی اولین نیروی اعمالی A_1 برابر پنج دهم درصد و دومین خطای نشاندهی نیروی اعمالی A_2 تقریباً برابر منفی دو دهم درصد باشد بنابراین خطای تکرارپذیری برابر با هفت دهم درصد خواهد بود. اگر بیش از دو نیروی متوالی اعمال شود، باید اختلاف خطاهای کرانه ای (بیشینه و کمینه) نشاندهی ها، برای تکرار پذیری بکار رود.
الف-۴-۵ در مورد نیروهای اعمال شده طبق بند الف-۴-۴، تفکیک پذیری نسبی برحسب درصد برای هر یک از نیروی مجزای بالای یک پنجم مقیاس درمورد هر گستره را از رابطه زیر تعیین کنید.

$$\alpha = \frac{r}{B} \times 100 \text{ تفکیک پذیری نسبی}$$

که در آن:

r ، تفکیک پذیری نشان دهنده

نتایج باید الزام های رده درستی تعیین شده در جدول ۱ را برآورده سازد.

الف-۴-۶ در صورت لزوم خطای برگشت پذیری بوسیله اعمال نیروهای مجزا طبق بند الف-۴-۴ را در گستره ی اندازه گیری ابتدا با افزایش نیروها سپس با کاهش نیروها تعیین نمائید.

$$U = \frac{A - A'}{B} \times 100 \text{ خطای برگشت پذیری نسبی}$$

که در آن :

A ، نیروی نشان داده شده برای مقادیر نیروی افزایشی اعمال شده؛

A' ، نیروی نشان داده شده برای مقادیر نیروی کاهش یافته اعمال شده؛

B ، مقدار نیروی نشان داده شده دستگاه نیروی مرجع که برای هر دو نیروی افزایشی و کاهش یافته کالیبره شده است.

نتایج باید الزام های رده درستی تعیین شده در جدول ۱ را برآورده سازد.

الف-۴-۷ رده درستی ماشین آزمون مواد را بر پایه نتایج آزمون های انجام شده طبق بندهای الف-۴-۴، الف-۴-۵ و الف-۴-۶ (در صورت لزوم) تعیین کنید.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

الگوی گزارش آزمون

الگوی گزارش آزمون زیر باید برای تأیید های اولیه و ادواری در نظر گرفته شود و شامل اطلاعات زیر

باشد:

شماره گزارش

ب-۱ نام و آدرس آزمایشگاه(های) آزمون کننده:

.....

.....

ب-۲ محلی که آزمون در آن انجام می شود. (اگر با آنچه که در بند ب-۱ نشان داده شده، متفاوت باشد):

.....
.....

ب-۳ نام و آدرس سازنده:

.....
.....

ب-۴ نام و آدرس متقاضی (اگر غیر از سازنده باشد):

.....

ب-۵ نشانه گذاری ها (شناسه های) روی ماشین های آزمون شده:

نام یا علامت تجارتي سازنده:

.....

شماره ی مدل:

شماره سریال:

وسیله نشاندهی نیرو:

- نوع:

- شماره مدل و سریال:

ظرفیت نیرو

ملاحظات:

.....

ب-۶ نشانه گذاری های (شناسه های) دستگاه اندازه گیری نیروی مرجع بکار رفته:

نام یا علامت تجارتي سازنده:

.....

تاریخ تصدیق یا کالیبراسیون:

ملاحظات:

.....

ب-۷ کتابچه راهنمای دستورالعمل ها واضح و کامل هستند:

آری خیر

ملاحظات:

.....

ب-۸ سیستم تولید نیرو

نوع: دستی خودکار

گستره های اندازه گیری نیروی قابل کنترل هستند:

آری خیر

ملاحظات:

.....

ب-۹ وسیله نشاندهی نیرو

نوع: آنالوگ دیجیتال

نشاندهی ها الزام های را برآورده می سازد:

آری خیر

ملاحظات:

.....

ب-۱۰ فهرست تمامی وسایل کمکی با ماشین آزمون مواد در زمان آزمون و تصدیق

ملاحظات:

.....

وسایل کمکی برای انجام آزمون ها و تأییدها، کافی و مناسب هستند:

آری خیر

ب-۱۱ سازوکارهای مورد استفاده برای تنظیم مشخصه های عملکردی برای پیش بینی ایمنی استفاده

افراد غیر مجاز را دارد:

آری خیر

ملاحظات:

.....

ب-۱۲ گستره اندازه گیری نیرو

کمینه بیشینه

ملاحظات:

.....

ب-۱۳ تفکیک پذیری

مقدار وسیله نشاندهی آنالوگ:

مقدار وسیله نشاندهی دیجیتال:

ملاحظات:

.....

ب-۱۴ تکرار پذیری و بیشینه خطای مجاز

ب-۱۶ خطاهای برگشت پذیری نسبی (در صورت لزوم)

الزام ها را برآورده می سازد: آری خیر

ملاحظات:

ب-۱۷ در مورد ماشین های طراحی شده که گستره آنها بطور خودکار انتخاب یا توسعه می یابد، اطلاعات مورد نیاز در بند ب-۱۴ تا ب-۱۶ و ب-۱۷ (در صورت لزوم) باید برای مرحله (دهه) نیروی آزمون شده طبق بند الف ۳-۴ تکرار شود.

ب-۱۸ بیان خلاصه ای از نتایج مبنی بر اینکه آیا سیستم اندازه گیری نیروی آزمون شده الزام های این استاندارد را برآورده می سازد:

ب-۱۹ شخص (اشخاص) مسئول آزمون :

امضاء(ها): امضاء(ها):

عنوان(ها): عنوان(ها):

تاریخ: تاریخ:

کتابنامه

۱- استاندارد ملی شماره ۸۷۶۸ - قسمت اول - هوا-فضا-مواد فلزی-تصدیق دستگاههای آزمون یک محوری ایستاء-قسمت اول-دستگاههای آزمون نیروهای کشش/فشار-تصدیق و کالیبراسیون سامانه اندازه گیری نیرو

2-ISO 376:2004 “Metallic materials - Calibration of force proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines”

