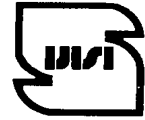




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۵۶

تجدیدنظر اول

INSO

1356

1st.Revision

فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و  
فشار- خلاء سنج‌های نشانگر  
و ثبات با اجزاء حساس کشسان  
(دستگاه‌های معمولی)

**Indicating and Recording pressure gauges,  
vacuum gauges and pressure-vacuum  
gauges with elastic sensing elements  
(Ordinary Instruments)**

## 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 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 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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  
" فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار - خلاء سنج‌های نشانگر و ثبات با اجزاء  
حساس کشسان (دستگاه‌های معمولی)"  
(تجدیدنظر اول)

**رئیس:**  
توکل‌ی گلپایگانی، علی  
(دکتری مهندسی پزشکی)

**سمت و/یا نمایندگی**  
سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

**دبیر:**  
حاجتی مدارایی، فرج‌اله  
(فوق لیسانس اقتصاد صنعتی)

کارشناس استاندارد

هاشمی عراقی، محمد رضا  
(لیسانس فیزیک)

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفباء)  
جعفرنیا مشهدی، هوشنگ  
(لیسانس مدیریت)

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت شهاب خودرو

حشمی، مهناز  
(لیسانس فیزیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

حکمت، علی  
(لیسانس فیزیک)

سازمان دامپزشکی کشور

شعاع نیری، مهرداد  
(لیسانس فیزیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

طیب زاده، سیدمجتبی  
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

سازمان ملی استاندارد ایران

عاقلی، اسماعیل

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی

استان سیستان و بلوچستان

(لیسانس صنایع)

سازمان ملی استاندارد ایران

علی‌زاده ، حمیدرضا  
(فوق لیسانس فیزیک دریا)

استاد دانشگاه تهران

مشفق ، حمیدرضا  
(دکتری فیزیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ یکای اندازه‌گیری فشار
۳	۵ پارامترهای اصلی
۴	۶ مشخصات اندازه‌گیری
۷	۷ الزامات مربوط به وسیله‌های نشانگر و ثبات
۱۰	۸ حکاکی‌ها و نشان‌گذاری‌ها
۱۱	۹ کنترل‌های اندازه‌شناختی
۱۱	۱۰ عملیات تصدیق
۱۱	۱۱ الزامات عمومی تجهیزات تصدیق
۱۲	۱۲ روش اجرایی تصدیق

## پیش‌گفتار

استاندارد " فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار خلاء سنج‌ها و فشارسنج‌های نشانگر و ثبات با اجزاء حساس کشسان (دستگاه‌های معمولی)" نخستین بار در سال ۱۳۵۴ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهاد‌های رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و هشتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی و اوزان و مقیاسها مورخ ۹۰/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه، ۱۳۷۱ بعنوان 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر 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 ۱۳۵۶: سال ۱۳۵۴ می‌شود.

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

OIML R101:1991, Indicating and Recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure-vacuum gauges with elastic sensing elements (Ordinary Instruments)

## فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار - خلاء سنج‌های نشانگر و ثبات با اجزاء حساس کشسان (دستگاه‌های معمولی)

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزام‌های فنی و اندازه‌شناختی و ارائه روش اجرایی تصدیق برای فشارسنج‌ها، خلاءسنج‌ها و فشار- خلاءسنج‌ها (دستگاه‌های معمولی) است. این استاندارد در مورد فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار- خلاء سنج‌های (دستگاه‌های معمولی) دارای اجزاء حساس کشسان که هدفشان اندازه‌گیری فشار (یعنی فشار، خلاء یا هر دو) مایعات، بخارها و گازها توسط نشان‌دهی مستقیم به کمک یک صفحه مدرج و عقربه (دستگاه‌های نشانگر) یا از طریق ثبت پیوسته به صورت تابعی از زمان (دستگاه‌های ثبات) می‌باشد، کاربرد دارد. کاربرد این استاندارد مختص دستگاه‌هایی است که در آنها تغییر شکل کشسان جزء حساس، به‌طور مکانیکی به دستگاه نشانگر یا ثبات مدرج به یک‌های قانونی فشار منتقل می‌شود، حد بالایی گستره اندازه-گیری مابین  $0.05\text{MPa}$  و  $1000\text{MPa}$  است.

**یادآوری -** دستگاه‌های ثبات مطرح شده در این استاندارد ممکن است به صورت زیر باشند:

- ثبات‌های یک یا چند کاناله
- با نمودار به شکل دیسک، نوار یا ورق
- با یک یا چندین ناحیه ثبت جداگانه
- دستگاه‌هایی که در آنها حرکت نمودار به عنوان تابعی از زمان توسط مکانیزمی ساعتی یا موتور الکتریکی یا هر دو تأمین می‌شود.

### 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 تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، سال ۱۳۹۰: واژه‌نامه اندازه‌شناسی، مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوط

2-2 VML 1978 Vocabulary of legal metrology

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

#### فشار

فشاری بیشتر از فشار محیطی، که فشار محیطی نقطه مبنا در نظر گرفته می‌شود.

۲-۳

#### خلأ

فشاری کمتر از فشار محیطی، که فشار محیطی نقطه مبنا در نظر گرفته می‌شود.

۳-۳

#### فشار محیطی

فشار محیط دستگاه، در مکان و زمان اندازه‌گیری‌ها.

زمانی که اندازه‌گیری‌ها در یک فضای بسته و درزگیری شده انجام می‌شود، فشار محیطی ممکن است فشار هوا باشد، یا ممکن است مقداری نزدیک به فشار هوا داشته باشد.

۴-۳

#### فشار پایدار

فشاری که تغییر نمی‌کند، یا با سرعتی که از مقادیر زیر بیشتر نمی‌شود پیوسته تغییر می‌کند:

- ۱٪ حد بالایی گستره اندازه‌گیری در ثانیه، برای فشارسنج‌ها و خلأ سنج‌ها؛

- ۱٪ مجموع حدود بالایی گستره‌های اندازه‌گیری در ثانیه برای فشارسنج - خلأ سنج‌ها،

- بیشترین تغییر فشار در یک دقیقه که از ۵٪ مقادیر فوق بالاتر نرود.

۵-۳

#### فشار متغیر

فشاری که بهر طریقی تغییر می‌کند چه به صورت متناوب یا غیر آن، در سرعت‌های مابین:

- ۱٪ و ۱۰٪ حد بالایی گستره اندازه‌گیری در ثانیه، برای فشارسنج‌ها و خلأ سنج‌ها؛

- ۱٪ و ۱۰٪ مجموع حدود بالایی گستره‌های اندازه‌گیری در ثانیه، برای فشارسنج‌ها - خلأ سنج‌ها

۶-۳

#### حد نرمال گستره اندازه‌گیری

حد بالایی بخش گستره اندازه‌گیری قابل قبول برای عملیات دائمی دستگاه در حین خدمت



۷-۳

### خطای مطلق اندازه‌گیری<sup>۱</sup>

تفاوت بین نشان‌دهی دستگاه مورد تصدیق و نشان‌دهی دستگاه استاندارد، برای همان فشار

۸-۳

### خطای پسماند<sup>۲</sup>

تفاوت بین نشان‌دهی‌های دستگاه، زمانی که فشار معینی (به جز فشار در حد پایینی و حد بالایی گستره اندازه‌گیری) با افزایش یا کاهش فشار حاصل می‌گردد.

### ۴ یکای اندازه‌گیری فشار

۱-۴ یکای اندازه‌گیری فشار پاسکال، Pa است.

۲-۴ درجه‌بندی فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار- خلاء سنج‌ها باید برحسب Pa یا ضرایب آن KPa، MPa، GPa طبق مقررات سیستم بین‌المللی یکاها (SI) مدرج شود.

بار (bar) و ضرایب زیرین آن، به ویژه میلی‌بار (mbar)، ممکن است تا زمانی که مورد پذیرش مقررات ملی بوده و تصمیم بین‌المللی بر کاربرد آن وجود دارد، مورد استفاده قرار گیرد.

### ۵ پارامترهای اصلی

۱-۵ گستره اندازه‌گیری (حد بالا و حد نرمال)

۱-۱-۵ حد بالایی گستره اندازه‌گیری بر حسب یکاهای فشار باید از یکی از دو گروه زیر انتخاب شود:

$1 \times 10^n$	$1.6 \times 10^n$	$2.5 \times 10^n$	$4 \times 10^n$	$6 \times 10^n$
$1 \times 10^n$	$2 \times 10^n$	$5 \times 10^n$		

در حالی که n یک عدد صحیح منفی یا مثبت، یا صفر می‌باشد.

۲-۱-۵ حد نرمال گستره اندازه‌گیری یک دستگاه نشانگر عبارت است از:

الف- برای فشار، کسری از حد بالایی گستره اندازه‌گیری، L، به صورتی که در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول ۱- حد بالایی و حد نرمال گستره اندازه‌گیری

حد نرمال گستره اندازه‌گیری		حد بالایی گستره اندازه‌گیری، L
فشار متغیر	فشار پایدار	
$\frac{2}{3} L$	$\frac{3}{4} L$	$L < 100 \text{ MPa}$
$\frac{1}{2} L$	$\frac{2}{3} L$	$L \geq 100 \text{ MPa}$

1- Absolut error of measurement  
2- Hysteresis error

ب - برای خلاء، حد بالایی گستره اندازه گیری

۳-۱-۵ یک دستگاه ثبات باید قادر باشد در کل گستره اندازه گیری کار کند (بدون خارج شدن از حد بالایی گستره اندازه گیری)، به جز دستگاه های ثبات دیسکی، که باید قادر باشند بین حدود نرمال معادل ۲۰٪ و ۹۰٪ حد بالایی گستره اندازه گیری کار کند.

#### ۲-۵ رده درستی<sup>۱</sup>

رده درستی دستگاه باید از یکی از دو گروه زیر انتخاب گردد:

۰٫۲۵	۰٫۴	۰٫۶	۱	۱٫۶	۲٫۵	۴
۰٫۲	۰٫۵	۱	۲	۵		

#### ۳-۵ شرایط کارکرد اسمی<sup>۲</sup>

شرایط کارکرد اسمی (دمای محیطی، رطوبت هوا و گرد و غبار موجود، ارتعاشات و شوکها، خواص فیزیکی و شیمیایی ماده واسط انتقال<sup>۳</sup> فشار و غیره) باید توسط سازنده در مدارک فنی الحاقی مشخص شود.

#### ۶ مشخصات اندازه شناختی

##### ۱-۶ خطای اندازه گیری و خطای پسماند

۱-۱-۶ بیشینه خطای ذاتی مجاز، بانضمام خطای پسماند عبارتند از:

الف -  $\pm 0,8A$  برای دستگاه های نو یا تعمیر شده

ب -  $\pm A$  برای دستگاه های در حین خدمت

A از حاصلضرب شاخص رده درستی (به زیر بند ۴-۲ مراجعه شود) در یکصدم موارد زیر بدست می آید:

- حد بالایی گستره اندازه گیری، برای فشارسنجها و خلاء سنجها،

- مجموع حدود بالایی گستره های اندازه گیری، برای فشار - خلاء سنجها.

۲-۱-۶ خطای پسماند پس از بارگذاری دستگاه با بیشینه فشار درجه بندی به مدت ۱۵ دقیقه در ارزیابی الگویی و ۵ دقیقه در تصدیق دستگاه های نو یا تعمیر شده نباید از بیشینه خطای مجاز، همان گونه که در زیربند ۱-۱-۶ مشخص شده است، بیشتر شود.

۳-۱-۶ دستگاه باید با الزام های زیربند ۱-۱-۶ تحت شرایط مرجع مشروح زیر مطابقت داشته باشد:

1- Accuracy class  
2- Rated operating conditions  
3- medium

- الف - دستگاه باید در وضعیت بهره‌برداری تعیین شده توسط سازنده نصب گردد،
- ب - تغییرات فشار باید آهسته و پیوسته باشد، تا از اثر نیروی اینرسی جلوگیری شود،
- ج - دمای دستگاه، دستگاه استاندارد و هوای محیطی باید  $+20^{\circ}\text{C}$  باشد به طوری که انحراف دما بیشتر از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز، نشاندهی را تغییر ندهد،
- د - رطوبت نسبی نباید بیشتر از ۸۰٪ باشد،
- ه - هیچ‌گونه ارتعاشی یا ضربه‌ای که بتواند نوسان در عقربه یا سوزن به اندازه‌ای بیش از  $\frac{1}{10}$  کوچکترین فاصله درجه‌بندی ایجاد کند، نباید وجود داشته باشد،
- و - انتهای همبند<sup>۱</sup> دستگاه و دستگاه استاندارد باید در یک سطح افقی مشترک باشند،
- ز - ماده واسط انتقال (گاز یا مایع) استفاده شده برای انتقال فشار در زمان تصدیق (به استثنای جایی که برای دستگاه مورد تصدیق، ماده واسط انتقال خاصی مشخص شده باشد) باید به صورت زیر باشد:
- یگ گاز بی اثر برای دستگاه‌هایی که حد بالایی گستره اندازه‌گیری کمتر از ۰٫۵MPa است،
  - یک مایع غیر خورنده برای دستگاه‌هایی که حد بالایی گستره اندازه‌گیری بیش از ۰٫۵MPa است،
- باستثنای دستگاه‌هایی که برای آنها، تبدیل از گاز به مایع، و بالعکس، باعث تغییر در نشاندهی بیش از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز نمی‌شود؛ هر ماده واسط انتقالی، اعم از گاز یا مایع، ممکن است استفاده شود.
- ۴-۱-۶ چنانچه دستگاهی تحت شرایط اسمی غیر از شرایط مرجع تعیین شده در زیربند ۳-۱-۶ درجه بندی شده باشد، هرگاه تفاوت مابین شرایط اسمی و شرایط مرجع موجب تغییری بیش از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز شود، دستگاه باید برای مطابقت داشتن با الزامات زیربندهای ۱-۱-۶ و ۲-۱-۶<sup>۵</sup> تحت آن شرایط اسمی، واریسی شود.

## ۲-۶ تغییر نشان دهی تحت شرایط کارکرد اسمی

۱-۲-۶ تغییر نشان‌دهی دستگاه‌ها ناشی از تغییر دما نباید بیشتر از:

$$\pm \alpha (t_2 - t_1), \%$$

بشود که در آن :

$t_1$  عبارتست از دمای مرجع (به ردیف ج زیر بند ۳-۱-۶ مراجعه شود) یا دمای اسمی (به زیربند ۴-۱-۶ مراجعه شود) بر حسب  $^{\circ}\text{C}$ ،

$t_2$  عبارتست از دمای هوای محیطی (به زیربند ۳-۵ مراجعه شود) بر حسب  $^{\circ}\text{C}$ ،

$\alpha$  عبارتست از ضریب دما تعیین شده در مقررات ملی برحسب  $1^\circ\text{C} / \%$

۲-۲-۶ تحت تأثیر ارتعاشات مابین حدود تعیین شده (به زیربند ۵-۳ مراجعه شود)، تغییر نشاندهی نباید از بیشینه خطای مجاز تعیین شده در ردیف ب زیربند ۶-۱-۱ بیشتر شود.

### ۳-۶ پایداری نشاندهی ها در حین خدمت

پایداری کیفیت‌های فنی و اندازه‌شناختی دستگاه‌ها در حین خدمت باید طوری باشد که الزامات زیر بندهای ۱-۳-۶، ۲-۳-۶ و ۳-۳-۶ برآورده شود.

۱-۳-۶ فشارسنج‌ها و فشار- خلاءسنج‌ها باید فشارهای زیر را تحمل کنند؛

الف- فشاری برابر با حد بالایی گستره اندازه‌گیری،  $L$ ، به مدت ۶ ساعت (دستگاه‌های نشانگر) یا ۲۴ ساعت (دستگاه‌های ثابت)،

ب- فشاری بیش از حد بالایی گستره اندازه‌گیری،  $L$ ، به مقدار  $\Delta p$  همانگونه که در جدول زیر نشان داده شده است، به مدت ۱۵ دقیقه:

جدول ۲- فشار اضافه

$L(\text{MPa})$	$\Delta p$ (درصدی از $L$ )
$L \leq 60$	۱۰
$60 < L \leq 1000$	۵

در تکمیل این آزمون و پس از اینکه دستگاه به مدت یک ساعت تحت فشار محیطی قرار گرفته باشد، باید با الزامات ردیف ب زیربند ۶-۱-۱ مطابقت داشته باشد.

۲-۳-۶ دستگاه‌ها باید برای تعداد کل دفعات مشخص شده در زیر، فشار پیوسته‌ی متغیر در حدود تغییر فشار تعیین شده با توانی کمتر از یک هرتز  $\text{Hz}$  (دفعه در ثانیه) را تحمل نمایند:

جدول ۳- تعداد دفعات اعمال فشار

$L(\text{MPa})$	حدود تغییر فشار (درصدی از $L$ )	تعداد دفعات
$0.05 \leq L \leq 10$	۳۰-۷۰	۱۵۰۰۰
$10 < L \leq 60$	۴۰-۶۰	۱۰۰۰۰
$60 < L \leq 1600$	۴۰-۶۰	۵۰۰۰
$1600 < L \leq 10000$	۴۰-۶۰	۱۰۰۰

یادآوری - برای دستگاه‌های ثابت، مکانیزم حرکت نمودار باید در خلال این آزمایش ویژه آزاد شود.

در تکمیل این آزمون و پس از آن که دستگاه به مدت یک ساعت تحت فشار محیطی قرار گرفت باید با الزامات ردیف ب زیر بند ۶-۱-۱ مطابقت داشته باشد.

۳-۳-۶ دستگاه‌ها باید در بسته‌بندی‌هایی حمل شوند که تضمین نماید مشخصات اندازه‌شناختی آنها حفظ می‌شود. زمانی که لازم است که تأثیر شرایط حمل و نقل واریسی شود، دستگاه‌های بسته‌بندی شده باید در شرایط زیر قرار گیرند:

الف- دمای هوای محیطی  $20^{\circ}\text{C}$ - (یا در موارد خاص  $50^{\circ}\text{C}$ -) و  $50^{\circ}\text{C}$  به مدت ۶ ساعت در هر یک از آن دماها،

ب- لرزش با شتاب  $30\text{ m/s}^2$  و تواتر ۸۰ تا ۱۲۰ ضربه در دقیقه، به مدت ۲ ساعت.  
به دنبال این آزمون‌ها، دستگاه‌ها باید با الزام‌های ردیف ب زیربند ۱-۱-۶ مطابقت داشته باشند.

یادآوری - بازرسی باید برطبق زیربندهای ۱-۳-۶، ۲-۳-۶ و ۳-۳-۶ حین آزمون‌ها برای ارزیابی الگوی و هرگاه لازم باشد اجرا گردد.

## ۷ الزام‌های مربوط به وسایل نشانگر و ثبات

### ۱-۷ وسایل نشانگر

#### ۱-۱-۷ عقربه

۱-۱-۱-۷ نوک عقربه باید  $\frac{1}{10}$  تا  $\frac{9}{10}$  طول کوتاه‌ترین خطوط درجه بندی را بپوشاند.

یادآوری - این الزام در مورد دستگاه‌هایی که درجه بندی و عقربه آن‌ها در یک سطح و خطای خواندن آنها از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز بیشتر نمی‌شود، کاربرد ندارد.

۲-۱-۱-۷ نوک عقربه در نقطه خواندن، باید به صورت زیر باشد:

- در دستگاه‌های با رده‌های درستی ۱،  $\frac{1}{6}$ ،  $\frac{2}{5}$  و ۴، به شکل یک مثلث متساوی الساقین که قاعده آن از ضخامت ضخیم‌ترین خط درجه بندی بیشتر نشود، و زاویه راس آن بیشتر از  $60^{\circ}$  نباشد،
- در دستگاه‌های با رده‌های درستی  $\frac{1}{25}$ ،  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{6}$ ، به شکل تیغه‌ای عمود بر سطح درجه بندی، ضخامت تیغه از ضخامت نازک‌ترین خط درجه بندی بیشتر نشود.

یادآوری - سایر اشکال بشرط اینکه خطای خواندن از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز بیشتر نشود، برای نوک عقربه تصویب می‌شود.

۳-۱-۱-۷ ممکن است دستگاه‌ها مجهز به وسیله‌ای شوند برای تنظیم نشان‌دهی‌ها که وضعیت عقربه را با توجه به درجه بندی تغییر می‌دهد.

#### ۲-۱-۷ درجه بندی فشار

عدد دار کردن صفحه مدرج و یکای علامت گذاری شده روی آن بدون بکاربردن ضریب دیگری، باید به طور مستقیم مقدار فشار اندازه‌گیری شده را نشان دهد.

۱-۲-۱-۷ فاصله درجه‌بندی باید از مجموعه‌های زیر برحسب یک‌های فشار انتخاب شود:

$$1 \times 10^n \quad 2 \times 10^n \quad 5 \times 10^n$$

(درحالی‌که  $n$  یک عدد صحیح مثبت، منفی یا صفر است)

و باید به مقدار بیشینه خطای مجاز نزدیک باشد. (به زیربند ۶-۱-۱ مراجعه شود).

۲-۲-۱-۷ در درجه‌بندی‌های خطی فاصله درجه‌بندی باید تا حد امکان ثابت باشد؛ بیشترین فاصله درجه‌بندی نباید از ۲۰٪ کمترین فاصله درجه‌بندی در همان درجه‌بندی بیشتر شود.

۳-۲-۱-۷ فاصله درجه‌بندی نباید از یک میلی‌متر کمتر باشد.

۴-۲-۱-۷ ضخامت علامت‌های درجه‌بندی نباید از  $\frac{1}{5}$  کمترین فاصله گذاری درجه‌بندی بیشتر باشد.

۵-۲-۱-۷ دستگاه ممکن است نشان‌ها یا خطوط تکمیلی با ضخامت بیش از اندازه تعیین شده در زیربند ۴-۲-۱-۷ داشته باشد برای اینکه:

- گستره مجاز انحراف نوک عقربه را از خط صفر نشان دهد،
- حدود نرمال گستره اندازه‌گیری را نشان دهد،
- فشار اضافی به‌وجود آمده توسط ستون مایع منتقل‌کننده فشار به جزء حساس کشسان به حساب بیاورد،
- خواندن تخمینی را از فاصله دور امکان‌پذیر کند، و
- ۶-۲-۱-۷ عدددار کردن درجه‌بندی باید تابع مقررات ملی باشد.

## ۲-۷ وسایل ثبات

زمانی که دستگاه ثبات با درجه‌بندی و عقربه تهیه می‌شود که خواندن مستقیم نشان‌دهی‌ها را ممکن می‌سازد باید با الزام‌های زیربند ۱-۱-۷ مطابقت داشته باشد. بعلاوه، مدرج کردن درجه بندی باید همانند نمودار ثبات باشد، به استثنای جایی که نمودار ثبت برحسب درصدی از حد بالای گستره اندازه‌گیری مدرج شده باشد.

## ۱-۲-۷ سوزن‌های ثبات

۱-۱-۲-۷ دستگاه‌ها ممکن است تک یا چند ثباته بوده و ممکن است مجهز به یک یا چند سوزن ثبات باشند.

۲-۱-۲-۷ ساختار سوزن باید اجازه دهد که درست روی خطوط نمودار قرار گرفته، و دستگاه‌ها باید به وسیله‌ای برای صفر کردن سوزن، مجهز شوند. این وسیله نباید هیچ خطای اضافی را در ثبت ایجاد کند.

۳-۱-۲-۷ خط ثبات باید پیوسته باشد و ضخامت آن باید دارای تفکیک پذیری مطابق با بیشینه خطای مجاز باشد.

**یادآوری -** برای سوزن نو، خطی دارای میانگین ضخامت ۰/۴ میلی‌متر، که در تمامی طول خط از  $\pm 0.1$  میلی‌متر بیشتر تغییر نکند، و همچنین توصیه می‌شود، در طول عمر سوزن بیشتر از دو برابر تغییر نکند.

### ۲-۲-۷ نمودارها

#### ۱-۲-۲-۷ درجه‌بندی فشار

علامت‌های درجه‌بندی نمودار باید با الزام‌های زیربندهای ۱-۲-۱-۷ تا ۴-۲-۱-۷ مطابقت داشته باشد. اعداد درجه‌بندی باید با اعداد صحیح بین صفر و صد به صورت یکنواخت در تمامی عرض زمینه ثابت توزیع شده باشد.

خواندن ثابت باید مقدار فشار اندازه‌گیری شده را نشان دهد:

- به‌طور مستقیم با یکای حک شده روی درجه‌بندی برای فشار - خلاء سنج‌ها،
- به‌طور مستقیم با یکای حک شده روی درجه‌بندی یا به‌صورت درصدی از حد بالایی گستره اندازه‌گیری برای خلاء سنج‌ها،
- به‌طور مستقیم با یکای حک شده روی درجه‌بندی یا به‌صورت درصدی از حد بالایی گستره اندازه‌گیری پس از ضرب کردن در ضریب ثابت نمودار، برای فشارسنج‌ها؛ این ضریب باید از مجموعه زیر انتخاب شود:

۰/۰۱    ۰/۱    (۱)    ۱۰    ۱۰۰

#### ۲-۲-۲-۷ درجه‌بندی زمان

فاصله درجه‌بندی زمان باید به‌صورت تابعی از شرایط اندازه‌گیری داده شده و آهنگ جابجایی نمودار در مقررات ملی تعیین شود؛ این فاصله باید در مقایسه با هر خطای خواندن فشار که از  $\frac{1}{5}$  بیشینه خطای مجاز بیشتر می‌شود انتخاب شود (به زیربند ۶-۱-۱ مراجعه شود). مدت یک گردش دیسک یا استوانه (درام) حامل نمودار ثابت باید از مجموعه زیر برحسب ساعت انتخاب شود:

۱    ۲    ۴    ۶    ۸    ۱۲    ۱۶    ۲۴    ۱۶۸

و آهنگ جابجایی نمودار، از مجموعه زیر برحسب میلی‌متر بر ساعت انتخاب گردد:

۱۰    ۲۰    ۳۰    ۴۰    ۶۰    ۱۲۰    ۳۰۰    ۳۶۰    ۶۰۰    ۱۲۰۰    ۳۶۰۰    ۷۲۰۰    ۳۶۰۰۰

#### ۳-۲-۷ چفت کردن نمودار

۱-۳-۲-۷ مکانیزم حرکت نمودار باید طوری باشد که نمودار به آسانی با سوزن حک کننده که در خط صحیح درجه‌بندی زمان قرار گرفته است توسط دست چفت شود.

۲-۳-۲-۷ مکانیزم چفت کردن نمودارها، به شکل دیسک یا صفحه، باید به آنان اجازه دهد که جاگذاری و تعویض شوند و از جابجایی یا تابیده شدن حین چرخش جلوگیری شود.

مکانیزم تغذیه از جلو برای نمودارهای نواری باید اجازه دهد که رول‌ها چفت شده و تعویض شوند، و تمامی نوار، بدون انحراف، چروک، تاخوردگی یا پارگی باز شوند.

## ۴-۲-۷ ثبات

۱-۴-۲-۷ خطای سرعت جابجایی نمودار نباید بیش از  $\pm 5$  دقیقه در ۲۴ ساعت باشد.

۲-۴-۲-۷ خط حک شده توسط سوزن بر روی نمودار ثابت نباید بیش از  $\pm 5$  میلی‌متر از خط زمان منحرف شود.

خط حک شده توسط سوزن ثابت در روی یک نمودار متحرک نباید بیش از  $\frac{1}{3}$  بیشینه خطای مجاز از خط فشار منحرف شود.

## ۸ حکاکی‌ها و نشانه‌گذاری‌ها

### ۱-۸ دستگاه‌های نشانگر

۱-۱-۸ صفحه مدرج باید حاوی حکاکی‌های زیر باشد:

الف- نماد یکای اندازه‌گیری،

ب- حد بالایی گستره اندازه‌گیری و نشان درستی،

ج- بر روی درجه بندی‌های خلاءسنج‌ها یا بر روی بخش خلاء درجه بندی‌های فشار- خلاء سنج‌ها، نماد خلاء، «-» (علامت منفی) در جلو یا زیر عدد نشانگر حد گستره اندازه‌گیری،

د- شرایط اسمی درجه‌بندی (به زیربند ۶-۱-۴ مراجعه شود)، چنانچه از شرایط مرجع تغییر کنند،

ه- حالت نرمال استفاده، چنانچه کاربرد داشته باشد،

و- هر نماد دیگر یا حکاکی‌های مقدار مرتبط با استفاده دستگاه.

۲-۱-۸ صفحه مدرج یا بدنه، باید علاوه بر آن دارای موارد زیر باشد:

الف- نام و آدرس سازنده، یا نشان تجاری،

ب- شماره سریال و سال ساخت.

### ۲-۸ دستگاه‌های ثبات

حکاکی‌ها و نشانه‌گذاری‌ها روی بدنه باید شامل موارد زیربند ۸-۱ و حکاکی‌های اضافی زیر باشد:

الف- مقدار ضریب ثابت، چنانچه متفاوت با ۱ باشد،

ب- فاصله بین سوزن‌ها (در چند ثباته‌ها)،

ج- ولتاژ و فرکانس اسمی منبع تغذیه (در دستگاه‌های ثبات با حرکت زمانی توسط ریزموتورهای سنکرون).

علاوه بر آن نمودار باید دارای علامت شناسایی یا نام سازنده باشد.



## ۹ کنترل‌های اندازه‌شناختی

۱-۹ زمانی که در کشور فشارسنج‌ها، خلاء سنج‌ها و فشار- خلاء سنج‌ها بعنوان دستگاه‌های معمولی تحت کنترل‌های اندازه‌شناختی دولتی قرار دارند، این کنترل‌ها، برطبق قوانین داخلی این کشور باید شامل کلیه یا بعضی از کنترل‌های زیر باشند:

الف- تصویب الگویی

ب- تصدیق اولیه دستگاه‌های نو یا تعمیر شده،

ج- تصدیق دوره‌ای دستگاه‌های در حین خدمت.

۲-۹ هر الگوی دستگاه تولید شده توسط هر سازنده به منظور تصدیق انطباق مشخصات اندازه‌شناختی الگو با کلیه الزامات این استاندارد و با مقررات ملی مرتبط، ارزیابی می‌شود.

۳-۹ دستگاه‌ها باید تک تک تحت تصدیق‌های اولیه و بعدی قرار گیرند. ادواری بودن تصدیق‌ها باید توسط مقررات ملی مصوب گردد.

## ۱۰ عملیات تصدیق

تصدیق شامل عملیات زیر می‌باشد:

- بازرسی چشمی،

- واریسی مقدماتی،

- تعیین خطاهای اندازه‌گیری و خطاهای پسماند،

و چنانچه کاربرد داشته باشد (برطبق مشخصات فنی شناختی الگو):

- تعیین خطای سرعت جابجایی نمودار ثبات،

- واریسی وسیله ثبات.

## ۱۱ الزامات عمومی برای تجهیز تصدیق

۱-۱۱ خطاهای تجهیز مورد استفاده در تصدیق دستگاه‌ها نباید از  $\frac{1}{4}$  بیشینه خطای مجاز دستگاه‌های مورد تصدیق بیشتر باشد.

۲-۱۱ زمانی که مایع داخل دستگاه مورد تصدیق با مایع درون دستگاه استاندارد متفاوت است، یک جداساز باید استفاده شود؛ این جداساز نباید تغییر نشاندهی بیشتر از  $\frac{1}{10}$  بیشینه خطای مجاز دستگاه مورد تصدیق ایجاد کند.

۳-۱۱ تاسیسات تصدیق باید اجازه دهد بطور پیوسته فشار ماده واسط انتقال (گاز یا مایع) افزایش یا کاهش یابد.

۴-۱۱ دستگاهها باید تحت شرایط مرجع تعیین شده در زیربند ۳-۱-۶ یا شرایط اسمی اشاره شده در زیربند ۴-۱-۶ تصدیق شوند.

چنانچه شرط ردیف ج زیربند ۳-۱-۶ برآورده نشود، باید در مورد مقادیر مشخص شده توسط دستگاه مورد تصدیق (باستثنای زمانی که به یک وسیله تصحیح دما مجهز باشد) و دستگاه استاندارد اصلاح صورت گیرد.

چنانچه شرط ردیف و زیربند ۳-۱-۶ برآورده نشود، فشار ناشی از ستون سیال استفاده شده باید به حساب آورده شود و اصلاح لازم باید صورت گیرد، با توجه به اینکه خطای ناشی از تفاوت سطح باید همیشه کمتر از  $\frac{1}{10}$  بیشینه خطای مجاز دستگاه مورد تصدیق باشد. هوای محیطی باید با هر نوع مقررات ایمنی و سلامتی در محل کار مطابقت داشته باشد؛ به علاوه نباید حاوی گرد و غبار یا آلودگی‌هایی باشد که برای هر بخش دستگاه را که امکان تماس با آن وجود دارد، احتمال خوردگی ایجاد شود.

## ۱۲ روش اجرایی تصدیق

### ۱-۱۲ بازرسی چشمی

۱-۱-۱۲ زمانی که مقررات ملی برای تصویب الگو وجود دارد، دستگاه مورد تصدیق باید با یک الگوی تصویب شده مطابق باشد.

۲-۱-۱۲ دستگاه‌های مورد تصدیق باید در شرایط خوبی، بدون آثاری از خوردگی، فرورفتگی، گرد و غبار یا آلودگی مشهود روی محفظه آن باشند. رنگ و لعاب پوشش اجزاء دستگاه باید سالم باشد.

۳-۱-۱۲ شیشه جلوی صفحه مدرج یا نمودار ثبات باید بدون نقض (خراش، تغییر رنگ) در حدی که خواندن نشان دهی‌ها را مختل ننماید، باشد.

۴-۱-۱۲ حدیده (رزوه) همبند، و آب بندی، باید در شرایط خوبی باشد.

۵-۱-۱۲ برای دستگاه‌های ثبات، اتصال بین بدنه و نگهدارنده نمودار ثبات باید محکم باشد، و از هرگونه نوسان تکیه‌گاه جلوگیری کند.

۶-۱-۱۲ شکل نوک عقربه یا سوزن‌های ثبات، درجه‌بندی‌ها و حک‌های روی صفحه مدرج و بدنه دستگاه‌ها، باید مطابق با الزامات تعیین شده در بندهای ۷ و ۸ باشد.

۷-۱-۱۲ دستگاه‌های ارائه شده برای تصدیق ادواری باید دارای علامت تصدیق قبلی باشند یا همراه با گواهی تصدیق قبلی باشند.

## ۱۲-۲ واریسی مقدماتی

۱۲-۲-۱ توصیه می‌شود عدم نشتی دستگاه قبل از شروع روش اجرایی تصدیق، واریسی شود. برای این منظور دستگاه مورد تصدیق به تاسیسات تصدیق وصل می‌شود و فشار بطور پیوسته تا حد بالای گستره اندازه‌گیری افزایش می‌یابد. سپس دستگاه قطع می‌شود و به مدت ۳ دقیقه ساکن می‌ماند؛ چنانچه طی دو دقیقه بعدی افت فشار بیشتر از ۱٪ حد بالایی گستره اندازه‌گیری دستگاه نشود، به نظر می‌رسد نشتی ندارد.

۱۲-۲-۲ هنگامی که بطور پیوسته فشار دستگاه مورد تصدیق افزایش یا کاهش می‌یابد، عقربه دستگاه یا سوزن باید به آرامی و بدون گیرکردن حرکت کند.

۱۲-۲-۳ در فشار محیطی عقربه یا سوزن دستگاه مورد تصدیق باید روی علامت درجه‌بندی صفر قرار گیرد. هر انحرافی از صفر نباید از مقدار بیشینه خطای مجاز بیشتر شود، صرف‌نظر از اینکه دستگاه دارای وسیله صفر کننده باشد یا نباشد.

## ۱۲-۳ تعیین خطاهای اندازه‌گیری و خطاهای پسماند

### ۱۲-۳-۱ شرایط ویژه دستگاه‌های نشانگر

تعداد مقادیر فشاری که در آنها دستگاه باید تصدیق شود و توزیع آنها روی درجه‌بندی باید طوری انتخاب شود با توجه به نتیجه‌ی نادرست یا غیرخطی، امکان نداشته باشد خطاهایی بیش از بیشینه مقادیر مجاز خطای نشان‌دهی رخ دهد.

تعداد آن مقادیر باید حداقل چنین باشد:

- ۸ برای رده‌های درستی ۰٫۲، ۰٫۲۵، ۰٫۴، ۰٫۵ و ۰٫۶،
- ۵ برای رده‌های درستی ۱، ۱٫۶، ۲ و ۲٫۵،
- ۳ برای رده‌های درستی ۴ و ۵.

یادآوری - ممکن است لازم باشد تعداد بیشتری از مقادیر بسته به الگوی دستگاه پذیرفته شود.

ابتداء خواندن فشارهای افزایشی را انجام می‌دهیم، سپس باید پس از یک دوره مکث ۵ دقیقه‌ای در حد بالایی گستره اندازه‌گیری خواندن را برای فشارهای کاهشی ادامه می‌دهیم، تا خطای پسماند تعیین شود. خواندن در صفر باید پس از یک دوره سکون ۵ دقیقه‌ای در فشار محیط انتخاب شود.

### ۱۲-۳-۲ شرایط ویژه دستگاه‌های ثابت

خطای اندازه‌گیری در دستگاه‌های ثابت ممکن است توسط یکی از روش‌های زیر تعیین شود:

- فشار اعمال شده تنظیم می‌شود تا سوزن را روی خط نموداری قرار دهد که در آن تصدیق انجام می‌شود، و فشار روی دستگاه استاندارد خوانده شود؛
- مقدار فشار انتخاب شده که توسط ابزارهای دستگاه استاندارد تعیین شده است، و سپس با مقدار خوانده شده روی نمودار ثبت مقایسه می‌شود.

روش دوم ممکن است فقط هنگامی استفاده شود که دستگاه در حال تصدیق خطای خواندنی به مقدار کمتر از  $\frac{1}{5}$  کوچکترین فاصله درجه بندی نمودار پیدا کرده باشد. دستگاه باید حداقل برای ۵ مقدار فشار شامل حد بالای گستره اندازه گیری که بطور یکنواخت در سرتاسر گستره اندازه گیری توزیع شده، تصدیق شود. خطاهای اندازه گیری و خطاهای پسماند باید پس از توقف مکانیزم حرکت نمودار نواری یا دیسکی تعیین شود.

مقدار خطای پسماند در دستگاه های چند ثباته باید به طور مجزا برای هر سوزن دستگاه تعیین شود.

#### ۱۲-۳-۳ شرایط کاربردی برای هر دو دستگاه ثبات و نشانگر

۱۲-۳-۳-۱ خلاء سنج های با حد بالای گستره اندازه گیری ۰٫۱MPa باید در خلال تصدیق تحت خلاء کمتر از ۹۰٪ حد بالای آن قرار گیرند.

۱۲-۳-۳-۲ در فشار - خلاء سنج ها با گستره اندازه گیری فشار بیشتر از یا برابر با ۰٫۵MPa، فقط تداوم حرکت عقربه باید هنگامی که دستگاه مورد تصدیق تحت خلایی که بطور پیوسته مابین صفر و ۰٫۵MPa تغییر می کند، در محدوده بخش درجه بندی که خلاء را نشان می دهد، واریسی شود. نشان دهی های چنین دستگاه هایی به طور معمول تحت خلاء تصدیق نشده اند.

یادآوری - در بخش درجه بندی نشانگری خلاء، مقدار حد پائین که نشان دهی ها تصدیق نشده اند بر طبق رده درستی دستگاه تثبت می شود.

#### ۱۲-۴ تعیین خطای سرعت جابجایی نمودار ثبات (چنانچه کاربرد داشته باشد)

هنگامی که نمودار با مکانیزم ساعت حرکت می کند، با استفاده از کروномتر باید خطا در سرعت نمودار تعیین شود. چنانچه محرک، یک موتور برقی سنکرون باشد، برطبق نشان دهی های یک فرکانس متر تصحیحی در انحراف از فرکانس منبع تغذیه از فرکانس اسمی باید صورت گیرد، که خطای آن نباید از  $\pm 1\text{Hz}$  هرگز بیشتر شود. ولتاژ جریان اصلی نباید بیش از  $\pm 10\%$  ولتاژ اسمی تغییر کند.

یادآوری - چنانچه زمان توسط ساعت سنکرون شده با همان منبع تغذیه دستگاه اندازه گیری شود، تصحیح لازم نیست.

خطای سرعت جابجایی نمودار ثبات نباید از مقدار تعیین شده در زیربند ۷-۲-۴-۱ بیشتر شود.

#### ۱۲-۵ کنترل وسیله ثبات (چنانچه کاربرد داشته باشد)

۱۲-۵-۱ دستگاه مورد تصدیق باید به تامین کننده فشار تاسیسات کالیبراسیون متصل شود سپس مکانیزم حرکت نمودار نواری یا دیسکی باید قطع شود. هنگامی که فشار به حد بالای گستره اندازه گیری افزایش یافت یا به صفر کاهش یافت خط ثابت شده توسط سوزن در روی نمودار ثابت باید موازی با خط درجه بندی زمان، هر انحرافی از مقدار تعیین شده در زیربند ۷-۲-۴ بیشتر نشود.

۲-۵-۱۲ تطابق خطوط ثبت شده توسط سوزن ثابت بر روی نمودار متحرک با خطوط فشار باید در فشارهای زیر واریسی شود:

- صفر (یا محیط)،

- نصف حد بالای گستره اندازه‌گیری،

- حد بالای گستره اندازه‌گیری.

در خلال این آزمایش نمودارهای دیسکی باید یک گردش کامل انجام دهند، و نمودارهای نواری باید حداقل ۲۰۰ میلی‌متر جابجا شوند.

خطوط ثبت شده توسط سوزن بر روی نمودار متحرک و خطوط فشاری روی نمودار باید منطبق باشند، هر انحراف نباید از مقدار تعیین شده در زیربند ۲-۴-۲-۷ بیشتر شود.

۳-۵-۱۲ هنگامی که سوزن یا نمودار ثابت و در حرکت‌اند جوهر نباید ریزش داشته باشد. علاوه بر آن تمهیدات زیربند ۳-۱-۲-۷ باید رعایت شود.