



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۴۸۹

چاپ اول

ISIRI

13489

1st. Edition

محافظه‌های شخصی چشم - فیلترهای
فروسرخ - الزامات عبور پرتو و به‌کارگیری

**Personal eye-protectors - Infra-red filters -
Utilisation and transmittance requirements**

ICS:13.340.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« محافظ های شخصی چشم - فیلترهای فرسرخ - الزامات عبور پرتو و به کارگیری »

رئیس

محمد رضا زاده، ایمان

(دکترای تخصصی مهندسی پزشکی)

سمت ویا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

دانشکده مهندسی پزشکی

دبیران (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اشراقی، زهرا

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

حق شنو، مرجان

(لیسانس مهندسی پزشکی)

کارشناس

اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پارسا فر، ناهید

(فوق لیسانس فیزیک)

هیئت علمی پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد

دانشگاهی شهید بهشتی

پروانه، سامان

(دکترای تخصصی مهندسی پزشکی)

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

دانشکده مهندسی پزشکی

جوادی متقی، نرجس

(فوق لیسانس فیزیک)

کارشناس

عجمی، عاطفه

(فوق لیسانس مهندسی سیستم های اقتصادی اجتماعی)

مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

غفوری، وحید

(فوق لیسانس فیزیک)

هیئت علمی پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد

دانشگاهی شهید بهشتی

پیش‌گفتار

استاندارد "محافظه‌های شخصی چشم- فیلترهای فرورسرخ- الزامات عبور پرتو و به‌کارگیری" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در سیدمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 4852: 1978, Personal eye-protectors - Infra-red filters - Utilisation and transmittance requirements

محافظ‌های شخصی چشم - فیلترهای فرورسرخ - الزامات عبور پرتو و به‌کارگیری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن شماره‌گذاری^۱ و الزامات عبور پرتو برای فیلترها به منظور حفاظت در برابر تابش فرورسرخ است. این استاندارد همچنین در انتخاب و استفاده از این فیلترها راهنمایی‌هایی ارائه می‌دهد.

محافظ‌های چشم که برای حفاظت در برابر تابش فرورسرخ استفاده می‌شوند باید الزامات کلی ارائه شده در استاندارد ISO 4849 را برآورده سازند. استاندارد ISO 4849 ملاحظات کلی مربوط به محافظ‌های چشم از جمله شناسایی را ارائه می‌دهد.

روش‌های آزمون اپتیکی محافظ‌های چشم در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ ارائه شده است.

روش‌های آزمون غیر اپتیکی محافظ‌های چشم در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۵ ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۱۲۸۶۵: سال ۱۳۸۹، محافظ‌های شخصی چشم - روش‌های آزمون غیر اپتیکی

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱۲۸۶۶: سال ۱۳۸۹، محافظ‌های شخصی چشم - روش‌های آزمون اپتیکی

2-3 ISO 4007, Personal eye-protectors - Vocabulary

2-4 ISO 4849, Personal eye-protectors - Specifications

۳ شماره‌گذاری فیلترها

جدول کامل شماره‌گذاری فیلترها در بند ۳ از استاندارد ISO 4849 ارائه شده است.

علامت فیلترهایی که برای تابش فرورسرخ استفاده می‌شود شامل دو بخش می‌باشد، عدد اول که عدد کد را نشان می‌دهد ۴ بوده، و عدد دوم که متناظر با تیرگی فیلتر است، از ۱/۲ تا ۱۰ تغییر می‌کند (به بند ۴ مراجعه شود).

۴ الزامات عبور پرتو

تعاریف عبور پرتو در استاندارد ISO 4007 ارائه شده است.

تعیین عبور پرتو در بند ۵ از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ توصیف شده است.

تغییرات عبور پرتو اندازه‌گیری شده از طریق روبش یک پرتو نور با قطر ۵ mm روی کل سطح فیلتر، به جز روی منطقه حاشیه‌ای با پهنای ۵ mm، باید در محدوده‌ای که در جدول ۲ از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ به عنوان "عدم قطعیت نسبی" تعیین شده است، باقی بماند.

الزامات عبور پرتو برای فیلترهای مورد استفاده برای حفاظت در برابر تابش فرسرخ در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- الزامات عبور پرتو

حداکثر عبور پرتو میانگین در طیف فرسرخ		عبور پرتو نورانی، T_{p}		عدد مقیاس
		حداقل %	حداکثر %	
T_{MIR}	T_{NIR}			
متوسط IR ۱۳۰۰ nm تا ۲۰۰۰ nm %	نزدیک IR ۷۸۰ nm تا ۱۳۰۰ nm %			
۳۷	۳۷	۷۴٫۴	۱۰۰	۱٫۲-۴
۳۳	۳۳	۵۸٫۱	۷۴٫۴	۱٫۴-۴
۲۶	۲۶	۴۳٫۲	۵۸٫۱	۱٫۷-۴
۱۳	۲۱	۲۹٫۱	۴۳٫۲	۲-۴
۰٫۲۰	۰٫۲۰	۲۹٫۱	۴۳٫۲	۲a-۴
۹٫۶	۱۵	۱۷٫۹	۲۹٫۱	۲٫۵-۴
۰٫۲۰	۰٫۲۰	۱۷٫۹	۲۹٫۱	۲٫۵a-۴
۸٫۵	۱۲	۸٫۵	۱۷٫۹	۳-۴
۵٫۴	۶٫۴	۳٫۲	۸٫۵	۴-۴
۳٫۲	۳٫۲	۱٫۲	۳٫۲	۵-۴
۱٫۹	۱٫۷	۰٫۴۴	۱٫۲	۶-۴
۱٫۲	۰٫۸۱	۰٫۱۶	۰٫۴۴	۷-۴
۰٫۶۸	۰٫۴۳	۰٫۰۶۱	۰٫۱۶	۸-۴
۰٫۳۹	۰٫۲۰	۰٫۰۲۳	۰٫۰۶۱	۹-۴
۰٫۲۵	۰٫۱۰	۰٫۰۰۸۵	۰٫۰۲۳	۱۰-۴

۱-۴ الزامات اضافی

الف- عبور پرتو حداکثر در طیف UV برای تمامی مقیاس‌ها:

$$T(\lambda = 313 \text{ nm}) < 0.1 T_v$$

ب- بین 210 nm و 313 nm، عبور پرتو نباید از مقدار مشخص شده برای 313 nm فراتر رود.

یادآوری- مقادیر عبور پرتو نورانی، همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده، و مختصات رنگی فیلترهای فرورسرخ باید بر اساس توزیع طیفی برای یک تشعشع‌کننده کامل 1900 K، و ناظر استاندارد (2°) CIE (1931) باشد (به پیوست الف مراجعه شود).

نقطه نمایشگر رنگ یک فیلتر IR ممکن است در منطقه تعیین شده در شکل زیر قرار بگیرد.

حدود زیر توصیه می‌شوند:

الف- حد بنفش

$$(x - 0.52)^2 + (y - 0.13)^2 = 0.263^2$$

کمان دایره‌ای با شعاع 0.263، مختصات مرکز آن $x = 0.52$ و $y = 0.13$ می‌باشد.

ب- حد قرمز

$$y = 1.333x - 0.34$$

پ- حد زرد

$$y = 0.790 - 0.667x$$

ت- حد زرد-سبز

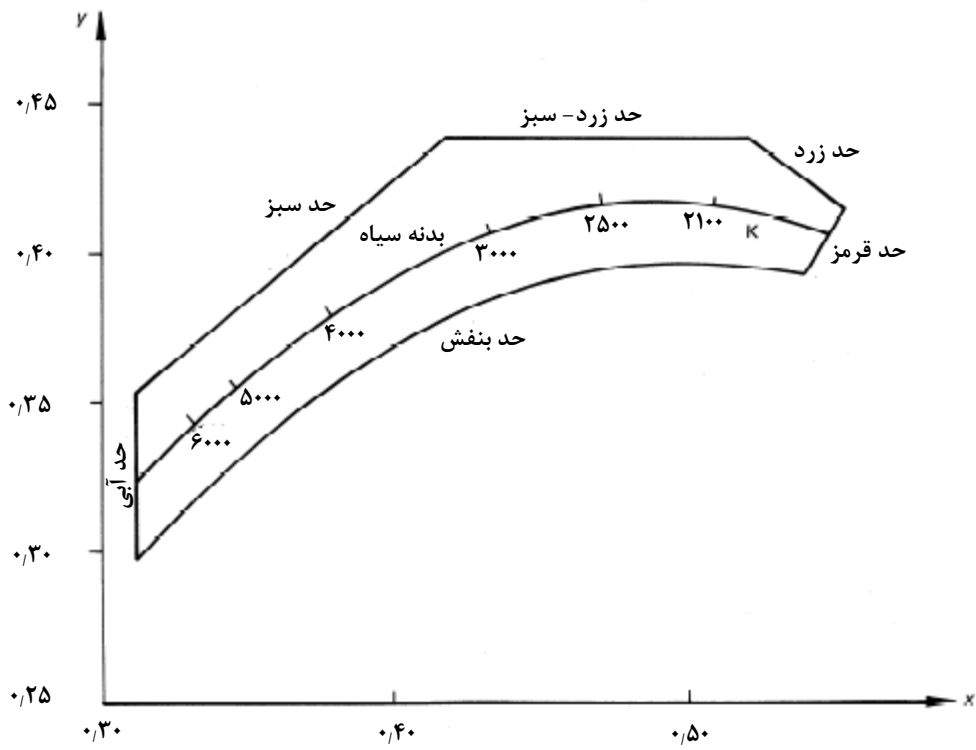
$$y = 0.440$$

ث- حد سبز

$$y = 0.836x + 0.090$$

ج- حد آبی

$$x = 0.310$$



شکل ۱- حدود رنگی برای فیلترهای IR

جدول ۲- شماره‌گذاری و کاربردهای نوعی

کاربرد نوعی بر حسب دمای میانگین منابع ، C	عدد مقیاس
تا ۱۰۵۰	۱٫۲-۴
۱۰۷۰	۱٫۴-۴
۱۰۹۰	۱٫۷-۴
۱۱۱۰	۲-۴
۱۱۴۰	۲٫۵-۴
۱۲۱۰	۳-۴
۱۲۹۰	۴-۴
۱۳۹۰	۵-۴
۱۵۰۰	۶-۴
۱۶۵۰	۷-۴
۱۸۰۰	۸-۴
۲۰۰۰	۹-۴
۲۱۵۰	۱۰-۴
برای حفاظت در برابر تابش فرسرخ از منابع نوری وسیعی که در آن حفاظت در برابر تشعشع ضروری نیست، برای مثال در کارخانه نورد.	۲ a-۴ ۲٫۵ a-۴

پیوست الف

(الزامی)

فاکتورهای محاسبه عبور پرتو طیفی و مختصات رنگی فیلترها نسبت به تشعشع کننده کامل

۱۹۰۰K و ناظر استاندارد (2°) CIE (1931)

جدول الف-۱- فاکتورهای محاسبه عبور پرتو طیفی و مختصات رنگی فیلترها نسبت به تشعشع کننده کامل

۱۹۰۰K و ناظر استاندارد (2°) CIE (1931)

λ nm	$S(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{x}(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{y}(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{z}(\lambda)$
۰,۰۰۱	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱,۱۵	۳۸۰
۰,۰۰۳	۰,۰۰۰	۰,۰۰۱	۱,۶۸	۳۹۰
۰,۰۱۳	۰,۰۰۰	۰,۰۰۳	۲,۴۱	۴۰۰
۰,۰۵۷	۰,۰۰۰	۰,۰۱۲	۳,۳۸	۴۱۰
۰,۲۴۶	۰,۰۰۲	۰,۰۵۱	۴,۶۵	۴۲۰
۰,۷۱۳	۰,۰۰۶	۰,۱۴۶	۶,۲۸	۴۳۰
۱,۱۹۶	۰,۰۱۶	۰,۲۳۸	۸,۳۶	۴۴۰
۱,۵۸۹	۰,۰۳۴	۰,۳۰۲	۱۰,۹۵	۴۵۰
۱,۹۳۴	۰,۰۷۰	۰,۳۳۷	۱۴,۱۴	۴۶۰
۱,۹۰۱	۰,۱۳۴	۰,۲۸۹	۱۸,۰۳	۴۷۰
۱,۵۱۲	۰,۲۵۸	۰,۱۷۸	۲۲,۷۰	۴۸۰
۱,۰۷۷	۰,۴۸۱	۰,۰۷۴	۲۸,۲۵	۴۹۰
۰,۷۷۵	۰,۹۲۰	۰,۰۱۴	۳۴,۷۸	۵۰۰
۰,۵۵۰	۱,۷۴۷	۰,۰۳۲	۴۲,۴۰	۵۱۰
۰,۳۲۸	۲,۹۷۸	۰,۲۶۵	۵۱,۱۹	۵۲۰
۰,۲۱۲	۴,۳۲۶	۰,۸۳۱	۶۱,۲۶	۵۳۰
۰,۱۲۱	۵,۶۸۱	۱,۷۲۹	۷۲,۶۹	۵۴۰
۰,۰۶۱	۶,۹۷۶	۳,۰۳۹	۸۵,۵۸	۵۵۰
۰,۰۳۲	۸,۱۵۲	۴,۸۷۱	۱۰۰,۰۰	۵۶۰
۰,۰۲۰	۹,۰۵۰	۷,۲۴۵	۱۱۶,۰۴	۵۷۰
۰,۰۱۹	۹,۵۳۴	۱۰,۰۴۱	۱۳۳,۷۵	۵۸۰
۰,۰۱۴	۹,۵۰۲	۱۲,۸۸۲	۱۵۳,۲۱	۵۹۰
۰,۰۱۱	۹,۰۱۹	۱۵,۱۸۲	۱۷۴,۴۶	۶۰۰
۰,۰۰۵	۸,۱۴۱	۱۶,۲۲۶	۱۹۷,۵۴	۶۱۰
۰,۰۰۴	۶,۹۴۵	۱۵,۵۷۴	۲۲۲,۴۹	۶۲۰
۰,۰۰۰	۵,۴۱۳	۱۳,۱۲۲	۲۴۹,۳۲	۶۳۰
۰,۰۰۰	۳,۹۸۷	۱۰,۲۰۳	۲۷۸,۰۶	۶۴۰

جدول الف-۱- فاکتورهای محاسبه عبور پرتو طیفی و مختصات رنگی فیلترها نسبت به تشعشع کننده کامل
 ۱۹۰۰K و ناظر استاندارد (2°) CIE (1931) (ادامه)

λ nm	$S(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{x}(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{y}(\lambda)$	$S(\lambda)\bar{z}(\lambda)$
۰٫۰۰۰	۲٫۷۰۶	۷٫۱۷۰	۳۰٫۸۶۹	۶۵۰
۰٫۰۰۰	۱٫۷۰۵	۴٫۶۱۰	۳۴۱٫۲۲	۶۶۰
۰٫۰۰۰	۰٫۹۸۵	۲٫۶۹۰	۳۷۵٫۶۲	۶۷۰
۰٫۰۰۰	۰٫۵۷۴	۱٫۵۷۹	۴۱۱٫۸۸	۶۸۰
۰٫۰۰۰	۰٫۳۰۲	۰٫۸۳۷	۴۴۹٫۹۴	۶۹۰
۰٫۰۰۰	۰٫۱۶۵	۰٫۴۵۷	۴۸۹٫۷۸	۷۰۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۹۱	۰٫۲۵۲	۵۳۱٫۳۴	۷۱۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۴۷	۰٫۱۳۷	۵۷۴٫۵۷	۷۲۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۲۵	۰٫۰۷۱	۶۱۹٫۳۹	۷۳۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۱۶	۰٫۰۳۸	۶۶۵٫۷۳	۷۴۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۸	۷۱۳٫۵۳	۷۵۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۳	۷۶۲٫۶۹	۷۶۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۷	۸۱۳٫۱۴	۷۷۰
۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	۸۶۴٫۷۸	۷۸۰

ثابت $C_2=1.438\ 79 \times 10^{-2} m.K$

$$\sum_{380}^{780} S(\lambda)\bar{y}(\lambda) = 100.000$$