



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۴۵۵-۱

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20455-1

1st.Edition

2016

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 humans and animals for  
cosmetic and medical applications –  
Part 1 –  
Specification for products**

**ICS: 01.040.13; 13.340.20**

## سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto: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](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

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 منصفانه 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 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت 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 شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 زیست‌محیطی 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 بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 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، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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 »

### سمت و / یا نمایندگی

### رئیس :

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

کارگر راضی ، مریم  
(فوق دکترای تخصصی شیشه)

### دبیر :

کارشناس مسؤول- اداره کل استاندارد استان مرکزی

واحدی، رؤیا  
(کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی)

### اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه  
تربیت مدرس

اصیلیان مهابادی، حسن  
(دکترای تخصصی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

مدیر ایمنی، بهداشت و محیط زیست- شرکت نورد و لوله  
صفا (سهامی خاص)

جمالی گیوی، کورش  
(کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

رئیس اداره آزمایشگاه‌ها- مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت  
فنی و بهداشت کار

سلیمانی، سودابه  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق- الکترونیک)

گروه پژوهشی نساجی پژوهشگاه استاندارد- عضو هیئت علمی  
کمیته متناظر حفاظت شخصی ISO TC94- دبیر

سمنانی رهبر، روح ا...  
(دکترای تخصصی مهندسی نساجی)

مدیر آزمایشگاه اپتیک- جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

عجمی، عاطفه  
(کارشناسی ارشد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی)

نماینده انجمن چشم پزشکی ایران

علی‌پور، فاطمه  
(دکترای تخصصی چشم پزشکی)

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، آرشد  
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدرس زبان انگلیسی - آموزشگاه زبان‌های خارجی فدک

### ویراستار :

طیب زاده، سید مجتبی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی - بیومکانیک)

کارشناس مسؤؤل - گروه پژوهشی مهندسی پزشکی پژوهشگاه  
استاندارد

## فهرست مندرجات

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

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

## 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 در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و شصتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۵/۰۱/۲۱ 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 پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه 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 تهیه 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<sup>۱</sup> است که در برابر تجهیزات منابع نوری شدید (ILS)<sup>۲</sup> - 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<sup>۳</sup>، دستگاه‌های چشم پزشکی<sup>۴</sup> یا سایر وسایل آرایشی/پزشکی، که مباحث ایمنی آنها در سایر استانداردهای ملی عنوان شده است، به کار نمی‌رود.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب 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 مورد نظر 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، به کار می‌رود.

۱-۳

**blue light hazard**

**خطر نور آبی**

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

۲-۳

**filter protection factor  
FPF**

**ضریب حفاظت فیلتر  
FPF**

ضریبی که فیلتر به‌وسیله آن، مواجهه چشمی وزن‌داده شده<sup>۱</sup> 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

**infra-red lens hazard**

**خطر فرو سرخ بر روی عدسی**

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

۴-۳

**intense light sources  
ILS**

**منابع نوری شدید  
ILS**

وسیله‌ای مرکب از یک یا چند منبع تابش اپتیکی غیر لیزری در گستره طول موجی nm ۲۵۰ تا nm ۳۰۰۰ به‌منظور ایجاد اثرات زیستی<sup>۲</sup> بر انسان و حیوانات، است.

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

۵-۳

**retinal thermal hazard**

**خطر حرارتی بر روی شبکیه**

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

---

1- Weighted ocular exposure  
2- Biological effects

**ultraviolet hazard****خطر فرابنفش**

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****۱-۴ کلیات**

ضریب عبور طیفی<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup> تعیین شود. برای گستره ۲۵۰ nm تا ۸۰۰ nm، طول‌موج باید در فواصل<sup>۳</sup> حداکثر تا ۱۰ nm با طول‌موج مرکزی معلوم در محدوده  $\pm 2$  nm و برای گستره بیشتر از ۸۰۰ nm در محدوده  $\pm 4$  nm تعیین شود. پهناهای باند آشکارساز (پهنای کل در نصف حداکثر<sup>۴</sup>) باید حداکثر ۵ nm باشد.

فیلترهای با ضریب عبور وابسته به زاویه باید در زاویه‌های تابش دست‌کم بین  $0^\circ$  تا  $30^\circ$  اندازه‌گیری شوند. علاوه بر این، عینک ILS را می‌توان با عدد مقیاس<sup>۵</sup> F- یا عدد مقیاس B- طبق زیربندهای ۲-۴ و/یا ۳-۴، شناسه‌گذاری کرد.

**۲-۴ طبقه‌بندی F**

با استفاده از طرح طبقه‌بندی F که در جدول ۱ توصیف شده است، عینک ILS را می‌توان با عدد مقیاس F- شناسه‌گذاری کرد.

یادآوری ۱- اعداد طبقه‌بندی F در جدول ۱ به اعداد سایه مربوط می‌شود که در ناحیه فرورسرخ، 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

جدول ۱- الزامات ضریب عبور برای مقاصد عام فیلترهای ILS

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

#### ۳-۴ طبقه‌بندی B

در انواع 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 جدول ۲ را می‌توان به کار برد. توصیه می‌شود که ضریب عبور نور آبی  $\tau_B$  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<sup>۱</sup> از منبع روشنایی استاندارد D65 کمیسیون بین‌المللی روشنایی (CIE)<sup>۲</sup>، برحسب  $Wm^{-2} nm^{-1}$  است؛

$B(\lambda)$  تابع وزن داده شده<sup>۳</sup> خطر نور آبی است (به پیوست ت مراجعه شود)؛

$\tau(\lambda)$  ضریب عبور طیفی ماده فیلتر در طول موج  $\lambda$  است؛

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

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

جدول ۲- الزامات ضریب عبور برای فیلترهای نور آبی ILS

حداکثر ضریب عبور میانگین در گستره طیفی فرورسرخ $\tau_{NIR}(\lambda)$	ضریب عبور نور آبی $\tau_B$		حداکثر ضریب عبور طیفی در گستره طیفی فرابنفش $\tau_{UV}(\lambda)$			عدد مقیاس
	حداقل %	حداکثر %	$> 380 \text{ nm}$ تا $450 \text{ nm}$	$> 315 \text{ nm}$ تا $380 \text{ nm}$ %	$250 \text{ nm}$ تا $315 \text{ nm}$ %	
$780 \text{ nm}$ تا $3000 \text{ nm}$ %			$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۱
۵۰	۴۳٫۲	۱۰۰	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۲
۵۰	۱۷٫۸	۴۳٫۲	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۳
۵۰	۸٫۵	۱۷٫۸	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۴
۵۰	۳٫۲	۸٫۵	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۴
۵۰	۱٫۲	۳٫۲	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۵
۵۰	۰٫۴۴	۱٫۲	$\tau_B$	۰٫۴	۰٫۱	B-۶

۴-۴ ضریب عبور نوری<sup>۱</sup>

ضریب عبور نوری  $\tau_V$  برای فیلترهای حفاظتی که برای استفاده به وسیله کارور ILS در نظر 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  $\text{Wm}^{-2} \text{nm}^{-1}$  است؛

$V(\lambda)$  بهره نوری طیفی<sup>۲</sup> است؛

$\tau(\lambda)$  ضریب عبور طیفی ماده فیلتر در طول موج  $\lambda$  است؛

$\Delta(\lambda)$  فاصله اندازه گیری طول موج برحسب nm است.

یادآوری - هیچ الزامی برای ضریب عبور نوری فیلترهای محافظ چشم مورد نظر برای استفاده به وسیله بیمار/ متقاضی تجهیزات ILS، وجود ندارد؛ این فیلترها می توانند مات باشند.

۵ تشخیص رنگ

۱-۵ کلیات

هیچ الزامی برای خنثی بودن رنگ<sup>۳</sup> 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 ۴۵۰ nm تا ۶۵۰ nm باید یکنواخت و در حدود  $\pm 20\%$  مقدار ضریب عبور میانگین در این گستره باشد.

## ۲-۵ رنگ فیلتر حفاظتی

مختصات رنگ CIE (x,y) برای فیلترهای حفاظتی که به منظور استفاده به وسیله کارور ILS در نظر 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<sup>۱</sup> CIE هستند.

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

$\tau(\lambda)$  ضریب عبور طیفی ماده فیلتر در طول موج  $\lambda$  است؛

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

یادآوری ۱ - مختصات رنگ (x,y) فیلترهای حفاظتی می‌تواند به‌طور انتخابی در یک نمودار رنگمندی<sup>۲</sup> CIE ارائه شود.

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

## ۶ فیلتر تیره شونده خودکار<sup>۳</sup>

فیلتر تیره شونده 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 حداقل ضریب عبور نوری ("حالت تیره") برسد، باید تعیین شود.

فیلترهای تیره شونده خودکار که با نیروی برق، باتری‌ها یا سلول‌های فوتوالکتریکی کار می‌کنند، در صورتی که 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.

حداقل ضریب عبور نوری در حالت‌های تیره و روشن فیلترهای تیره شونده خودکار باید برای زاویه‌های تابش دست‌کم بین ۰° تا ۳۰° مشخص شود.

## ۷ ساختار محافظ چشم

### ۱-۷ کلیات

پوشش آینه‌ای<sup>۱</sup> یا پوشش فلزی<sup>۲</sup> بر روی فیلترها یا قاب‌ها نباید استفاده شود.

**یادآوری** - بازتاب‌های ثانویه از قاب‌ها یا فیلترهای عینک حفاظتی به‌ویژه از سطوح مقعر، ممکن است ریسک مواجهه کنترل نشده استفاده کننده را افزایش دهد.

### ۲-۷ قاب و سپر<sup>۳</sup> جانبی

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

### ۳-۷ 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.

هنگامی که 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 مستندات هستند که برای آزمون باید ارائه شود:

- ویژگی‌های مواد؛
- برگه‌های اطلاعات ایمنی<sup>۴</sup> 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<sup>۱</sup> مرتبط؛
  - اطلاعات مربوط به پژوهش‌های سم‌شناسی<sup>۲</sup>، آلرژی‌زایی<sup>۳</sup>، سرطان‌زایی<sup>۴</sup>، سمی بودن برای تولیدمثل<sup>۵</sup> یا جهش‌زایی<sup>۶</sup> 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  $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  در هفته باشد.

محافظ چشم به‌وسیله فردی با حدت بینایی (تیزی) دست‌کم  $1/10$  (یعنی  $\frac{10}{10}$ )، با دید بدون بزرگنمایی ولی ولی با استفاده از اصلاح مناسب<sup>۸</sup> برای دید نزدیک (در صورت وجود)، آزمون می‌شود و نباید هیچ لبه تیز، زبری<sup>۹</sup> یا برآمدگی<sup>۱۰</sup> 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 به‌وسیله 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<sup>۱۱</sup> بدون استفاده از ابزار را آسان کند.

هر مجموعه تنظیم کننده‌ای<sup>۱۲</sup> که در محافظ چشم قرار گرفته، باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که در صورت نیاز، بدون آگاهی استفاده کننده، امکان تنظیم به‌طور اشتباه، وجود نداشته باشد.

آزمون به شیوه بازرسی چشمی با حداقل ۵ دقیقه استفاده در حالت نشسته، انجام می‌شود به‌طوری که 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<sup>۱۳</sup> از قاب باید فقط با استفاده از ابزار امکان‌پذیر باشد.

- 
- 1- Applications
  - 2- Toxicological
  - 3- Allergenic
  - 4- Carcinogenic
  - 5- Toxic to reproduction
  - 6- Mutagenic
  - 8- Appropriate correction
  - 9- Roughness
  - 10- Projection
  - 11- Attachment
  - 12- Adjustment system
  - 13- Individual filters

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



اگر فیلترها متشکل از چند فیلتر مجزا باشند (فیلترهای ترکیبی<sup>۱</sup>)، باید به روشی 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، لابه‌برداری نشوند.

#### ۶-۷ کیفیت ماده و سطح

در ناحیه‌ای به قطر ۳۰ mm پیرامون نقطه مرجعی که احتمال آسیب به بینایی را ایجاد می‌کند به جز در یک ناحیه حاشیه‌ای به پهنای ۵ mm، فیلتر باید فاقد هر نقص مربوط به ماده یا ماشین‌کاری<sup>۲</sup> باشد. این نقایص شامل حباب، خراش، آخال<sup>۳</sup>، لکه سیاه<sup>۴</sup>، سوراخ<sup>۵</sup>، اثر قالب<sup>۶</sup>، فرورفتگی<sup>۷</sup>، نواحی تقویت‌شده<sup>۸</sup>، لکه<sup>۹</sup>، دانه زنجیری<sup>۱۰</sup>، لکه آب<sup>۱۱</sup>، تاول سطحی<sup>۱۲</sup>، آخال گازی<sup>۱۳</sup>، خرده‌تراش<sup>۱۴</sup>، ترک<sup>۱۵</sup>، نقایص صیقل‌کاری<sup>۱۶</sup> یا نواحی موج‌دار<sup>۱۷</sup> می‌باشد. آزمون، طبق استاندارد ISO 12311:2013 انجام شود.

#### ۷-۷ میدان دید

محافظ چشم موردنظر برای استفاده به وسیله کارور تجهیزات ILS باید میدان دید شفافی به میزان دست‌کم<sup>۱۰</sup>  $\pm 40^\circ$  نسبت به رأس قرنیه<sup>۱۸</sup> در جهت‌های قائم و افقی برای هر چشم، داشته باشد.

یادآوری - هیچ الزامی برای ضریب عبور نوری فیلترهای محافظ چشم مورد نظر برای استفاده به وسیله 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 تغییر ضریب عبور

تغییرات نسبی ضریب عبور پیرامون مرکز(های) بینایی باید حداکثر  $\pm 10\%$  باشد.  
تغییرات نسبی ضریب عبور نوری پیرامون مرکز(های) بینایی باید حداکثر  $\pm 10\%$  باشد.  
تغییرات نسبی ضریب عبور نوری چشم چپ و چشم راست باید حداکثر  $\pm 10\%$  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:  $\pm 0.06$
- توان آستیگماتیک - اختلاف مطلق بین مقادیر توان اپتیکی در دو محور نصف‌النهار اصلی  $[ |D_1 - D_2| ]$  دیوپتر:  $0.06$
- الزامات اضافی برای چشمی‌های نصب شده، یک‌تکه و انواع آفتاب‌گیرهای لبه‌دار: حداکثر اختلاف بین توان‌های اپتیکی اندازه‌گیری شده چشم راست و چشم چپ باید  $0.12$  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<sup>۱</sup> و تیز<sup>۲</sup> باشد.  
اگر در هنگام اندازه‌گیری با استفاده از تلسکوپ، دو تا شدن<sup>۳</sup> تصویر یا آبیراهی<sup>۴</sup> دیگری در تصویر مشاهده شود، چشمی‌ها باید در نقطه 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 نقطه مرجع در وضعیتی مانند وضعیت استفاده، طبق زیربند ۸-۱ استاندارد ISO 12311:2013 آزمون شوند.  
توان منشوری باید حداکثر  $0.12$  دیوپتر منشوری<sup>۵</sup> باشد.

---

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

### ۷-۸-۵ اختلاف توان منشوری برای چشمی نصب شده و محافظ یک تکه

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

از دیافراگم LB2 با  $Xb = (3270 \pm 0.2) \text{ mm}$  استفاده کنید. از دیافراگمی با Xb متفاوت که به وسیله سازنده مشخص شده است هم می‌توان به‌عنوان جایگزین استفاده نمود. اختلاف توان منشوری نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۳ فراتر رود.

### جدول ۳- حداکثر اختلاف توان منشوری مجاز برای چشمی نصب شده و محافظ یک تکه

قائم	افقی	
	قاعده به سمت خارج <sup>۱</sup>	قاعده به سمت داخل <sup>۲</sup>
دیوپتر منشوری	دیوپتر منشوری	دیوپتر منشوری
۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۷۵
1-Base out 2-Base in		

### ۷-۸-۶ پراکندگی زاویه باریک (پخش نور)

ضریب درخشندگی کاهش یافته<sup>۱</sup> (پخش)، همان‌طور که در پیوست ۳ مشخص شده، پس از تمیزکاری طبق دستورالعمل سازنده، اندازه‌گیری می‌شود. مقدار این ضریب باید حداکثر  $1 \text{ lx}^{-1} \text{ cd.m}^{-2}$  باشد.

### ۷-۹ مقاومت در برابر احتراق<sup>۲</sup>

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

### ۷-۱۰ مقاومت در برابر پیرسازی با تابش فرابنفش

وقتی که محافظ چشم طبق پیوست ج آزمون می‌شود، تغییر نسبی ضریب عبور نوری نباید بزرگتر از  $\pm 10\%$  باشد و مقدار ضریب نور کاهش یافته<sup>۳</sup> باید حداکثر  $0.5 \text{ cd.m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  باشد.

### ۷-۱۱ مقاومت در برابر پیرسازی حرارتی

محافظ چشم هنگام آزمون طبق پیوست ج، نباید تغییر شکل 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؛

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

ت - فاصله بین مرکز دو مردمک (PD) <sup>۲</sup> 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 بند ۴، به صورت نمودار ترسیمی یا به صورت جدول در فواصل ۱۰ nm؛

ت - شرح نشانه‌گذاری F-# و/یا B-# طبق زیربند ۲-۴ و/یا بند ۳-۴ بسته به مورد، به صورت 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 ۲-۵ با ارائه انتخابی نمودار رنگمندی CIE

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

ح - حداقل ضریب عبور نوری در حالت‌های تیره و روشن، برای فیلترهای تیره شونده خودکار؛

خ - ویژگی‌های تنظیمات منبع تغذیه <sup>۲</sup> و رواداری‌های توان، برای فیلترهای تیره شونده خودکار که با نیروی برق، باتری‌ها یا پیل‌های فوتوولتایی <sup>۴</sup> کار می‌کنند؛

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

ذ - دستورالعمل بازرسی و راهنمای این که 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<sup>۱</sup> و عدد تیرگی برای توصیف مشخصات فیلترهای حفاظتی مناسب نیستند زیرا این مشخصات، اختلاف مربوط به اثر طول موج‌های مختلف بر چشم را در نظر نمی‌گیرند، در حالی که مقادیر حدی مواجهه<sup>۲</sup> (ELVs) (که از مرجع [۱۰]<sup>۳</sup> گرفته شده، به مقادیر مؤثر نظیر مقادیر طیفی وزن داده شده، ارجاع داده می‌شود.

الف-۲ FPF از فرمول‌های زیر تعیین می‌شود.

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

برای خطر نور آبی؛

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

برای خطر حرارتی بر روی شبکه؛

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

برای خطر فرابنفش اکتینیک<sup>۴</sup>؛

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

برای خطر فرو سرخ بر روی عدسی؛

که

$E(\lambda)$  برتابندگی طیفی وسیله ILS برحسب  $\text{Wm}^{-2} \text{nm}^{-1}$  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  $S(\lambda)$  به ترتیب توابع وزن داده شده خطر نور آبی، خطر حرارتی بر روی شبکه، و خطر فرابنفش اکتینیک هستند (به پیوست D مراجعه شود)؛  
 $\tau(\lambda)$  ضریب عبور طیفی ماده محافظ چشم در طول موج  $\lambda$  است؛  
 $\Delta(\lambda)$  فاصله اندازه‌گیری طول موج بر حسب  $nm$  است.

**الف-۳** کاهش مواجهه مؤثر چشمی از نظر زیستی را کمی 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 وزن داده شده، برتابندگی وزن داده شده یا مواجهه تابشی وزن داده شده<sup>۱</sup> را با استفاده از برتابندگی طیفی تجهیزات ILS که به‌وسیله 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 کارور 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 مواجهه شبکه فراتر رفته‌اند، توصیه می‌شود عینک حفاظتی استفاده شود. توصیه می‌شود که کمترین مقدار FPF عینک حفاظتی، دست‌کم برابر یا بیشتر از سطح الزامی کاهش مواجهه<sup>۲</sup> باشد. احتمال دارد که سطح الزامی کاهش مواجهه برای یک بیمار/ متقاضی و کارور متفاوت باشد، بنابراین ممکن است FPF عینک حفاظتی برای بیمار و کارور متفاوت باشد.

---

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

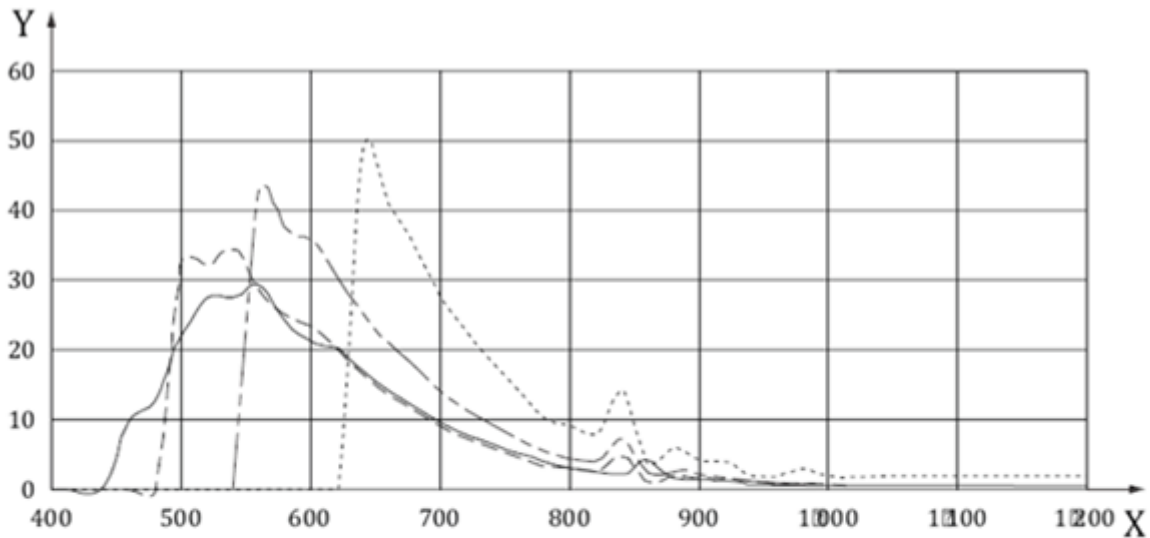
## پیوست ب

### (اطلاعاتی)

#### محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۱

ب-۱ توصیه می‌شود که سازنده ILS، F-# و/یا B-# الزامی را مشخص کند. محاسبات ارائه شده در پیوست برای کمک در مواردی در نظر 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<sup>۱</sup> در ۴۴۰ nm، ۵۰۰ nm، ۵۶۰ nm و ۶۴۰ nm در شکل ب-۱ نشان داده شده است.

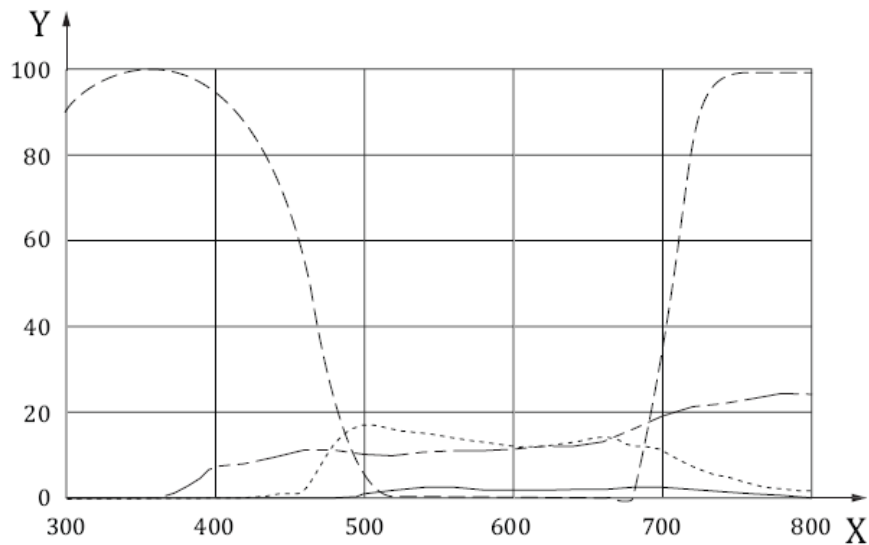


راهنما :

X	طول موج، nm
Y	برتابندگی طیفی، یکای اختیاری
-----	فیلتر 500 nm
-----	فیلتر 560 nm
.....	فیلتر 640 nm
————	فیلتر 440 nm

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

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 ۲ nm اندازه گیری شده‌اند.



راهنما :

X	طول موج، nm
Y	عبوردهی %
-----	فیلتر ۱
-----	فیلتر ۲
-----	فیلتر ۳
-----	فیلتر ۴

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 شبکه، به ترتیب با استفاده از فرمول الف-۱ و الف-۲ محاسبه می‌شود، که

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

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

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

$\Delta(\lambda)$  فاصله اندازه گیری طول موج است (در این مثال ۲ nm).



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<sup>۱</sup> 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

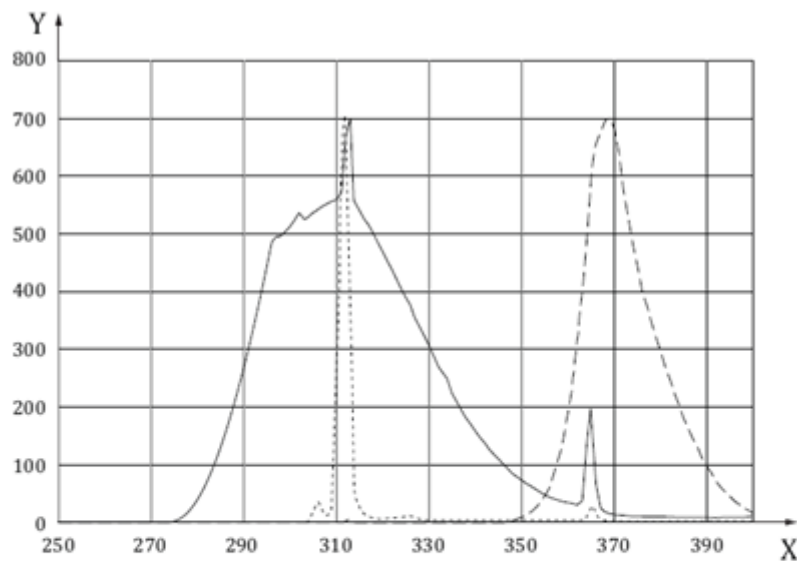
۶۴۰ nm	۵۶۰ nm	۵۰۰ nm	۴۴۰ nm	
<b>FPF برای خطر نور آبی</b>				
۸	۷	۶	۱۵	فیلتر ۱
۷	۹	۱۰	۱۰	فیلتر ۲
۱۵	۹۰	۳۷	۲	فیلتر ۳
۴۴	۴۹	۴۶	۳۰۰	فیلتر ۴
<b>FPF برای خطر حرارتی بر روی شبکه</b>				
۱۰	۸	۷	۱۱	فیلتر ۱
۶	۷	۸	۹	فیلتر ۲
۳	۷	۱۰	۳	فیلتر ۳
۵۵	۵۲	۴۸	۹۵	فیلتر ۴

## پیوست پ

### (اطلاعاتی)

#### محاسبه FPF برای عینک حفاظتی - مثال ۲

پ-۱ وسیله ILS نوع B با سه لامپ قابل تعویض: لامپ ۱، لامپ ۲ و لامپ ۳، برای کاربردهای پزشکی عرضه می‌شود. برتابندگی طیفی لامپ‌های وسیله ILS نوع B در شکل پ-۱ نشان داده شده است.

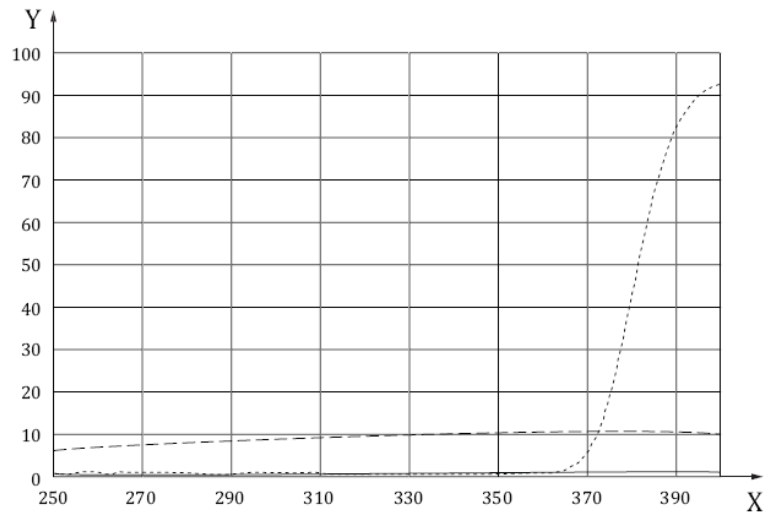


راهنما :

X	طول موج - nm
Y	برتابندگی طیفی، یکای اختیاری
—	لامپ ۱
- - - -	لامپ ۲
.....	لامپ ۳

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 ۲ nm اندازه‌گیری شده‌اند.



راهنما :

X	طول موج، nm
Y	عبوردهی %
—————	فیلتر ۵
- - - - -	فیلتر ۶
.....	فیلتر ۷

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

پ-۳ برای FPF خطر نور آبی و خطر حرارتی شبکه‌ها، به ترتیب با استفاده از فرمول الف-۱ و الف-۲ محاسبه می‌شود، که

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

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

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

$\Delta(\lambda)$  فاصله اندازه‌گیری طول موج 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 شده است.

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

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

پیوست ت

(اطلاعاتی)

توابع خطر طیفی وزن داده شده

ت-۱ توابع وزن داده شده  $S(\lambda)$ ،  $B(\lambda)$  و  $R(\lambda)$  که در مرجع [10] ذکر شده‌اند، به منظور راهنمایی در جدول‌های ت-۱ و ت-۲ ارائه شده‌است.

جدول ت-۱- تابع وزن داده شده خطر فرابنفش  $S(\lambda)$

$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm
۰٫۰۰۰۰۸۶	۳۷۲	۰٫۰۰۰۰۵۲۰	۳۲۴	۰٫۹۴۳۴	۲۷۶	۰٫۱۷۳۷	۲۲۸	۰٫۰۱۲۰	۱۸۰
۰٫۰۰۰۰۸۳	۳۷۳	۰٫۰۰۰۰۵۰۰	۳۲۵	۰٫۹۲۷۲	۲۷۷	۰٫۱۸۱۹	۲۲۹	۰٫۰۱۲۶	۱۸۱
۰٫۰۰۰۰۸۰	۳۷۴	۰٫۰۰۰۰۴۷۹	۳۲۶	۰٫۹۱۱۲	۲۷۸	۰٫۱۹۰۰	۲۳۰	۰٫۰۱۳۲	۱۸۲
۰٫۰۰۰۰۷۷	۳۷۵	۰٫۰۰۰۰۴۵۹	۳۲۷	۰٫۸۹۵۴	۲۷۹	۰٫۱۹۹۵	۲۳۱	۰٫۰۱۳۸	۱۸۳
۰٫۰۰۰۰۷۴	۳۷۶	۰٫۰۰۰۰۴۴۰	۳۲۸	۰٫۸۸۰۰	۲۸۰	۰٫۲۰۸۹	۲۳۲	۰٫۰۱۴۴	۱۸۴
۰٫۰۰۰۰۷۲	۳۷۷	۰٫۰۰۰۰۴۲۵	۳۲۹	۰٫۸۵۶۸	۲۸۱	۰٫۲۱۸۸	۲۳۳	۰٫۰۱۵۱	۱۸۵
۰٫۰۰۰۰۶۹	۳۷۸	۰٫۰۰۰۰۴۱۰	۳۳۰	۰٫۸۳۴۲	۲۸۲	۰٫۲۲۹۲	۲۳۴	۰٫۰۱۵۸	۱۸۶
۰٫۰۰۰۰۶۶	۳۷۹	۰٫۰۰۰۰۳۹۶	۳۳۱	۰٫۸۱۲۲	۲۸۳	۰٫۲۴۰۰	۲۳۵	۰٫۰۱۶۶	۱۸۷
۰٫۰۰۰۰۶۴	۳۸۰	۰٫۰۰۰۰۳۸۳	۳۳۲	۰٫۷۹۰۸	۲۸۴	۰٫۲۵۱۰	۲۳۶	۰٫۰۱۷۳	۱۸۸
۰٫۰۰۰۰۶۲	۳۸۱	۰٫۰۰۰۰۳۷۰	۳۳۳	۰٫۷۷۰۰	۲۸۵	۰٫۲۶۲۴	۲۳۷	۰٫۰۱۸۱	۱۸۹
۰٫۰۰۰۰۵۹	۳۸۲	۰٫۰۰۰۰۳۵۵	۳۳۴	۰٫۷۴۲۰	۲۸۶	۰٫۲۷۴۴	۲۳۸	۰٫۰۱۹۰	۱۹۰
۰٫۰۰۰۰۵۷	۳۸۳	۰٫۰۰۰۰۳۴۰	۳۳۵	۰٫۷۱۵۱	۲۸۷	۰٫۲۸۶۹	۲۳۹	۰٫۰۱۹۹	۱۹۱
۰٫۰۰۰۰۵۵	۳۸۴	۰٫۰۰۰۰۳۲۷	۳۳۶	۰٫۶۸۹۱	۲۸۸	۰٫۳۰۰۰	۲۴۰	۰٫۰۲۰۸	۱۹۲
۰٫۰۰۰۰۵۳	۳۸۵	۰٫۰۰۰۰۳۱۵	۳۳۷	۰٫۶۶۴۱	۲۸۹	۰٫۳۱۱۱	۲۴۱	۰٫۰۲۱۸	۱۹۳
۰٫۰۰۰۰۵۱	۳۸۶	۰٫۰۰۰۰۳۰۳	۳۳۸	۰٫۶۴۰۰	۲۹۰	۰٫۳۲۲۷	۲۴۲	۰٫۰۲۲۸	۱۹۴
۰٫۰۰۰۰۴۹	۳۸۷	۰٫۰۰۰۰۲۹۱	۳۳۹	۰٫۶۱۸۶	۲۹۱	۰٫۳۳۴۷	۲۴۳	۰٫۰۲۳۹	۱۹۵
۰٫۰۰۰۰۴۷	۳۸۸	۰٫۰۰۰۰۲۸۰	۳۴۰	۰٫۵۹۸۰	۲۹۲	۰٫۳۴۷۱	۲۴۴	۰٫۰۲۵۰	۱۹۶
۰٫۰۰۰۰۴۶	۳۸۹	۰٫۰۰۰۰۲۷۱	۳۴۱	۰٫۵۷۸۰	۲۹۳	۰٫۳۶۰۰	۲۴۵	۰٫۰۲۶۲	۱۹۷
۰٫۰۰۰۰۴۴	۳۹۰	۰٫۰۰۰۰۲۶۳	۳۴۲	۰٫۵۵۸۷	۲۹۴	۰٫۳۷۳۰	۲۴۶	۰٫۰۲۷۴	۱۹۸
۰٫۰۰۰۰۴۲	۳۹۱	۰٫۰۰۰۰۲۵۵	۳۴۳	۰٫۵۴۰۰	۲۹۵	۰٫۳۸۶۵	۲۴۷	۰٫۰۲۸۷	۱۹۹
۰٫۰۰۰۰۴۱	۳۹۲	۰٫۰۰۰۰۲۴۸	۳۴۴	۰٫۴۹۸۴	۲۹۶	۰٫۴۰۰۵	۲۴۸	۰٫۰۳۰۰	۲۰۰
۰٫۰۰۰۰۳۹	۳۹۳	۰٫۰۰۰۰۲۴۰	۳۴۵	۰٫۴۶۰۰	۲۹۷	۰٫۴۱۵۰	۲۴۹	۰٫۰۳۳۴	۲۰۱
۰٫۰۰۰۰۳۷	۳۹۴	۰٫۰۰۰۰۲۳۱	۳۴۶	۰٫۳۹۸۹	۲۹۸	۰٫۴۳۰۰	۲۵۰	۰٫۰۳۷۱	۲۰۲
۰٫۰۰۰۰۳۶	۳۹۵	۰٫۰۰۰۰۲۲۳	۳۴۷	۰٫۳۴۵۹	۲۹۹	۰٫۴۴۶۵	۲۵۱	۰٫۰۴۱۲	۲۰۳
۰٫۰۰۰۰۳۵	۳۹۶	۰٫۰۰۰۰۲۱۵	۳۴۸	۰٫۳۰۰۰	۳۰۰	۰٫۴۶۳۷	۲۵۲	۰٫۰۴۵۹	۲۰۴

٠,٠٠٠ ٠٣٣	٣٩٧	٠,٠٠٠ ٢٠٧	٣٤٩	٠,٢٢١ ٠	٣٠١	٠,٤٨١ ٥	٢٥٣	٠,٠٥١ ٠	٢٠٥
-----------	-----	-----------	-----	---------	-----	---------	-----	---------	-----

جدول ت-١- تابع وزن داده شده خطر فرابنفش  $S(\lambda)$  - ادامه

$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ nm
٠,٠٠٠ ٠٣٢	٣٩٨	٠,٠٠٠ ٢٠٠	٣٥٠	٠,١٦٢ ٩	٣٠٢	٠,٥٠٠ ٠	٢٥٤	٠,٠٥٥ ١	٢٠٦
٠,٠٠٠ ٠٣١	٣٩٩	٠,٠٠٠ ١٩١	٣٥١	٠,١٢٠ ٠	٣٠٣	٠,٥٢٠ ٠	٢٥٥	٠,٠٥٩ ٥	٢٠٧
٠,٠٠٠ ٠٣٠	٤٠٠	٠,٠٠٠ ١٨٣	٣٥٢	٠,٠٨٤ ٩	٣٠٤	٠,٥٤٣ ٧	٢٥٦	٠,٠٦٤ ٣	٢٠٨
		٠,٠٠٠ ١٧٥	٣٥٣	٠,٠٦٠ ٠	٣٠٥	٠,٥٦٨ ٥	٢٥٧	٠,٠٦٩ ٤	٢٠٩
		٠,٠٠٠ ١٦٧	٣٥٤	٠,٠٤٥ ٤	٣٠٦	٠,٥٩٤ ٥	٢٥٨	٠,٠٧٥ ٠	٢١٠
		٠,٠٠٠ ١٦٠	٣٥٥	٠,٠٣٤ ٤	٣٠٧	٠,٦٢١ ٦	٢٥٩	٠,٠٧٨ ٦	٢١١
		٠,٠٠٠ ١٥٣	٣٥٦	٠,٠٢٦ ٠	٣٠٨	٠,٦٥٠ ٠	٢٦٠	٠,٠٨٢ ٤	٢١٢
		٠,٠٠٠ ١٤٧	٣٥٧	٠,٠١٩ ٧	٣٠٩	٠,٦٧٩ ٢	٢٦١	٠,٠٨٦ ٤	٢١٣
		٠,٠٠٠ ١٤١	٣٥٨	٠,٠١٥ ٠	٣١٠	٠,٧٠٩ ٨	٢٦٢	٠,٠٩٠ ٦	٢١٤
		٠,٠٠٠ ١٣٦	٣٥٩	٠,٠١١ ١	٣١١	٠,٧٤١ ٧	٢٦٣	٠,٠٩٥ ٠	٢١٥
		٠,٠٠٠ ١٣٠	٣٦٠	٠,٠٠٨ ١	٣١٢	٠,٧٧٥ ١	٢٦٤	٠,٠٩٩ ٥	٢١٦
		٠,٠٠٠ ١٢٦	٣٦١	٠,٠٠٦ ٠	٣١٣	٠,٨١٠ ٠	٢٦٥	٠,١٠٤ ٣	٢١٧
		٠,٠٠٠ ١٢٢	٣٦٢	٠,٠٠٤ ٢	٣١٤	٠,٨٤٤ ٩	٢٦٦	٠,١٠٩ ٣	٢١٨
		٠,٠٠٠ ١١٨	٣٦٣	٠,٠٠٣ ٠	٣١٥	٠,٨٨١ ٢	٢٦٧	٠,١١٤ ٥	٢١٩
		٠,٠٠٠ ١١٤	٣٦٤	٠,٠٠٢ ٤	٣١٦	٠,٩١٩ ٢	٢٦٨	٠,١٢٠ ٠	٢٢٠
		٠,٠٠٠ ١١٠	٣٦٥	٠,٠٠٢ ٠	٣١٧	٠,٩٥٨ ٧	٢٦٩	٠,١٢٥ ٧	٢٢١
		٠,٠٠٠ ١٠٦	٣٦٦	٠,٠٠١ ٦	٣١٨	١,٠٠٠ ٠	٢٧٠	٠,١٣١ ٦	٢٢٢
		٠,٠٠٠ ١٠٣	٣٦٧	٠,٠٠١ ٢	٣١٩	٠,٩٩١ ٩	٢٧١	٠,١٣٧ ٨	٢٢٣
		٠,٠٠٠ ٠٩٩	٣٦٨	٠,٠٠١ ٠	٣٢٠	٠,٩٨٣ ٨	٢٧٢	٠,١٤٤ ٤	٢٢٤
		٠,٠٠٠ ٠٩٦	٣٦٩	٠,٠٠٠ ٨١٩	٣٢١	٠,٩٧٥ ٨	٢٧٣	٠,١٥٠ ٠	٢٢٥
		٠,٠٠٠ ٠٩٣	٣٧٠	٠,٠٠٠ ٦٧٠	٣٢٢	٠,٩٦٧ ٩	٢٧٤	٠,١٥٨ ٣	٢٢٦
		٠,٠٠٠ ٠٩٠	٣٧١	٠,٠٠٠ ٥٤٠	٣٢٣	٠,٩٦٠ ٠	٢٧٥	٠,١٦٥ ٨	٢٢٧

جدول ت-۲- توابع وزن داده شده خطر نور آبی  $B(\lambda)$  و خطر حرارتی بر روی شبکه  $R(\lambda)$

$R(\lambda)$	$B(\lambda)$	$\lambda$ nm
---	۰٫۰۱	۳۰۰ - < ۳۸۰
۰٫۱	۰٫۰۱	۳۸۰
۰٫۱۳	۰٫۰۱۳	۳۸۵
۰٫۲۵	۰٫۰۲۵	۳۹۰
۰٫۵	۰٫۰۵	۳۹۵
۱	۰٫۱	۴۰۰
۲	۰٫۲	۴۰۵
۴	۰٫۴	۴۱۰
۸	۰٫۸	۴۱۵
۹	۰٫۹	۴۲۰
۹٫۵	۰٫۹۵	۴۲۵
۹٫۸	۰٫۹۸	۴۳۰
۱۰	۱	۴۳۵
۱۰	۱	۴۴۰
۹٫۷	۰٫۹۷	۴۴۵
۹٫۴	۰٫۹۴	۴۵۰
۹	۰٫۹	۴۵۵
۸	۰٫۸	۴۶۰
۷	۰٫۷	۴۶۵
۶٫۲	۰٫۶۲	۴۷۰
۵٫۵	۰٫۵۵	۴۷۵
۴٫۵	۰٫۴۵	۴۸۰
۳٫۲	۰٫۳۲	۴۸۵
۲٫۲	۰٫۲۲	۴۹۰
۱٫۶	۰٫۱۶	۴۹۵
۱	۰٫۱	۵۰۰
۱	$۱۰ \cdot ۱۰^{-۰.۲ \times (۴۵۰ - \lambda)}$	> ۵۰۰ - ≤ ۶۰۰
۱	۰٫۰۰۱	> ۶۰۰ - ≤ ۷۰۰
$۱۰ \cdot ۱۰^{-۰.۲ \times (۷۰۰ - \lambda)}$	---	> ۷۰۰ - ≤ ۱۰۵۰
۰٫۲	---	> ۱۰۵۰ - ≤ ۱۱۵۰
$۰٫۲ \times ۱۰ \cdot ۱۰^{-۰.۲ \times (۱۱۵۰ - \lambda)}$	---	> ۱۱۵۰ - ≤ ۱۲۰۰
۰٫۲	---	> ۱۲۰۰ - ≤ ۱۴۰۰

## پیوست ث

### (الزامی)

#### روش آزمون پراکندگی زاویه باریک (پخش نور)

#### ث-۱ اصول آزمون

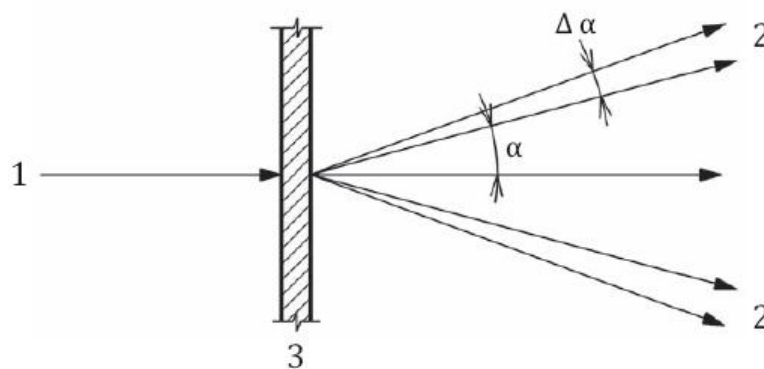
درخشندگی چشمی روشن شده ( $L_s$ )، به اندازه پخش نور آن بوده و با شدت روشنایی ( $E$ ) متناسب است. ضریب نسبت  $l = L_s/E$ ، همان ضریب درخشندگی است که برحسب کاندلا بر متر مربع بر لوکس یعنی  $(cd/m^2)/lx$  بیان می‌شود.

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

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

این کمیت به عنوان ضریب درخشندگی کاهش یافته، 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 کاهش یافته در زاویه‌ای محدود بین دو مخروط که در شکل ث-۱ نشان داده شده است، اندازه‌گیری می‌شود. این مقدار میانگین به مقادیر  $\alpha$  و  $\Delta\alpha$  بستگی دارد.



راهنما:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ۱ | نور فرودی بر محور اپتیکی |
| ۲ | نور پخش شده              |
| ۳ | چشمی                     |

شکل ث-۱ - زوایای پخش



## 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 کاهش یافته نباید بزرگتر از ۲۵٪ باشد. اندازه‌گیری‌های پخش نور باید در مرکز بینایی چشمی انجام شود. اگر مرکز بینایی چشمی معلوم نباشد، مرکز چارچوب<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup>

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 صفحه دیافراگم  $B_L$  و  $B_R$  تشکیل می‌دهد. عدسی بی‌رنگ  $A$  بدون واسطه پشت دیافراگم قرار داده می‌شود به‌طوری که یک تصویر کوچک شده از نمونه آزمون در موقعیت  $P$  روی صفحه پخش  $MS$  ظاهر می‌شود. تصویر دیافراگم عنبیه (مردمک)  $IB_1$  هم‌زمان به‌همان اندازه  $IB_2$  تشکیل می‌شود. چیدمان، تمام نوری که از فیلتر بین زاویه‌های  $\alpha = 1,5^\circ$  و  $\alpha + \Delta\alpha = 2^\circ$  نسبت به محور اپتیکی می‌آید را جمع می‌کند.

#### ث-۲-۲-۲ روش اجرا

چشمی در مسیر باریکه موازی در موقعیت  $P$  قرار می‌گیرد، سپس دیافراگم  $B_L$  در آن مکان گذاشته می‌شود. شار  $\Phi_{1L}$  فرودی بر آشکارساز نوری<sup>۳</sup>، مربوط به نور پخش‌نشده است که از نمونه عبور می‌کند. سپس دیافراگم حلقوی  $B_R$  جایگزین دیافراگم  $B_L$  می‌شود؛ شار  $\Phi_{1L}$  فرودی بر آشکارساز نوری، مربوط به مجموع نور پخش‌شده<sup>۴</sup> است که از فیلتر و دستگاه آزمون می‌آید. سپس نمونه آزمون در موقعیت  $P'$  قرار می‌گیرد. شار  $\Phi_{2R}$  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 پخش شده به وسیله فیلتر است. میانگین ضریب درخشندگی کاهش یافته  $l^*$ ، برای زاویه فضایی  $\omega$  با استفاده از شارهای قبلی از فرمول زیر محاسبه می شود.

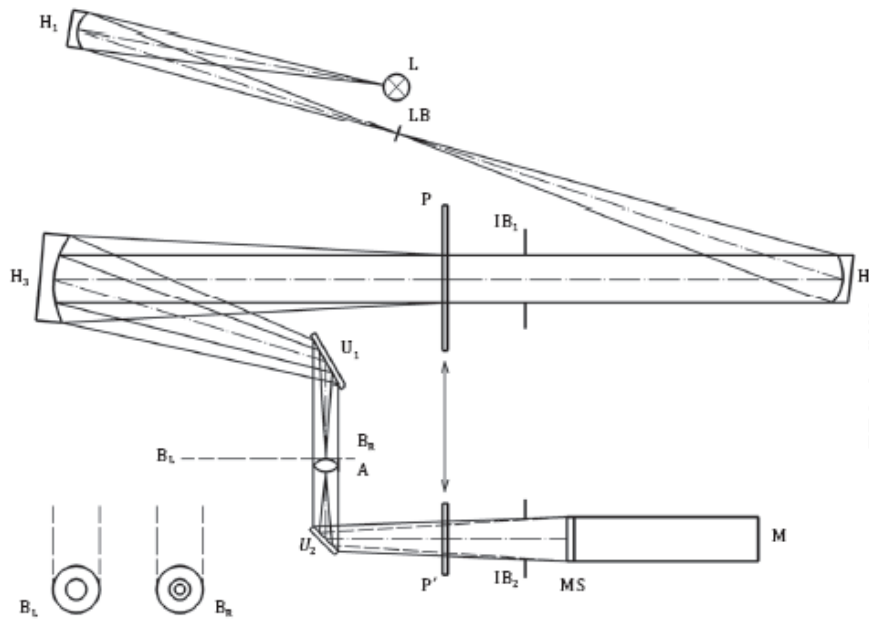
$$l^* = \frac{l}{\omega} \cdot \frac{\Phi_{1R} - \Phi_{2R}}{\Phi_{1L}}$$

که در آن:

$\Phi_{1R}$  و  $\Phi_{2R}$  شارهای درخشندگی با دیافراگم حلقوی هستند؛

$\Phi_{1L}$  شار نوری با دیافراگم دایروی است؛

$\omega$  زاویه فضایی است که با دیافراگم حلقوی تعیین می شود.



راهنما:

L	لامپ زنون فشار بالا (برای مثال، XB0 150 W یا CSX 150 W)
H <sub>1</sub>	آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۱۵۰ mm، قطر نامی ۴۰ mm
H <sub>2</sub>	آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۳۰۰ mm، قطر نامی ۴۰ mm
H <sub>3</sub>	آینه کروی مقعر، فاصله کانونی نوعی ۳۰۰ mm، قطر نامی ۷۰ mm
A	عدسی بی رنگ، فاصله کانونی نامی ۲۰۰ mm، قطر نامی ۳۰ mm
U <sub>1</sub> و U <sub>2</sub>	آینه های تخت
B <sub>R</sub>	دیافراگم حلقوی، قطر دایره بیرونی (۲۱۰ ± ۰٫۱) mm، قطر دایره درونی (۱۵۷٫۵ ± ۰٫۱۰) mm (به یادآوری زیر مراجعه شود).
B <sub>L</sub>	دیافراگم دایروی، قطر روزنه (۷٫۵ ± ۰٫۱) mm
M	فوتومولتی پلایر اصلاح شده طبق نمودار (λ) با صفحه پخش [ (λ) بهره نوری طیفی برای دید روزگامی می باشد که در ISO 4007 تعریف شده است. ]
IB <sub>1</sub>	دیافراگم عنبیه برای تنظیم قطر میدان اندازه گیری
IB <sub>2</sub>	دیافراگم عنبیه برای حذف اثرات لبه از IB <sub>1</sub>
LB	دیافراگم دایروی، قطر روزنه (۱٫۰ ± ۰٫۱) mm
MS	صفحه پخش
P و P'	موقعیت های چشمی آزمون

شکل ت-۲- چیدمان دستگاه برای اندازه گیری پخش نور

قطر دایره‌های دیافراگم حلقوی باید با حداکثر عدم قطعیت  $0.1 \text{ mm}$ ، اندازه‌گیری شود برای این که بتوان زاویه فضایی  $\omega$  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  $2.5 \text{ mm}$ ) 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  $(2 \pm 400) \text{ mm}$  است. سپس عدسی A، تصویری از مرکز چشمی روی گیرنده 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 این که 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 بازکننده باریکه (شامل عدسی  $L_1$  با فاصله کانونی نوعی  $10 \text{ mm}$ ، عدسی  $L_2$  با فاصله کانونی نوعی  $30 \text{ mm}$  و دیافراگم دایروی B با سوراخ ریز به ابعاد مناسب به‌طوری که باریکه یکنواختی ایجاد کند با مرکز دیافراگم حلقوی  $B_R$ ، هم‌راستا شود. شار  $\Phi_{IR}$  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  $\Phi_{IL}$  فرودی بر گیرنده نور که مربوط به مجموع نور پخش‌نشده است را اندازه‌گیری کنید. ضریب درخشندگی کاهش‌یافته دستگاه  $l^*_a$ ، را برای زاویه فضایی  $\omega$  با استفاده از معادله زیر به‌دست آورید.

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

که در آن:

$\Phi_{1R}$  شار نوری بدون وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی که دیافراگم حلقوی  $B_R$  در مکان قرار دارد؛

$\Phi_{1L}$  شار نوری بدون وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی که دیافراگم دایروی  $B_L$  در مکان قرار دارد؛

$\omega$  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 به وسیله چشمی افقی شده، تکرار کنید.

قسمت آشکارساز دستگاه را بچرخانید تا باریکه نور بر مرکز  $B_R$  فرود آید. ضریب درخشندگی کاهش یافته دستگاه مشتمل بر چشمی  $l^*_g$ ، را برای زاویه فضایی  $\omega$  با استفاده از معادله زیر به دست آورید.

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

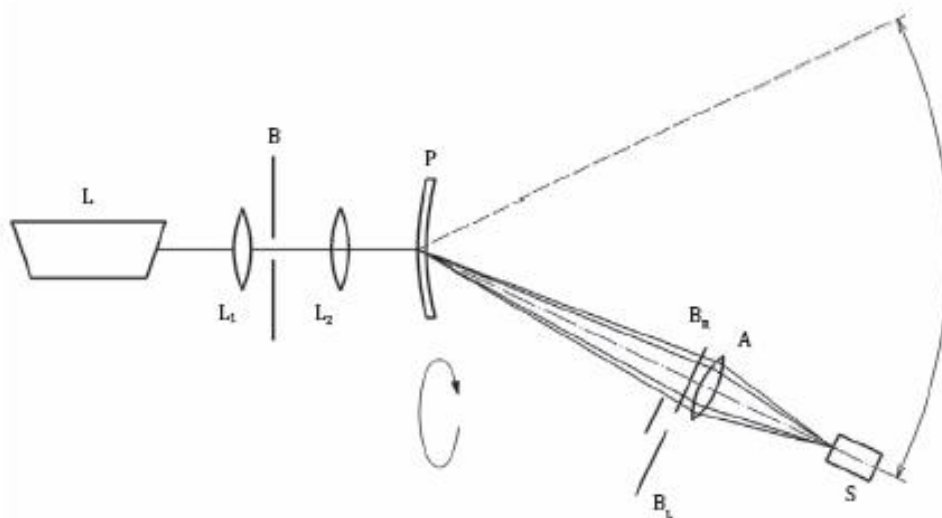
که در آن:

$\Phi_{2R}$  شار نوری با وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی که دیافراگم حلقوی  $B_R$  در مکان قرار دارد؛

$\Phi_{1L}$  شار نوری با وجود چشمی در مسیر باریکه نور است در حالی که دیافراگم دایروی  $B_L$  در مکان قرار دارد؛

$\omega$  زاویه فضایی است که با دیافراگم حلقوی  $B_R$  تعیین می‌شود.

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



**راهنما:**

- L لیزر با طول موج  $(600 \pm 70)$  mm (لیزر طبقه ۲،  $1 \text{ mW} <$ ، قطر باریکه بین  $0.6 \text{ mm}$  و  $1.0 \text{ mm}$  توصیه می‌شود).
- $L_1$  عدسی با فاصله کانونی نامی  $10 \text{ mm}$
- $L_2$  عدسی با فاصله کانونی نامی  $30 \text{ mm}$
- B دیافراگم دایروی (سوراخی به قطر  $1 \text{ mm}$ ، باریکه نوری تقریباً یکنواختی را ایجاد می‌کند).
- P نمونه چشمی
- $B_R$  دیافراگم حلقوی، قطر دایره بیرونی  $(28.0 \pm 0.1)$  mm، قطر دایره درونی  $(21.0 \pm 0.1)$  mm (به یادآوری زیر مراجعه شود).
- $B_L$  دیافراگم دایروی، با قطر نامی  $10 \text{ mm}$
- A عدسی بی‌رنگ، فاصله کانونی نامی  $200 \text{ mm}$ ، قطر نامی  $30 \text{ mm}$
- 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 ت-۳- چیدمان دستگاه برای اندازه‌گیری پخش نور- روش ساده شده**

قطر دایره‌های دیافراگم حلقوی که در شکل ت-۳ نشان داده شده‌اند، باید با حداکثر عدم قطعیت  $0.1 \text{ mm}$ ، اندازه‌گیری شود برای این که بتوان زاویه فضایی  $\omega$  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  $(400 \pm 2)$  mm باشد.

## پیوست ج

### (الزامی)

## آزمون مقاومت در برابر احتراق

ج-۱ دستگاه

ج-۱-۱ میله فولادی

به طول  $(300 \pm 3)$  mm و قطر نامی 6 mm، دارای وجوه انتهایی تخت و عمود بر محور طولی آن باشد.

ج-۱-۲ منبع گرما

ج-۱-۳ ترموکوپل و وسیله نشان‌دهنده دما<sup>۱</sup>

ج-۱-۴ زمان سنج

قادر به اندازه‌گیری مدت‌زمان سپری شده<sup>۲</sup> 10 s با عدم قطعیت  $\pm 0,1$  s باشد.

ج-۲ روش

یک سر میله فولادی را در دست‌کم 50 mm از طولش تا دمای  $(650 \pm 20)$  °C گرم کنید. دمای میله را به وسیله ترموکوپلی که در فاصله  $(20 \pm 1)$  mm از انتهای گرم شده میله به آن متصل شده است، اندازه‌گیری کنید. وجه گرم شده میله (محور طولی به صورت عمودی) را به مدت  $(5,0 \pm 0,5)$  s، 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 مواجه می‌شوند به جز نوارهای نگهدارنده کشسان<sup>۳</sup> و لبه‌های منسوج<sup>۴</sup> انجام دهید. در طی آزمون به‌منظور احراز این که آیا نمونه‌های آزمون می‌سوزند یا برافروخته باقی می‌مانند، بازرسی چشمی انجام دهید. آزمون را در محیطی با دمای  $(23 \pm 5)$  °C 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<sup>۱</sup>

توان لامپ باید بین ۴۰۰ W و ۵۰۰ W با مقدار ترجیحی ۴۵۰ W باشد. ضریب عبور طیفی محفظه لامپ باید دست کم ۳۰٪ در ۲۰۰ nm باشد.

#### چ-۲ روش

برای این آزمون، نمونه جدید استفاده می شود. تجهیزات آزمون باید در محیطی با دمای °C (۲۳ ± ۵) 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 نزدیک ترین نقطه روی نمونه باید (۳۰۰ ± ۱۰) mm باشد. مدت مواجهه با لامپی به توان ۴۵۰ W باید (۵۰ ± ۰٫۲) h باشد. لامپهای جدید باید به مدت (۵۰ ± ۰٫۲) h روشن بمانند.

---

1- Fused silica envelope high-pressure xenon 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  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  باشد.

#### ح-۲ روش

نمونه را در وضعیت مربوط به استفاده معمول، به مدت  $(60 \pm 5)$  min، در آونی با دمای  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  قرار دهید. سپس آن را بیرون آورید و قبل از آزمون چشمی<sup>۱</sup>، حداقل به مدت 60 min صبر کنید تا در دمای  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  پایدار شود.



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  $\mu\text{m}$ ). Health Physics. v87, 171-186 (2004)