INSO
20455-1
1st.Edition
2016

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

استاندارد ملی ایران
۲۰۴۵۵-۱
چاپ اول
۱۳۹۵

عینک برای حفاظت در برابر منابع نوری شدید مورد استفاده بر روی انسان و حیوانات برای کاربردهای آرایشی و پزشکی- قسمت ۱: ویژگی‌ها

Eyewear for protection against intense light sources used on humansand animals for cosmetic and medical applications – Part1– Specification for products

ICS: 01.040.13; 13.340.20

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.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.org

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 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.org

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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان 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 بین المللی 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 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 می‌تواند 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 سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی 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، 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

« عینک برای حفاظت در برابر منابع نوری شدید مورد استفاده بر روی انسان و حیوانات برای کاربردهای آرایشی و پزشکی- قسمت ۱: ویژگی‌ها »

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
کارگر راضی ، مریم (فوق دکترای تخصصی شیشه)	مشاور مدیرعامل شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران شمال نماینده اتحادیه صنف سازندگان و فروشندگان عینک تهران
دبیر :	
واحدی، رؤیا (کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی)	کارشناس مسؤول- اداره‌کل استاندارد استان مرکزی
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اصیلیان مهابادی، حسن (دکترای تخصصی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)	عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس
جمالی گیوی، کورش (کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)	مدیر ایمنی، بهداشت و محیط زیست- شرکت نورد و لوله صفا (سهامی خاص)
سلیمانی، سودابه (کارشناسی ارشد مهندسی برق- الکترونیک)	رئیس اداره آزمایشگاه‌ها- مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
سمنانی رهبر، روح ا... (دکترای تخصصی مهندسی نساجی)	گروه پژوهشی نساجی پژوهشگاه استاندارد- عضو هیئت علمی کمیته متناظر حفاظت شخصی ISO TC94- دبیر
عجمی، عاطفه (کارشناسی ارشد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی)	مدیر آزمایشگاه اپتیک- جهاد دانشگاهی صنعتی شریف
علی‌پور، فاطمه دکترای تخصصی چشم پزشکی	نماینده انجمن چشم‌پزشکی ایران

کربلایی صفر لواسانی، محمدرضا (کارشناسی مهندسی صنایع)	مدیرعامل- شرکت پارس اپتیک (سهامی خاص)
نظری تنها، حمید (کارشناسی مهندسی برق- قدرت)	کارشناس حفاظت کار- مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
واحدی، آرش (کارشناسی مهندسی برق- قدرت)	مدرس زبان انگلیسی- آموزشگاه زبان‌های خارجی فدک

ویراستار :

طیب زاده، سید مجتبی (کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی- بیومکانیک)	کارشناس مسؤول- گروه پژوهشی مهندسی پزشکی پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	د
پیش گفتار	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۱
۴ ضریب عبور	۳
۴-۱ کلیات	۳
۴-۲ طبقه‌بندی F	۳
۴-۳ طبقه‌بندی B	۴
۴-۴ ضریب عبور نوری	۵
۵ تشخیص رنگ	۵
۵-۱ کلیات	۵
۵-۲ رنگ فیلتر حفاظتی	۶
۶ فیلتر تیره شوندهٔ خودکار	۶
۷ ساختار محافظ چشم	۷
۷-۱ کلیات	۷
۷-۲ قاب و سپر جانبی	۷
۷-۳ مواد	۷
۷-۴ تنظیم	۸
۷-۵ جداکردن فیلتر	۸
۷-۶ کیفیت ماده و سطح	۹
۷-۷ میدان دید	۹
۷-۸ خصوصیات اپتیکی	۱۰
۷-۹ مقاومت در برابر احتراق	۱۱
۷-۱۰ مقاومت در برابر پیرسازی با تابش فرابنفش	۱۱
۷-۱۱ مقاومت در برابر پیرسازی حرارتی	۱۱
۸ برچسب‌گذاری	۱۲
۳ اطلاعاتی که توسط تولیدکننده ارائه می‌شود	۱۲
پیوست الف (اطلاعاتی) ضریب حفاظت فیلتر (FPF)	۱۳

پیوست ب (اطلاعاتی) محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۱ ۱۵
پیوست پ (اطلاعاتی) محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۲ ۱۸
پیوست ت (اطلاعاتی) توابع خطر طیفی وزن‌داده شده ۲۱
پیوست ث (الزامی) روش آزمون پراکندگی زاویه باریک (پخش نور) ۲۴
پیوست ج (الزامی) آزمون مقاومت در برابر احتراق ۳۰
پیوست چ (الزامی) آزمون مقاومت در برابر تابش فرابنفش ۳۱
پیوست ح (الزامی) آزمون پایداری در دمای بالا ۳۲
پیوست خ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه ۳۳

پیش گفتار

استاندارد " عینک برای حفاظت در برابر منابع نوری شدید مورد استفاده بر روی انسان و حیوانات برای کاربردهای آرایشی و پزشکی- قسمت ۱: ویژگی‌ها " که پیش‌نویس آن درکمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و شصتمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۵/۰۱/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 12609-1: 2013, Eyewear for protection against intense light sources used on humans and animals for cosmetic and medical applications –
Part 1– Specification for products

عینک برای حفاظت در برابر منابع نوری شدید مورد استفاده بر روی انسان و حیوانات برای کاربردهای آرایشی و پزشکی- قسمت ۱: ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین عملکرد و برچسب‌گذاری آن دسته از محافظ‌های چشم[1] است که در برابر تجهیزات منابع نوری شدید (ILS)[2] - به جز تابش لیزر- و برای کاربردهای آرایشی و پزشکی روی انسان و حیوانات، استفاده می‌شوند. این نوع محافظ چشم در برابر مواجهه بیش از حد با تابش اپتیکی در گستره طیفی ۲۵۰ nm تا ۳۰۰۰ nm استفاده می‌شود.

این استاندارد ویژگی‌های یک محافظ چشم با بیشترین کاربردهای مورد انتظار را ارائه می‌کند. روش سخت‌گیرانه‌تری برای تعیین حفاظت مناسب چشم در برابر خروجی‌های طیفی تجهیزات ILS، در پیوست‌ها توصیف شده است.

این استاندارد برای محافظ‌های چشم مورد استفاده با تجهیزات برنزه‌کردن[3]، دستگاه‌های چشم پزشکی[4] یا سایر وسایل آرایشی/پزشکی، که مباحث ایمنی آنها در سایر استانداردهای ملی عنوان شده است، به‌کار نمی‌رود.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 12311:2013, Personal protective equipment– Test methods for sunglasses and related equipment

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۶۴ : سال ۱۳۹۴، تجهیزات حفاظتی فردی- حفاظت چشم و صورت- واژه‌نامه

1- Eye protector
2- Intense light sources
3- Tanning equipment
4- Ophthalmic instruments

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف ارائه شده زیر، به‌کار می‌رود.

۳-۱

خطر نور آبی **blue light hazard**

عامل بالقوهٔ صدمه به شبکیه که در نتیجه مواجهه با تابش اپتیکی در گستره طول‌موجی ۳۰۰ nm تا ۷۰۰ nm، به‌طور فوتوشیمیایی ایجاد می‌شود.

۳-۲

ضریب حفاظت فیلتر **filter protection factor** **FPF**

ضریبی که فیلتر به‌وسیله آن، مواجههٔ چشمی وزن‌داده شده [1] را تضعیف می‌کند.

یادآوری ۱ – عبارت‌های ریاضی برای FPF در پیوست الف و مثال‌هایی از محاسبات در پیوست ب و پیوست پ ارائه شده است.

۳-۳

خطر فرو سرخ بر روی عدسی **infra-red lens hazard**

عامل بالقوه صدمه حرارتی به قرنیه و عدسی چشم در نتیجه مواجهه با تابش اپتیکی در گستره طول‌موجی ۷۸۰ nm تا ۳۰۰۰ nm است.

۳-۴

منابع نوری شدید **intense light sources** **ILS**

وسیله‌ای مرکب از یک یا چند منبع تابش اپتیکی غیر لیزریِ در گستره طول‌موجی ۲۵۰ nm تا ۳۰۰۰ nm به‌منظور ایجاد اثرات زیستی [2] بر انسان و حیوانات، است.

یادآوری ۱ – این وسیله می‌تواند به‌شیوهٔ پیوسته یا پالسی کار کند.

۳-۵

خطر حرارتی بر روی شبکیه **retinal thermal hazard**

عامل بالقوه صدمه حرارتی به شبکیه در نتیجه مواجهه با تابش اپتیکی در گستره طول‌موجی ۳۸۰ nm تا ۱۴۰۰ nm، است.

1- Weighted ocular exposure
2- Biological effects

۶-۳

خطر فرابنفش **ultraviolet hazard**

عامل بالقوه اثرات زیان‌بار حاد و مزمن بر پوست و بینایی در نتیجه مواجهه با تابش اپتیکی در گستره طول‌موجی ۲۵۰ nm تا ۴۰۰ nm، می‌باشد.

۴ ضریب عبور

۴-۱ کلیات

ضریب عبور طیفی[1] محافظ چشم ILS در طول‌موج‌های بین ۲۵۰ nm تا ۳۰۰۰ nm باید مشخص شود.

ضریب عبور طیفی $\tau(\lambda)$ ماده محافظ چشم باید برای تابش عمودی[2] تعیین شود. برای گسترهٔ ۲۵۰ nm تا ۸۰۰ nm، طول‌موج باید در فواصل[3] حداکثر تا ۱۰ nm با طول‌موج مرکزی معلوم در محدوده ۲ nm ± و برای برای گسترهٔ بیشتر از ۸۰۰ nm در محدوده ۴ nm ± تعیین شود. پهنای باند آشکارساز (پهنای کل در نصف حداکثر[4]) باید حداکثر ۵ nm باشد.

فیلترهای با ضریب عبور وابسته به زاویه باید در زاویه‌های تابش دست‌ِکم بین ° ۰ تا ° ۳۰ اندازه‌گیری شوند.

علاوه بر این، عینک ILS را می‌توان با عدد مقیاس[5]-F یا عدد مقیاس-B طبق زیربندهای ۴-۲ و/یا ۴-۳، شناسه‌گذاری کرد.

۴-۲ طبقه‌بندی F

با استفاده از طرح طبقه‌بندی F که در جدول۱ توصیف شده است، عینک ILS را می‌توان با عدد مقیاس-F شناسه‌گذاری کرد.

یادآوری ۱– اعداد طبقه‌بندی F در جدول۱ به اعداد سایه مربوط می‌شود که در ناحیه فروسرخ، سخت‌گیرانه انتخاب نشده‌است.

ضریب عبور نوری باید طبق زیربند ۴-۴ تعیین شود.

1- Spectral transmittance
2- Normal incidence
3- Intervals
4- Full width at half maximum
5- Scale numbers

جدول۱- الزامات ضریب عبور برای مقاصد عام فیلترهای ILS

عدد مقیاس	حداکثر ضریب عبور طیفی در گستره طیفی فرابنفش $\tau(\lambda)$			ضریب عبور نوری τ_v		حداکثر ضریب عبور میانگین در گستره طیفی فروسرخ τ_{NIR}
	۲۵۰ nm تا ۳۱۵ nm ٪	> ۳۱۵ nm تا ۳۸۰ nm ٪	> ۳۸۰ nm تا ۴۵۰ nm	حداکثر ٪	حداقل ٪	۷۸۰ nm تا ۳۰۰۰ nm ٪
F-۱	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۱۰۰	۴۳٫۲	۵۰
F-۲	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۴۳٫۲	۱۷٫۸	۵۰
F-۳	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۱۷٫۸	۸٫۵	۵۰
F-۴	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۸٫۵	۳٫۲	۵۰
F-۵	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۳٫۲	۱٫۲	۵۰
F-۶	۰٫۱	۰٫۴	τ_v	۱٫۲	۰٫۴۴	۵۰

۳-۴ طبقه‌بندی B

درانواع بسیاری از ILS، مؤلفه آبی نور است که بیشترین ریسک را مطرح می‌کند. برای در نظر گرفتن این موضوع، طرح طبقه‌بندی B برای "نور آبی" در جدول۲ را می‌توان به‌کار برد.

توصیه می‌شود که ضریب عبور نور آبی τ_B از فرمول زیر تعیین شود:

$$\tau_B = \frac{\int_{\lambda=380}^{\lambda=550} E(\lambda)B(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=380}^{\lambda=550} E(\lambda)B(\lambda)d\lambda} \times 100\ \%$$

که در آن:

$E(\lambda)$ برتابندگی طیفی[1] از منبع روشنایی استاندارد D65 کمیسیون بین‌المللی روشنایی (CIE)[2و3]، برحسب $Wm^{-2}\ nm^{-1}$ است؛

$B(\lambda)$ تابع وزن‌داده شدهٔ[4] خطر نور آبی است (به پیوست ت مراجعه شود)؛

$\tau(\lambda)$ ضریب عبور طیفیِ مادهٔ فیلتر در طول‌موج λ است؛

$\Delta(\lambda)$ فاصله اندازه‌گیری طول‌موج برحسب nm است.

1- Spectral irradiance
2- CIE standard illuminanat D65
3- International Commission on Illumination
4- Weighted function

جدول۲- الزامات ضریب عبور برای فیلترهای نور آبی ILS

عدد مقیاس	حداکثر ضریب عبور طیفی در گستره طیفی فرابنفش $\tau_{UV}(\lambda)$			ضریب عبور نور آبی τ_B		حداکثر ضریب عبور میانگین در گستره طیفی فروسرخ $\tau_{NIR}(\lambda)$
	۲۵۰ nm تا ۳۱۵ nm ٪	> ۳۱۵ nm تا ۳۸۰ nm ٪	> ۳۸۰ nm تا ۴۵۰ nm	حداکثر ٪	حداقل ٪	۷۸۰ nm تا ۳۰۰۰ nm ٪
B-۱	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۱۰۰	۴۳٫۲	۵۰
B-۲	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۴۳٫۲	۱۷٫۸	۵۰
B-۳	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۱۷٫۸	۸٫۵	۵۰
B-۴	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۸٫۵	۳٫۲	۵۰
B-۵	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۳٫۲	۱٫۲	۵۰
B-۶	۰٫۱	۰٫۴	τ_B	۱٫۲	۰٫۴۴	۵۰

۴-۴ ضریب عبور نوری[1]

ضریب عبور نوری τ_V برای فیلترهای حفاظتی که برای استفاده به‌وسیلهٔ کاروَر ILS درنظر گرفته شده است، باید از فرمول زیر تعیین شود:

$$\tau_V = \frac{\int_{\lambda=380}^{\lambda=780} E(\lambda)V(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=380}^{\lambda=780} E(\lambda)V(\lambda)d\lambda}$$

که در آن:

$E(\lambda)$ برتابندگی طیفی از منبع روشنایی استاندارد CIE D65 برحسب $Wm^{-2}\,nm^{-1}$ است؛

$V(\lambda)$ بهرهٔ نوری طیفی[2] است؛

$\tau(\lambda)$ ضریب عبور طیفیِ مادهٔ فیلتر در طول‌موج λ است؛

$\Delta(\lambda)$ فاصله اندازه‌گیری طول‌موج برحسب nm است.

یادآوری – هیچ الزامی برای ضریب عبور نوریِ فیلترهای محافظ چشم مورد نظر برای استفاده به‌وسیله بیمار/ متقاضی تجهیزات ILS، وجود ندارد؛ این فیلترها می‌توانند مات باشند.

۵ تشخیص رنگ

۵-۱ کلیات

هیچ الزامی برای خنثی بودن رنگ[3] وجود ندارد.

1- Luminous transmittance
2- Spectral luminous efficiency
3- Colour neutrality

اگر ادعای خنثی بودن رنگ مطرح شده باشد، ضریب عبور طیفی در گستره nm ۴۵۰ تا nm ۶۵۰ باید یکنواخت و درحدود ٪ ۲۰ ± مقدار ضریب عبور میانگین در این گستره باشد.

۵-۲ رنگ فیلتر حفاظتی

مختصات رنگ CIE (x,y) برای فیلترهای حفاظتی که به‌منظور استفاده به‌وسیلهٔ کاروَر ILS درنظر گرفته شده است، باید از فرمول‌های زیر تعیین شود:

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

و

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

که در آن:

$$X = \int_{\lambda=380}^{\lambda=780} \tau(\lambda)E(\lambda)\bar{X}(\lambda)d\lambda$$

$$Y = \int_{\lambda=380}^{\lambda=780} \tau(\lambda)E(\lambda)\bar{Y}(\lambda)d\lambda$$

$$Z = \int_{\lambda=380}^{\lambda=780} \tau(\lambda)E(\lambda)\bar{Z}(\lambda)d\lambda$$

و

$\bar{X}$ ، $\bar{Y}$ و $\bar{Z}$ توابع تطبیق رنگ[1] CIE هستند.

E(λ) برتابندگی طیفی از منبع روشنایی استاندارد CIE D65 برحسب $Wm^{-2}\ nm^{-1}$ است؛

τ (λ) ضریب عبور طیفیِ مادهٔ فیلتر در طول‌موج λ است؛

Δ(λ) فاصله اندازه‌گیری طول‌موج برحسب *nm* است.

یادآوری ۱ – مختصات رنگ (x,y) فیلترهای حفاظتی می‌تواند به‌طور انتخابی در یک نمودار رنگمندی[2] CIE ارائه شود.

یادآوری ۲ – هیچ الزامی برای ضریب عبور نوریِ فیلترهای محافظ چشم مورد نظر برای استفاده به‌وسیله بیمار/ متقاضی تجهیزات ILS، وجود ندارد؛ این فیلترها می‌توانند مات باشند.

۶ فیلتر تیره شوندهٔ خودکار[3]

فیلتر تیره شوندهٔ خودکار در حالت‌های تیره و روشن باید سطوح الزامی حفاظت در برابر تابش IR و UV مشخص شده در جدول‌های ۱ و ۲ را فراهم نماید.

1- Colour matching functions
2- Chromaticity chart
3- Auto darkening

برخی فیلترهای حفاظتی در پاسخ به مواجهه با تابش اپتیکی فرودی، تغییر در ضریب عبور نوری را نشان می‌دهند. در مورد این فیلترها، زمانی که طول می‌کشد تا ضریب عبور نوری محافظ چشم به سه برابر حداقلِ ضریب عبور نوری ("حالت تیره") برسد، باید تعیین شود.

فیلترهای تیره شوندهٔ خودکار که با نیروی برق، باتری‌ها یا سلول‌های فوتوالکتریکی کار می‌کنند، در صورتی‌که منبع تغذیه جدا شود یا بد کار کند باید ضریب عبور نوری (در گستره ۳۸۰ nm تا ۷۸۰ nm) را به حداکثر ٪ ۳۰ کاهش دهد.

حداقلِ ضریب عبور نوری در حالت‌های تیره و روشنِ فیلترهای تیره شوندهٔ خودکار باید برای زاویه‌های تابش دستِ‌کم بین ^{o} ۰ تا ^{o} ۳۰ مشخص شود.

۷ ساختار محافظ چشم

۷-۱ کلیات

پوشش آینه‌ای[1] یا پوشش فلزی[2] بر روی فیلترها یا قاب‌ها نباید استفاده شود.

یادآوری – بازتاب‌های ثانویه از قاب‌ها یا فیلترهای عینک حفاظتی به‌ویژه از سطوح مقعر، ممکن است ریسک مواجههٔ کنترل نشدهٔ استفاده کننده را افزایش دهد.

۷-۲ قاب و سپر[3] جانبی

قاب‌ها و سپرهای جانبی که ممکن است از طریق آن‌ها مواجهه با تابش اپتیکی فرودی برای چشم رخ دهد، باید دستِ‌کم همان حفاظت فیلترها را ارائه کند و باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که از نشت تابش اپتیکی از پیرامون لبه‌های عینک حفاظتی جلوگیری کنند.

۷-۳ مواد

در هنگام ارزیابی طبق بازرسی چشمی برای آن قسمت‌هایی از محافظ چشم که در تماس با پوست قرار می‌گیرند، نباید از موادی استفاده شود که احتمالاً باعث تحریک پوست یا هر گونه اثر زیان‌باری بر سلامت می‌شوند.

هنگامی‌که محافظ چشم طبق دستورالعمل سازنده به‌کار می‌رود، مواد توصیه شده برای تمیزکاری، نگهداری یا ضدعفونی نباید هیچ اثر زیان‌باری بر محافظ چشم و استفاده کننده داشته باشند.

اطلاعاتی که مدعی است محصول بی‌ضرر است باید آزمون شوند.

موارد زیر نمونه‌ای از مستنداتی هستند که برای آزمون باید ارائه شود:

- ویژگی‌های مواد؛
- برگه‌های اطلاعات ایمنی[4] مواد؛

1- Mirror-finish
2- Metalized finishes
3- Shields
4- Safety data sheets

- اطلاعاتی در مورد مناسب بودن مواد برای استفاده همراه با مواد خوراکی، استفاده در وسایل پزشکی یا سایر کاربردهای[1] مرتبط؛
- اطلاعات مربوط به پژوهش‌های سم‌شناسی[2]، آلرژی‌زایی[3]، سرطان‌زایی[4]، سمیّ بودن برای تولیدمثل[5] یا جهش‌زایی[6] بر روی این مواد

اگر محافظ چشم یا صورت، مرکب از قطعات فلزی باشد که در هنگام استفاده به‌طور مستقیم و ممتد در تماس با استفاده کننده باشند، این قطعات باید به‌طور انتخابی از نظر آزادسازی نیکل طبق استاندارد ISO/TS 24383 آزمون شوند. آزادسازی نیکل باید کمتر از ۰٫۵ $\mu g/cm^2$ در هفته باشد.

محافظ چشم به‌وسیلهٔ فردی با حدت بینایی (تیزبینی) دست‌کم ۱٫۰ (یعنی $\frac{10}{10}$[7])، با دیدِ بدون بزرگنمایی ولی ولی با استفاده از اصلاح مناسب[8] برای دید نزدیک (در صورت وجود)، آزمون می‌شود و نباید هیچ لبه تیز، زبری[9] یا برآمدگی[10] بر روی هر قسمتی از محافظ چشم که هنگام استفاده، در تماس با استفاده کننده است یا امکان تماس با وی را دارد، وجود داشته باشد؛ به‌گونه‌ای که موجب صدمه احتمالی به استفاده کننده شود.

۴-۷ تنظیم

هر قسمتی از محافظ چشم که می‌تواند به‌وسیلهٔ استفاده کننده به‌منظور جایگزینی (طبق دستورالعمل سازنده محافظ چشم)، تنظیم یا جدا شود باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که تنظیم، جدا کردن و اتصال[11] بدون استفاده از ابزار را آسان کند.

هر مجموعه تنظیم کننده‌ای[12] که در محافظ چشم قرارگرفته، باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که در صورت نیاز، بدون آگاهی استفاده‌کننده، امکان تنظیم به‌طور اشتباه، وجود نداشته باشد.

آزمون به شیوهٔ بازرسی چشمی با حداقل ۵ دقیقه استفاده در حالت نشسته، انجام می‌شود به‌طوری‌که در مدت آزمون، تنظیم/ استفاده، طبق دستورالعمل سازنده انجام شده باشد. در طی دوره آزمون، سر باید از طرفی به طرف دیگر و از بالا به پایین، سه بار در هر دقیقه حرکت داده شود.

۵-۷ جدا کردن فیلتر

جدا کردن فیلترهای مجزا[13] از قاب باید فقط با استفاده از ابزار امکان‌پذیر باشد.

1- Applications
2- Toxicological
3- Allergenic
4- Carcinogenic
5- Toxic to reproduction
6- Mutagenic

۷- مقیاس‌های $\frac{6}{6}$ و $\frac{20}{20}$ هم معادل مقیاس $\frac{10}{10}$ هستند که در مواردی استفاده می‌شوند.

8- Appropriate correction
9- Roughness
10- Projection
11- Attachment
12- Adjustment system
13- Individual filters

اگر فیلترها متشکل از چند فیلتر مجزا باشند (فیلترهای ترکیبی[1])، باید به‌روشی سر هم شوند که با یکدیگر تعویض نشوند.

یادآوری – هنگامی که فیلترهای ترکیبی طبق پیوست چ و پیوست ح آزمون می‌شوند توصیه می‌شود که این فیلترها پس از انبارش، لایه‌برداری نشوند.

۷-۶ کیفیت ماده و سطح

در ناحیه‌ای به‌قطر mm ۳۰ پیرامون نقطه مرجعی که احتمال آسیب به بینایی را ایجاد می‌کند به‌جز در یک ناحیه حاشیه‌ای به پهنای mm ۵، فیلتر باید فاقد هر نقص مربوط به ماده یا ماشین‌کاری[2] باشد. این نقایص شامل حباب، خراش، آخال[3]، لکه سیاه[4]، سوراخ[5]، اثر قالب[6]، فرورفتگی[7]، نواحی تقویت‌شده[8]، لکه[9]، دانه زنجیری[10]، لکه آب[11]، تاول سطحی[12]، آخالِ گازی[13]، خرده‌تراش[14]، ترک[15]، نقایص صیقل‌کاری[16] یا نواحی موج‌دار[17] می‌باشد.
آزمون، طبق استاندارد ISO 12311:2013 انجام شود.

۷-۷ میدان دید

محافظ چشم موردنظر برای استفاده به‌وسیلهٔ کاروَر تجهیزات ILS باید میدان دید شفافی به‌میزان دستِ‌کم ^{o} ۴۰ ± نسبت به رأس قرنیه[18] در جهت‌های قائم و افقی برای هر چشم، داشته باشد.

یادآوری – هیچ الزامی برای ضریب عبور نوریِ فیلترهای محافظ چشم مورد نظر برای استفاده به‌وسیله بیمار/ متقاضی تجهیزات ILS، وجود ندارد؛ این فیلترها می‌توانند مات باشند.

1- Hybrid filters
2- Machining
3- Inclusions
4- Dull spots
5- Pitting
6- Mould marks
7- Notches
8- Reinforced area
9- Specks
10- Beads
11- Water specks
12- Pockings
13- Gas inclusions
14- Splintering
15- Cracks
16- Polishing defects
17- Undulations
18- Corneal vertex

۷-۸ خصوصیات اپتیکی

۷-۸-۱ تغییرِ ضریب عبور

تغییرات نسبی ضریب عبور پیرامون مرکز(های) بینایی باید حداکثر ٪ ۱۰ ± باشد.
تغییرات نسبی ضریب عبور نوری پیرامون مرکز(های) بینایی باید حداکثر ٪ ۱۰ ± باشد.
تغییرات نسبی ضریب عبور نوری چشم چپ و چشم راست باید حداکثر ٪ ۱۰ ± باشد.

۷-۸-۲ توان کروی و آستیگماتیک

چشمی‌ها باید پس از تمیزکاری طبق دستورالعمل سازنده، در نقاط مرجع در وضعیتی مانند وضعیت استفاده، طبق زیربند ۸-۱ استاندارد ISO 12311:2013 آزمون شوند.
توان کروی و توان آستیگماتیک باید در حدود رواداری زیر باشند.

- توان کروی- مقدار میانگین مقادیر توان اپتیکی در دو محور نصف‌النهار اصلی [$(D_1 + D_2)/2$ دیوپتر]: ± ۰٫۰۶
- توان آستیگماتیک- اختلاف مطلق بین مقادیر توان اپتیکی در دو محور نصف‌النهار اصلی [$|D_1 - D_2|$ دیوپتر]: ۰٫۰۶
- الزامات اضافی برای چشمی‌های نصب شده، یک‌تکه و انواع آفتاب‌گیرهای لبه‌دار: حداکثر اختلاف بین توان‌های اپتیکی اندازه‌گیری شدهٔ چشم راست و چشم چپ باید ۰٫۱۲ دیوپتر باشد.

۷-۸-۳ تغییرات موضعی توان انکساری

تصویر نمودار استفاده شده برای ارزیابی توان کروی و آستیگماتیک در بند ۸-۳-۱ استاندارد ISO 12311:2013 باید واضح[1] و تیز[2] باشد.
اگر در هنگام اندازه‌گیری با استفاده از تلسکوپ، دو تا شدن[3] تصویر یا اَبیراهی[4] دیگری در تصویر مشاهده شود، چشمی‌ها باید در نقطهٔ مرجع در وضعیتی مانند وضعیت استفاده، طبق استاندارد ISO 12311:2013 آزمون شوند.

۷-۸-۴ انحراف منشوری چشمی نصب نشده

چشمی‌ها باید پس از تمیزکاری طبق دستورالعمل سازنده، در نقطهٔ مرجع در وضعیتی مانند وضعیت استفاده، طبق زیربند ۸-۱ استاندارد ISO 12311:2013 آزمون شوند.
توان منشوری باید حداکثر ۰٫۱۲ دیوپتر منشوری[5] باشد.

1- Clear
2- Sharp
3- Doubling
4- Aberration
5- Prism diopter

۷-۸-۵ اختلاف توان منشوری برای چشمی نصب شده و محافظ یک‌تکه

چشمی‌ها باید پس از تمیزکاری طبق دستورالعمل سازنده، در وضعیتی مانند وضعیت استفاده، طبق زیربند ۸-۲ استاندارد ISO 12311:2013 آزمون شوند.

از دیافراگم LB2 با mm (۰٫۲±۳۲٫۰)=Xb استفاده کنید. از دیافراگمی با Xb متفاوت که به‌وسیله سازنده مشخص شده است هم می‌توان به‌عنوان جایگزین استفاده نمود.

اختلاف توان منشوری نباید از مقادیر ارائه شده در جدول۳ فراتر رود.

جدول۳- حداکثر اختلاف توان منشوری مجاز برای چشمی نصب شده و محافظ یک‌تکه

افقی		قائم
قاعده به سمت خارج[1] دیوپتر منشوری	قاعده به سمت داخل[2] دیوپتر منشوری	دیوپتر منشوری
۰٫۷۵	۰٫۲۵	۰٫۲۵
1-Base out 2-Base in		

۷-۸-۶ پراکندگی زاویه باریک (پخش نور)

ضریب درخشندگی کاهش‌یافته[1] (پخش)، همان‌طور که در پیوست ث مشخص شده، پس از تمیزکاری طبق دستورالعمل سازنده، اندازه‌گیری می‌شود. مقدار این ضریب باید حداکثر $cd.m^{-2}\ lx^{-1}$ ۱٫۰ باشد.

۷-۹ مقاومت در برابر احتراق[2]

تمام قسمت‌های محافظ چشم که هنگام استفاده با احتراق مواجه می‌شوند باید طبق پیوست ج آزمون شوند و نباید بسوزند یا پس از جداکردن میلهٔ ملتهب، برافروخته باقی بمانند.

۷-۱۰ مقاومت در برابر پیرسازی با تابش فرابنفش

وقتی‌که محافظ چشم طبق پیوست چ آزمون می‌شود، تغییر نسبی ضریب عبور نوری نباید بزرگتر از ٪ ۱۰ ± باشد و مقدار ضریب نورِ کاهش‌یافته[3] باید حداکثر $cd.m^{-2}\ lx^{-1}$ ۰٫۵ باشد.

۷-۱۱ مقاومت در برابر پیرسازی حرارتی

محافظ چشم هنگام آزمون طبق پیوست ح، نباید تغییرشکل مشهودی داشته باشد.

۸ برچسب‌گذاری

هر محافظ چشم ILS برای نشان دادن موارد زیر باید به‌طور واضح و دائمی نشانه‌گذاری شود.

1- Reduced luminance factor
2- Ignition
3- Reduced luminous factor

الف- شماره مدل؛

ب- شناسه سازنده[1]؛

پ- عینک طبقه‌بندی شده طبق زیربند ۴-۲ و/یا بند ۴-۳، باید به‌ترتیب به‌صورت #-F و/یا #-B نشانه‌گذاری شود که # مقادیر ۱ تا ۶ را خواهد داشت؛

ت- فاصله بین مرکز دو مردمک (PD)[2] یا گستره PD در صورت کاربرد.

اگر اطلاعات روی فیلتر نشانه‌گذاری می‌شود، وجود این اطلاعات نباید موجب اختلال در بینایی یا اثر حفاظتی شود.

۹ اطلاعاتی که توسط تولیدکننده ارائه می‌شود

همراه هر محافظ چشم ILS باید اطلاعات چاپی استفاده‌کننده به زبان‌های کشوری که محافظ چشم در آن فروخته می‌شود، ارائه شود. این اطلاعات باید شامل موارد زیر باشد:

الف- عبارتی واضح در مورد شماره مدل محافظ چشم؛

ب- برچسب‌گذاری قابل تکرار طبق بند ۸ و شرحی از معنی آن؛

پ- ضریب عبور طیفی طبق بند۴، به‌صورت نمودار ترسیمی یا به‌صورت جدول در فواصل ۱۰ nm؛

ت- شرح نشانه‌گذاری #-F و/یا #-B طبق زیربند ۴-۲ و/یا بند ۴-۳ بسته به مورد، به‌صورت جدول یا نمودار ترسیمی در فواصل ۱۰ nm؛

ث- ضریب عبور نوری طبق زیربند ۴-۴؛

ج- مختصات رنگ CIE (x,y) برای فیلترهای حفاظتی طبق زیربند ۵-۲ با ارائه انتخابی نمودار رنگمندی CIE

چ- فاصله بین مرکز دو مردمک (PD) یا گستره PD در صورت کاربرد؛

ح- حداقلِ ضریب عبور نوری در حالت‌های تیره و روشن، برای فیلترهای تیره شوندهٔ خودکار؛

خ- ویژگی‌های تنظیمات منبع تغذیه[3] و رواداری‌های توان، برای فیلترهای تیره شوندهٔ خودکار که با نیروی برق، باتری‌ها یا پیل‌های فوتوولتایی[4] کار می‌کنند؛

د- دستورالعمل استفاده، مراقبت، انبارش، تمیزکاری و ضدعفونیِ محافظ چشم؛

ذ- دستورالعمل بازرسی و راهنمای این‌که تعویض محافظ چشم در چه زمانی توصیه می‌شود؛

ر- نام و آدرس سازنده یا تأمین‌کننده محافظ چشم؛

1- Manufacturer’s identification
2- Pupillary Distance
3- Power settings
4- Photovoltaic cells

پیوست الف

(اطلاعاتی)

ضریب حفاظت فیلتر (FPF)

الف-۱ چگالی اپتیکی[1] و عدد تیرگی برای توصیف مشخصات فیلترهای حفاظتی مناسب نیستند زیرا این مشخصات، اختلاف مربوط به اثر طول‌موج‌های مختلف بر چشم را در نظر نمی‌گیرند، درحالی‌که مقادیر حدی مواجهه[2] (ELVs) (که از مرجع**[۱۰]** [3] گرفته شده، به مقادیر مؤثر نظیرِ مقادیر طیفی وزن‌داده شده، ارجاع داده می‌شود.

الف-۲ FPF از فرمول‌های زیر تعیین می‌شود.

$$FPF_{BL} = \frac{\int_{\lambda=300}^{\lambda=700} E(\lambda)B(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=300}^{\lambda=700} E(\lambda)B(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda} \qquad \text{(الف-۱)}$$

برای خطر نور آبی؛

$$FPF_{RTh} = \frac{\int_{\lambda=380}^{\lambda=1400} E(\lambda)R(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=380}^{\lambda=1400} E(\lambda)R(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda} \qquad \text{(الف-۲)}$$

برای خطر حرارتی بر روی شبکیه؛

$$FPF_{UV} = \frac{\int_{\lambda=180}^{\lambda=400} E(\lambda)S(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=180}^{\lambda=400} E(\lambda)S(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda} \qquad \text{(الف-۳)}$$

برای خطر فرابنفشِ اکتینیک[4]؛

$$FPF_{IR,lens} = \frac{\int_{\lambda=780}^{\lambda=3000} E(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=780}^{\lambda=3000} E(\lambda)\tau(\lambda)d\lambda} \qquad \text{(الف-۴)}$$

برای خطر فرو سرخ بر روی عدسی؛

که

$E(\lambda)$ برتابندگی طیفی وسیله ILS برحسب $Wm^{-2}\ nm^{-1}$ است؛

1- Optical density
2- Exposure limit values

۳- اعداد داخل کروشه به کتاب‌نامه ارجاع می‌دهند.

4- Actinic ultraviolet hazard

$B(\lambda)$، $R(\lambda)$ و $S(\lambda)$ به‌ترتیب توابع وزن‌داده شدهٔ خطر نور آبی، خطر حرارتی بر روی شبکیه، و خطر فرابنفش اکتینیک هستند (به پیوست D مراجعه شود)؛

$\tau(\lambda)$ ضریب عبور طیفیِ مادهٔ محافظ چشم در طول‌موج λ است؛

$\Delta(\lambda)$ فاصله اندازه‌گیری طول‌موج برحسب *nm* است.

الف-۳ FPF کاهش مواجهه مؤثر چشمی از نظر زیستی را کمّی می‌کند و اثر طول‌موج‌های مختلف بر چشم را در نظر می‌گیرد. محاسبه FPF برای یک وسیله ILS خاص، نیازمند طیف گسیلی تجهیزات ILS و ضریب عبور طیفی فیلتر حفاظتی است.

الف-۴ FPF به‌طور مستقیم به ارزیابی ریسک مربوط می‌شود. مراحل کلیدی این ارزیابی عبارتند از:

الف) تابندگی وزن‌داده شده، برتابندگی وزن‌داده شده یا مواجهه تابشی وزن‌داده شده [1] را با استفاده از برتابندگی طیفی تجهیزات ILS که به‌وسیلهٔ سازنده تجهیزات ILS ارائه شده است، محاسبه کنید (یا در صورت در دسترس بودن داده‌ها، برتابندگی طیفی واقعی را اندازه‌گیری کنید)؛

یادآوری– ممکن است برتابندگی طیفی برای کاروَر و بیمار/ متقاضی تجهیزات ILS متفاوت باشد.

ب) ELVs را برای مدت‌زمان مواجهه و نوع خطر تعیین کنید؛

پ) مقادیر اندازه‌گیری شده را با ELVs مقایسه کنید.

الف-۵ اگر ارزیابی ریسک نشان می‌دهد که حدود مواجههٔ شبکیه فراتر رفته‌اند، توصیه می‌شود عینک حفاظتی استفاده شود. توصیه می‌شود که کمترین مقدار FPF عینک حفاظتی، دستِ‌کم برابر یا بیشتر از سطح الزامی کاهش مواجهه [2] باشد. احتمال دارد که سطح الزامی کاهش مواجهه برای یک بیمار/ متقاضی و کاروَر متفاوت باشد، بنابراین ممکن است FPF عینک حفاظتی برای بیمار و کاروَر متفاوت باشد.

1- Weighted radiant exposure
2- Required level of exposure reduction

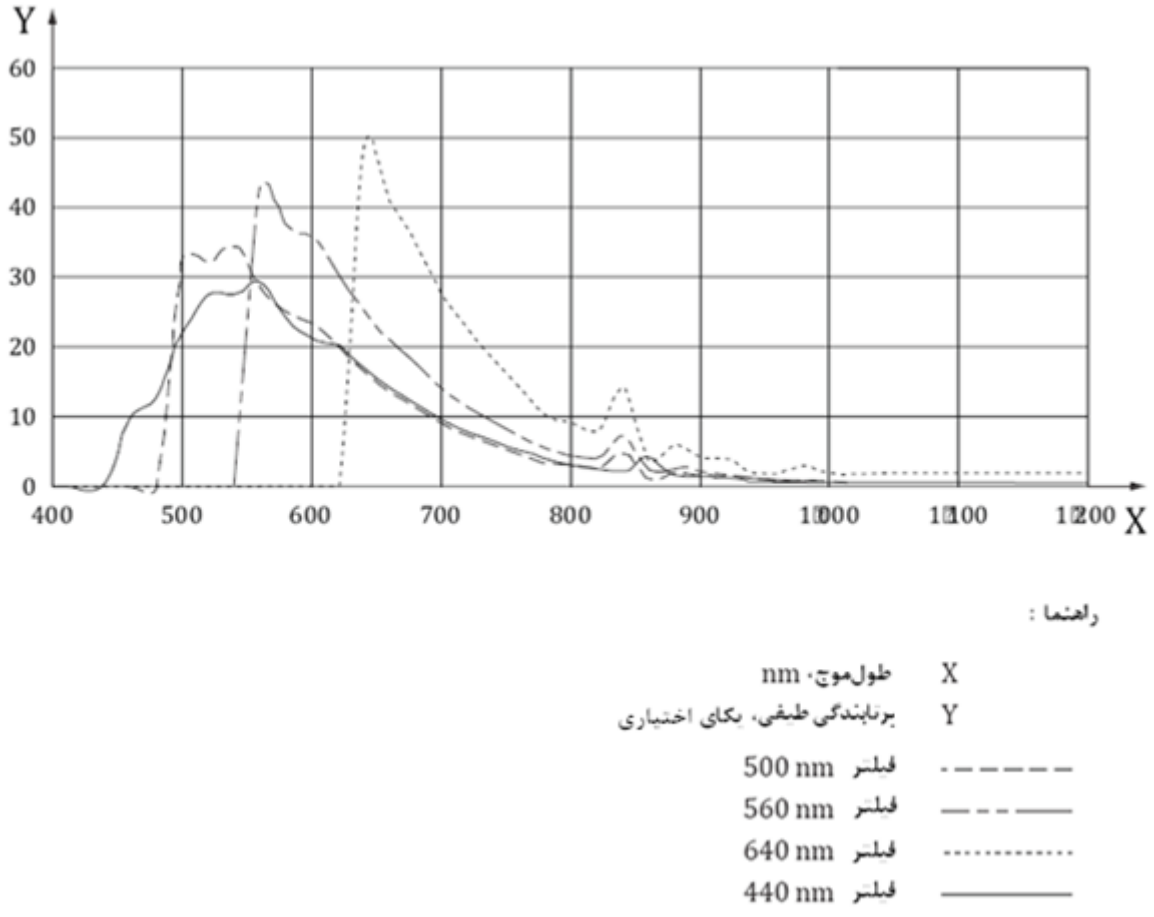
پیوست ب

(اطلاعاتی)

محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۱

ب-۱ توصیه می‌شود که سازندهٔ ILS، #-F و/یا #-B الزامی را مشخص کند. محاسبات ارائه شده در پیوست برای کمک در مواردی درنظر گرفته شده‌اند که #-F و/یا #-B الزامی، مشخص نشده باشد.

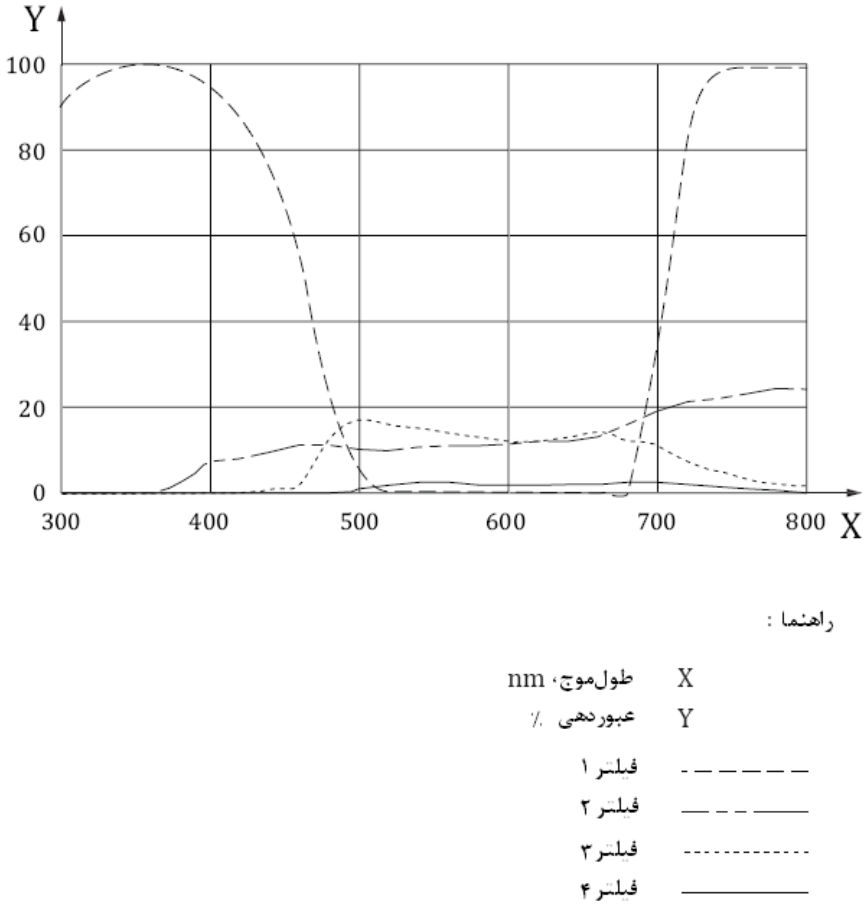
ب-۲ وسیله ILS نوع A با چهار ابزار متفاوت متصل به آن برای کاربردهای آرایشی عرضه می‌شود. گسیل طیفی فیلترکنندگی مربوط به وسیله[1] در ۴۴۰ nm، ۵۰۰ nm، ۵۶۰ nm و ۶۴۰ nm در شکل ب-۱ نشان داده شده است.



شکل ب-۱- برتابندگی طیفی وسیله ILS نوع A با اتصالات فیلترکننده متفاوت

1- Filtering spectral emission of the device

ب-۳ ضریب عبور طیفی فیلترهای حفاظتی ۱، ۲، ۳ و ۴ عینک، در شکل ب-۲ نشان داده شده است. ضریب عبور فیلترها و ضریب عبور طیفی وسیله ILS در فواصل طیفی nm ۲ اندازه‌گیری شده‌اند.



شکل ب-۲- ضریب عبور فیلترهای حفاظتی ۱، ۲، ۳ و ۴ عینک

ب-۴ FPF برای خطر نور آبی و خطر حرارتی بر روی شبکیه، به‌ترتیب با استفاده از فرمول الف-۱ و الف-۲ محاسبه می‌شود، که

داده $E(\lambda)$ از شکل ب-۱ گرفته می‌شود؛

$B(\lambda)$ و $R(\lambda)$ توابع خطر وزن‌داده شده هستند (به پیوست D مراجعه شود)؛

$\tau(\lambda)$ ضریب عبور طیفیِ فیلترهای ۱، ۲، ۳ و ۴ است که از شکل ب-۲ گرفته می‌شود؛

$\Delta(\lambda)$ فاصله اندازه‌گیری طول‌موج است (در این مثال nm ۲).

ب-۵ FPF های خطر فرابنفش و خطر فرو سرخ بر روی عدسی، برای وسیله ILS نوع A کاربرد ندارند زیرا گسیل طیفی آن در این نواحی طیفی خطر، بسیار کم است و این منبع ریسک فرا مواجهه[1] UV یا IR را ایجاد نمی‌کند.

ب-۶ مقادیر FPF محاسبه شده برای فیلترهای حفاظتی عینک برای اتصالات فیلترکننده متفاوت وسیله ILS نوع A در جدول ب-۱ ارائه شده‌اند.

جدول ب-۱- FPF فیلترهای ۱، ۲، ۳ و ۴ و اتصالات فیلترکننده متفاوت وسیله ILS نوع A

	۴۴۰ nm	۵۰۰ nm	۵۶۰ nm	۶۴۰ nm
FPF برای خطر نور آبی				
فیلتر ۱	۱۵	۶	۷	۸
فیلتر ۲	۱۰	۱۰	۹	۷
فیلتر ۳	۲	۳۷	۹۰	۱۵
فیلتر ۴	۳۰۰	۴۶	۴۹	۴۴
FPF برای خطر حرارتی بر روی شبکیه				
فیلتر ۱	۱۱	۷	۸	۱۰
فیلتر ۲	۹	۸	۷	۶
فیلتر ۳	۳	۱۰	۷	۳
فیلتر ۴	۹۵	۴۸	۵۲	۵۵

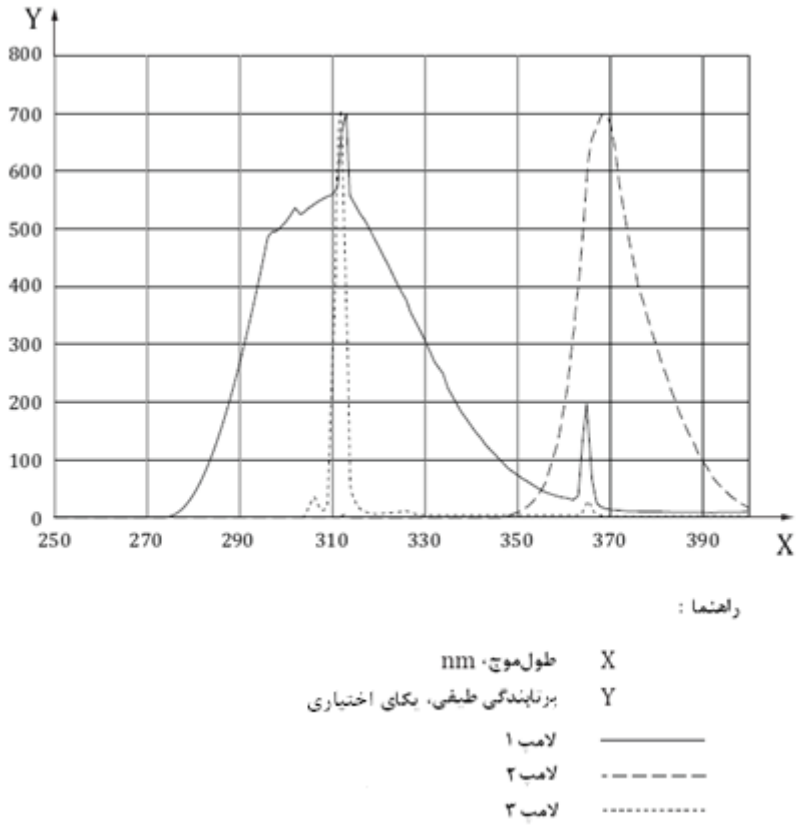
1- Over-exposure

پیوست پ

(اطلاعاتی)

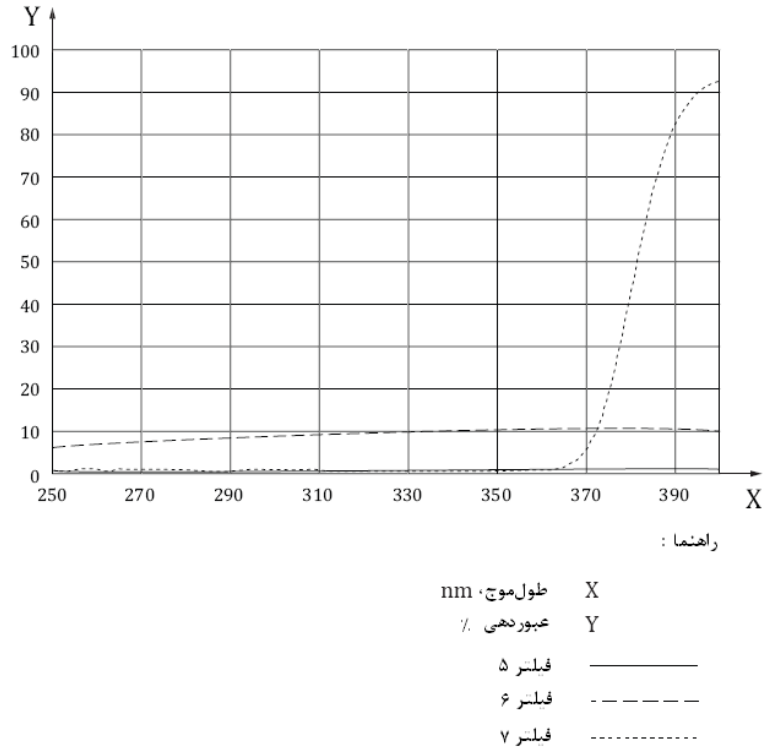
محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۲

پ-۱ وسیله ILS نوع B با سه لامپ قابل تعویض: لامپ۱، لامپ۲ ولامپ۳، برای کاربردهای پزشکی عرضه می‌شود. برتابندگی طیفی لامپ‌های وسیله ILS نوع B در شکل پ-۱ نشان داده شده است.



شکل پ-۱- برتابندگی طیفی وسیله ILS نوع B با لامپ‌های قابل تعویض ۱، ۲ و ۳

پ-۲ ضریب عبور طیفی فیلترهای حفاظتی ۵، ۶ و ۷ عینک در شکل پ-۲ نشان داده شده است. ضریب عبور فیلترها و برتابندگی طیفی وسیله ILS در فواصل طیفی nm ۲ اندازه‌گیری شده‌اند.



شکل پ-۲- ضریب عبور طیفی فیلترهای حفاظتی ۵، ۶ و ۷ عینک

پ-۳ FPF برای خطر نور آبی و خطر حرارتیِ شبکیه، به‌ترتیب با استفاده از فرمول الف-۱ و الف-۲ محاسبه می‌شود، که

$E(\lambda)$ داده از شکل پ-۱ گرفته می‌شود؛

$B(\lambda)$ و $S(\lambda)$ توابع خطر وزن‌داده شده هستند (به پیوست D مراجعه شود)؛

$\tau(\lambda)$ ضریب عبور طیفیِ فیلترهای ۵، ۶ و ۷ است که از شکل پ-۲ گرفته می‌شود؛

$\Delta(\lambda)$ فاصله اندازه‌گیری طول‌موج است (در این مثال ۲ nm).

پ-۴ FPF ها برای خطر فرابنفش و خطر فرو سرخ بر روی عدسی، برای وسیله ILS نوع B قابل کاربرد نیستند زیرا گسیل طیفی آن در این نواحی طیفی خطر بسیار کم است و این منبع ریسک فرا مواجهه UV یا IR را ایجاد نمی‌کند.

پ-۵ مقادیر FPF محاسبه شده برای لامپ‌های قابل تعویض ۱، ۲ و ۳ وسیله ILS نوع B در جدول پ-۱ ارائه شده‌است.

جدول پ-۱- FPF فیلترهای ۵، ۶ و ۷ و لامپ‌های قابل تعویض ۱، ۲ و ۳ متعلق به وسیله ILS نوع B

	لامپ ۱	لامپ ۲	لامپ ۳
FPF برای خطر نور آبی			
فیلتر ۵	۱۴۰	۹۵	۱۲۲
فیلتر ۶	۱۲	۱۰	۱۰
فیلتر ۷	۱۷۵	۸	۱۹۴
FPF برای خطر حرارتی بر روی شبکیه			
فیلتر ۵	۱۱۰	۹۳	۱۱۵
فیلتر ۶	۱۰	۱۰	۱۰
فیلتر ۷	۳۶	۳	۳۰

پیوست ت

(اطلاعاتی)

توابع خطر طیفی وزن‌داده شده

ت-۱ توابع وزن‌داده شدهٔ $S(\lambda)$، $B(\lambda)$ و $R(\lambda)$ که در مرجع**[۱۰]** ذکر شده‌اند، به‌منظور راهنمایی در جدول‌های ت-۱ و ت-۲ ارائه شده‌است.

جدول ت-۱- تابع وزن‌داده شدهٔ خطر فرابنفش $S(\lambda)$

λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)
۱۸۰	۰٫۰۱۲ ۰	۲۲۸	۰٫۱۷۳ ۷	۲۷۶	۰٫۹۴۳ ۴	۳۲۴	۰٫۰۰۰ ۵۲۰	۳۷۲	۰٫۰۰۰ ۰۸۶
۱۸۱	۰٫۰۱۲ ۶	۲۲۹	۰٫۱۸۱ ۹	۲۷۷	۰٫۹۲۷ ۲	۳۲۵	۰٫۰۰۰ ۵۰۰	۳۷۳	۰٫۰۰۰ ۰۸۳
۱۸۲	۰٫۰۱۳ ۲	۲۳۰	۰٫۱۹۰ ۰	۲۷۸	۰٫۹۱۱ ۲	۳۲۶	۰٫۰۰۰ ۴۷۹	۳۷۴	۰٫۰۰۰ ۰۸۰
۱۸۳	۰٫۰۱۳ ۸	۲۳۱	۰٫۱۹۹ ۵	۲۷۹	۰٫۸۹۵ ۴	۳۲۷	۰٫۰۰۰ ۴۵۹	۳۷۵	۰٫۰۰۰ ۰۷۷
۱۸۴	۰٫۰۱۴ ۴	۲۳۲	۰٫۲۰۸ ۹	۲۸۰	۰٫۸۸۰ ۰	۳۲۸	۰٫۰۰۰ ۴۴۰	۳۷۶	۰٫۰۰۰ ۰۷۴
۱۸۵	۰٫۰۱۵ ۱	۲۳۳	۰٫۲۱۸ ۸	۲۸۱	۰٫۸۵۶ ۸	۳۲۹	۰٫۰۰۰ ۴۲۵	۳۷۷	۰٫۰۰۰ ۰۷۲
۱۸۶	۰٫۰۱۵ ۸	۲۳۴	۰٫۲۲۹ ۲	۲۸۲	۰٫۸۳۴ ۲	۳۳۰	۰٫۰۰۰ ۴۱۰	۳۷۸	۰٫۰۰۰ ۰۶۹
۱۸۷	۰٫۰۱۶ ۶	۲۳۵	۰٫۲۴۰ ۰	۲۸۳	۰٫۸۱۲ ۲	۳۳۱	۰٫۰۰۰ ۳۹۶	۳۷۹	۰٫۰۰۰ ۰۶۶
۱۸۸	۰٫۰۱۷ ۳	۲۳۶	۰٫۲۵۱ ۰	۲۸۴	۰٫۷۹۰ ۸	۳۳۲	۰٫۰۰۰ ۳۸۳	۳۸۰	۰٫۰۰۰ ۰۶۴
۱۸۹	۰٫۰۱۸ ۱	۲۳۷	۰٫۲۶۲ ۴	۲۸۵	۰٫۷۷۰ ۰	۳۳۳	۰٫۰۰۰ ۳۷۰	۳۸۱	۰٫۰۰۰ ۰۶۲
۱۹۰	۰٫۰۱۹ ۰	۲۳۸	۰٫۲۷۴ ۴	۲۸۶	۰٫۷۴۲ ۰	۳۳۴	۰٫۰۰۰ ۳۵۵	۳۸۲	۰٫۰۰۰ ۰۵۹
۱۹۱	۰٫۰۱۹ ۹	۲۳۹	۰٫۲۸۶ ۹	۲۸۷	۰٫۷۱۵ ۱	۳۳۵	۰٫۰۰۰ ۳۴۰	۳۸۳	۰٫۰۰۰ ۰۵۷
۱۹۲	۰٫۰۲۰ ۸	۲۴۰	۰٫۳۰۰ ۰	۲۸۸	۰٫۶۸۹ ۱	۳۳۶	۰٫۰۰۰ ۳۲۷	۳۸۴	۰٫۰۰۰ ۰۵۵
۱۹۳	۰٫۰۲۱ ۸	۲۴۱	۰٫۳۱۱ ۱	۲۸۹	۰٫۶۶۴ ۱	۳۳۷	۰٫۰۰۰ ۳۱۵	۳۸۵	۰٫۰۰۰ ۰۵۳
۱۹۴	۰٫۰۲۲ ۸	۲۴۲	۰٫۳۲۲ ۷	۲۹۰	۰٫۶۴۰ ۰	۳۳۸	۰٫۰۰۰ ۳۰۳	۳۸۶	۰٫۰۰۰ ۰۵۱
۱۹۵	۰٫۰۲۳ ۹	۲۴۳	۰٫۳۳۴ ۷	۲۹۱	۰٫۶۱۸ ۶	۳۳۹	۰٫۰۰۰ ۲۹۱	۳۸۷	۰٫۰۰۰ ۰۴۹
۱۹۶	۰٫۰۲۵ ۰	۲۴۴	۰٫۳۴۷ ۱	۲۹۲	۰٫۵۹۸ ۰	۳۴۰	۰٫۰۰۰ ۲۸۰	۳۸۸	۰٫۰۰۰ ۰۴۷
۱۹۷	۰٫۰۲۶ ۲	۲۴۵	۰٫۳۶۰ ۰	۲۹۳	۰٫۵۷۸ ۰	۳۴۱	۰٫۰۰۰ ۲۷۱	۳۸۹	۰٫۰۰۰ ۰۴۶
۱۹۸	۰٫۰۲۷ ۴	۲۴۶	۰٫۳۷۳ ۰	۲۹۴	۰٫۵۵۸ ۷	۳۴۲	۰٫۰۰۰ ۲۶۳	۳۹۰	۰٫۰۰۰ ۰۴۴
۱۹۹	۰٫۰۲۸ ۷	۲۴۷	۰٫۳۸۶ ۵	۲۹۵	۰٫۵۴۰ ۰	۳۴۳	۰٫۰۰۰ ۲۵۵	۳۹۱	۰٫۰۰۰ ۰۴۲
۲۰۰	۰٫۰۳۰ ۰	۲۴۸	۰٫۴۰۰ ۵	۲۹۶	۰٫۴۹۸ ۴	۳۴۴	۰٫۰۰۰ ۲۴۸	۳۹۲	۰٫۰۰۰ ۰۴۱
۲۰۱	۰٫۰۳۳ ۴	۲۴۹	۰٫۴۱۵ ۰	۲۹۷	۰٫۴۶۰ ۰	۳۴۵	۰٫۰۰۰ ۲۴۰	۳۹۳	۰٫۰۰۰ ۰۳۹
۲۰۲	۰٫۰۳۷ ۱	۲۵۰	۰٫۴۳۰ ۰	۲۹۸	۰٫۳۹۸ ۹	۳۴۶	۰٫۰۰۰ ۲۳۱	۳۹۴	۰٫۰۰۰ ۰۳۷
۲۰۳	۰٫۰۴۱ ۲	۲۵۱	۰٫۴۴۶ ۵	۲۹۹	۰٫۳۴۵ ۹	۳۴۷	۰٫۰۰۰ ۲۲۳	۳۹۵	۰٫۰۰۰ ۰۳۶
۲۰۴	۰٫۰۴۵ ۹	۲۵۲	۰٫۴۶۳ ۷	۳۰۰	۰٫۳۰۰ ۰	۳۴۸	۰٫۰۰۰ ۲۱۵	۳۹۶	۰٫۰۰۰ ۰۳۵

۰٫۰۰۰ ۰۳۳	۳۹۷	۰٫۰۰۰ ۲۰۷	۳۴۹	۰٫۲۲۱ ۰	۳۰۱	۰٫۴۸۱ ۵	۲۵۳	۰٫۰۵۱ ۰	۲۰۵

جدول ت-۱- تابع وزن‌داده شدهٔ خطر فرابنفش (S(λ – ادامه

S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm	S(λ)	λ nm
۰٫۰۰۰ ۰۳۲	۳۹۸	۰٫۰۰۰ ۲۰۰	۳۵۰	۰٫۱۶۲ ۹	۳۰۲	۰٫۵۰۰ ۰	۲۵۴	۰٫۰۵۵ ۱	۲۰۶
۰٫۰۰۰ ۰۳۱	۳۹۹	۰٫۰۰۰ ۱۹۱	۳۵۱	۰٫۱۲۰ ۰	۳۰۳	۰٫۵۲۰ ۰	۲۵۵	۰٫۰۵۹ ۵	۲۰۷
۰٫۰۰۰ ۰۳۰	۴۰۰	۰٫۰۰۰ ۱۸۳	۳۵۲	۰٫۰۸۴ ۹	۳۰۴	۰٫۵۴۳ ۷	۲۵۶	۰٫۰۶۴ ۳	۲۰۸
		۰٫۰۰۰ ۱۷۵	۳۵۳	۰٫۰۶۰ ۰	۳۰۵	۰٫۵۶۸ ۵	۲۵۷	۰٫۰۶۹ ۴	۲۰۹
		۰٫۰۰۰ ۱۶۷	۳۵۴	۰٫۰۴۵ ۴	۳۰۶	۰٫۵۹۴ ۵	۲۵۸	۰٫۰۷۵ ۰	۲۱۰
		۰٫۰۰۰ ۱۶۰	۳۵۵	۰٫۰۳۴ ۴	۳۰۷	۰٫۶۲۱ ۶	۲۵۹	۰٫۰۷۸ ۶	۲۱۱
		۰٫۰۰۰ ۱۵۳	۳۵۶	۰٫۰۲۶ ۰	۳۰۸	۰٫۶۵۰ ۰	۲۶۰	۰٫۰۸۲ ۴	۲۱۲
		۰٫۰۰۰ ۱۴۷	۳۵۷	۰٫۰۱۹ ۷	۳۰۹	۰٫۶۷۹ ۲	۲۶۱	۰٫۰۸۶ ۴	۲۱۳
		۰٫۰۰۰ ۱۴۱	۳۵۸	۰٫۰۱۵ ۰	۳۱۰	۰٫۷۰۹ ۸	۲۶۲	۰٫۰۹۰ ۶	۲۱۴
		۰٫۰۰۰ ۱۳۶	۳۵۹	۰٫۰۱۱ ۱	۳۱۱	۰٫۷۴۱ ۷	۲۶۳	۰٫۰۹۵ ۰	۲۱۵
		۰٫۰۰۰ ۱۳۰	۳۶۰	۰٫۰۰۸ ۱	۳۱۲	۰٫۷۷۵ ۱	۲۶۴	۰٫۰۹۹ ۵	۲۱۶
		۰٫۰۰۰ ۱۲۶	۳۶۱	۰٫۰۰۶ ۰	۳۱۳	۰٫۸۱۰ ۰	۲۶۵	۰٫۱۰۴ ۳	۲۱۷
		۰٫۰۰۰ ۱۲۲	۳۶۲	۰٫۰۰۴ ۲	۳۱۴	۰٫۸۴۴ ۹	۲۶۶	۰٫۱۰۹ ۳	۲۱۸
		۰٫۰۰۰ ۱۱۸	۳۶۳	۰٫۰۰۳ ۰	۳۱۵	۰٫۸۸۱ ۲	۲۶۷	۰٫۱۱۴ ۵	۲۱۹
		۰٫۰۰۰ ۱۱۴	۳۶۴	۰٫۰۰۲ ۴	۳۱۶	۰٫۹۱۹ ۲	۲۶۸	۰٫۱۲۰ ۰	۲۲۰
		۰٫۰۰۰ ۱۱۰	۳۶۵	۰٫۰۰۲ ۰	۳۱۷	۰٫۹۵۸ ۷	۲۶۹	۰٫۱۲۵ ۷	۲۲۱
		۰٫۰۰۰ ۱۰۶	۳۶۶	۰٫۰۰۱ ۶	۳۱۸	۱٫۰۰۰ ۰	۲۷۰	۰٫۱۳۱ ۶	۲۲۲
		۰٫۰۰۰ ۱۰۳	۳۶۷	۰٫۰۰۱ ۲	۳۱۹	۰٫۹۹۱ ۹	۲۷۱	۰٫۱۳۷ ۸	۲۲۳
		۰٫۰۰۰ ۰۹۹	۳۶۸	۰٫۰۰۱ ۰	۳۲۰	۰٫۹۸۳ ۸	۲۷۲	۰٫۱۴۴ ۴	۲۲۴
		۰٫۰۰۰ ۰۹۶	۳۶۹	۰٫۰۰۰ ۸۱۹	۳۲۱	۰٫۹۷۵ ۸	۲۷۳	۰٫۱۵۰ ۰	۲۲۵
		۰٫۰۰۰ ۰۹۳	۳۷۰	۰٫۰۰۰ ۶۷۰	۳۲۲	۰٫۹۶۷ ۹	۲۷۴	۰٫۱۵۸ ۳	۲۲۶
		۰٫۰۰۰ ۰۹۰	۳۷۱	۰٫۰۰۰ ۵۴۰	۳۲۳	۰٫۹۶۰ ۰	۲۷۵	۰٫۱۶۵ ۸	۲۲۷

جدول ت-۲- توابع وزن‌داده شدهٔ خطر نور آبی $B(\lambda)$ و خطر حرارتی بر روی شبکیه $R(\lambda)$

λ nm	B(λ)	R(λ)
۳۰۰ - < ۳۸۰	۰٫۰۱	---
۳۸۰	۰٫۰۱	۰٫۱
۳۸۵	۰٫۰۱۳	۰٫۱۳
۳۹۰	۰٫۰۲۵	۰٫۲۵
۳۹۵	۰٫۰۵	۰٫۵
۴۰۰	۰٫۱	۱
۴۰۵	۰٫۲	۲
۴۱۰	۰٫۴	۴
۴۱۵	۰٫۸	۸
۴۲۰	۰٫۹	۹
۴۲۵	۰٫۹۵	۹٫۵
۴۳۰	۰٫۹۸	۹٫۸
۴۳۵	۱	۱۰
۴۴۰	۱	۱۰
۴۴۵	۰٫۹۷	۹٫۷
۴۵۰	۰٫۹۴	۹٫۴
۴۵۵	۰٫۹	۹
۴۶۰	۰٫۸	۸
۴۶۵	۰٫۷	۷
۴۷۰	۰٫۶۲	۶٫۲
۴۷۵	۰٫۵۵	۵٫۵
۴۸۰	۰٫۴۵	۴٫۵
۴۸۵	۰٫۳۲	۳٫۲
۴۹۰	۰٫۲۲	۲٫۲
۴۹۵	۰٫۱۶	۱٫۶
۵۰۰	۰٫۱	۱
> ۵۰۰ - ≤ ۶۰۰	$10^{0.002 \times (450-\lambda)}$	۱
> ۶۰۰ - ≤ ۷۰۰	۰٫۰۰۱	۱
> ۷۰۰ - ≤ ۱ ۰۵۰	---	$10^{0.002 \times (700-\lambda)}$
> ۱ ۰۵۰ - ≤ ۱ ۱۵۰	---	۰٫۲
> ۱ ۱۵۰ - ≤ ۱ ۲۰۰	---	$0.2 \times 10^{0.002 \times (1150-\lambda)}$
> ۱ ۲۰۰ - ≤ ۱ ۴۰۰	---	۰٫۰۲

پیوست ث

(الزامی)

روش آزمون پراکندگی زاویه باریک (پخش نور)

ث-۱ اصول آزمون

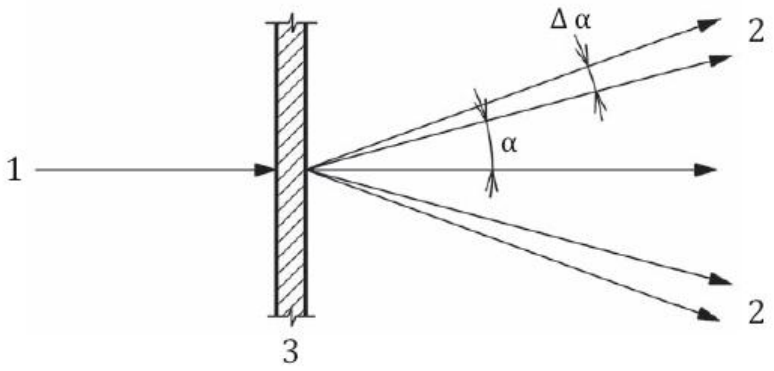
درخشندگیِ چشمی روشن شده (L_s)، به اندازهٔ پخش نور آن بوده و با شدت روشنایی (E) متناسب است. ضریب نسبت[1] $l = L_s/E$، همان ضریب درخشندگی است که برحسب کاندلا بر متر مربع بر لوکس یعنی $(cd/m^2)/lx$ بیان می‌شود.

برای به‌دست آوردن ضریب l^* که مستقل از ضریب عبور است، ضریب درخشندگی بر ضریب عبور تقسیم می‌شود یعنی:

$$l^* = L_s/\tau E$$

این کمیت به‌عنوان ضریب درخشندگی کاهش‌یافته، شناخته شده و با همان یکای ضریب درخشندگی بیان می‌شود.

یادآوری – خصوصیات پخش بیشتر چشمی‌ها نسبت به محور اپتیکی آن‌ها متقارن است. برای این چشمی‌ها مقدار میانگین ضریب درخشندگی کاهش‌یافته در زاویه‌ای محدود بین دو مخروط که در شکل ث-۱ نشان داده شده است، اندازه‌گیری می‌شود. این مقدار میانگین به مقادیر α و $\Delta\alpha$ بستگی دارد.



راهنما:

۱ نور فرودی بر محور اپتیکی

۲ نور پخش شده

۳ چشمی

شکل ث-۱- زوایای پخش

1- Proportionality factor

ث-۲ روش آزمون

ث-۲-۱ کلیات

دو روش آزمون مشخص شده است که از اصل اندازه‌گیری یکسانی استفاده می‌کنند. "روش پایه" که به‌طور تفصیلی در بند ث-۲-۲ بیان شده است. از این روش می‌توان برای چشمی‌های بدون اثر اصلاحی و برای تمام اعداد سایه استفاده کرد. "روش ساده شده" که به‌طور تفصیلی در بند ث-۲-۳ بیان شده است، باید برای چشمی‌های دارای اثر اصلاحی استفاده شود.

نتایج به‌دست آمده با دو روش می‌تواند معادل در نظر گرفته شود؛ هر یک از دو روش که استفاده شود، عدم قطعیت اندازه‌گیری نسبی برای ضریب درخشندگی کاهش‌یافته نباید بزرگتر از ٪ ۲۵ باشد.

اندازه‌گیری‌های پخش نور باید در مرکز بینایی چشمی انجام شود. اگر مرکز بینایی چشمی معلوم نباشد، مرکز چارچوب[1] باید استفاده شود.

یادآوری – تعریف مرکز بینایی و مرکز چارچوب در استاندارد ملی شماره ..... (ISO 4007) ارائه شده است.

ث-۲-۲ روش پایه

ث-۲-۲-۱ دستگاه[2]

چیدمان در شکل ث-۲ نشان داده شده است.

آینه کروی مقعر H_1 از نور L، تصویری با ابعاد یکسان در دیافراگم LB تشکیل می‌دهد. آینه کروی مقعر H_3 از دیافراگم LB تصویری در صفحهٔ دیافراگم B_L و B_R تشکیل می‌دهد. عدسی بی‌رنگ A بدون واسطه پشتِ دیافراگم قرار داده می‌شود به‌طوری‌که یک تصویر کوچک شده از نمونه آزمون در موقعیت P روی صفحهٔ پخش MS ظاهر می‌شود. تصویر دیافراگم عنبیه (مردمک) IB_1 هم‌زمان به‌همان اندازهٔ IB_2 تشکیل می‌شود.

چیدمان، تمام نوری که از فیلتر بین زاویه‌های $\alpha = ۱/۵°$ و $\alpha + \Delta\alpha = ۲°$ نسبت به محور اپتیکی می‌آید را جمع می‌کند.

ث-۲-۲-۲ روش اجرا

چشمی در مسیر باریکهٔ موازی در موقعیت P قرار می‌گیرد، سپس دیافراگم B_L در آن مکان گذاشته می‌شود. شار Φ_{1L} فرودی بر آشکارساز نوری[3]، مربوط به نور پخش‌نشده است که از نمونه عبور می‌کند. سپس دیافراگم حلقوی B_R جایگزین دیافراگم B_L می‌شود؛ شار Φ_{1L} فرودی بر آشکارساز نوری، مربوط به مجموع نور پخش‌شده[4] است که از فیلتر و دستگاه آزمون می‌آید. سپس نمونه آزمون در موقعیت 'P قرار می‌گیرد. شار Φ_{2R} که سپس بر آشکارساز نوری فرود می‌آید مربوط به نور پخش‌شده‌ای است که فقط از دستگاه آزمون می‌آید.

1- Boxed centre
2- Apparatus
3- Photodetector
4- Total diffused light

اختلاف $\Phi_{1R} - \Phi_{2R}$ مربوط به نور پخش‌شده به‌وسیلهٔ فیلتر است. میانگین ضریب درخشندگی کاهش‌یافته l^*، برای زاویه فضایی ω با استفاده از شارهای قبلی از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

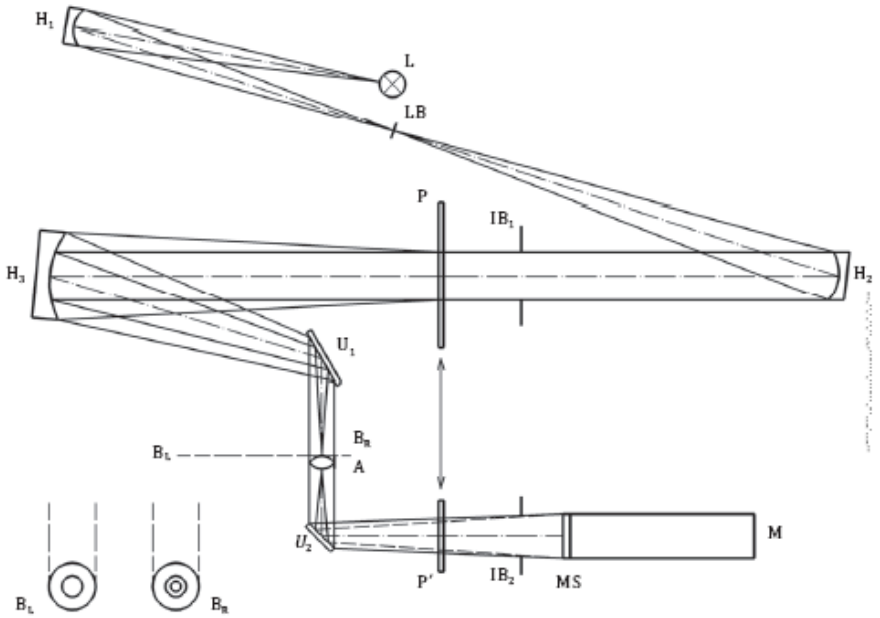
$$l^* = \frac{l}{\omega} \cdot \frac{\Phi_{1R} - \Phi_{2R}}{\Phi_{1L}}$$

که در آن:

Φ_{1R} و Φ_{2R} شارهای درخشندگی با دیافراگم حلقوی هستند؛

Φ_{1L} شار نوری با دیافراگم دایروی است؛

ω زاویه فضایی است که با دیافراگم حلقوی تعیین می‌شود.



راهنما:

L لامپ زنون فشار بالا (برای مثال، XB0 150 W یا CSX 150 W)

H_1 آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۱۵۰ mm، قطر نامی ۴۰ mm

H_2 آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۳۰۰ mm، قطر نامی ۴۰ mm

H_3 آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۳۰۰ mm، قطر نامی ۷۰ mm

A عدسی بی‌رنگ، فاصله کانونی نامی ۲۰۰ mm، قطر نامی ۳۰ mm

U_1 و U_2 آینه‌های تخت

B_R دیافراگم حلقوی، قطر دایره بیرونی mm (۰٫۱ ± ۲۱٫۰)، قطر دایره درونی mm (۰٫۱۰ ± ۱۵٫۷۵) (به یادآوری زیر مراجعه شود.)

B_L دیافراگم دایروی، قطر روزنه mm (۰٫۱ ± ۷٫۵)،

M فوتومولتی‌پلایر اصلاح شده طبق نمودار (λ) V با صفحه پخش [(λ) V بهرهٔ نوری طیفی برای دید روزگاهی می‌باشد که در ISO 4007 تعریف‌شده است.]

IB_1 دیافراگم عنبیه برای تنظیم قطر میدان اندازه‌گیری

IB_2 دیافراگم عنبیه برای حذف اثرات لبه از IB_1

LB دیافراگم دایروی، قطر روزنه mm (۰٫۱ ± ۱٫۰)

MS صفحه پخش

P و P' موقعیت‌های چشمی آزمون

شکل ث-۲- چیدمان دستگاه برای اندازه‌گیری پخش نور

قطر دایره‌های دیافراگم حلقوی باید با حداکثر عدم قطعیت ۰٫۰۱ mm، اندازه‌گیری شود برای این‌که بتوان زاویه فضایی ω را به‌دقت تعیین کرد؛ هر انحرافی از قطرهای نامی باید در محاسبات، در نظر گرفته شود.

ث-۲-۳ روش ساده شده

ث-۲-۳-۱ دستگاه

چیدمان در شکل ث-۳ نشان داده شده است.

یادآوری ۱ – اصل اندازه‌گیری همان است که در بند ث-۲-۲ ارائه شده است ولی منطقه اندازه‌گیری کوچکتر است (تقریباً ۲٫۵ mm) و چیدمان آزمون ساده‌سازی شده است.

باریکه لیزر (L) با استفاده از دو عدسی L_1 و L_2 باز شده و به نقطه اندازه‌گیری چشمی (P) هدایت می‌شود.
چشمی (P) به‌طوری قرار می‌گیرد که بتواند حول محور باریکه دوران کند.
انحراف باریکه تابعی از توان انکساری منشوری در نقطه اندازه‌گیری است.
هر یک از دیافراگم‌های حلقوی یا دایروی که انتخاب شود، فاصله‌اش با مرکز چشمی mm (۲ ± ۴۰۰) است.
سپس عدسی A، تصویری از مرکز چشمی روی گیرندهٔ نور S تشکیل می‌دهد.
قسمتی از چیدمان آزمون، شامل دیافراگم‌ها، عدسی و گیرنده، برای دوران حول محور قائمی که از مرکز چشمی می‌گذرد، طراحی می‌شود.
عدسی و قسمت آشکارساز دستگاه به‌منظور جبران توان انکساری منشوری چشمی، باید بچرخند.

یادآوری ۲ – برای چشمی‌های بدون اثر اصلاحی، در بسیاری از موارد چرخیدن چشمی و قسمت آشکارساز ضروری نیست.

ث-۲-۳-۲ روش اجرا

ث-۲-۳-۲-۱ کالیبراسیون دستگاه

دستگاه را با اجزاء ضروری که در شکل ث-۳ نشان داده شده است، بدون این‌که چشمی در مکان مربوط قرار گیرد، تنظیم کنید. قسمت آشکارساز دستگاه (شامل گیرنده نور S، عدسی A و دیافراگم حلقوی B_R) را به‌طور افقی حول P بچرخانید تا باریکه نور حاصل از بازکنندهٔ باریکه (شامل عدسی L_1 با فاصله کانونی نوعی ۱۰ mm، عدسی L_2 با فاصله کانونی نوعی ۳۰ mm و دیافراگم دایروی B با سوراخ ریز به ابعاد مناسب به‌طوری‌که باریکه یکنواختی ایجاد کند با مرکز دیافراگم حلقوی B_R، هم‌راستا شود. شار Φ_{1R} فرودی بر گیرنده نور S که مربوط به مجموع نور پخش‌شده است را اندازه‌گیری کنید.
دیافراگم B_L را جایگزین دیافراگم حلقوی B_R کنید.
شار Φ_{1L} فرودی بر گیرنده نور که مربوط به مجموع نور پخش‌نشده است را اندازه‌گیری کنید. ضریب درخشندگی کاهش‌یافته دستگاه l^*_a، را برای زاویه فضایی ω با استفاده از معادله زیر به‌دست آورید.

$$l^*_a = \frac{l}{\omega} \cdot \frac{\Phi_{1R}}{\Phi_{1L}}$$

که در آن:

Φ_{1R} شار نوری بدون وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی‌که دیافراگم حلقوی B_R در مکان قرار دارد؛

Φ_{1L} شار نوری بدون وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی‌که دیافراگم دایروی B_L در مکان قرار دارد؛

ω زاویه فضایی است که با دیافراگم حلقوی B_R تعیین می‌شود.

ث-۲-۳-۲-۲ آزمون چشمی

چشمی را در مسیر باریکه نور در موقعیت P همان‌طور که در شکل ث-۳ نشان داده شده است، قرار دهید. روش ذکر شده در بند ث-۲-۳-۱ را یک بار در حالی که چشمی در آن مکان قرار گرفته و بار دیگر در حالی که چشمی را حول محور باریکه آنقدر چرخانیده‌اید که انحراف منشوری به‌وسیله چشمی افقی شده، تکرار کنید.

قسمت آشکارساز دستگاه را بچرخانید تا باریکه نور بر مرکز B_R فرود آید. ضریب درخشندگی کاهش‌یافته دستگاه مشتمل بر چشمی l^*_g، را برای زاویه فضایی ω با استفاده از معادله زیر به‌دست آورید.

$$l^*_g = \frac{l}{\omega}.\frac{\Phi_{2R}}{\Phi_{1L}}$$

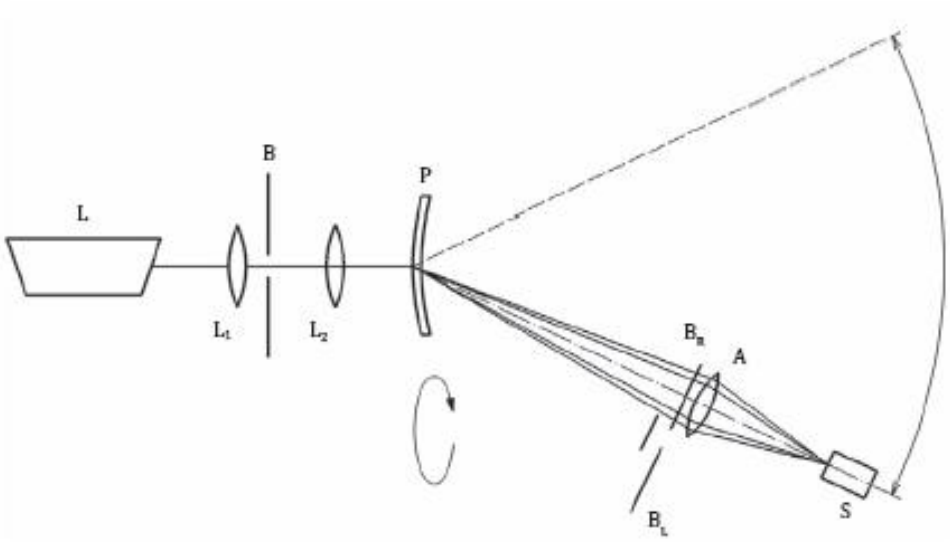
که در آن:

Φ_{2R} شار نوری با وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی‌که دیافراگم حلقوی B_R در مکان قرار دارد؛

Φ_{1L} شار نوری با وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی‌که دیافراگم دایروی B_L در مکان قرار دارد؛

ω زاویه فضایی است که با دیافراگم حلقوی B_R تعیین می‌شود.

$$l^* = l^*_g - l^*_a$$



راهنما:

L	لیزر با طول موج mm (۷۰ ± ۶۰۰) (لیزر طبقه ۲، mW ۱ >، قطر باریکه بین mm ۰٫۶ و mm ۱٫۰ توصیه می‌شود.)
L_1	عدسی با فاصله کانونی نامی mm ۱۰
L_2	عدسی با فاصله کانونی نامی mm ۳۰
B	دیافراگم دایروی (سوراخی به قطر mm ۱، باریکه نوری تقریباً یکنواختی را ایجاد می‌کند.)
P	نمونه چشمی
B_R	دیافراگم حلقوی، قطر دایره بیرونی mm (۰٫۱ ± ۲۸٫۰)، قطر دایره درونی mm (۰٫۱ ± ۲۱٫۰) (به یادآوری زیر مراجعه شود.)
B_L	دیافراگم دایروی، با قطر نامی mm ۱۰
A	عدسی بی‌رنگ، فاصله کانونی نامی mm ۲۰۰، قطر نامی mm ۳۰
S	گیرنده نور

یادآوری- فاصله کانونی عدسی‌ها فقط به‌منظور راهنمایی ارائه شده است. سایر فواصل کانونی را می‌توان استفاده کرد برای مثال اگر باریکه‌ای بازتر مورد نظر باشد یا اینکه تصویری کوچک‌تر از نمونه باید بر روی گیرنده تشکیل شود.

شکل ث-۳- چیدمان دستگاه برای اندازه‌گیری پخش نور- روش ساده شده

قطر دایره‌های دیافراگم حلقوی که در شکل ث-۳ نشان داده شده‌اند، باید با حداکثر عدم قطعیت mm ۰٫۰۱، اندازه‌گیری شود برای این‌که بتوان زاویه فضایی ω را به‌دقت تعیین کرد؛ هر انحرافی از قطرهای نامی باید در محاسبات، در نظر گرفته شود. فاصله بین دیافراگم حلقوی/ دایروی و مرکز چشمی باید mm (۲ ± ۴۰۰) باشد.

پیوست ج

(الزامی)

آزمون مقاومت در برابر احتراق

ج-۱ دستگاه

ج-۱-۱ میله فولادی

به طول mm (۳ ± ۳۰۰) و قطر نامی mm ۶، دارای وجوه انتهایی تخت و عمود بر محور طولی آن باشد.

ج-۱-۲ منبع گرما

ج-۱-۳ ترموکوپل و وسیله نشان‌دهنده دما[1]

ج-۱-۴ زمان سنج

قادر به اندازه‌گیری مدت‌زمان سپری شده[2] s ۱۰ با عدم قطعیت s ۰٫۱± باشد.

ج-۲ روش

یک سر میلهٔ فولادی را در دستِ‌کم mm ۵۰ از طولش تا دمای °C (۲۰ ± ۶۵۰) گرم کنید. دمای میله را به وسیله ترموکوپلی که در فاصله mm (۱ ± ۲۰) از انتهای گرم شدهٔ میله به آن متصل شده است، اندازه‌گیری کنید. وجه گرم شدهٔ میله (محور طولی به‌صورت عمودی) را به مدت s (۰٫۵ ± ۵٫۰)، به سطح نمونه آزمون فشار دهید (نیروی تماس برابر وزن میله باشد) و سپس رها کنید.

آزمون را بر روی تمام قسمت‌های بیرونی محافظ چشم که با احتراق مواجهه می‌شوند به جز نوارهای نگهدارندهٔ کشسان[3] و لبه‌های منسوج[4] انجام دهید. در طی آزمون به‌منظور احراز این‌که آیا نمونه‌های آزمون می‌سوزند یا برافروخته باقی می‌مانند، بازرسی چشمی انجام دهید.

آزمون را در محیطی با دمای °C (۵ ± ۲۳) انجام دهید.

1- Temperature indicating device
2- Elapsed time
3- Elastic headbands
4- Textile edging

پیوست چ

(الزامی)

آزمون مقاومت در برابر تابش فرابنفش

چ-۱ دستگاه

چ-۱-۱ لامپ فشار بالای زنون با محفظه فیوز سیلیکایی[1]

توان لامپ باید بین ۴۰۰ W و ۵۰۰ W با مقدار ترجیحی ۴۵۰ W باشد. **ضریب عبور** طیفی محفظهٔ لامپ باید دستِ‌کم ٪ ۳۰ در ۲۰۰ nm باشد.

چ-۲ روش

برای این آزمون، نمونه جدید استفاده می‌شود. تجهیزات آزمون باید در محیطی با دمای °C (۵ ± ۲۳) کار کند.

وجه بیرونی چشمی را در معرض تابش لامپ فشار بالای زنون با محفظه فیوز سیلیکایی قرار دهید (به زیربند چ-۱-۱ مراجعه شود).

زاویه فرود تابش بر روی سطح نمونه آزمون الزاماً باید عمود باشد. فاصله محور لامپ تا نزدیک‌ترین نقطه روی نمونه باید mm (۱۰ ± ۳۰۰) باشد. مدت مواجهه با لامپی به توان ۴۵۰ W باید h (۰٫۲ ± ۵۰) باشد. لامپ‌های جدید باید به مدت h (۰٫۲ ± ۵۰) روشن بمانند.

1- Fused silica envelope high-pressure zenon lamp

پیوست ح

(الزامی)

آزمون پایداری در دمای بالا

برای این آزمون، نمونه‌های جدید استفاده می‌شود.

ح-۱ دستگاه

ح-۱-۱ آون

قادر به حفظ دمای °C (۲ ± ۵۵) باشد.

ح-۲ روش

نمونه را در وضعیت مربوط به استفادهٔ معمول، به مدت min (۵ ± ۶۰)، در آونی با دمای °C (۲ ± ۵۵) قرار دهید. سپس آن را بیرون آورید و قبل از آزمون چشمی[1]، حداقل به مدت min ۶۰ صبر کنید تا در دمای °C (۵ ± ۲۳) پایدار شود.

1- Visual examination

پیوست خ

(اطلاعاتی)

کتاب‌نامه

[1] ISO 4007, Personal protective equipment — Eye and face protection — Vocabulary

[2] ISO 11664-1:2007, Colorimetry — Part 1: CIE standard colorimetric observers

[3] ISO 11664-2:2007, Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants

[4] ISO/TS 24348:2007, Ophthalmic optics — Spectacle frames — Method for the simulation of wear and detection of nickel release from metal and combination spectacle frames

[5] IEC 60601-2‑57, Medical electrical equipment Part 2-57: Particular requirements for the basic safety and essential performance of non-laser light source equipment intended for therapeutic, diagnostic, monitoring and cosmetic/aesthetic use

[6] IEC/TR 62471-2:2009, Photobiological safety of lamps and lamp systems — Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety

[7] EN 165, Personal eye-protection – Vocabulary

[8] EN 166, Personal eye-protection – Specifications

[9] ICNIRP. Guidelines on UV radiation exposure limits. Health Phys. 2004, 87 (2) pp. 171-186

[10] ICNIRP. Guidelines on limits of exposure to broad-band incoherent optical radiation (0.38 to 3 μm). Health Physics. v87, 171-186 (2004)