



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۸۶۴-۲

چاپ اول

۱۳۹۶

INSO

16864-2

1st.Edition

2017

Identical with
ISO 9022-2:2015

اپتیک و فوتونیک -
روش‌های آزمون محیطی -
قسمت ۲: سرما، گرما و رطوبت

Optics and photonics –
Environmental test methods –
Part 2: Cold, heat and humidity

ICS: 37.020

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران 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 غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه 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، واسنجی و 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی - قسمت ۲: سرما، گرما و رطوبت »

رئیس:

عجمی، فاطمه
(کارشناسی ارشد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی)

مدیر آزمایشگاه اپتیک - جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

دبیر:

یوسف‌پور، داریوش
(کارشناسی شیمی)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضا:

اخیری، شهاب
(دکتری شیمی پلیمر)

کارشناس مسئول آزمایشگاه مهندسی پزشکی - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

آقاپور، مجید
(کارشناسی ارشد فیزیک)

آزمایشگاه کالیبراسیون رساگستر آذر

شیخی، علی‌اصغر
(کارشناس ارشد فیزیک)

شرکت صنایع اپتیک اصفهان (صا ایران)

شیرازی، شاهرخ
(دکتری تخصصی دامپزشکی)

عضو هیأت علمی - دانشگاه تبریز

عابدین‌زاده اندرابی، علا
(کارشناسی ارشد مکانیک - ساخت و تولید)

کارشناس اجرای استاندارد - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

عابدین‌زاده اندرابی، عطا الله
(دکتری برق - قدرت)

عضو هیأت علمی - دانشگاه تبریز

فاضلی، فرزین
(دکتری فیزیک)

عضو هیأت علمی - دانشگاه آزاد اردبیل

کاظمی، علی‌رضا
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

مصطفائی، طیبه سادات
(دکتری تخصصی انگل‌شناسی)

شرکت داروسازی اکتورکو

شرکت آذر لنز

مولوی، علاءالدین
(کارشناس مهندسی برق و الکترونیک)

ویراستار:

واحدی، رویا
(کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد استان مرکزی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون
۲	۴ آماده‌سازی
۲	۱-۴ کلیات
۲	۲-۴ شرایط فشار ثابت
۲	۱-۲-۴ کلیات
۲	۲-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۰: سرما
۲	۳-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۱: گرمای خشک
۳	۴-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۲: گرمای مرطوب
۳	۵-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۳: میعان
۳	۳-۴ شرایط مجاورت چرخه‌ای
۳	۱-۳-۴ کلیات
۴	۲-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۴: تغییر دمای کند
۵	۳-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۵: تغییر دمای سریع (شوک دمایی)
۶	۴-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۶: گرمای مرطوب، چرخه‌ای
۸	۵ فرآیند
۸	۱-۵ کلیات
۸	۲-۵ پیش‌آزمون
۸	۶ کد آزمون محیطی
۹	۷ مشخصات

پیش‌گفتار

استاندارد «اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۲: سرما، گرما و رطوبت» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و هشتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۶/۰۶/۰۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 9022-2: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 2: Cold, heat and humidity

مقدمه:

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۶۸۶۴ است و سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

قسمت ۱: تعاریف، دامنه آزمون

قسمت ۴: رطوبت نمک

قسمت ۶: گرد و غبار

قسمت ۷: مقاومت در برابر چکه آب یا باران

قسمت ۱۴: شبنم، برفک، یخ

قسمت ۱۷: آلودگی ترکیبی، تابش خورشیدی

قسمت ۲۰: اتمسفر مرطوب حاوی دی‌اکسید گوگرد یا سولفید هیدروژن

قسمت ۲۲: سرما، گرمای خشک یا تغییر دما ترکیب شده با ارتعاشات ضربه‌ای یا تصادفی

Part 3: Mechanical stress

Part 8: High internal pressure, low internal pressure, immersion

Part 9: Solar radiation and weathering

Part 11: Mould growth

Part 12: Contamination

Part 23: Low pressure combined with cold, ambient temperature and dry and damp heat

قسمت‌های ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۱ این مجموعه استاندارد باطل شده‌اند و قسمت ۵ این استاندارد باطل شده و قسمت ۲۳ جایگزین آن شده است.

وسایل اپتیکی، در طول مدت استفاده تحت تاثیر پارامترهای محیطی مختلف قرار می‌گیرند که باید در برابر این تاثیرات بدون کاهش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد مقاوم بوده و ویژگی‌های تعریف شده را حفظ کنند.

نوع و شدت این پارامترها به شرایط استفاده از وسایل (برای مثال، در آزمایشگاه یا کارگاه) و به محل جغرافیایی آن بستگی دارد. اثرات محیطی بر عملکرد وسایل اپتیکی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری با اثرات محیطی بر عملکرد این وسایل هنگامی که در نواحی قطبی استفاده می‌شوند، کاملاً متفاوت است. پارامترهای مجزایی، موجب اثرات مختلف و هم‌پوشانی این اثرات بر عملکرد وسایل می‌شوند.

کاربر به طور طبیعی انتظار دارد که وسایل در برابر سختی‌های احتمالی محیطی که محصول در سراسر طول عمر با آن‌ها مواجه می‌شود، مقاوم باشد و سازنده هم به منظور اطمینان از این موضوع، تلاش می‌کند. این انتظار می‌تواند با قرار دادن وسایل در معرض گستره‌ای از پارامترهای محیطی شبیه‌سازی شده تحت شرایط

آزمایشگاهی کنترل شده، ارزیابی شود. اغلب برای رسیدن به نتایج معنی‌دار شدت این شرایط در دوره زمانی نسبتاً کوتاهی افزایش می‌یابد.

به منظور فراهم شدن امکان ارزیابی و مقایسه وسایل اپتیکی در شرایط مناسب، جزئیات چند آزمون آزمایشگاهی در استاندارد ISO 9022، ارائه شده است که انواع محیط‌های مختلف را به‌طور قابل اعتمادی شبیه‌سازی می‌کند. آزمون‌ها بیشتر بر اساس استانداردهای IEC هستند که در صورت نیاز با مدنظر قرار دادن ویژگی‌های مخصوص وسایل اپتیکی، اصلاح می‌شوند.

در نتیجه پیشرفت مستمر در تمامی زمینه‌ها، وسایل اپتیکی، صرفاً محصولات اپتیکی مهندسی شده دقیق نیستند بلکه بسته به گستره کاربرد آن‌ها، شامل مجموعه‌هایی از زمینه‌های دیگر نیز می‌باشند. بنابراین برای تعیین استاندارد ملی مورد استفاده برای آزمون، کارکرد اصلی وسایل باید ارزیابی شود. در صورتی که عملکرد اپتیکی حائز اهمیت باشد، استاندارد ISO 9022 به کار برده می‌شود، ولی چنانچه عملکردهای دیگری اولویت داشته باشند، توصیه می‌شود که استاندارد مناسب دیگری در زمینه مورد نظر استفاده شود. در مواردی کاربرد استاندارد ISO 9022 همراه با استانداردهای مناسب دیگر ضروری به نظر می‌سد.

اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی

قسمت ۲: سرما، گرما و رطوبت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌ها مرتبط با آزمون‌های محیطی وسایل اپتیکی شامل مجموعه‌های اضافه شده از سایر زمینه‌ها مانند وسایل مکانیکی، شیمیایی و الکترونیکی تحت شرایط مشابه، از لحاظ قابلیت مقاومت آن‌ها در برابر تاثیر دما و/یا رطوبت می‌باشد.

هدف از آزمون بررسی میزان تأثیرپذیری مشخصات عملکردی آزمون از رطوبت و/یا دما می‌باشد که این مشخصات عبارتند از: مشخصات عملکردی اپتیکی، آب و هوایی، مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی (شامل الکترواستاتیکی).

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 9022-1, Optics and photonics- Environmental test methods Part 1: Definitions, extent of testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک - روش آزمون محیطی - قسمت ۱: تعاریف و دامنه آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9022-1: 2012 تدوین شده است.

۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون

آزمون در اتاقک‌های آماده‌سازی یا محفظه‌هایی با قابلیت ایجاد گردش هوا، در معرض تنش جوی قرار می‌گیرد. اندازه آزمون‌ها و چیدمان آن‌ها باید طوری باشد که شرایط یکنواختی را برای آماده‌سازی کل آزمون‌ها فراهم سازد. در جایی که احتمالاً میعان صورت می‌گیرد، باید از چکیدن قطره‌ها بر روی آزمون جلوگیری شود. در جایی که آزمون‌های دارای اتلاف حرارتی وجود داشته باشد، ویژگی مرتبط باید تعداد، روش نصب و مکان حسگرهای حرارتی را بیان کند.

هشدار- افرادی که وارد اتاقک‌های آزمون با دمای نقطه شبنم برابر یا بزرگتر از 38°C می‌شوند (مانند روش‌های آماده‌سازی ۱۲، ۱۳ و ۱۶) باید مجهز به وسایل تنفسی باشند.

۴ آماده‌سازی

۱-۴ کلیات

تا زمانی که تمامی قسمت‌های آزمون به دمایی در حدود حداقل 3 K نسبت به دمای محفظه نرسیده‌اند، مدت مواجهه نباید شروع شود. برای آزمون‌های دارای اتلاف حرارتی، تا زمانی که دمای آزمون بیشتر از 1 K در طول یک ساعت در دمای اتاقک آزمون تثبیت شده، تغییر نکند؛ دوره مواجهه یا زمان قرارگیری (روش‌های آماده‌سازی ۱۴ و ۱۵) نباید شروع شود یا پایان یابد. آخرین ساعت زمان به دما رسیدن، باید اولین ساعت دوره مواجهه در نظر گرفته شود.

۲-۴ شرایط تنش ثابت

۱-۲-۴ کلیات

در حین مواجهه با شرایط تنش ثابت، به منظور جلوگیری از آسیب دیدن آزمون، دما باید به آرامی تغییر کند. در هنگام آزمون با روش‌های آماده‌سازی ۱۱ و ۱۲، بیشینه رطوبت نسبی نیز در مرحله تغییر دما به کار برده می‌شود. ویژگی مرتبط باید مشخص کند که آیا تشکیل شبنم (میعان) بر روی آزمون قابل قبول است.

۲-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۰: سرما

به جدول ۱ مراجعه کنید.

جدول ۱- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۰: سرما

درجه شدت												
۱۰	۰۹	۰۸	۰۷	۰۶	۰۵	۰۴	۰۳	۰۲	۰۱	± 3	$^{\circ}\text{C}$	دمای محفظه آزمون
-65 ± 3	-55 ± 3	-40 ± 3	-35 ± 3	-30 ± 3	-25 ± 3	-20 ± 3	-15 ± 3	-10 ± 3	-5 ± 3			
۱۶										h	مدت مواجهه	
۰ یا ۱										حالت عملیات		
^a هنگامی که آزمون با درجه شدت ۰۹ لازم باشد، در ویژگی مرتبط باید حالت عملیات ۲ بیان شود.												

۳-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۱: گرمای خشک

به جدول ۲ مراجعه کنید.

جدول ۲- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۱: گرمای خشک

درجه شدت		۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶	۰۷	۰۸
دمای اتاقک آزمون	°C	۱۰ ± ۲	۴۰ ± ۲	۵۵ ± ۲	۶۳ ± ۲	۷۰ ± ۲	۸۵ ± ۲	۷۰ ± ۲	۸۵ ± ۲
رطوبت نسبی	%	<۴۰							
مدت مواجهه	h	۱۶			۶	۶	۶	۲	۲
حالت عملیات		۰ یا ۱ یا ۲							

۴-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۲: گرمای مرطوب

به جدول ۳ مراجعه کنید.

جدول ۳- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۲: گرمای مرطوب

درجه شدت		۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶	۰۷
شرایط اقلیمی		دمای °C ± ۲ °C و رطوبت نسبی % ۹۰ تا % ۹۵						
مدت مواجهه		۲۴ h	۴ d	۱۰ d	۲۱ d	۵۶ d	۶ h	۱۶ h
حالت عملیات		۰ یا ۱ یا ۲ ^a						
^a حالت عملیات ۲ فقط در ۴ ساعت آخر مواجهه.								

۵-۲-۴ روش آماده‌سازی ۱۳: میعان

به جدول ۴ مراجعه کنید.

جدول ۴- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۳: میعان

درجه شدت		۰۱	۰۲	۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
شرایط اقلیمی		دمای °C ± ۲ °C و رطوبت نسبی تقریبی % ۱۰۰، شامل میعان بر روی نمونه					
مدت مواجهه		۶ d	۱۶ d	۲ d	۴ d	۸ h	۱۶ h
حالت عملیات		۰ یا ۱ یا ۲ ^a					
^a حالت عملیات ۲ فقط در ۴ ساعت آخر مواجهه.							

۳-۴ شرایط مواجهه چرخه‌ای

۱-۳-۴ کلیات

هنگام به کار بردن روش آماده‌سازی ۱۴ و ۱۵، آزمون‌ها باید قبل از پایان مدت مواجهه تعیین شده در جدول مربوطه، به دمای حداقل در حدود ۳ K نسبت به دماهای اتاقک آزمون، t_1 و t_2 برسند. اگر این الزام، به واسطه

آزمونه‌های با اندازه بزرگ نمی‌تواند برآورده شود، پیش‌آزمونی برای تعیین مدت‌های مواجهه مورد نیاز ممکن است انجام شود.

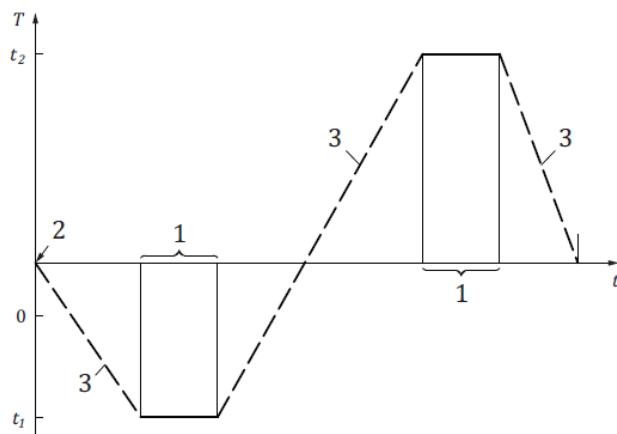
هنگام به کار بردن روش آماده‌سازی ۱۵، انبارش میانی (برای مثال در مدت شب) فقط در دمای t_2 قابل قبول خواهد بود.

۲-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۴: تغییر دمای کند

به جدول ۵ و شکل ۱ مراجعه کنید.

جدول ۵- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۴: تغییر دمای کند

									درجه شدت		
۰۹	۰۸	۰۷	۰۶	۰۵	۰۴	۰۳	۰۲	۰۱	t_1	°C	دمای اتاقک آزمون
85 ± 2	70 ± 2	70 ± 2	70 ± 2	63 ± 2	55 ± 2	70 ± 2	55 ± 2	40 ± 2	t_2		
-65 ± 3	-65 ± 3	-50 ± 3	-40 ± 3	-35 ± 3	-40 ± 3	-25 ± 3	-25 ± 3	-10 ± 3			اختلاف دما
۱۵۰	۱۳۵	۱۲۰	۱۱۰	۹۸	۹۵	۹۵	۸۰	۵۰		K	
۵									تعداد چرخه‌ها		
تا زمانی که آزمون به دمای حداقل ۳ K نسبت به دمای اتاقک آزمون برسد که این زمان کمتر از ۲/۵ ساعت نیست.									مدت قرارگیری در دماهای t_1 و t_2		
برای آزمون‌های دارای اتلاف حرارتی، به زیربند ۴-۱ مراجعه کنید.											
بین ۰/۲ K/min و ۲ K/min									نرخ تغییر دمای اتاقک آزمون		
۰ یا ۱ یا ۳ ^a									حالت عملیات		
^a هنگام آزمون با درجه شدت ۰۴ تا ۰۹ حالت عملیات ۲ در ویژگی مرتبط قابل توجیه است.											



راهنما:

- 1 زمان قرارگیری
- 2 شرایط جوی محیط
- 3 0.2 K/min تا 2 K/min
- t مدت زمان، h
- T دما، $^{\circ}\text{C}$

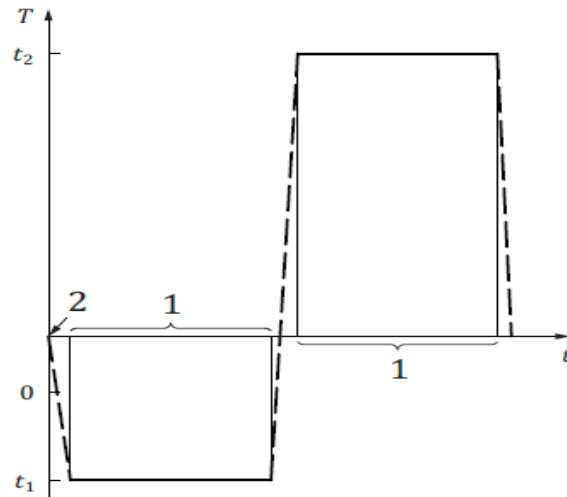
شکل ۱- منحنی چرخه‌ای برای روش آماده‌سازی ۱۴ (تغییر دمای کند)

۳-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۵: تغییر دمای سریع (شوک دمایی)

به جدول ۶ و شکل ۲ مراجعه کنید.

جدول ۶- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۵: شوک دمایی

					درجه شدت		
۰.۵	۰.۴	۰.۳	۰.۲	۰.۱	t_1	$^{\circ}\text{C}$	دمای اتاقک آزمون
70 ± 2	70 ± 2	55 ± 2	40 ± 2	20 ± 2	t_2		
-65 ± 2	-55 ± 2	-40 ± 2	-25 ± 2	-10 ± 2	K	اختلاف دما	
۵					تعداد چرخه‌ها		
تا زمانی که آزمون به دمای حداقل ۳ K نسبت به دمای اتاقک آزمون برسد که این زمان کمتر از ۲/۵ ساعت نیست. برای آزمون‌های دارای اتلاف حرارتی، به زیربند ۴-۱ مراجعه کنید.					زمان قرارگیری در دمای t_1 و t_2		
بیشینه ۲۰" برای تجهیزات دارای وزن تا و خود ۱۰ kg، برای وزن بیشتر از ۱۰ kg تا حد امکان، کوتاه باشد ولی از ۱۰ min بیشتر نشود. توصیه می‌شود که مدت زمان انتخاب شده در گزارش آزمون ثبت شود.					زمان مجاز برای تغییر دما		
۰ یا ۱ یا ۲ ^a					حالت عملیات		
^a در ویژگی مرتبط حالت عملیات ۲ قابل توجیه است.							



راهنما:

- 1 زمان قرارگیری
- 2 شرایط محیط
- t مدت زمان،
- T دما، °C

شکل ۲- منحنی چرخه‌ای برای روش آماده‌سازی ۱۵ (شوک دمایی)

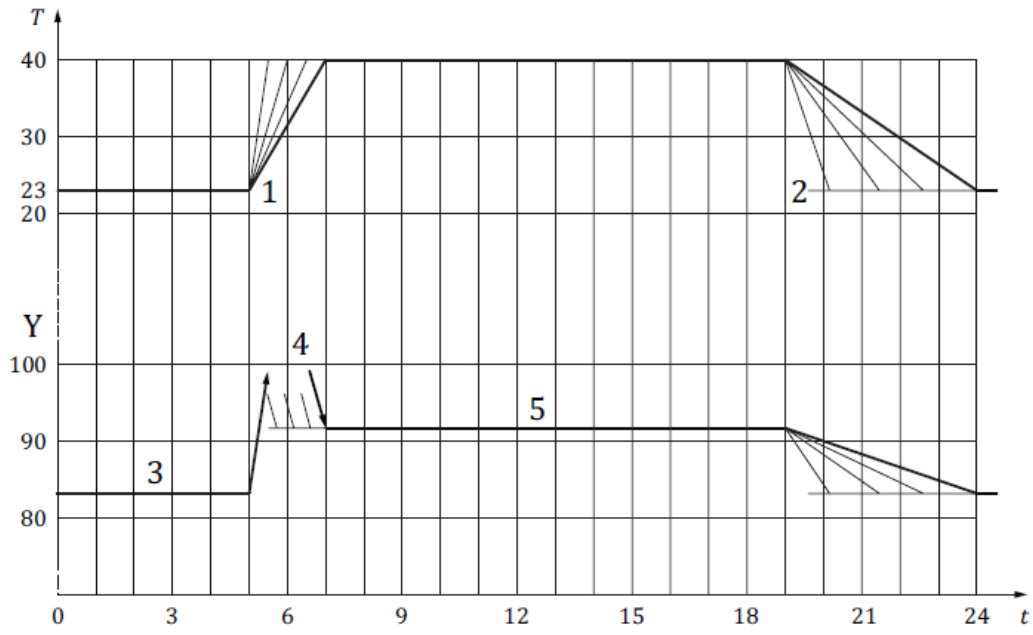
۴-۳-۴ روش آماده‌سازی ۱۶: گرمای مرطوب، چرخه‌ای

به جدول ۷ مراجعه کنید.

جدول ۷- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۱۶: گرمای مرطوب، چرخه‌ای

درجه شدت	۰۱	۰۲ ^a	۰۳ ^a	۰۴ ^a	۰۵ ^a	۰۶ ^a	۰۷ ^a
شرایط اقلیمی چرخه‌ای	دمای °C 23 ± 2 رطوبت % ۸۰ تا % ۸۵		دمای °C 40 ± 2 رطوبت % ۹۰ تا % ۹۵		دمای °C 23 ± 2		دمای °C 23 ± 2 دمای °C 70 ± 2
تعداد چرخه‌ها	۵	۱۰	۲۰	۵	۱۰	۵	۱۰
حالت عملیات	۰ یا ۱ یا ۲ ^c		۰ یا ۱				
<p>^a برای روش اجرا به شکل ۳ مراجعه کنید.</p> <p>^b برای روش اجرا و نیز رطوبت نسبی به شکل ۴ مراجعه کنید.</p> <p>^c حالت عملیات ۲ فقط از پانزدهمین تا نوزدهمین ساعت مربوط به یک چرخه.</p>							

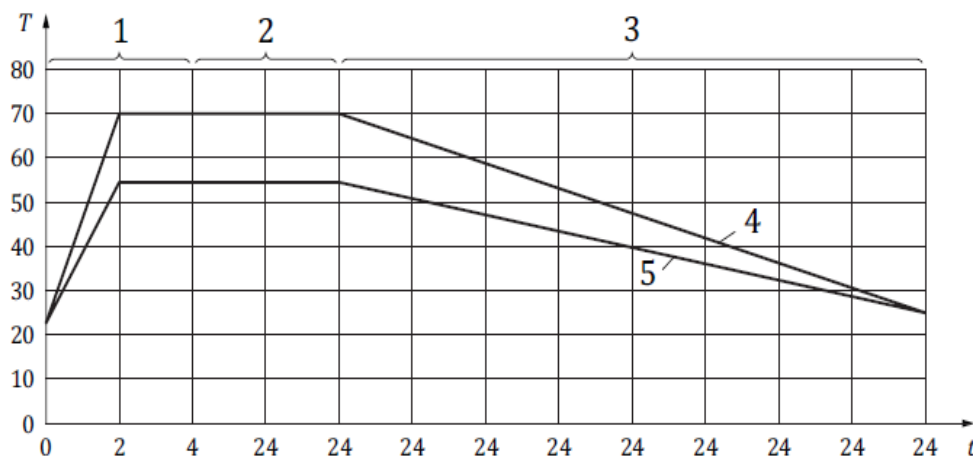
منحنی چرخه‌ای برای درجه شدت ۰۱ تا ۰۳، در شکل ۳ نشان داده شده است. منحنی چرخه‌ای برای درجه شدت ۰۴ تا ۰۷، در شکل ۴ نشان داده شده است.



راهنما:

- 1 تغییر به دمای $2^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی ۹۰٪ تا ۹۵٪
- 2 تغییر به دمای $2^{\circ}\text{C} \pm 23^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی ۸۰٪ تا ۸۵٪
- 3 ۸۰ تا ۸۵
- 4 میعان
- 5 ۹۰ تا ۹۵
- t مدت زمان، h
- T دما، $^{\circ}\text{C}$
- Y رطوبت نسبی، %

شکل ۳- منحنی چرخه‌ای برای روش آماده‌سازی ۱۶: حرارت مرطوب، چرخه‌ای (درجه شدت ۰.۱ تا ۰.۳)



راهنما:

- 1 رطوبت نسبی تا و خود % ۸۵
- 2 رطوبت نسبی % ۹۰ تا % ۹۵
- 3 رطوبت نسبی تا و خود % ۸۵ بدون میعان
- 4 ۰۶ و ۰۷
- 5 ۰۴ و ۰۵
- t مدت زمان، h
- T دما، °C

شکل ۴- منحنی چرخه‌ای برای روش آماده‌سازی ۱۶: حرارت مرطوب، چرخه‌ای (درجه شدت ۰۴ تا ۰۷)

۵ روش اجرایی

۱-۵ کلیات

آزمون باید طبق ویژگی مرتبط و طبق استاندارد ISO 9022-1 اجرا شود.

۲-۵ پیش‌آزمون

برای روش‌های آماده‌سازی ۱۴ و ۱۵، زمان‌های قرارگیری برای آزمون‌هایی با اندازه بزرگ باید در پیش‌آزمون تعیین و در گزارش آزمون ثبت شوند.

۶ کد آزمون محیطی

این کد باید به صورت تعریف شده در استاندارد ISO 9022-1، با ارجاع به استاندارد ISO 9022 و کدهای مربوط به روش‌های آماده‌سازی انتخابی، درجه شدت و حالت عملیات باشد.

مثال: آزمون محیطی وسایل ایتیکی برای مقاومت در برابر تغییر دمای کند، طبق روش آماده‌سازی ۱۴، درجه شدت ۰۲، حالت عملیات ۱، به صورت زیر مشخص می‌شود.

آزمون محیطی ISO 9022-14-02-1

۷ ویژگی

ویژگی مرتبط باید شامل جزئیات زیر باشد:

الف- کد آزمون محیطی؛

ب- تعداد آزمون‌ها؛

پ- تعداد، محل و روش نصب حسگرهای دمای مورد نیاز برای آزمون‌های گرما فعال^۱؛

ت- روش آماده‌سازی ۱۰: توجیه حالت عملیات ۲ در درجه شدت ۰۹ یا ۱۰. تعیین الزامات تکمیلی برای آزمون آزمون سرد در یک اتاقک آزمون سرد و باز یا خارج از اتاقک آزمون سرد و برای محافظت آزمون در برابر سرماریزه^۲ یا شبنم؛

ث- روش آماده‌سازی ۱۲: قابلیت پذیرش میعان؛

ج- روش آماده‌سازی ۱۴، درجه‌های شدت ۰۴ تا ۰۹: توجیه حالت عملیات ۲، اگر آن حالت عملیات لازم باشد؛

چ- روش آماده‌سازی ۱۵: زمان تغییر دمای مورد نیاز برای آزمون‌های سنگین‌تر از ۱۰ kg باید در گزارش آزمون ذکر شود. توجیه حالت عملیات ۲ در تمامی درجه‌های شدت؛

ح- روش آماده‌سازی ۱۶، درجه‌های شدت ۰۴ تا ۰۷: مقادیر رطوبت نسبی به جز موارد نشان داده شده در شکل ۴ باید مشخص شود؛

خ- پیش آماده‌سازی؛

د- نوع و دامنه کاربرد آزمون اولیه؛

ذ- حالت عملیات ۲: دوره عملیات؛

ر- حالت عملیات ۲: نوع و دامنه کاربرد آزمون میانی؛

ز- بازیابی؛

ژ- نوع و دامنه کاربرد آزمون نهایی؛

1- Heat-Active Specimens

2- Hoarfrost

س- معیارهای ارزیابی؛

ش- نوع و دامنه کاربرد گزارش آزمون.