



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۵۰۴-۳

چاپ اول

فروردین ۱۳۹۲

INSO

11504-3

1st. Edition

Apr.2013

ابزارهای حجمی با کارکرد پیستونی - قسمت  
۳: بورت‌های پیستونی

**Piston-operated volumetric apparatus**  
**:Part 3**  
**Piston burettes**

ICS:17.060

## 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 پیشنهادات 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

### «ابزارهای حجمی با کارکرد پیستونی - قسمت ۳: بورت‌های پیستونی»

#### رئیس:

احمدی، حاجی رضا  
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

#### دبیر:

افتخاری دافچاهی، سمیه  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل استاندارد استان همدان  
اعتضاد زاده، پرناز  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان همدان  
ایزدی، حسین  
(کارشناسی فیزیک)

شرکت کاوش خاک آریا  
پیری، احسان  
(کارشناسی مهندسی معدن)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهار  
پیری، جمشید  
(کارشناسی ارشد ژئوفیزیک)

اداره کل استاندارد استان همدان  
ردائی، احسان  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

سازمان ملی استاندارد ایران  
رضوی، رخساره  
(کارشناسی فیزیک)

آزمایشگاه مرجع شیمی تجزیه  
عندلیبی، مریم  
(کارشناسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان همدان  
هاشمی، محمد  
(کارشناسی فیزیک)

دانشگاه بوعلی سینا همدان

هاشمی، مهدی  
(دکتری شیمی تجزیه)

## 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
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول کارکرد
۲	۵ تنظیمات
۳	۶ الزامات کارکردی اندازه‌شناختی
۴	۷ اطلاعات کاربر
۵	۸ نشانه‌گذاری
۶	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد " تجهیزات حجمی پیستونی - قسمت ۳: بورت‌های پیستونی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت رویان پژوهان سینا تهیه و تدوین شده و در یک صد و نود و هشتمین اجلاس کمیته ملی اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۱/۱۱/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 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.

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

ISO 8655-3: 2002, Piston-operated volumetric apparatus Part 3: Piston burettes+ Cor 1 2008

## ابزارهای حجمی با کارکرد پیستونی - قسمت ۳: بورت‌های پیستونی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات اندازه شناختی، بیشینه خطاهای مجاز، الزامات نشانه گذاری و اطلاعات مورد نیاز کاربران بورت‌های پیستونی می‌باشد. این استاندارد برای بورت‌های پیستونی با حجم‌های نامی تا ۱۰۰ ml که برای تحویل حجم (EX)، طراحی شده‌اند، کاربرد دارد.

**یادآوری-** الزامات کلی و اصطلاحات و تعاریف برای وسایل حجمی پیستونی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۰۴: سال ۱۳۹۱ داده شده است. آزمون‌های انطباق ارزیابی (ارزیابی نوع) وسایل حجمی پیستونی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴: سال ۱۳۸۸ ارائه شده است. روش‌های آزمون جایگزین از قبیل روش‌های نورسنجی و عیارسنجی موضوع قسمت ۷ این استاندارد می‌باشد. برای آزمون‌های دیگر (به عنوان مثال تضمین کیفیت توسط تامین کننده، آزمون‌های تجزیه‌ای و تضمین کیفیت وسیله‌ی اندازه‌گیری توسط کاربر) مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴: سال ۱۳۸۸ یا روش‌های آزمون جایگزین مراجعه کنید. برای الزامات ایمنی بورت‌های پیستونی برقی به استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۳۲: سال ۱۳۷۸ [۱] مراجعه کنید.

### 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 موردنظر 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 موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد استفاده در آزمایشگاه تجزیه-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۰۴، ابزارهای حجمی با کارکرد پیستونی قسمت ۱: اصطلاحات-تجهیزات کلی و پیشنهادات کاربر

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴، ابزارهای حجمی با کارکرد پیستونی قسمت ۶ روش‌های گراویمتری جهت تعیین خطاهای اندازه‌گیری

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۱۵۰۴: سال ۱۳۹۱ به کار می‌رود.

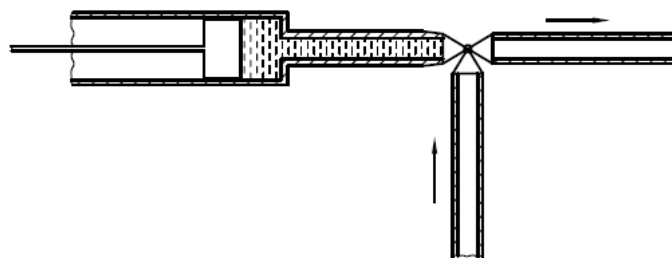
## ۴ اصول کارکرد

بورت‌های پیستونی برای تحویل دقیق مایعات استفاده می‌شوند. بر عکس پیپت‌های پیستونی، توزیع کننده‌ها و رقیق کننده‌ها که برای توزیع دقیق حجم‌های از پیش انتخاب شده طراحی شده‌اند، بورت‌های پیستونی زمانی به کار می‌روند که لازم است هم حجمی از مایع تا زمان برآورده شده شرایط بیرونی از قبیل pH یا هدایت اضافه شود و هم حجم دقیق مایع توزیع شده مورد نیاز است.

پیستون می‌تواند به صورت دستی، الکتریکی، بادی و یا هیدرولیکی عمل کند. حجم تحویل شده به صورت مکانیکی و یا با وسایل الکترونیکی قابل نمایش است. نیروی محرک، پیستون و سیلندر می‌توانند در یک واحد باشند، یا برای فراهم آمدن امکان استفاده از سیلندرها و پیستون‌های مختلف (مجموعه‌های تعویضی) با یک نیروی محرک، به صورت جدا از هم باشند.

قبل از تحویل، سامانه‌ی پیستون با کشیدن مایع از مخزن، پر می‌شود. پس از آن که سامانه به صورت عاری از حباب هوا پر شد، حرکت پیستون در یک جهت، حجم مورد اندازه‌گیری از مایع را تحویل می‌دهد؛ با حرکت سامانه در جهت دیگر دوباره از مخزن پر می‌شود (شکل یک را ببینید).

بورت‌های پیستونی ممکن است مجهز به شیر باشد یا نباشد یا ممکن است دارای چندین سامانه‌ی پیستون/سیلندر باشد که به طور پیوسته مایع را تحویل دهند.



شکل ۱- شمایی از یک بورت پیستونی

## ۵ تنظیمات

۱-۵ بورت پیستونی باید توسط کارخانه سازنده‌ی آن برای تحویل حجمش و برای دمای مرجع استاندارد  $20^{\circ}\text{C}$  با استفاده از آب درجه ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱ تنظیم شود.

۲-۵ اگر تنظیم بورت‌های پیستونی که طراحی آن‌ها بر اساس تنظیم کارخانه‌ای می‌باشد، توسط کاربر تغییر کند، طراحی آن باید طوری باشد که از تنظیم مجدد غیر عمدی جلوگیری شود. اگر کاربر بورت پیستونی را مجدد تنظیم می‌کند، باید به طور آشکار و بدون ابهام به وسیله یک نشانه، یک اندود منفصل یا یک برچسبی که توسط کاربر چسبانیده می‌شود، بر روی بر سطح خارجی بورت‌های پیستونی نشان داده شود، تا انجام مجدد تنظیم مشخص شود.



۳-۵ آزمون نوع تنظیم باید الزامات کارکردی مشخص شده در بند ۶ را، در هنگام آزمون بورت مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸، برآورده کند.

## ۶ الزامات کارکردی اندازه شناختی

آزمون انطباق (ارزیابی نوع) بیان شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸، کل سیستم بورت پیستونی شامل نیروی محرک و در صورت اطلاق، واحد تعویض شونده (به بند ۴ مراجعه کنید) را ارزیابی می کند.

آزمون انطباق باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸، در مواد زیر توسط تامین کننده یا آزمایشگاه انجام شود:

- تامین کننده قبل از صدور اظهارنامه‌ی انطباق یا گواهی کالیبراسیون، یا

- آزمایشگاه‌ها یا دیگر نهادهای مجاز قبل از صدور گواهی نامه انطباق،

برای آزمون‌های انطباق باید بیشینه خطای مجاز جداول ۱ و ۲ به کار روند. اگر اظهارنامه‌ی انطباق تامین کننده یا گواهی‌های کالیبراسیون برای واحدهای تعویض شونده صادر شده باشند، تامین کننده باید ترکیب نیروی محرک و واحد تعویض شونده که اظهارنامه‌ی انطباق برای آن به کار رفته است را مشخص کند. برای بیشینه خطاهای مجاز بورت‌های پیستونی با حجم‌های نامی ما بین موارد داده شده در جداول ۱ و ۲، باید مقادیر مطلق برای حجم نامی بزرگتر بعدی به کار روند.

یادآوری- این بدان معنا است که بیشینه خطای سیستماتیک مجاز یک بورت پیستونی موتوردار (به جدول ۱ مراجعه کنید) با حجم اسمی ۱۵ میلی لیتری  $\pm 40 \mu l$  و بیشینه خطای تصادفی مجاز آن  $\pm 14 \mu l$  می باشد.

جدول ۱- بیشینه خطاهای مجاز برای بورت‌های پیستونی موتوردار

بیشینه مجاز خطای تصادفی		بیشینه مجاز خطای سیستماتیک		حجم نامی ml
$\pm \mu l^c$	$\pm \%^b$	$\pm \mu l^a$	$\pm \%$	
۱۰	۰٫۱	۶۰	۰٫۶	$\leq 1$
۲۰	۰٫۱	۱۰	۰٫۵	۲
۵۰	۰٫۱	۱۵	۰٫۳	۵
۷۰	۰٫۰۷	۲۰	۰٫۲	۱۰
۱۴	۰٫۰۷	۴۰	۰٫۲	۲۰
۱۷٫۵	۰٫۰۷	۵۰	۰٫۲	۲۵
۲۵	۰٫۰۵	۱۰۰	۰٫۲	۵۰
۳۰	۰٫۰۳	۲۰۰	۰٫۲	۱۰۰

a بیان کننده‌ی انحراف میانگین ده اندازه‌گیری از حجم نامی یا از حجم انتخاب شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸

b بیان کننده‌ی ضریب انحراف ده اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸

c بیان کننده‌ی انحراف استاندارد تکرارپذیری ده اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸

جدول ۲- بیشینه خطاهای مجاز برای بورت‌های پیستونی دستی

بیشینه مجاز خطای تصادفی		بیشینه مجاز خطای سیستماتیک		حجم اسمی ml
$\pm \mu\text{l}^c$	$\pm \%^b$	$\pm \mu\text{l}^a$	$\pm \%$	
۱٫۰	۰٫۱	۶٫۰	۰٫۶	$\leq 1$
۲٫۰	۰٫۱	۱۰	۰٫۵	۲
۵٫۰	۰٫۱	۱۵	۰٫۳	۵
۱۰	۰٫۱	۳۰	۰٫۳	۱۰
۲۰	۰٫۱	۴۰	۰٫۲	۲۰
۲۵	۰٫۱	۵۰	۰٫۲	۲۵
۵۰	۰٫۱	۱۰۰	۰٫۲	۵۰
۱۰۰	۰٫۱	۲۰۰	۰٫۲	۱۰۰

a بیان کننده‌ی انحراف میانگین ده اندازه‌گیری از حجم نامی یا از حجم انتخاب شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸  
b بیان کننده‌ی ضریب انحراف ده اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸  
c بیان کننده‌ی انحراف استاندارد تکرارپذیری ده اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸

## ۷ اطلاعات کاربر

هر بورت پیستونی باید طبق بند ۶ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸ با اطلاعات کاربر همراه باشد.

دستورالعمل استفاده باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- تنظیم (EX) و دمای مرجع  $20^{\circ}\text{C}$ ؛

ب- حجم نامی؛ جایی که عملی نباشد (به بند الف ۸-۱ مراجعه کنید)، اطلاعات باید طوری باشد که حجم نامی به درستی از روی نشانه‌گذاری‌های درج شده روی یکا یا مقیاس مناسب مشخص شود؛

پ- کوچکترین حجمی که با رعایت بیشینه خطاهای مجاز مطابق با بند ۶ قابل تحویل است؛

ت- جابجایی صحیح؛

ث- اطلاعات مربوط به مراقبت، تمیز کردن و نگهداری بورت‌های پیستونی؛

ج- توصیه در مورد نحوه‌ی پر کردن عاری از حباب‌های هوا.

توصیه می‌شود اطلاعات ذیل نیز را به طور ترجیحی شامل شود:

چ- خطاهای سیستماتیک و تصادفی اندازه‌گیری همراه با ارجاع به روش‌های آزمون آن‌ها توسط کاربر در این استاندارد و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۱۵۰۴ : سال ۱۳۸۸ (در صورت شمول، خطاهای اندازه-گیری باید در حجم اسمی، در  $50\%$  حجم اسمی و در کوچکترین حجم قابل تحویل، با رعایت بیشینه خطاهای مطلق مشخص شده در این استاندارد روی حجم اسمی، تعیین شود).

در صورت عملی بودن، اطلاعات باید با توجه به هدف و روش برای تنظیم کاربر فراهم شود.

## ۸ نشانه گذاری

### ۸-۱ بورت های پیستونی

داده های زیر باید به طور ثابت بر روی هر بورت پیستونی درج شود.

الف- حجم نامی، جایی که به دلیل طراحی پیمانه ای قابل اجرا نباشد، پیمانه های حجمی باید با حجم های نامی یا اطلاعات همراه باشند تا کاربر قادر به بدست آوردن حجم نامی از اطلاعات کاربر باشد (به بند ۷ قسمت ب مراجعه کنید)؛

ب- نام تامین کننده یا علامت تجاری؛

پ- نام شرکت تامین کننده؛

ت- یکای اندازه گیری؛

ث- شماره سریال بورت پیستونی؛

توصیه می شود اطلاعات زیر نیز به طور ترجیحی به صورت ثابت درج شوند:

ج- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

چ- علامت اختصاری EX و دمای مرجع  $20^{\circ}\text{C}$ ؛

چنانچه مناسب باشد ممکن است یک علامت انطباق روی بورت های پیستونی نشانه گذاری شود.

### ۸-۲ واحد (اجزای) های تعویضی (در صورت مقتضی)

اطلاعات زیر باید به طور ثابت روی هر واحد تعویضی، چاپ و یا برچسب زده شود:

الف- نام تامین کننده یا علامت تجاری

ب- حجم نامی (به بند ۸-۱ الف مراجعه کنید)

پ- نیروی محرکه ای که برای واحد تعویضی یک واحد مناسب است، با انضمام نشانه ای از تامین کننده و

علامت معرف تامین کننده. (به طور جایگزین این اطلاعات را می توان در اسناد و مدارک همراه یا در اظهار

نامه ای انطباق همراه ارائه کرد)

ت- شماره سریال

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۳۲ ، مقررات ایمنی دستگاه‌های الکتریکی برای مصارف اندازه‌گیری، کنترل و آزمایشگاه . قسمت اول : مقررات ایمنی عمومی-تجدیدنظر