



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۸۶۴-۱

چاپ اول

۱۳۹۴

**INSO**  
**16864-1**  
**1st. Edition**  
**2016**

اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی -

قسمت ۱:

تعاریف، دامنه آزمون

**Optics and photonics – Environmental  
test methods –  
part1:  
Definition, extent of testing**

**ICS:37.020**

## 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 مؤسسه 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### " اپتیک و فوتونیک - روش های آزمون محیطی - قسمت ۱: تعاریف، دامنه آزمون "

#### رئیس:

عجمی، عاطفه  
(کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی)

#### سمت و / یا نمایندگی

مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

#### دبیر:

دائی جواد، حسین  
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

#### اعضا: (به ترتیب حروف الفبا)

اسدی فارسانی، ایمان  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

معاونت آموزشی دانشگاه علمی کاربردی مرکز پیام شهرکرد

بیگی خردمند، اعظم  
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

حاذق جعفری، کورش  
(دکترای دامپزشکی)

کارشناس مسئول گروه پژوهشی مهندسی پزشکی پژوهشکده  
برق، مکانیک و ساختمان پژوهشگاه استاندارد

حیدری، غلامحسین  
(دکترای فیزیک)

دانشگاه ملایر

رحمتی، مهرداد  
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

کارشناس اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

سمیع قهفرخی، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدرس دانشگاه علمی کاربردی مرکز پیام شهرکرد

طهماسبی، محمد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

کارشناس آزمایشگاه دانشگاه شهرکرد

عبدالهی ارجنکی، مهدی  
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

معاون ارزیابی انطباق اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

علیمحمدی نافچی، بهروز  
(کارشناسی ارشد ریاضی)

پژوهشگاه مواد و انرژی

مالکی شهرکی، محمد  
(دکترای متالورژی)

مدیرکل اداره استاندارد استان چهارمحال و بختیاری

نظری دهکردی، عبدالله  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردل

یدالهی، روح اله  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	فهرست مندرجات
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۱	۱-۲ روش انجام آزمون
۱	۲-۲ دستگاه اپتیکی/دستگاه فوتونیک
۱	۳-۲ مجموعه اپتیکی
۲	۴-۲ جزء
۲	۵-۲ نمونه نماینده
۲	۶-۲ آزمون
۲	۷-۲ آزمون
۲	۸-۲ تثبیت شرایط
۳	۹-۲ آزمایش‌ها و آزمون‌ها
۴	۱۰-۲ ارزیابی
۴	۱۱-۲ مشخصات وابسته
۴	۱۲-۲ شرایط جوی
۵	۳ روش انجام آزمون
۵	۱-۳ توالی آزمون
۵	۲-۳ تثبیت شرایط اولیه (آماده سازی آزمون)
۵	۳-۳ آزمون اولیه
۵	۴-۳ تثبیت شرایط
۵	۵-۳ آزمون میان دوره‌ای (تنها در حالت عملیات ۲)
۵	۶-۳ ارزیابی
۵	۷-۳ آزمون نهایی
۶	۸-۳ ارزیابی
۶	۴ کد آزمون نهایی
۷	پیوست الف (اطلاعاتی)- فهرست قسمت‌های مرتبط با استاندارد ISO9022 و شیوه‌های اثرگذاری
۱۰	پیوست ب (اطلاعاتی)- کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد "اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۱: تعاریف، وسعت آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوطه توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و هفتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

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

ISO 9022-1,2012: Optics and photonics – Environmental test methods – part1: Definition, extent of testing

دستگاه اپتیکی و فوتونیک، شامل مجموعه های اضافه شده از زمینه های دیگر (به عنوان مثال وسایل مکانیکی، شیمیایی و الکترونیکی) در طول مدت استفاده بوسیله تعدادی پارامتر مختلف محیطی و کاربری تحت تاثیر قرار می گیرند که لازم است در برابر آنها بدون کاهش قابل توجهی در عملکرد، مقاومت داشته باشند، در حالی که هنوز مشخصات تعریف شده آنها باقی مانده باشد.

نوع و شدت این پارامترها به شرایط استفاده از دستگاه (برای مثال در آزمایشگاه یا کارگاه) و موقعیت جغرافیایی آن بستگی دارد. اثر عوامل محیطی بر عملکرد دستگاه اپتیکی در آب و هوای گرمسیری و نیمه گرمسیری به طور کامل نسبت به زمانی که آنها در مناطق سردسیر استفاده می شوند، متفاوت است. پارامترهای منحصر به فرد باعث بروز انواع اثرات مختلف و مشترکی بر عملکرد دستگاه می شوند.

تولید کننده برای ایجاد اطمینان تلاش می کند و کاربر به طور طبیعی انتظار دارد دستگاه در برابر شرایط محیطی کاربرد و طول مدت عمر دوام آن، مقاومت داشته باشد. این انتظار را می توان با قرار دادن دستگاه در معرض گستره ای از پارامترهای محیطی شبیه سازی شده تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی سنجید. می توان با انتخاب ترکیب انباشته شده، درجه شدت و توالی این شرایط برای به دست آوردن نتایج معنی دار در یک دوره نسبتاً کوتاه زمانی استفاده کرد.

به منظور سنجش و مقایسه پاسخ دستگاه اپتیکی در شرایط محیطی مناسب، سری استانداردهای ملی ۱۶۸۶۴ که شامل جزئیاتی از تعدادی آزمون های آزمایشگاهی قابل اعتماد است، انواع محیط های مختلف را شبیه سازی می کند. این آزمایش ها تا حد زیادی بر اساس استانداردهای IEC هستند، که در صورت نیاز برای حالت های خاص دستگاه اپتیکی اصلاح می شوند.

لازم به ذکر است که، به عنوان یک نتیجه از پیشرفت مداوم در تمام زمینه ها، دستگاه اپتیکی دیگر تنها دقت مهندسی محصولات اپتیکی نیستند، اما، به گستره عملکرد آنها، همچنین به مجموعه های اضافه شامل شده از دیگر زمینه ها بستگی دارد. به همین دلیل، بهتر است کارکرد اصلی دستگاه برای تعیین این که کدام استاندارد برای آزمون به کار رود، مورد ارزیابی قرار گیرد. اگر موضوع اصلی عملکرد اپتیکی است، بنابراین قسمت مربوطه از استانداردهای ملی ۱۶۸۶۴ قابل کاربرد است، اما اگر سایر عملکردها مقدم هستند، بنابراین توصیه می شود از استاندارد ملی مناسب در این زمینه استفاده شود. ممکن است زمانی که کاربرد همزمان بخش مربوطه استانداردهای ملی ۱۶۸۶۴ و دیگر استانداردهای ملی مناسب ضروری است، مواردی رخ دهد.

# اپتیک و فوتونیک - روش های آزمون محیطی - قسمت ۱ - تعاریف، دامنه آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعریف مفاهیم مربوط به آزمون های محیطی دستگاه های اپتیکی و فوتونیک، شامل مجموعه های اضافه شده از زمینه های دیگر (برای مثال وسایل مکانیکی، شیمیایی و الکترونیکی) می باشد و همچنین این استاندارد خصوصیات اساسی آزمون را نیز مشخص می کند.

## ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می روند:

### ۱-۲

#### آزمون محیطی

##### **environmental test**

شبیه سازی آزمایشگاهی "معمولاً شدید" آب و هوایی، مکانیکی، بیولوژیکی، الکتریکی (شامل الکترواستاتیکی) و تأثیرات شیمیایی محیط موثر بر آزمون در زمان مونتاز، انبار کردن، حمل و نقل و عملیات، به منظور ایجاد هرگونه تغییر در رفتار آزمون در یک مدت کوتاه.

### ۲-۲

#### دستگاه اپتیکی/دستگاه فوتونیک

##### **optical instrument/Photonic instrument**

دستگاهی که عمدتاً تابعی از پدیده اپتیکی است، شامل چندین مجموعه و/یا اجزاء، سیستم های روشنایی، دستگاه با هدایت نور و دستگاهی که جدا از واحدهای اپتیکی است، شامل مجموعه ها و/یا اجزاء از دیگر زمینه ها، به عنوان مثال اجزای الکترونیکی.

### ۳-۲

#### مجموعه اپتیکی

##### **optical assembly**

واحدی شامل چندین جزء، که حداقل یکی از آنها دارای عملکرد اپتیکی است.



۴-۲

جزء

**component**

کوچکترین واحد (دستگاه اپتیکی)، عموماً شامل یک قطعه و یک ماده

۵-۲

نمونه نماینده

**representative sample**

نمونه‌ای که تنها از لحاظ ژئومتری با جزء متفاوت است.

مثال: بخش یا قطعه اپتیکی ورق فلزی

۶-۲

آزمونه

**specimen**

دستگاه، مجموعه، جزء یا نمونه نماینده که قرار است آزمون شود.

۷-۲

آزمون

**test**

رویه‌ای که بوسیله آن تأثیر پارامترهای اعمالی بر خصوصیات آزمونه را تعیین و بازرسی می‌کند.

۸-۲

تثبیت شرایط

**conditioning**

مجموعه‌ای از تأثیرات خارجی اعمالی بر آزمونه در مدت زمان آزمون، از قبیل روش تثبیت شرایط و درجه شدت به کار گرفته، و تأثیرات داخلی ناشی از حالت عملیات آزمونه، از قبیل تغییرات حرکت و/ یا دما.

۱-۸-۲

روش تثبیت شرایط

**conditioning method**

تأثیرات محیطی منحصر به فرد یا ترکیبی که در مدت زمان آزمون بر آزمونه اعمال می‌شود.

مثال: شوک یا گرمای مرطوب.

۲-۸-۲

درجه شدت

**degree of severity**

پارامتر شامل کلیه کمیت‌های منحصر به فرد مورد نیاز برای آزمون.

مثال: دما، رطوبت، زمان تثبیت شرایط.

یادآوری - زمان تثبیت شرایط (زمان در معرض قرارگیری)، در صورتی که هیچ رواداری در قسمت‌های مرتبط با استاندارد

ISO9022 مشخص نشده باشد، کمترین زمان است.

۳-۸-۲

حالت عملیات

**state of operation**

حالت تعریف شده وضعیت عملیات آزمون در طول مدت شرایط گذاری

یادآوری - سه حالت عملیات برجسته هستند: حالت عملیات صفر، حالت عملیات یک و حالت عملیات دو.

۱-۳-۸-۲

حالت عملیات صفر

**state of operation 0**

حالتی که آزمون در بسته بندی انتقال و/ یا انبار کردن معمولی خود و/ یا بسته بندی حمل و نقل ارائه شده

شده توسط سازنده است.

۲-۳-۸-۲

حالت عملیات یک

**state of operation 1**

حالتی که آزمون بدون حفاظ بوده و آماده بهره برداری است، اما منبع تغذیه متصل نیست.

**state of operation 2**

حالتی که آزمون در مدت زمان آزمون برای مدت زمانی همان گونه که در ویژگی مرتبط تعیین شده است، در حال کار است.

یادآوری - حالتی که وضعیت عملیات در ویژگی مرتبط داده شده است. در مدت زمان عملیات، عملیات صحیح آزمون بررسی شود.

۹-۲

**بررسی ها و آزمون ها****examination and tests**

تعیین خصوصیات و عملیات آزمون به منظور ارزیابی پس از آن. یادآوری - سه نوع آزمایش و آزمون وجود دارد: معاینه چشمی، آزمون عملیات و اندازه گیری.

۱-۹-۲

**معاینه چشمی****visual examination**

بررسی که از چشم انسان به عنوان یک آشکار ساز استفاده می شود.

۲-۹-۲

**آزمون عملیات****function test**

تعیین قابلیت عملیات.

۳-۹-۲

**اندازه گیری****measurement**

تعیین مقدار یک کمیت فیزیکی به صورت قابل مشاهده، در مقایسه با کمیت مشخص شده.

۱۰-۲

ارزیابی

**evaluation**

مقایسه نتایج اندازه‌گیری شده با هم یا با رواداری‌های مشخص شده برای تطبیق با آزمون‌های اولیه، میانی و نهایی.

۱۱-۲

ویژگی مرتبط

**relevant specification**

تلفیق کلیه داده‌ها با ارجاع به آزمون و الزامات آزمون.

۱۲-۲

شرایط جوی محیط

**ambient atmospheric conditions**

شرایط تعریف شده با گستره دمای بین  $15^{\circ}\text{C}$  تا  $35^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی هوای بین ۳۰٪ تا ۸۵٪

۳ روش آزمون

۱-۳ توالی آزمون

توالی آزمون باید مطابق بندهای ۲-۳ تا ۸-۳ این استاندارد باشد مگر این که در بخش‌های مرتبط با استاندارد ISO 9022 یا ویژگی مرتبط، روش‌هایی متفاوت برای آزمون ارائه شده باشد. تثبیت شرایط، بازیابی، آزمون‌های اولیه و نهایی باید تا حد امکان در تماس با شرایط جوی محیط اجرا شوند.

۲-۳ تثبیت شرایط (آماده سازی آزمون)

تثبیت شرایط ، آزمون را به حالت لازم برای آزمون اولیه و تثبیت شرایط می‌رساند، به عنوان مثال تمیزکاری بیرون آزمون، خشک کردن داخل آزمون، تعویض کارتریج‌های دسیکاتور یا گریس‌کاری نواحی در معرض خوردگی. دمای آزمون باید در  $3\text{ K}$  از دمای محیط تنظیم شود.

### ۳-۳ آزمون اولیه

پس از تثبیت شرایط ، باید بسته به ویژگی مرتبط بررسی‌هایی به اجرا در بیاید. این کار شامل یک بررسی چشمی برای آسیب نظیر خش بر روی قسمت‌های اپتیکی یا ترک در سایر مواد که ممکن است بر رفتار آزمون تاثیر بگذارند، می‌باشد.

### ۳-۴ تثبیت شرایط

پس از آزمون اولیه، آزمون باید در روش تثبیت شرایط در درجه شدت تعریف شده و حالت عملیات ارائه شده در ویژگی مرتبط قرار داده شود.

### ۳-۵ آزمون میان دوره‌ای (تنها در حالت عملیات ۲)

آزمون باید در یک آزمون در مدت زمان تثبیت شرایط مطابق با ویژگی مرتبط قرار داده شود.

### ۳-۶ بازیابی

بازیابی باید آزمون را به حالت لازم برای آزمون نهایی برساند، به عنوان مثال تنظیم دما تا ۳ K از دمای تثبیت شرایط

### ۳-۷ آزمون نهایی

پس از بازیابی آزمون باید مطابق با ویژگی مرتبط انجام شود.

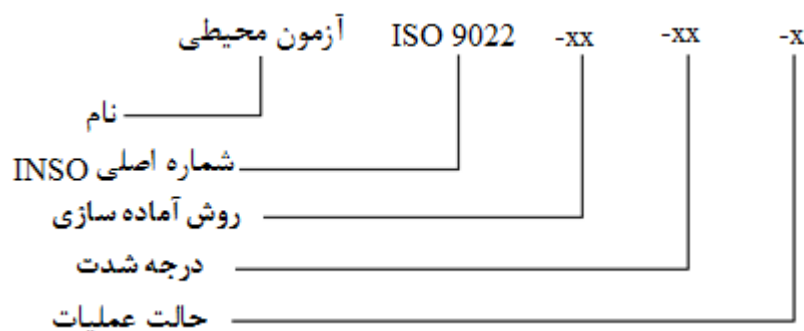
### ۳-۸ ارزیابی

در صورتی که کلیه معیارهای ارزیابی که در ویژگی مرتبط گنجانده شده، برآورده شود، باید آزمون را از آزمون مورد نظر قبول شده شناخت.

## ۴ کد آزمون محیطی

کد آزمون‌های محیطی باید به شکل زیر باشند:

یادآوری- روش‌های تثبیت شرایط در پیوست الف نشان داده شده‌اند.



## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### فهرست قسمت‌های مرتبط با استاندارد ISO9022 و روش‌های تثبیت شرایط

##### ISO9022-2 : سرما، گرما و رطوبت

- روش تثبیت شرایط : ۱۰ : سرما
- ۱۱ : گرمای خشک
- ۱۲ : گرمای مرطوب
- ۱۳ : آب چگالش یافته
- ۱۴ : تغییر کند دما
- ۱۵ : تغییر سریع دما
- ۱۶ : گرمای مرطوب، چرخه‌ای

##### ISO9022-3 : تنش مکانیکی

- روش تثبیت شرایط : ۳۰ : شوک
- ۳۱ : ضربه
- ۳۲ : سقوط و واژگونی
- ۳۳ : سقوط آزاد
- ۳۵ : شتاب ثابت، گریز از مرکز
- ۳۶ : ارتعاش سینوسی
- ۳۷ : ارتعاشات تصادفی (پهنای باند) کنترل شده دیجیتالی

##### ISO9022-4 : مه نمک

- روش آماده سازی : ۴۰ : مه نمک

##### ISO9022-5 : سرمایش ترکیبی، فشار هوای پایین

- روش آماده سازی : ۵۰ : سرمایش ترکیبی، فشار هوای پایین برفک و شبنم
- ۵۱ : سرمایش ترکیبی، فشار هوای پایین بدون برفک و شبنم

ISO9022-6: گرد و غبار<sup>۱</sup>

روش تثبیت شرایط ۵۲: دمیدن گرد و غبار

ISO9022-7: مقاومت در برابر چکیدن آب و باران

روش تثبیت شرایط ۷۲: چکیدن آب

۷۳: باران مداوم

۷۳: باران جاری

ISO9022-8: فشار بالا، فشار پایین، غوطه‌وری

روش تثبیت شرایط ۸۰: فشار داخلی بالا

۸۱: فشار داخلی پایین

۸۲: غوطه‌وری

ISO9022-9: تابش خورشیدی

روش تثبیت شرایط ۲۰: تابش خورشیدی

ISO9022-11: رشد کپک

روش تثبیت شرایط ۸۵: رشد کپک

ISO9022-12: آلودگی

روش تثبیت شرایط ۸۶: مواد آرایشی پایه و عرق دست مصنوعی

۸۷: عوامل آزمایشگاهی

۸۸: منابع گیاهی تولید

۸۹: سوخت و منابع برای هواپیما، کشتی‌های دریایی و وسایل نقلیه زمینی

ISO9022-14: شبنم، برفک، یخ

روش آماده‌سازی ۷۵: شبنم

۷۶: برفک، و به دنبال آن فرایند ذوب

۸۸: پوشش یخ، و به دنبال آن فرایند ذوب

<sup>۱</sup> - برای روش‌های تثبیت شرایط تکمیلی گرد و غبار و باران، به استاندارد ملی شماره ۲۸۶۸ مراجعه شود.

ISO9022-17: آلودگی ترکیبی، تابش خورشیدی

روش تثبیت شرایط ۹۰: مواد آرایشی پایه و عرق دست مصنوعی، ترکیب شده با تابش خورشیدی  
۹۱: سوخت و منابع برای هواپیما، شناورهای دریایی و وسایل نقلیه زمینی

ISO9022-18: گرمایی ترکیبی و فشار داخلی پایین

روش تثبیت شرایط ۴۷: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار پایین  
۴۸: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار متوسط  
۴۹: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار بالا

ISO 9022-20: فضای مرطوب حاوی دی اکسید سولفور یا سولفید هیدروژن

روش تثبیت شرایط ۴۱: فضای مرطوب حاوی دی اکسید سولفور ( $SO_2$ )  
۴۲: فضای مرطوب حاوی سولفید هیدروژن بالا ( $H_2S$ )

ISO 9022-21: ترکیب فشار پایین و دمای محیط یا گرمای خشک

روش تثبیت شرایط ۴۵: ترکیب فشار پایین و دمای محیط یا گرمای خشک  
۴۶: ترکیب فشار پایین و گرمای خشک

ISO 9022-22: ترکیب سرما، گرمای خشک یا تغییرات دما با ارتعاشات ضربه‌ای یا تصادفی

روش تثبیت شرایط ۲۲: سرما، گرمای خشک یا تغییرات دمای ترکیب شده با ارتعاشات ضربه‌ای یا تصادفی

ISO 9022-23: فشار پایین ترکیب شده با سرما، دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب

روش تثبیت شرایط ۴۵: فشار پایین ترکیب شده و دمای محیط  
۴۶: فشار پایین ترکیب شده و گرمای خشک  
۴۷: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار پایین  
۴۸: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار متوسط  
۴۹: گرمای مرطوب و فشار داخلی پایین، تفاضل فشار بالا  
۵۰: سرمای ترکیبی، فشار هوای پایین همراه با برفک و شب‌نم  
۵۱: سرمای ترکیبی، فشار هوای پایین بدون برفک و شب‌نم



پیوست ب  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی شماره ۲۸۶۸، سال ۱۳۸۶: درجات حفاظت تأمین شده توسط محفظه‌ها کد (IP)