INSO
16864-23
1st.Edition
2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۶۸۶۴-۲۳
چاپ اول
۱۳۹۳

اپتیک و فوتونیک- روش های آزمون محیطی- قسمت ۲۳: فشار پایین ترکیب شده با سرما، دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب

Optics and photonics-Environmental test methods – part 23: Low pressure combined with cold, ambient temperature and dry and damp heat

ICS:37.020

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت 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 شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

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 درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، 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 ، گواهینامهٔ 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

«اپتیک و فوتونیک- روش های آزمون محیطی- قسمت ۲۳: فشار پایین ترکیب شده با سرما، دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب»

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
ودیعی، امیر (دکترای مهندسی انرژی)	هیات علمی دانشگاه صنعتی شیراز
دبیر:	
ظل انوار، محمد علی (فوق لیسانس مهندسی برق)	اداره کل استاندارد فارس
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اسماعیلی، الهام (فوق لیسانس مهندسی مخابرات)	اداره کل استاندارد فارس
آشفته، مهدی (فوق لیسانس مکاترونیک)	کارشناس محفظه بازرگانی، صنایع و معادن شیراز
پارسایی، حسین (دکترای مهندسی پزشکی)	هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز
پروا، بهروز (لیسانس مهندسی صنایع)	اداره کل استاندارد فارس
پرور، سید شاهین (لیسانس مهندسی برق)	انجمن حمایت از ایده‌های برتر دانشگاه شیراز
رحمنی، سعید (فوق لیسانس اپتومتری)	دبیر TC172 و عضو هیئت علمی دانشگاه

رضایی، فاطمه (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	کنترل کیفیت شرکت قصر پارسیان
رنجبر، لیلا (فوق لیسانس مهندس پزشکی)	دانشگاه علوم پزشکی شیراز
سنمار، سروش (لیسانس مهندسی برق- قدرت)	کارشناس فنی شرکت مهندسی دادرسان آینده دانش
شهبا، مرتضی (لیسانس مهندسی پزشکی)	مسئول فنی شرکت عرشیا طب
علی یاری، محمد رضا (لیسانس مهندسی کنترل)	مسئول فنی شرکت جهان طب
مصلایی، مهرداد (فوق لیسانس شیمی فیزیک)	اداره کل استاندارد فارس

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش گفتار		و
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اطلاعات عمومی و شرایط آزمون	۲
۴	آماده سازی	۲
۴-۱	روش آماده سازی شماره ۴۵	۲
۴-۲	روش آماده سازی شماره ۴۶	۳
۴-۳	روش آماده سازی شماره ۴۷	۴
۴-۴	روش آماده سازی شماره ۴۸	۵
۴-۵	روش آماده سازی شماره ۴۹	۶
۴-۶	روش آماده سازی شماره ۵۰	۷
۴-۷	روش آماده سازی شماره ۵۱	۷
۵	روش کار	۸
۶	کد آزمون محیطی	۱۲
۷	ویژگی	۱۲
پیوست الف (اطلاعاتی) یادآوری ها		۱۴

پیش گفتار

استاندارد " اپتیک و فوتونیک-روش های آزمون محیطی- قسمت ۲۳: فشار پایین ترکیب شده با سرما، محیط و گرمای خشک و مرطوب"که پیش نویس آن درکمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهار صد و نود و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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.

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

ISO 9022-23: 2013, Optics and photonics – Environmental test methods- part 23: low pressure combined with cold ,ambient temperature and dry and damp heat

اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۲۳: فشار پایین ترکیب شده باسرما، دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب

۱ هدف ودامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش‌های آزمون محیطی وسایل اپتیکی شامل مجموعه‌های اضافه شده از زمینه‌های دیگر (برای مثال وسایل مکانیکی، شیمیایی و الکترونیکی) تحت شرایط معادل، به منظور آزمون تعیین مقاومت وسایل در برابر تاثیر فشار پایین هوای ترکیب شده با سرما شامل امکان چگالش و انجماد آب، دمای محیط و گرمای خشک و یا مرطوب می‌باشد.

این استاندارد برای وسایل نوری از جمله مجموعه‌های اضافه شده از زمینه‌های دیگر که برای عملیات یا انتقال در نواحی کوهستانی یا در هواپیما یا موشک‌ها طراحی شده،کاربرد دارد.

هدف از انجام این آزمون، تحقیق درخصوص میزان تاثیر فشار پایین همراه با دمای بالا یا دمای پایین بر مشخصه‌های عملکردی اپتیکی، آب وهوایی، مکانیکی، شیمیایی والکتریکی (شامل الکترواستاتیک) نمونه می‌باشد. همچنین تاثیرات چگالش و انجماد آب را بر روی وسایل یا اجزا نیز تعیین می‌نماید. برای مثال دستگاه‌هایی که در هواپیما یا موشک‌ها به صورت خارجی نصب و تعبیه شده یا درون هواپیما یا وسایل پروازی حمل می گردد و فاقد متعادل کننده فشار[1] می‌باشند از نمونه های قابل ذکر است.

پیوست الف انواع متفاوتی از آزمون‌ها را معرفی می‌کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی‌که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد،اصلاحیه‌هاو تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 9022-1 ,optics and photonics –Environmental test methods –part1 :definitions,extent of testing

2-2 ISO 9022-2 **,**optics and optical instruments –Environmental test methods-part2 **:**cold ,heat and humidity

2-3 ISO 9022-8 **,**optics and optical instruments- Environmental test methods – part8:high pressure,immersion

1- pressure equalization

۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون

دمای محیط در این استاندارد °C (۳±۲۳) می‌باشد. مقادیر دما و شرایط آب وهوایی معین شده در جدول ۱ تا ۶ از استاندارد ISO 9022-2، روش های آماده سازی[1] شماره ۱۰ ، ۱۱ و ۱۲ ۶ انتخاب شده است.

اندازه محفظه آزمون و چیدمان نمونه باید به گونه ای انتخاب شود که دمای یکسان برای تمام نمونه‌های درون محفظه آزمون، فراهم شود.

برای روش‌های آماده سازی شماره ۴۵ ،۴۶، ۵۰ و ۵۱ گردش هوا در کابین یا محفظه‌های آزمون فشار پایین مورد نیاز است. محفظه آزمون با فشار پایین، خود می‌تواند به عنوان یک محفظه آزمون حرارتی، تجهیز شده یا در یک محفظه آزمون حرارتی نصب شود.

برای روش‌های آماده سازی شماره ۴۷ تا ۴۹، یک محفظه آزمون شبیه ساز شرایط آب و هوایی مورد نیاز است. سه روش آزمون متفاوت برای آزمون گرمای مرطوب ترکیبی و مقاومت فشار درونی پایین وسایل اپتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تشکیل شبنم بر روی نمونه‌ها مجاز می‌باشد. مراحل هر آزمون باید بی‌درنگ پشت سرهم انجام پذیرد و هرگونه وقفه در آزمون مجاز نیست.

علاوه بر این در روش آماده سازی شماره ۴۷ در صورت به وجود آمدن چگالش، نمونه ها باید در مقابل ریزش قطرات محافظت شوند.

در روش آماده سازی شماره ۴۸، یک محفظه با فشار پایین مورد نیاز است. برای روش آماده سازی ۴۹، نمونه‌ها باید مطابق استاندارد ISO 9022-8 دارای یک اتصال آزمون برای تخلیه و اندازه گیری فشار باشند.

تغییرات دما باید به اندازه کافی آهسته باشد تا آسیبی به نمونه وارد نشود. از تغییرات ناگهانی فشار هوا باید اجتناب شود مگراینکه رخداد طبیعی آن محتمل باشد.

۴ آماده سازی

۴-۱ روش آماده سازی شماره ۴۵ - فشار پایین ترکیب شده با دمای محیط

به جدول ۱ مراجعه شود.

1- Conditioning methods

جدول ۱- درجه شدت روش آماده سازی شماره ۴۵- فشار پایین ترکیب شده با دمای محیط

درجه شدت	یکا	۰۱	۰۲	۰۳	۰۴
دمای محفظه آزمون	°C	۲۳±۳	۲۳±۳	۲۳±۳	۲۳±۳
فشار	hPa	۸۰۰±۳	۷۰۰±۳	۶۰۰±۳	۵۰۰±۳
زمان کاهش فشار و افزایش فشار	min	≤۱۵			
مدت زمان‌آماده سازی	h	≥۱ [a]			
وضعیت عملکرد		۲	۲	۲	۲
a برای نمونه های فعال حرارتی بعد از دستیابی به دمای حالت پایدار نمونه					

۴-۲ روش آماده سازی شماره ۴۶- گرمای خشک و فشار پایین ترکیب شده

به جدول ۲ مراجعه شود.

جدول ۲- درجه شدت روش آماده سازی شماره ۴۶- فشار پایین و گرمای خشک ترکیب شده

درجه شدت	یکا	۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶	۰۷	۰۸	۰۹	۱۰	۱۱	۱۲
دمای محفظه آزمون	°C	۳± ۴۰	۴۰±۳	۵۵±۳	۵۵±۳	۶۳±۳	۶۳±۳	۸۵±۳[a]	۸۵±۳[a]	۴۰±۳	۵۵±۳	۶۳±۳	۸۵±۳[a]
فشار	hPa	۱۰۰± ۵								۱۰±۱			
زمان‌کاهش‌و افزایش فشار	min	≤ ۱۵								≤ ۸۰			
تغییرات متوسط دما درحین گرمایش /سرمایش	K/min	۰٫۲ تا ۲											
مدت زمان مواجهه	h	۲۴	۷۲	۲۴	۷۲	۲۴	۷۲	۲۴	۷۲	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
وضعیت عملکرد		۱ یا ۲											
a فقط برای وضعیت عملکرد ۱													

۳-۴ روش آماده سازی شماره ۴۷- گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار کم

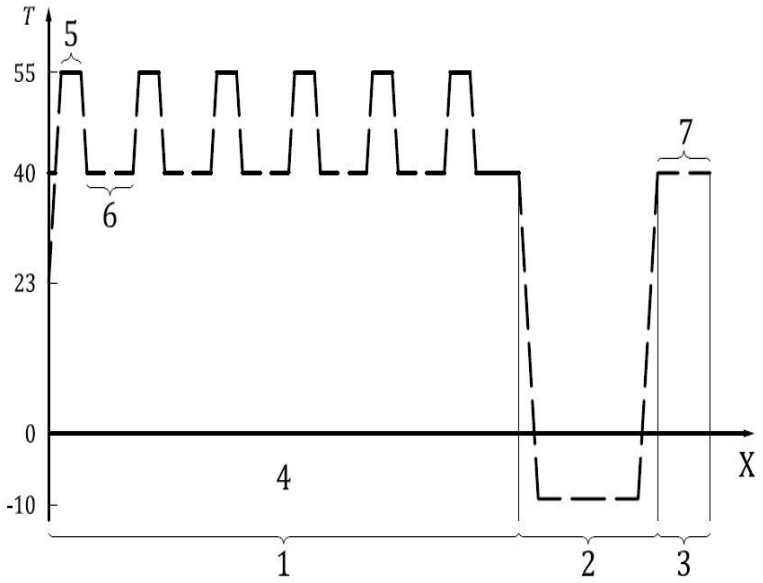
به جدول ۳ و شکل ۱ مراجعه شود.

برای وسایل اپتیکی‌که نیاز چندانی به آب بندی (فشار مقاومتی پایین) ندارند، باید از روش آماده سازی شماره ۴۷ استفاده شود. برای مثال وسایلی [1] که با الزامات درجه شدت ۰۱ ، ۰۲ ، ۰۷ و ۰۸ روش آماده سازی شماره ۸۱ استاندارد ISO 9022-8 مطابقت دارند.

جدول ۳- درجه شدت روش آماده سازی شماره ۴۷ – گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار کم

درجه شدت		۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
وضعیت ۱	مرحله ۱	دمای محفظه آزمون °C	۵۵±۲		۶۳±۲		۷۰±۲
		رطوبت نسبی ٪	< ۴۰				
		مدت زمان مواجهه h	تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.				
	مرحله ۲	شرایط آب و هوایی	رطوبت نسبی ٪۹۰ تا ٪ ۹۵ و دما °C (۴۰±۲)				
		مدت زمان مواجهه h	≥ ۱				
	تعداد چرخه ها		۶	۱۲	۶	۱۲	۶	۱۲
وضعیت ۲	دمای محفظه آزمون °C		-۱۰±۳				
	مدت زمان مواجهه h		تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.				
وضعیت ۳	دمای محفظه آزمون °C		۴۰±۲				
	رطوبت نسبی ٪		< ۴۰				
	مدت زمان مواجهه h		تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.				
وضعیت عملکرد			۱				

1- Instruments



راهنما:

۱ وضعیت ۱
۲ وضعیت ۲
۳ وضعیت ۳
۴ مدت زمان مطابق جدول ۱
X مدت بر حسب ساعت
T دما بر حسب درجه سلسیوس
۵ رطوبت نسبی ، ٪ ۴۰>
۶ رطوبت نسبی ، ٪ ۹۰ تا ٪ ۹۵
۷ رطوبت نسبی ، ٪۴۰>

شکل ۱- منحنی چرخه روش آماده سازی شماره ۴۷ با مثالی از درجه شدت ۰۱

۴-۴ روش آماده سازی شماره ۴۸- گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار متوسط

به جدول ۴ مراجعه شود.

برای وسایل اپتیکی که نیاز به آب بندی در آنها (فشار مقاومتی پایین) متوسط است، باید از روش آماده سازی شماره ۴۸ استفاده شود. برای مثال وسایلی که با الزامات درجه شدت ۰۳ ، ۰۴ ، ۰۹ و ۱۰ روش آماده سازی شماره ۸۱ استاندارد ISO 9022-8 مطابقت دارند.

جدول ۴- درجه شدت روش آماده سازی شماره ۴۸– گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار متوسط

درجه شدت			۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
وضعیت ۱	مرحله ۱	دمای محفظه آزمون °C	۴۰±۲					
		فشار محفظه آزمون hPa	۸۰۰		۶۵۰		۵۰۰	
		مدت زمان مواجهه h	≥ ۱					
	مرحله ۲	شرایط آب و هوایی	رطوبت نسبی ٪۹۰ تا ٪ ۹۵ و دما °C(۴۰±۲)					
		مدت زمان مواجهه h	≥ ۱/۵					
	تعداد چرخه ها		۳	۶	۳	۶	۳	۶
وضعیت ۲	دمای محفظه آزمون °C		-۱۰±۳					
	مدت زمان مواجهه h		تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.					
وضعیت ۳	دمای محفظه آزمون °C		۴۰±۲					
	رطوبت نسبی ٪		< ۴۰					
	مدت زمان مواجهه h		تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.					
وضعیت عملکرد			۱					

۴-۵ روش آماده سازی شماره ۴۹ – گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار زیاد

به جدول ۵ مراجعه شود.

برای وسایل اپتیکی که نیاز به آب بندی در آنها (فشار مقاومتی پایین) بالا است، باید از روش آماده سازی شماره ۴۹ استفاده شود. برای مثال وسایلی که با الزامات درجه شدت ۰۵ ، ۰۶ ، ۱۱ ، ۱۲ و ۱۳ روش آماده سازی شماره ۸۱ استاندارد ISO 9022-8 مطابقت دارند.

جدول ۵- درجه شدت برای روش آماده سازی شماره ۴۹ – گرمای مرطوب و فشار درونی پایین با اختلاف فشار زیاد

	درجه شدت	۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
وضعیت ۱	شرایط آب و هوایی	رطوبت نسبی٪ ۹۰ تا ٪ ۹۵ و دما °C(۲±۴۰)					
	کاهش فشار ثابت در نمونه با توجه به احاطه کردن فشار hPa						
	مدت زمان مواجهه درطول مدت کاهش فشار ثابت h	≥ ۱					
وضعیت ۲	شرایط آب و هوایی	رطوبت نسبی٪ ۹۰ تا ٪ ۹۵ و دما °C(۲±۴۰)					
	مدت زمان مواجهه بعد از پایان‌کاهش فشار ثابت (قطع اتصال پمپ تخلیه)	≥۴				≥۶	
وضعیت ۳	دمای محفظه آزمون °C	-۱۰±۳					
	مدت زمان مواجهه h	تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.					
وضعیت ۴	دمای محفظه آزمون °C	۴۰± ۲					
	رطوبت نسبی ٪	< ۴۰					
	مدت زمان مواجهه h	تا زمانی‌که هوای درونی نمونه در محدوده دمای محفظه با اختلاف 3K قرار گیرد.					
وضعیت عملکرد		۱					

۶-۴ روش آماده سازی شماره ۵۰ – ترکیب سرما و فشار هوای کم شامل شبنم و شبنم یخ زده

درجه های شدت ۰۱ تا ۰۸ باید طبق جدول ۶ به کار روند.

۷-۴ روش آماده سازی شماره ۵۱ – ترکیب سرما و فشار هوای کم بدون شبنم و شبنم یخ زده

درجه های شدت ۰۱ تا ۰۴ ، ۰۶ و ۰۷ باید طبق جدول ۶ به کار روند.

جدول ۶- درجات شدت روش های آماده سازی ۵۰ و ۵۱ – ترکیب سرما و فشار هوای کم

درجات شدت			۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶	۰۷	۰۸
دمای محفظه آزمون		°C	-۲۵±۳	-۴۰±۳	-۲۵±۳	-۴۰±۳	-۶۵±۳	-۲۵±۳	-۴۰±۳	-۶۵±۳
فشار هوا		hpa	۶۰۰± ۳۰		۸۵±۱۰			۱۰±۵		
	ارتفاع معادل [a]	m	۳۵۰۰		۱۶۰۰۰			۳۱۰۰۰		
زمان کاهش فشار و افزایش فشار		min	حداکثر ۵		حداکثر ۲۰			حداکثر ۴۰		
تغییرات دمای میانگین در طول گرمایش /سرمایش		K/min	در گستره ۰٫۲ تا ۲							
مدت زمان مواجهه		h	۴							
وضعیت عملکرد			۱ یا ۲							
a اطلاعات بر مبنای شرایط بد هوایی می‌باشد.										

۵ روش کار

۵-۱ کلیات

آزمون باید مطابق با الزامات مرتبط با ویژگی‌ها و استاندارد ISO 9022-1 انجام شود.

برای یادآوری‌های شرح داده شده در روش آماده سازی شماره‌های ۴۷ تا ۵۱ و مثال روش آماده سازی شماره ۵۱ به پیوست الف مراجعه شود.

۵-۲ روش آماده سازی شماره ۴۵

در روش آماده‌سازی شماره ۴۵، نمونه‌های فعال حرارتی بعد از رسیدن به فشار مورد نیاز آزمون، باید مورد استفاده قرارگیرند(مگر اینکه ویژگی مرتبط به گونه دیگری بیان شده باشد). در حالی‌که دمای نمونه بیش از ۱K در مدت ۱h افزایش نمی یابد، در معرض آزمون فشار قرار می‌گیرد (دمای حالت پایدار).

زمانی‌که فشار در حال افزایش است، هیچ چگالشی نباید روی نمونه روی دهد. برای ممانعت از این مورد می‌توان از نیتروژن چندبار خالص شده یا هوای خشک برای تهویه محفظه آزمون یا گرمایش تابشی نمونه، استفاده کرد.

۵-۳ روش آماده سازی شماره ۴۶

جهت دستیابی به دمای آزمون، گرمایش باید قبل از کاهش فشار شروع شود. قبل از تنظیم فشار آزمون، دمای نمونه باید به دمای آزمون تعیین شده برسد. نمونه‌های فعال حرارتی در معرض دمای آزمون به صورتی قرار

گیرند که دمای نمونه بیشتر از 1K/h در طول دمای محفظه آزمون ثابت تغییر نکند. سپس کاهش فشار هوا باید شروع شود.گرمایش ذاتی نمونه در طول این روش پذیرفتنی است.

زمانی‌که تمام قطعات نمونه به دمایی در محدوده 3K دمای محفظه آزمون رسید و فشار هوای تعیین شده حاصل شد، دوره آماده سازی باید شروع شود.

بعد ازاتمام آماده سازی، افزایش فشار به طور همزمان جهت خنک سازی دمای آزمون به دمای محیط شروع می‌شود. دما در محفظه آزمون و روی نمونه باید اندازه گیری شود.

مکان نصب حسگر دما روی نمونه باید در ویژگی محصول مربوط تعیین شده باشد. مکان حسگر دما برای اندازه گیری دمای هوای محفظه آزمون باید در گزارش آزمون ذکر شود.

زمانی‌که فشار درحال افزایش است، هیچ چگالشی نباید روی نمونه روی دهد. برای ممانعت از این مورد می‌توان از نیتروژن چندبار خالص شده یا هوای خشک برای تهویه محفظه آزمون یا گرمایش تابشی نمونه، استفاده کرد.

۵-۴ برای روش آماده سازی شماره ۴۷

۵-۴-۱ بازرسی اولیه و نهایی

یک بازرسی چشمی با بزرگ‌نمایی ۴× تا ۱۰× باید در مقابل یک پس زمینه تاریک انجام شود. روشن سازی در مدت بازرسی باید توسط یک وسیله روشنایی با قابلیت تامین 5000lx از طریق یک منبع نور با میدان تابش معین [1] یا منبع نور بسته فیبرمدل گردن غازی[2] با دمای رنگ معادل نور روز صورت گیرد. بعد از 24 h نگهداری در دمای محفظه، سطوح اجزاء اپتیکی باید برای طبیعی بودن اندازه و هر تغییر رخ داده در سطوح اپتیکی، مورد بازرسی قرار گیرد. این کار با استفاده از یک بزرگ نمایی ۴×تا ۱۰× تحت روشنایی با زمینه تاریک 5000 lx از طریق یک منبع نور با میدان تابش معین یا منبع نور بسته فیبر مدل گردن غازی با دمای رنگ معادل نور روز انجام می‌شود.

۵-۴-۲ آزمون مقدماتی ۱

قبل از شروع آزمون، تمامی نمونه‌ها باید از نظر وجود رطوبت داخلی ناشی از رطوبت بیش از حد در طول مدت مونتاژ مورد بازرسی قرار گیرند. نمونه ها باید در دمای محفظه آزمون ^{o}C ۱۰- به اندازه کافی سرد شده تا تمامی قطعات نمونه به دمایی در حدود دمای محفظه آزمون با اختلاف حداکثر 3K برسند. نمونه ها باید به صورت سریع در یک محفظه آزمون از پیش گرم‌شده در دمای تقریبا ^{o}C ۴۰ گرم شوند. نمونه ها باید در طول مدت گرمایش از نزدیک مورد مشاهده قرار گیرند و هرکدام از نمونه‌ها که پوشش رطوبتی، حتی اندک، در روی آن ظاهر شود باید از آزمون خارج شود.

1- Collimated light source
2- Gooseneck fibre bundle light source

۵-۴-۳ آزمون مقدماتی ۲

برای ایجاد زمان گرم شدن هوای داخلی در طول چرخه، حسگرها باید روی تعدادی از فضاهای هوایی داخلی نمونه ها نصب شوند. چرخه زمانی اندازه گیری، مدت مورد نیاز برای گرمایش هوای درونی در تغییر از مرحله ۲ به مرحله ۱ به دمایی در حدود ۳K دمای محفظه آزمون تعیین شده در مرحله ۱ می‌باشد. این مدت زمان باید به عنوان مدت زمان مواجهه در مرحله ۱ در نظر گرفته شود. اگر چندین حسگر مورد استفاده قرار گیرد، میانگین هر اندازه گیری منفرد باید به عنوان مدت زمان مواجهه در نظر گرفته شود.

۵-۴-۴ وضعیت ۱

مدت زمان مواجهه ویژه وسایل [1] در مرحله ۱ در آزمون مقدماتی ۲ باید در محدوده ٪۱۰± نگهداری شود تا ازخشک شدن نمونه به دلیل زمان بیش از حد مواجهه، جلوگیری شود. رواداری min ۲ ± برای مدت زمان مواجهه کوچک‌تر از min ۲۰ مجاز است. تغییرات از مرحله ۱ به مرحله ۲ یا برعکس باید به اندازه کافی سریع انجام شود تا تغییر دمایی نمونه بزرگتر ازK۳ نشود. در شروع آزمون، زمان گرم کردن مورد نیاز از دمای محفظه تا دمای ^{o}C ۴۰ باید اضافه شود.

۵-۴-۵ وضعیت ۲ و ۳

نمونه باید بلافاصله بعد از وضعیت ۱ در معرض وضعیت ۲ قرار گیرد. انتقال به وضعیت ۳ نیز باید بلافاصله انجام شود. نمونه در طول مدت گرم کردن در وضعیت ۳ (آزمون میانی) باید به طور ثابت مورد مشاهده قرارگیرد تا میزان و مدت زمان ایجاد یک پوشش مرطوب روی سطوح اپتیکی درونی مشخص شود.

۵-۵ روش آماده سازی شماره ۴۸

۵-۵-۱ بازرسی اولیه ونهایی

بازرسی اولیه و نهایی باید طبق بند ۵-۴-۱ انجام شود.

۵-۵-۲ آزمون مقدماتی

آزمون مقدماتی باید طبق بند ۵-۴-۲ انجام شود.

۵-۵-۳ وضعیت ۱

ظرف دارای فشار پایین به همراه نمونه باید به طور مستقیم در محفظه رطوبت نصب شود. محفظه رطوبت باید با شرایط آب و هوایی مرحله ۲ تنظیم شود. فشار پایین مناسب با درجه شدت مورد نیاز باید درون ظرف با فشار پایین تنظیم شده و در طول مدت زمان مواجهه مورد نیاز در مرحله ۱ نگهداشته شود. در تغییر به مرحله ۲، تهویه ظرف با فشار پایین باید با استفاده از گردش هوای محفظه رطوبت انجام شود. زمانی‌که محفظه با فشار پایین باز می‌شود، نمونه باید برای مدت زمان مواجهه تعیین شده تحت شرایط آب و هوایی در مرحله ۲ نگهداری شود. این روش کار برای ۲ یا ۵ مرتبه (۳ یا ۶ چرخه) تکرار می‌شود.

1- Instrument – specific exposure time

۵-۵-۴ وضعیت ۲ و ۳

وضعیت ۲ و ۳ باید طبق بند ۵-۴-۵ انجام پذیرد.

۵-۶ روش آماده سازی شماره ۴۹

۵-۶-۱ بازرسی اولیه و نهایی

بازرسی اولیه و نهایی باید طبق بند ۵-۴-۱ انجام شود.

۵-۶-۲ آزمون مقدماتی

آزمون مقدماتی باید مطابق بند ۵-۴-۲ انجام شود. نمونه بعد از رسیدن به دمای آزمون باید در وضعیت ۱ تخلیه شود. بعد از مدت زمان مواجهه تعیین شده، نمونه باید مهر وموم شده و در شرایط آب و هوایی مشابه با مدت زمان مواجهه شرح داده شده در وضعیت ۲ نگهداری شود.

۵-۶-۳ وضعیت ۳ و۴

وضعیت ۳ و ۴ باید طبق بند ۵-۴-۵ برای وضعیت های ۲ و ۳ انجام شود.

۵-۷ روش آماده سازی شماره ۵۰

جهت دستیابی به دمای آزمون، خنک‌سازی باید قبل از کاهش فشار انجام شود. دمای نمونه باید قبل از تنظیم فشار آزمون، به دمای آزمون تعیین شده برسد. نمونه‌های فعال حرارتی باید در معرض دمای آزمون قرار گیرند به صورتی‌که تغییرات دمای نمونه بیشتر از 1K در هرساعت در مدت دمای محفظه آزمون ثابت، نباشد. سپس کاهش فشار هوا باید شروع شود.گرمای ذاتی نمونه در طول این روش کار باید مورد قبول قرار گیرد.

زمانی‌که تمام قطعات نمونه به دمایی در حدود 3K دمای محفظه آزمون رسید و فشار هوای تعیین شده حاصل شود، بازه آماده سازی باید شروع شود.

بعد از اتمام آماده سازی، رطوبت انجماد یا رطوبت تراکم باید روی نمونه در طول مدت افزایش فشار و مطابق ویژگی تعیین شده مربوطه، تشکیل شود. دو روش برای تولید رطوبت انجماد یا تراکم وجود دارد. یکی از دو روش تشریح شده در زیر باید در ویژگی مربوطه تعیین شود.

الف- تولید رطوبت انجماد تحت شرایط فشار هوای پایین. در گستره دمایی ^{o}C ۱۰- تا ^{o}C ۲۰- و در گستره فشار هوای پایین از hPa ۴۰۰، زمانی‌که گرمایش در حال انجام است بخار آب به درون محفظه آزمون تزریق می‌شود؛

ب- تولید رطوبت انجماد تحت شرایط فشار محیط استاندارد.

در طول گرمایش، فشار درون محفظه آزمون در حالی‌که دما بین ^{o}C ۱۰- تا ^{o}C ۲۰- نگهداشته می‌شود با فشار محیط استاندارد تنظیم می‌گردد. رطوبت روی نمونه‌ها به دلیل دمای پایین متراکم ومنجمد می‌شود. زمانی‌که شبنم یخ زده وجود داشته باشد باید در طول آزمون نهایی از خشک شدن نمونه هایی که گرمایش ذاتی را گسترش نمی‌دهند، جلوگیری شود.

دما در محفظه آزمون و روی نمونه باید اندازه گیری شود. مکان حسگر دما روی نمونه باید در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد. مکان حسگر دما برای اندازه گیری دمای هوای محفظه باید در گزارش آزمون ذکر شود.

۵-۸ روش آماده سازی شماره ۵۱

جهت دستیابی به دمای آزمون، خنک‌سازی باید قبل از کاهش فشار انجام شود. دمای نمونه باید قبل از تنظیم فشار آزمون، به دمای آزمون تعیین شده برسد. نمونه‌های فعال حرارتی باید درمعرض دمای آزمون قرار گیرند به صورتی‌که تغییرات دمای نمونه بیشتر از1Kدر هرساعت در مدت دمای محفظه آزمون ثابت، نباشد. سپس باید کاهش فشار هوا شروع شود.گرمای ذاتی نمونه در طول این روش کار باید مورد قبول قرار گیرد.

زمانی‌که تمام قطعات نمونه به دمایی در حدود 3K دمای محفظه آزمون رسید و فشار هوای تعیین شده حاصل شود، بازه آماده سازی باید شروع شود.

بعد از تکمیل آماده سازی، افزایش فشار به طور هم‌زمان با گرمایش محفظه آزمون به دمای محیط شروع می‌شود. زمانی‌که فشار درحال افزایش است، هیچ چگالشی نباید روی نمونه روی دهد. برای ممانعت از این مورد می‌توان از نیتروژن چندبار خالص شده یا هوای خشک برای تهویه محفظه آزمون یا گرمایش تابشی نمونه، استفاده کرد.

دما باید در محفظه آزمون و روی نمونه اندازه گیری شود. مکان حسگر دما روی نمونه باید در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد. مکان حسگر دما برای اندازه گیری دمای هوای محفظه باید در گزارش آزمون ذکر شود.

۶ کد آزمون محیطی

کد آزمون محیطی باید مطابق با تعریف استاندارد ISO 9022-1، به این استاندارد ملی و کدهای روش‌های آماده سازی انتخاب شده، درجه‌های شدت و وضعیت عملکرد ارجاع داده شود.

مثال: آزمون محیطی وسایل اپتیکی برای مقاومت در برابر فشار پایین ترکیب شده با دمای محیط، روش آماده سازی شماره ۴۵، درجه شدت ۰۲، وضعیت عملکرد ۲ که به صورت زیر مشخص می شود:

آزمون محیطی استاندارد ملی (....)-۴۵ – ۰۲ -۲

۷ ویژگی

ویژگی باید شامل جزئیات زیر باشد:

الف - کد آزمون محیطی؛

ب - تعداد نمونه ها؛

پ - مکان و تعداد نقاط اندازه گیری دما؛

ت - پیش آماده سازی به صورت کلی و در نظر گرفتن بند ۵-۴-۳ برای روش آماده سازی شماره ۴۷؛

ث - نوع و دامنه آزمون اولیه به صورت کلی و در نظر گرفتن بند ۵-۴-۱ برای روش‌های آماده سازی شماره های ۴۷ تا ۴۹؛

ج - مدت زمان عملکرد برای وضعیت عملکرد ۲؛

چ - نوع و دامنه آزمون میانی برای وضعیت عملکرد ۲ به صورت کلی و در نظر گرفتن بند ۵-۴-۵ برای روش آماده سازی شماره ۴۷؛

ح - بازیابی؛

خ - نوع و دامنه آزمون نهایی به صورت کلی و در نظر گرفتن بند ۵-۴-۱ برای روش‌های آماده سازی شماره های ۴۷ تا ۴۹؛

د - برای روش آماده سازی شماره ۵۰، زمان تشکیل اولین شنبم یخ زده و روش تولید آن؛

ذ - معیارهای ارزیابی برای مثال مدت زمان رسوب رطوبت، ماهیت و میزان هر تغییری که روی سطوح نوری اتفاق می‌افتد؛

ر - نوع و دامنه گزارش آزمون.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
یادآوری ها

الف – ۱ روش آماده سازی شماره ۴۷

روش آماده سازی شماره ۴۷ برای ایجاد شرایط مشابه با آنچه تجربه شده، به طور مثال در آب و هوایی با تناوب تکرار بین آفتاب قوی و باران کاربرد دارد. وسایل با آب بندی ضعیف به دلیل نفوذ هوای مرطوب به صورت ویژه در معرض خطر هستند. فشار درونی پایین ناشی از تغییرات دما می‌باشد.

الف – ۲ روش آماده سازی شماره ۴۸

روش آماده سازی شماره ۴۸ برای شبیه سازی شرایط تجربه شده، به طور مثال حمل و نقل هوایی کاربرد دارد. در محفظه حمل بار هواپیما، فشارهای با مقدارhPa ۵۰۰ می‌تواند در طول پرواز روی دهد و در فرود در نواحی با رطوبت بالا، یکسان بودن فشار در درون وسایل می‌تواند باعث نفوذ رطوبت شود به ویژه به داخل وسایل با آب بندی متوسط.

الف– ۳ روش آماده سازی شماره ۴۹

روش آماده سازی ۴۹ برای شبیه سازی شرایط محیطی طبیعی کاربرد دارد. این روش در درجه اول برای ایجاد آب بندی در مقابل رطوبت، در وسایل استفاده شده در مکان‌هایی که الزامات آب بندی بسیار بالا باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الف – ۴ روش آماده سازی شماره های ۵۰ و ۵۱

روش‌های آماده سازی شماره‌های ۵۰ و ۵۱ دو روش مدت زمان مواجهه را که توسط تاثیرات محیطی مختلف مشخص شده‌اند شرح می‌دهد. هر دو روش از سرما و فشار هوای پایین به عنوان عوامل مرتبط استفاده می‌کنند. در حالی‌که روش آماده سازی شماره ۵۱ فقط به دمای پایین و فشار هوای پایین نیازمند است، روش آماده سازی شماره۵۰ شامل قرار گرفتن در معرض شبنم یخ زده و رطوبت متراکم نیز می‌شود.

روش آماده سازی شماره ۵۱ عملکرد و انتقال وسایل اپتیکی را در نواحی کوهستانی مرتفع در جایی‌که دما و رطوبت به آهستگی و بدون تاثیر قابل ملاحظه ای بر وسیله، تغییر می‌کند را شبیه سازی می‌کند. شرایط مشابه در قسمتهای درونی گرم نشده هواپیما در جایی‌که تعادل فشار کم و یا اصولاً تعادل وجود ندارد در نظر گرفته می‌شود مانند فضای حمل بار هواپیما. شبنم یخ زده و تراکم رطوبت می‌تواند در این فاصله ها وجود داشته باشد. در هر صورت وسایل اپتیکی یا قسمت‌هایی از آنها که به صورت خارجی روی هواپیما نصب شده‌اند، هم در معرض سرما و فشار هوای پایین و هم در معرض رطوبت هوا به شکل شبنم یخ زده و رطوبت متراکم نیز قرار

می‌گیرند. انجماد یا تراکم رطوبت می‌تواند در روی سطوح یا حتی درون وسایل سوراخ دار زمانی‌که هواپیما یا موشک در حال کم کردن اتفاق افتد. این اتفاق در جایی‌که با افزایش دما و فشار، هوای مرطوب یا باران با دمایی بیشتر از دمای سطوح وسیله مواجه شود، روی نمی‌دهد. شبنم یخ زده ذوب شده یا رطوبت متراکم به احتمال زیاد در اجزاء یا وسایل نصب شده خارجی نفوذ می‌کند. بنابراین در اثر نشتی یا قطعات دارای تهویه کافی، رطوبت متراکم می‌تواند در وسیله انباشته و باعث بد عمل کردن آن شود.

شرایط مواجهه بر اساس الزامات روش آماده سازی شماره ۵۱ می‌تواند در قفسه های با فشارهوای پایین استاندارد یا محفظه‌هایی که وسایل سرمایش یا گردش هوا را تامین می‌کند شبیه سازی شود. در صورتی‌که برای روش آماده سازی شماره ۵۰ تشکیل شبنم یخ زده در محدوده فشار هوای پایین مورد نیاز باشد بهتر است دستگاه آزمون شامل یک وسیله برای تزریق بخار آب و افشانه کردن آن درون محفظه در دمای کم و فشار هوای پایین باشد. بهتر است ورودی تزریق در نزدیک نمونه قرار گرفته باشد. یکی از چند روش انجام آزمون مطابق با روش آماده سازی شماره ۵۱ با استفاده از محفظه آزمون تشریح شده، در الف ۵ مشخص شده است.

الف – ۵ مثالی از روش آماده سازی شماره ۵۰

در پایان مدت زمان مواجهه و در حالی‌که گرمایش در حال انجام می‌باشد دمای محفظه آزمون را بین $20^{o}C$- و $10^{o}C$- تنظیم کنید. اجازه دهید دماهای نمونه در این گستره دمایی پایدار گردند. فشار را درون محفظه آزمون بین ۴۰۰hPa تا ۶۰۰hPa تنظیم کنید. بخار آب یا افشانه آب را در همسایگی نمونه از طریق یک شیلنگ که به خوبی عایق شده و قیف درون محفظه آزمون تا زمانی‌که شبنم یخ زده روی نمونه کاملاً قابل مشاهده شود، تزریق کنید. پس از آن فوراً دمای محفظه آزمون را به دمای تقریباً $2^{o}C$ درجه سانتیگراد در فشار ثابت افزایش داده و تا زمانی‌که حباب مرطوب یک مقدار دمای مثبت را نشان دهد، دما را ثابت نگهدارید.

این زمان ساکن که بستگی به نوع دستگاه رطوبت ساز مورد استفاده در محفظه آزمون دارد، الزامی می‌باشد. زیرا به صورت عادی کنترل کننده رطوبت تا زمانی‌که پوشش رطوبت ساز نصب شده درون محفظه آزمون یخ زده است،کار نخواهد کرد. رطوبت نسبی درون محفظه آزمون باید در سطح بیشتر از ٪۹۵ نگه داشته شود تا از خشک شدن رطوبت متراکم در حالی که گرمایش ادامه دارد، جلوگیری شود.

به محض اینکه کنترل رطوبت آغاز گردد و رطوبت نسبی به سطح بیش از ٪۹۵ برسد، دمای محفظه آزمون را فوراً تنظیم کنید و در فشار ثابت و رطوبت ثابت به شرایط جوی محیط تنظیم کنید تا زمانی‌که شبنم یخ زده روی نمونه به صورت کامل به رطوبت متراکم تبدیل گردد.

بعد از دستیابی به شرایط جوی محیط، به تدریج فشار هوای محفظه آزمون را به فشار هوای محیط تنظیم کنید. رطوبت نسبی درون محفظه آزمون به سطح بیش از ٪ ۹۵ نگهداری شود.

باید مراقب بود که رطوبت متراکم روی نمونه ها به غیر از اجزاء حرارتی فعال، در طول آزمون میانی پس از آن خشک نگردند.