INSO
16864-9
1st.Edition
2017
Identical with
ISO 9022-9:
2016

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

استاندارد ملی ایران
۱۶۸۶۴-۹
چاپ اول
۱۳۹۵

اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۹: تابش خورشیدی و هوازدگی

Optics and photonics- Environmental test methods- Part 9: Solar radiation and weathering

ICS: 37.020

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: 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.gov.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.gov.ir

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

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. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 بین‌المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 نماید. سازمان می‌تواند 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 استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. 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- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۹: تابش خورشیدی و هوازدگی»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
صبائیان، محمد (دکترای فیزیک- اپتیک و لیزر)	هیأت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز
دبیر:	
آرین‌نژاد، حسین (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس تدوین استاندارد- اداره کل استاندارد خوزستان
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
بقایی، اسماعیل (کارشناسی مهندسی مکانیک)	کارشناس اوزان و مقیاس ها- اداره کل استاندارد خوزستان
پاک‌مهر، محمد (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	شرکت توزیع نیروی برق خوزستان
حاجی‌زاده، مریم (دکترای چشم‌پزشکی)	هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
حبیبی، محمد (کارشناسی ارشد برق- قدرت)	کارشناس ارشد ابزار دقیق- شرکت ملی حفاری ایران
خادمی‌مقدم، الهام (کارشناسی فیزیک)	آزمایشگاه بندرسازان جنوب
رحمنی، سعید (اپتومتریست)	مدیر فنی- مرکز بررسی عدسی‌های چشمی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
شجاع‌بختیار، نجمه (کارشناسی ارشد- فیزیک)	کارشناس اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد خوزستان
شریفی، آمنه (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس ابزار دقیق اداره مهندسی پتروشیمی فن‌آوران

اعضا:	سمت و/یا محل اشتغال:
صالحانی, محمدحسن (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد خوزستان
عبدویس‌زاده، زینب (کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)	کارشناس اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد خوزستان
عجمی، عاطفه (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی شریف
عظیمی، مسعود (کارشناسی مهندسی مواد)	کارشناس تدوین استاندارد– اداره کل استاندارد خوزستان
قائمی‌زاده، مژگان‌سادات (کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)	کارشناس اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد خوزستان
کاظمی‌اصل، رویا (کارشناسی ارشد مهندسی برق- قدرت)	مدیر طراحی- شرکت انتقال نیرو خوزستان
کرم‌زاده، مهدی (کارشناسی مهندسی برق- قدرت)	شرکت توزیع نیروی برق خوزستان
ماپار، مهسا (کارشناسی ارشد فیزیک)	کارشناس- شرکت تجهیزات پزشکی تابان ساز
مقیم‌زاده، پروانه (کارشناسی پرستاری)	پرستار- بیمارستان حضرت ولی عصر (عج) خرمشهر
موسوی، سیدمحمد (کارشناسی ارشد مهندسی برق- کنترل)	کارشناس ارشد ابزار دقیق- اداره فنی‌مهندسی شرکت ملی نفت ایران
ویراستار:	
خوشنام، فرزانه (دکترای شیمی)	معاون استانداردسازی و آموزش- اداره کل استاندارد خوزستان

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنهٔ کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون ۲
۴ روش‌های تثبیت شرایط ۲
۴-۱ روش تثبیت شرایط ۲۰: تابش خورشیدی ۲
۴-۲ روش تثبیت شرایط ۲۱: هوازدگی آزمایشگاهی ۶
۵ روش اجرای آزمون ۱۰
۵-۱ کلیات ۱۰
۵-۲ تثبیت شرایط اولیه ۱۰
۶ کد آزمون محیطی ۱۰
۷ ویژگی‌ها ۱۰
کتاب‌نامه ۱۲

پیش‌گفتار

استاندارد «اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۹: تابش خورشیدی و هوازدگی» 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 شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و شصت و پنجمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ 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 شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ هم‌گامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، 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 9022-9: 2016, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 9: Solar radiation and weathering

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شمارهٔ ۱۶۸۶۴ است.

سایر قسمت‌های این مجموعه استاندارد عبارتند از:

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۱: تعاریف، دامنه آزمون

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

– ISO 9022-3: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 3: Mechanical stress

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۴-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۴: رطوبت نمک

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۶-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۶: گرد و غبار

– ISO 9022-7: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 7: Resistance to drip or rain

– ISO 9022-8: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 8: High internal pressure, low internal

– ISO 9022-11: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 11: Mould growth

– ISO 9022-12: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 12: Contamination

– ISO 9022-13: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 7: Resistance to drip or rain

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱۴-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۱، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۱۴: شبنم، برفک، یخ

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱۷-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۱۷: آلودگی ترکیبی، تابش خورشیدی

– ISO 9022-20: 2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 20: Humid atmosphere containing sulfur dioxide or hydrogen sulfide

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲۲-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۲۲: سرما،گرمای خشک یا تغییر دما ترکیب‌شده با ارتعاشات ضربه‌ای یا تصادفی

– استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲۳-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۳، اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت۲۳: فشار پایین ترکیب‌شده با سرما،دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب

قسمت‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۱ از استاندارد ISO 9022 که به عنوان منبع برای تدوین مجموعه استانداردهای ملی ایران شمارهٔ ۱۶۸۶۴ استفاده‌شده است، باطل شده‌اند.

دستگاه‌های اپتیکی در حین استفاده، تحت تاثیر عوامل محیطی مختلفی قرار می‌گیرند که باید عملکرد آن‌ها بدون افت چشم‌گیر دربرابر این عوامل مقاوم بوده و در محدوده ویژگی‌های معین باقی بماند.

نوع و شدت این پارامترها به شرایط استفاده از دستگاه (به عنوان مثال، در آزمایشگاه یا کارگاه) و موقعیت جغرافیایی دستگاه وابسته می‌باشد. تاثیرات شرایط محیطی مشاهده‌شده بر عملکرد دستگاه‌های اپتیکی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری کاملا متفاوت از تجهیزاتی است که در نواحی سردسیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. پارامترهای مجزا سبب بروز طیفی از اثرات هم‌پوشان و متمایز بر عملکرد دستگاه می‌شود.

طبیعی است که کاربران دستگاه انتظار دارند که دستگاه در عمر کاری خود نسبت به شرایط خشن محیطی احتمالی، مقاوم باشد و سازندگان سعی بر ضمانت این امر دارند. امکان تحقق این انتظارات از طریق قراردهی دستگاه‌ها در مجاورت تعدادی از پارامترهای محیطی شبیه‌سازی‌شده تحت شرایط کنترل‌شده آزمایشگاهی ارزیابی می‌شود. اغلب جهت دستیابی به نتایج قابل قبول در دوره زمانی نسبتا کوتاه، شدت این شرایط افزایش داده می‌شود.

به منظور ارزیابی و مقایسه واکنش تجهیزات اپتیکی نسبت به شرایط محیطی مقتضی، مجموعه استاندارد ISO 9022 حاوی جزئیات تعدادی از آزمون‌های آزمایشگاهی است که به شکلی قابل اطمینان طیفی از محیط‌های مختلف را شبیه‌سازی می‌کنند. آزمون‌ها اساسا بر مبنای استانداردهای IEC بوده که هرجا که ضرورت داشته مشخصات مختص تجهیزات اپتیکی در نظر گرفته شود، تغییراتی در آزمون‌ها صورت گرفته است.

نظر به پیشرفت‌های مداوم در کلیه رشته‌ها، امروزه دستگاه‌های اپتیکی صرفا شامل تجهیزات ابزار دقیق نیستند، بلکه بسته به محدوده کاربرد شامل مجموعه‌هایی از دیگر حوزه‌ها نیز می‌باشد. ازاین رو جهت تعیین این‌که به‌کارگیری کدام استاندارد ملی ایران برای آزمون توصیه می‌شود باید وظیفه اصلی دستگاه مشخص شود. اگر وظیفه اپتیکی دستگاه مهم‌تر از دیگر وظایف باشد، آن‌گاه مجموعه استاندارد ISO 9022 به‌کار می‌رود. اما اگر کارکردهای غیر اپتیکی اولویت داشته باشند آن‌گاه توصیه می‌شود استاندارد ملی مقتضی و در حوزه مرتبط استفاده شود. ممکن است مواردی پیش آید که باید هم مجموعه استاندارد ISO 9022 و هم دیگر استانداردهای مقتضی اعمال شوند.

اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۹: تابش خورشیدی و هوازدگی

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های مرتبط به آزمون‌های محیطی دستگاه‌های اپتیکی شامل مجموعه‌هایی از دیگر حوزه‌ها (مانند وسایل مکانیکی، شیمیایی و الکترونیکی) تحت شرایط یکسان، جهت ارزیابی توانایی مقاومت آن‌ها نسبت به اثرات تابش خورشیدی شبیه‌سازی‌شده یا هوازدگی آزمایشگاهی بوده که ترکیبی از تابش شبیه‌سازی‌شده خورشیدی، گرما و رطوبت است.

این استاندارد برای دستگاه‌هایی که ممکن است در طی کارکرد در معرض نور خورشید بوده یا در انباری غیر پوشیده در سطح زمین یا در سطح پایین‌تر جوی باشند، کاربرد دارد.

هدف از آزمون، ارزیابی میزان تاثیرپذیری خصوصیات عملکرد اپتیکی، اقلیمی، مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی (از جمله الکتروستاتیکی) آزمونه‌ها در اثر تابش خورشیدی یا هوازدگی (تابش خورشیدی، گرما و رطوبت) می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، 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:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۱، آزمون محیطی- قسمت۲-۵-آزمون‌ها- آزمون sa: تشعشع خورشیدی شبیه‌سازی‌شده در سطح زمین و راهنمای آزمون تشعشع خورشیدی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت۲- لامپ‌های قوس زنون

2-3 ISO 4892-1: 1999, Plastics- Methods of exposure to laboratory light sources- Part 1: General guidance

2-4 ISO 9022-1, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 1: Definitions, extent of testing

یادآوری- استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱۶۸۶۴-۱: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک-روش‌های آزمون محیطی- قسمت۱: تعاریف، دامنه آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9022-1: 2012 تدوین شده است.

2-5 ISO 9370, Plastics- Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests- General guidance and basic test method

۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون

منبع تابشی قادر به تولید تشعشعی طبق جدول ۱ بر سطح آزمونه‌ها یا بر صفحه‌ای که در ویژگی‌های مرتبط مشخص شده، در اتاقک آزمون حرارت داده‌شده، قرار می‌گیرد. داده‌های آزمون باید هر گونه تابش بازتابیده از دیواره‌های اتاقک آزمون به جز تابش فرو سرخ ساطع‌شده از دیواره‌ها دراثر دمای دیواره‌ها را در بر داشته باشند. اوزون تولیدشده هنگام درمعرض‌گذاری باید به بیرون از اتاقک آزمون رانده شود.

وضعیت و استقرارآزمونه، مشخصات تکیه‌گاه آن و موقعیت نقاط آزمون جهت اندازه‌گیری تابش و دمای درون محدوده درمعرض‌گذاری باید در ویژگی‌های مرتبط مشخص شود.

علاوه بر الزامات تعیین‌شده فوق، استاندارد IEC 60068-2-5 نیز به‌کار می‌رود.

۴ روش‌های تثبیت شرایط

۴-۱ روش تثبیت شرایط ۲۰: تابش خورشیدی

به جدول ۲ رجوع شود.

یادآوری ۱- طول موج‌هایی از پنجره جوی که کمتراز ۲۸۰ نانومتر می‌باشند در دامنه مجموعه استاندارد ISO 9022 قرار نمی‌گیرند. البته طول موج‌های زیر ۲۸۰ نانومتر قادر به افزایش تخریب دستگاه‌های اپتیکی، سطوح و دیگر مواد در درازمدت می‌باشند. از این رو تخریب مواد در محیط آزاد حتی با وجود قبولی در آزمون‌های این استاندارد قابل رخ دادن است.

یادآوری ۲- تشعشعی به میزان $1\ kW/m^2$ معادل با شدت تابش جهانی است. شدت تابش جهانی به معنای رخداد پدیده تابش کل بر سطح افقی زمین هنگام قرار گیری خورشید در نقطه اوج می‌باشد که ترکیبی از تابش مستقیم خورشیدی و تابش خورشیدی بازتابیده از جو به شکلی پراکنده می‌باشد. مقدار تابش جهانی ثابت نبوده و توسط کمیسیون بین المللی روشنایی(CIE) بر حسب ثابت خورشیدی $1{,}35\ kW/m^2$ تعیین‌شده است (به انتشارات CIE شمارهٔ ۲۰ سال:۱۹۷۲ رجوع شود).

یادآوری ۳- درجه شدت ۰۱ بیانگر تنش طبیعی شدید است و ترجیحا جهت تعیین اثرات دمای محیط به‌کار می‌رود. درجه شدت ۰۲ بیانگر تنش طبیعی متوسط در طی مدت زمان طولانی بوده و ترجیحا جهت تعیین اثر دمای محیط، اثرات فوتومکانیکی و پیری[1] استفاده می‌شود. درجه شدت ۰۳ و ۰۴ بیانگر اثرات طبیعی واقعی نبوده و ترجیحا جهت تعیین اثرات فوتوشیمیایی و دستیابی به پیری مصنوعی استفاده می‌شوند و علاوه بر این تعیین اثرگرمایش بر آزمونه‌هایی با ظرفیت گرمایی پایین را امکان پذیر می‌نمایند.

1- Ageing

جدول ۱ – توزیع انرژی طیفی منبع تابش

محدوده طیفی		فرابنفش		مرئی			فروسرخ
باند طول موج	nm	۲۸۰ تا ۳۲۰	بیش از ۳۲۰ تا ۴۰۰	بیش از ۴۰۰ تا ۵۲۰	بیش از ۵۲۰ تا ۶۴۰	بیش از ۶۴۰ تا ۷۸۰	بیش از ۷۸۰ تا ۳۰۰۰
تابش	W/m^2	۵ ± ۲	۶۳ ± ۱۵	۲۰۰ ± ۲۰	۱۸۶ ± ۲۰	۱۷۴ ± ۲۰	۴۹۲ ± ۱۰۰

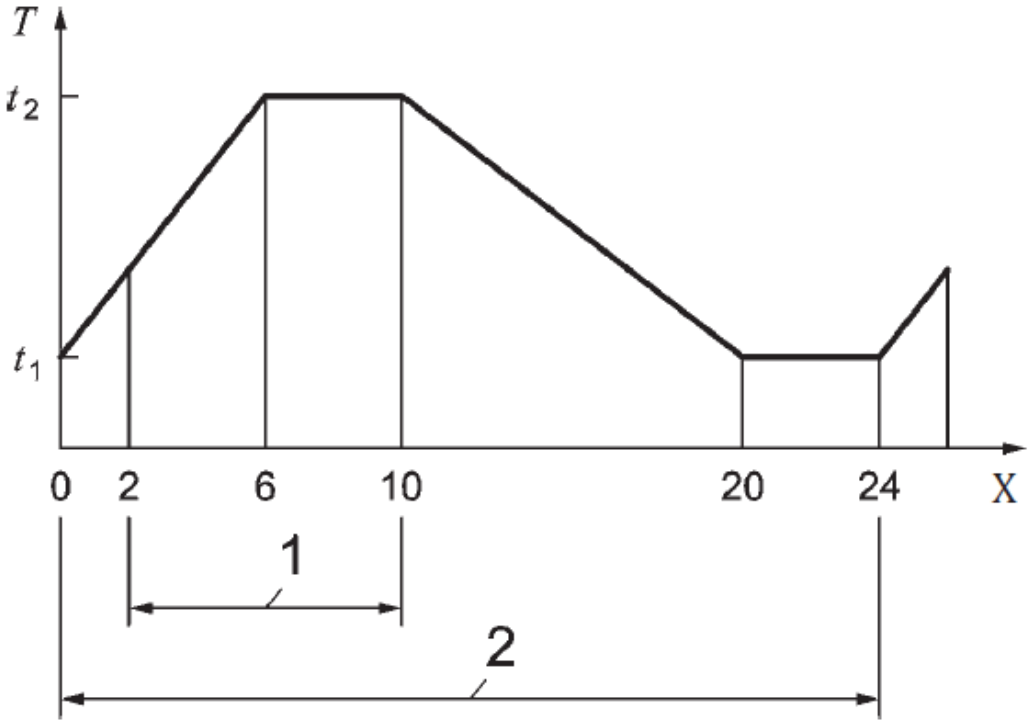
جدول ۲ – درجه‌های شدت برای روش تثبیت شرایط ۲۰: تابش خورشیدی

درجه شدت		۰۱	۰۲	۰۳[a]	۰۴[a]
محدوده دما درون اتاقک آزمون °C	t_2	۵۵ ± ۲	۵۵ ± ۲	۴۰ ± ۲	۵۵ ± ۲
	t_1	۲۵ ± ۲			
رطوبت نسبی	%	≤۲۵			
سرعت هوای در گردش برحسب متر بر ثانیه	m/s	۱٫۵ تا ۳			
تشعشع کل	kW/m^2	۱ ±۰٫۱	۰ تا ۱[b]	۱ ±۰٫۱	۱ ±۰٫۱
زمان کل درمعرض گذاری	D	۳	۵	۴	۱۰
تابش کل در معرض‌گذاری	kW/m^2	۲۴	۴۵	۹۶	۲۴۰
توالی آزمون[c]		به شکل ۱ رجوع شود.	به شکل ۲ رجوع شود.	به شکل ۳ رجوع شود.	
تعداد چرخه‌ها		۳	۵	۱	
حالت عملیات		۱ یا ۲		۱	

[a] صرفا جهت آزمون آزمونه‌های نماینده

[b] چرخه ای. رواداری برای سطوح حد وسط تابش و حد بالای آن = kW/m^2 ۰٫۱ ±

[c] به شکل‌های ۱ تا ۳ رجوع شود.



راهنما:

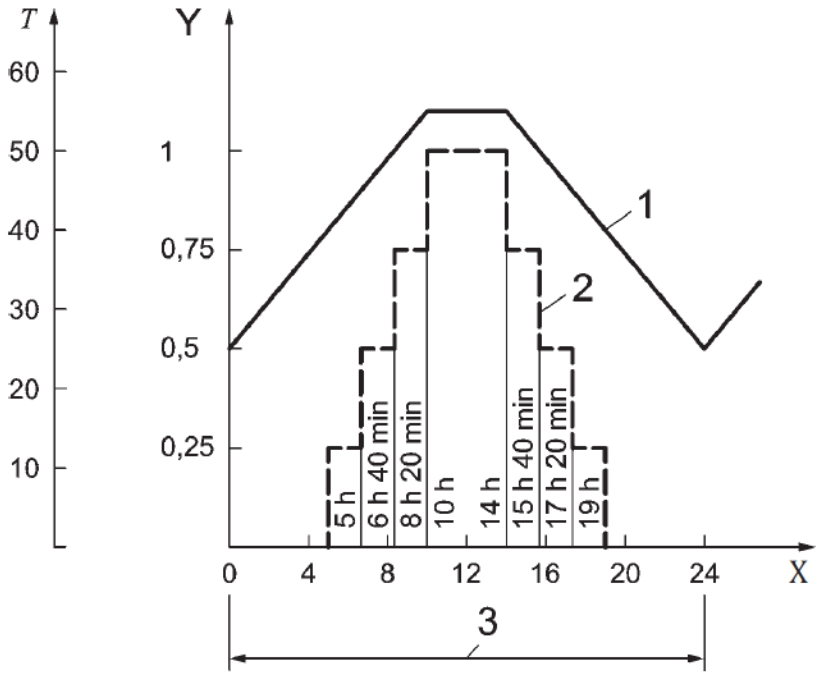
1 در معرض تابش قرارگرفتن

2 یک چرخه

X مدت زمان بر حسب ساعت

T دما بر حسب درجه سلسیوس

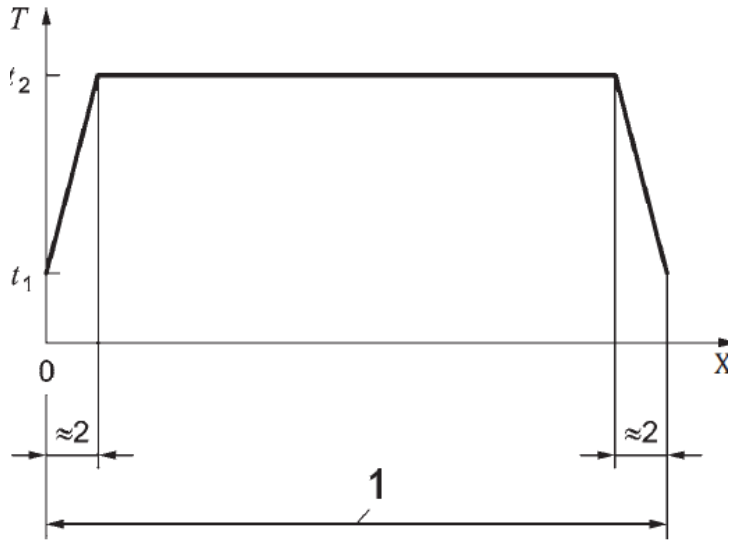
شکل ۱ – توالی آزمون دمای کنترل‌شده اتاقک آزمون و دوره قرارگیری در معرض تابش برای درجه شدت ۰۱ (یک چرخه از سه چرخه مورد نیاز)



راهنما:

1	دما
2	تشعشع
3	یک چرخه
X	مدت زمان برحسب ساعت
T	دما بر حسب درجه سلسیوس
Y	تشعشع بر حسب کیلووات بر متر مربع

شکل ۲ – توالی آزمون تشعشع و دمای کنترل‌شده اتاقک آزمون برای درجه شدت ۰۲ (یک چرخه از پنج چرخه مورد نیاز)



راهنما:

1 در معرض تابش قرارگرفتن
X مدت زمان بر حسب ساعت
T دما بر حسب درجه سلسیوس

شکل ۳ – توالی آزمون دمای کنترل‌شده اتاقک آزمون و دوره قرارگیری در معرض تابش برای درجه شدت ۰۳ و ۰۴

۲-۴ روش تثبیت شرایط ۲۱: هوازدگی آزمایشگاهی

هدف از آزمون هوازدگی آزمایشگاهی، تعیین اثر تابش خورشیدی، گرما و رطوبت ترکیبی است که به شکل هم‌زمان بر آزمونه‌ها عمل می‌کند و سبب بروز فرایندهای تخریب شیمیایی و فیزیکی می‌شود

راهنمای کلی و دستورالعمل‌های معین در رابطه با چگونگی اجرای آزمون هوازدگی تسریع‌شده با استفاده از منبع نوری قوس زنون فیلترشده به شکل مناسب در استانداردهای ISO 4892-1 و ISO 4892-2 ارائه‌شده است.

منبع نور آزمایشگاه باید لامپ (های) قوس زنون فیلترشده به شکل مناسب مطابق ویژگی‌های استانداردهای ISO 4892-1 و ISO 4892-2 باشد.

پارامترهای درمعرض‌گذاری مطابق با چرخه الف-۱ و الف-۴ از جدول ۳ و ۴ استاندارد ملی ایران شماره۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ معمولا برای شبیه‌سازی قرارگیری در معرض فضای بیرون استفاده می‌شوند، در حالی که چرخه‌های ب-۲ و ب-۵ برای شبیه‌سازی قرارگیری در پشت شیشه پنجره در معرض محیط داخلی و چرخه‌های ب-۳ و ب-۶ برای شبیه‌سازی ثبات در برابر نور گرم همانند تجهیزات درونی خودروها می‌باشد.

برای هوازدگی آزمایشگاهی با دمای کنترل‌شده با استفاده از دماسنج استاندارد سیاه به جدول ۳ مراجعه شود و برای هوازدگی آزمایشگاهی با دمای کنترل‌شده با استفاده از دماسنج صفحه سیاه به جدول ۴ مراجعه شود.

هرگونه تغییر در پارامترهای آزمون که در جدول‌های ۳ و جدول ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ توصیف‌شده‌اند، باید در بند ویژگی‌های مرتبط درج شود.

جهت اجرای آزمون باید از دستگاهی مطابق با استاندارد ISO 4892-2 استفاده شود که قادر به اندازه‌گیری و کنترل تشعشع، دمای هوای اتاقک، دمای صفحه سیاه یا استاندارد سیاه، رطوبت نسبی و هم‌چنین قادر به تامین پاشش چرخه‌ای آب باشد.

کلیه حسگرهای اندازه‌گیری تشعشع، دما یا رطوبت باید مطابق با استانداردهای ISO 4892-1 و ISO 4892-2 و ISO 9370 راه‌اندازی و کالیبره شوند.

جدول۳- درجه‌های شدت روش تثبیت شرایط ۲۱: هوازدگی آزمایشگاهی با کنترل دما با استفاده از دماسنج استاندارد سیاه

درجه شدت	۰۱		۰۲		۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
شمارهٔ چرخه طبق استاندارد ISO 4892-2 [a]	الف-۱ [b]		الف-۱ [b]		ب-۲ [c]	ب-۲ [c]	ب-۳ [c]	ب-۳ [c]
دوره در معرض‌گذاری	۱۰۲ دقیقه خشک	۱۸ دقیقه پاشش آب	۱۰۲ دقیقه خشک	۱۸ دقیقه پاشش آب	پیوسته خشک			
تشعشع، پهن باند فرابنفش (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) W/m²	۶۰ ± ۲				۵۰ ± ۲			
تشعشع، باند باریک W/(m²·nm)	(۰٫۵۱ ±۰٫۰۲) [b]				(۱٫۱۰ ± ۰٫۰۲) [c]			
دمای استاندارد سیاه (°C)	۶۵ ± ۳	-	۶۵ ± ۳	-	۶۵ ± ۳	۶۵ ± ۳	۱۰۰ ± ۳	
دمای اتاقک (°C)	۳۸ ± ۳	-	۳۸ ± ۳	-	۳۸ ± ۳	۳۸ ± ۳	۶۵ ± ۳	
رطوبت نسبی%	۵۰± ۱۰	-	۱۰ ۵۰±	-	۵۰ ± ۱۰	۵۰ ± ۱۰	۲۰ ± ۱۰	
مدت زمان در معرض‌گذاری [d] (h)	۲۰۰۰		۵۰۰۰		۲۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰۰
در معرض تابش فرابنفش (۳۰۰nm تا ۴۰۰ nm) MJ/m²	۴۳۲		۱۰۸۰		۳۶۰	۹۰۰	۳۶۰	۹۰۰
حالت عملیات	۱ یا ۲							

[a] پارامترهای در معرض‌گذاری طبق جدول ۳ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴

[b] لامپ‌های قوس زنون باید با استفاده از فیلترهای نوری طبق استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ فیلتر شوند، جدول ۱ (روش الف) کنترل باند باریک در nm ۳۴۰

[c] لامپ‌های قوس زنون باید با استفاده از فیلترهای شیشه پنجره استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ فیلتر شوند، جدول ۲ (روش ب)، کنترل باند باریک در nm ۴۲۰

[d] اگر مقادیری بیشتر از موارد قیدشده در این جدول برای تشعشع استفاده شود زمان تشعشع قابل کاهش خواهد بود، به عنوان مثال اگر لامپ‌های قوس زنون با فیلتر نوری با تشعشع w/m^2 ۱۸۰ در محدوده (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) به کار گرفته شوند یا اگر لامپ‌های قوس زنون با فیلتر شیشه پنجره با تشعشع W/m^2 ۱۶۲ در محدوده (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) به کار گرفته شوند زمان تشعشع یک سوم خواهد بود.

[e] صرفا جهت مقایسه: میانگین سالانه مجموع کل تابش فرابنفش دریافتی هنگام قرارگیری در معرض مستقیم نور برابراست با:

MJ/m2 ۳۹۷ در شهر میامی، فلوریدا، آمریکا (با زاویه شیب ۲۶ درجه رو به جنوب)

MJ/m2 ۴۴۸ در شهر فونیکس، آریزونا، آمریکا(با زاویه شیب ۳۴ درجه رو به جنوب)

MJ/m2 ۳۱۲ در شهر ساناری‌سورمر، فرانسه (با زاویه شیب ۴۵ درجه رو به جنوب)

و برای قرارگیری در پشت فیلتر شیشه پنجره

MJ/m2 ۲۶۰ در میامی، فلوریدا، آمریکا (با زاویه شیب ۲۶ درجه رو به جنوب)

MJ/m2 ۳۰۰ در فونیکس، آریزونا، آمریکا (با زاویه شیب ۳۴ درجه رو به جنوب)

جدول۴- درجه شدت برای روش تثبیت شرایط ۲۱: هوازدگی آزمایشگاهی با کنترل دما با استفاده از دماسنج صفحه سیاه

درجه شدت	۰۱		۰۲		۰۳	۰۴	۰۵	۰۶
شمارهٔ چرخه طبق استاندارد [a] ISO 4892-2	الف-۴[b]		الف-۴[b]		ب-۵[c]	ب-۵[c]	ب-۶[c]	ب-۶[c]
دوره در معرض‌گذاری	۱۰۲ دقیقه خشک	۱۸ دقیقه پاشش آب	۱۰۲ دقیقه خشک	۱۸ دقیقه پاشش آب	پیوسته خشک			
تشعشع، پهن باند فرابنفش (۳۰۰ نانومتر الی ۴۰۰ نانومتر) W/m²	۶۰ ± ۲				۵۰ ± ۲			
تشعشع، باند باریک W/(m²·nm)	(۰٫۵۱ ± ۰٫۰۲) [b]				(۱٫۱۰ ± ۰٫۰۲) [c]			
دمای استاندارد سیاه (°C)	۶۵ ± ۳	–	۶۵ ± ۳	–	۶۵ ± ۳		۸۹ ± ۳	
دمای اتاقک (°C)	۳۸ ± ۳	–	۳۸ ± ۳	–	۳۸ ± ۳		۶۵ ± ۳	
رطوبت نسبی%	۵۰ ± ۱۰	–	۵۰ ± ۱۰	–	۵۰ ± ۱۰		۲۰ ± ۱۰	
مدت زمان در معرض‌گذاری[d] (h)	۲۰۰۰		۵۰۰۰		۲۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰۰
در معرض تابش فرابنفش MJ/m² (300nm الی 400nm)	۴۳۲		۱۰۸۰		۳۶۰	۹۰۰	۳۶۰	۹۰۰
حالت عملیات	۱ یا ۲							

[a] پارامترهای در معرض‌گذاری طبق جدول ۳ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴

[b] لامپ‌های قوس زنون باید با استفاده از فیلترهای نوری طبق استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ فیلتر شوند، جدول ۱ (روش الف) کنترل باند باریک در ۳۴۰ nm

[c] لامپ‌های قوس زنون باید با استفاده از فیلترهای شیشه پنجره استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴ فیلتر شوند، جدول ۲ (روش ب)، کنترل باند باریک در ۴۲۰ nm

[d] اگر مقادیری بیشتر از موارد قیدشده در این جدول برای تشعشع استفاده شود زمان تشعشع قابل کاهش خواهد بود، به عنوان مثال اگر لامپ‌های قوس زنون با فیلتر نوری با تشعشع ۱۸۰ w/m^2 در محدوده (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) به کار گرفته شوند یا اگر لامپ‌های قوس زنون با فیلتر شیشه پنجره با تشعشع ۱۶۲ W/m^2 در محدوده (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) به کار گرفته شوند زمان تشعشع یک سوم خواهد بود.

[e] صرفا جهت مقایسه: میانگین سالانه مجموع کل تابش فرابنفش دریافتی هنگام قرارگیری در معرض مستقیم نور برابراست با:

۳۹۷ MJ/m2 در شهر میامی، فلوریدا، آمریکا (با زاویه شیب ۲۶ درجه رو به جنوب)

۴۴۸ MJ/m2 در شهر فونیکس، آریزونا، آمریکا(با زاویه شیب ۳۴ درجه رو به جنوب)

۳۱۲ MJ/m2 در شهر ساناری‌سورمر، فرانسه (با زاویه شیب ۴۵ درجه رو به جنوب)

و برای قرارگیری در پشت فیلتر شیشه پنجره

۲۶۰ MJ/m2 در میامی، فلوریدا، آمریکا (با زاویه شیب ۲۶ درجه رو به جنوب)

۳۰۰ MJ/m2 در فونیکس، آریزونا، آمریکا (با زاویه شیب ۳۴ درجه رو به جنوب)

۵ روش اجرای آزمون

۵-۱ کلیات

آزمون باید مطابق با الزامات ویژگی‌های مرتبط و استانداردهای ISO 9022-1 و IEC 60068-2-5 اجرا شود.

۵-۲ تثبیت شرایط اولیه

سطح آزمون قبل از در معرض‌گذاری باید کاملا تمیز شود، مگر این‌که در مشخصات مرتبط غیر از این امر تعیین‌شده باشد. بدین منظور نباید از هیچ مواد پاک‌کننده‌ای به جز پاک‌کننده‌های خنثی که هیچ باقی-مانده‌ای بر آزمونه به جای نمی‌گذارد، استفاده کرد.

۶ کد آزمون محیطی

همان‌گونه که در استاندارد ISO 9022-1 تعیین شد، کد آزمون محیطی باید به مجموعه استاندارد ISO 9022 و کدهای روش تثبیت شرایط منتخب، درجه شدت و حالت عملیات ارجاع دهد.

مثال: آزمون محیطی دستگاه‌های اپتیکی به منظور ارزیابی مقاومت نسبت به تابش خورشیدی، روش تثبیت شرایط ۲۰، درجه شدت ۰۲ و حالت عملیات ۱ به شکل زیر است:

ISO 9022-۲۰-۰۲-۱ آزمون محیطی

۷ ویژگی‌ها

ویژگی‌های مرتبط باید شامل موارد زیر باشد:

الف- کد آزمون محیطی؛

ب- تعداد آزمونه‌ها؛

پ- سطح آزمونه مورد قرارگیری در معرض تشعشع؛

ت-وضعیت صفحه اندازه‌گیری تشعشع؛

ث-استقرار و تکیه‌گاه آزمونه؛

ج-موقعیت نقاط آزمون اندازه‌گیری تشعشع و دمای اتاقک آزمون؛

چ-تثبیت شرایط اولیه اگر مغایر با زیربند ۵-۲ باشد؛

ح-هدف و نوع آزمون اولیه؛

خ-حالت عملیات ۲: دوره عملیات؛

د- حالت عملیات ۲: نوع و هدف آزمون میان دوره‌ای؛

ذ- بازیابی؛

ر- نوع و هدف آزمون نهایی؛

ز- معیارهای ارزیابی؛

ژ- نوع و هدف گزارش آزمون.

کتاب‌نامه

[1] CIE Publication No. 20-1972, Recommendations for the integrated spectral irradiance and the spectral distribution of simulated solar radiation for testing purposes