INSO
21299
1st.Edition
2017
Identical with
ISO 8374:
2001

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

استاندارد ملی ایران
۲۱۲۹۹
چاپ اول
۱۳۹۵

عکاسی– اندازه‌گیری شرایط ISO برای نور امن عکاسی

Photography-Determination of ISO safelight conditions

ICS: 37.040.20

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

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد-کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«عکاسی – اندازه‌گیری شرایط ISO برای نور امن عکاسی»

رییس:	سمت و/یا محل اشتغال:
آهنگر دارابی، حامد (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	عضو هیات علمی دانشگاه آزاد ساری
دبیر:	
تجری، علی‌رضا (کارشناسی‌ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس اداره کل استاندارد استان گلستان
اعضا:	
امان بائی، محمد (کارشناسی ارشد شیمی)	رییس اداره امور آزمایشگاه‌های اداره کل استاندارد گلستان
پورولی، عادل (کارشناسی ارشد مهندسی برق)	کارشناس شرکت مپنا- عکاس
ثامنی، بهروز (کارشناسی مهندسی برق)	کارشناس استاندارد
صیدانلو، سلمان (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس شرکت شالوده خاک- عکاس
حیدری، میلاد (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	کارشناس استاندارد
فلاح فر، سعید (کارشناسی ارشد معماری)	کارشناس هنری وزارت فرهنگ وارشاد اسلامی- عکاس
قاسمی، ابوالقاسم (کارشناسی ارشد مدیریت)	مدرس عکاسی وانجمن عکاسی سینمای جوان
ویراستار:	
جعفری ایوری، سیدعلی (کارشناسی مهندسی عمران)	رییس اداره استاندارد شهرستان گنبدکاووس

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
پیش‌گفتار	و
۱هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات وتعاریف	۲
۴ نگه‌داری، ثبت و شرایط نورامن	۶
۵ روش‌های آزمون	۶
۶ روش آزمون نورامن در طول فرایند	۱۵
۷ ارزیابی	۱۶
۷مشخصه	۱۷
۸ پیوست الف(آگاهی دهنده)	۱۸

پیش‌گفتار

استاندارد « عکاسی – اندازه‌گیری شرایط ISO برای نور امن عکاسی » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند۷، استاندارد ملی شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصدوششمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد خدمات مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

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

ISO 8374: 2001, Photography-Determination of ISO safelight conditions

عکاسی – اندازه‌گیری شرایط ISO برای نورامن عکاسی

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص‌کردن روش‌هایی برای اندازه‌گیری حداکثر زمان نوردهی به یک ماده‌حساس می‌باشد که می‌تواند از یک نور امن دریافت نماید بدون اینکه تاثیری بر کیفیت تصویر نهایی داشته باشد. همچنین مدارکی را که باید برای اجزای نور امن و محیط عملکردی نگه‌داری نمود را تعیین می‌کند.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 5-2:2001, Phgotography-Density measurements-part2:geometric conditions for transmission density.

2-2 ISO 5-3:1995, Phgotography-Density measurements-part3:spectral conditions.

2-3 ISO 5-4:1995, Phgotography-Density Measurements-Part4:geometric conditions for reflection refnsity.

۳ اصطلاحات وتعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

۱-۳

جمع پذیری

additivity

شرایطی که اثر نوردهی‌های متوالی دریافت‌شده به‌وسیله یک ماده‌حساس یک تاثیر عکسی خالصی[۱] را تولید می‌کند که دقیقا□ به‌وسیله جمع ریاضی نوردهی‌های مجزا پیش‌بینی می‌شود.

۲-۳

مقدار نقطه

dot value

درصد وضوح یک سطح که بوسیله نقاط نیم‌سایه پوشیده شده است و ازچگالی[۲] نسبی نقاط سطح، منطقه یکپارچه و سطح بین نقاط محاسبه می‌شود.

۳-۳

میانگین هندسی

geometric mean

ریشهnام حاصل ازn تعداد، که اینجا به ریشه توان دوم حاصل دو مقدار مجاورنوردهی نور امن اشاره دارد.

۴-۳

تصویر نیم‌سایه

half-tone image

تصویر ایجاد شده از نقاط در یک فرکانس تصویری معین (تعداد نقاط در هر سانتی‌متر) که در اندازه(مقدار) و شکل متغیر بوده و رنگ‌پذیری تدریجی بصری را فراهم می‌آورد.

۱-photographic effect

۲-density

۵-۳

نقطه پررنگ

hard dot

نقطه نیم سایه با کناره‌هایی با یک تغییر کافی به گونه‌ای که نقطه در نسخه‌برداری فیلم و در تولید صفحه چاپی باز تولید شود.

۶-۳

حداکثر شرایط ISO برای نورامن

iso maximum safelight condition

شرایط نوری که نیمی ازنوردهی را فراهم‌کرده و همچنین میانگین هندسی بین نوردهی مورد نیاز برای ایجاد کمینه تغییر قابل تشخیص و بیشینه نوردهی(مجاور) که هیچ تغییر قابل تشخیصی نداشته باشد و با استفاده از روش‌های توصیف‌شده در این استاندارد ارزیابی می‌شود.

۷-۳

نوردهی بعدی

تقویت تصویر پنهان

post-exposure
latensification

نوردهی نور امن بعد از اینکه ماده حساس یک قالب تصویری معمولی نوردهی‌شده را دریافت نماید.

۸-۳

نوردهی اولیه

افزایش حساسیت

Pre-exposure
hypersensitization

نوردهی نور امن قبل از اینکه ماده حساس یک قالب تصویری نرمال نوردهی شده را دریافت نماید.

۹-۳

نورامن

چراغ‌تاریک‌خانه

safelight

ترکیبی از منبع نور، فیلتر و لوازم جانبی ثابتی که یک طیف تابشی خاصی تولید کرده، برای جابه‌جایی یک ماده حساس مناسب است.

یادآوری- در برخی موارد، خود منبع می‌تواند بدون نیاز به یک فیلتر به‌شکل طیفی تنظیم شود.

۱۰-۳

فیلتر نورامن

safelight filter

ماده جاذب طیفی انتخابی استفاده‌شده با یک منبع نوری مشخص تا روشنایی موردنیاز نورامن را تولید نماید.

۱۱-۳

لوازم‌جانبی نورامن

safelight fixture

محفظه‌ای برای منبع نور (نظیر تنگستن) که گرما را پخش می‌کند و یک فیلتر نورامن را نگه می‌دارد.

(چنانچه نیاز باشند).

۱۲-۳

تابش نورامن

safelight irradiance

اشعه الکترومغناطیس تابیده‌شده از یک نور امن که بر روی ماده حساس می‌تابد.

یادآوری- یک ماده حساس عموما حساسیت طیفی متفاوتی بر چشم انسان داردکه برای دو نورامن با پخش طیفی متفاوت همان ظاهر بصری را دارد اما بر روی ماده حساس تاثیر کاملا متفاوتی دارند.

۱۳-۳

مقیاس تاثیر نورامن

safelight scale exposure

مجموعه نوردهی که در نورامن به عنوان منبع نوری استفاده می‌شود.

۱۴-۳

زمان‌امن

safetime

طول زمانی که به یک محصول حساس در مقابل یک نورامن با شدت‌تابش معین و در یک فاصله نوری معین می‌توان نوردهی نمود.

یادآوری- این زمان کمتر یا برابر با نصف میانگین هندسی بین زمان مورد نیاز برای تولید کمینه تغییر قابل تشخیص و بیشینه زمانی که هیچ تغییر قابل تشخیصی در محصول حساس ایجاد نمی‌شود بوده که با استفاده از شرایط آزمون تعیین‌شده دراین استاندارد به‌دست می‌آید.

۱۵-۳

کمینه تغییر قابل تشخیص

smallest detectable change

کمینه تفاوت در تراکم تصویر یا رنگ آن، برای یک محصول حساس مشخص، می‌تواند در یک آزمون چشمی پهلو به پهلو دیده شود.

یادآوری- این می‌تواند نهایتا به‌وسیله چگالی‌سنج اندازه‌گیری شود چنانچه تفاوت دقت چگالی و تکرارپذیری بیشتر یا برابر با ۰٫۰۰۵ یا ٪۰٫۵ چگالی باشد، هر کدام که بزرگ‌تر است.

۱۶-۳

پله

stop

عبارتی که به یک عامل از دو تغییر در نوردهی، یا یک تغییر تقریبا $0{,}3 \log_{10} e$ اشاره دارد.

۱۷-۳

افزایندگی جزئی

subadditivity

شرایطی که در آن اثرنوردهی‌های متوالی به دست آمده از طریق ماده حساس یک تاثیر عکسی خالصی را تولید می‌کند که از مجموع ریاضی پیش‌بینی شده هر نوردهی کمتر می‌باشد.

۳-۱۸

افزایندگی زیاد

superadditivity

حالتی که در آن تاثیر نوردهی‌های متوالی به دست‌آمده از طریق ماده حساس تاثیرعکسی‌خالصی را تولیدمی‌کند که از مجموع ریاضی پیش‌بینی شده هر نوردهی بیشتر می‌باشد.

یادآوری- پدیده افزایندگی زیاد به‌وسیله اکثر مواد چاپی محرز شده است. روش۱ تعیین می‌کند که در چه چگالی ماده حساس معین به نوردهی نورامن حساس‌تر می‌باشد. در بعضی موارد ماده می‌تواند در یک محدوده چگالی از شرایط مه‌آلود حساس‌تر باشد، درچنین مواردی یک آزمون ساده مه‌آلودی مناسب خواهد بود.

۴ نگه‌داری و ثبت شرایط نورامن

یک مستند باید ازتمام اطلاعات مربوطه ایجاد شود شامل نوع منبع نورامن (نظیر دیود تابان، تابلوشب‌تاب الکتریکی، حباب‌تنگستن، لامپ‌بخارسدیم و غیره)، وات‌منبع یا میلی‌آمپر، ولتاژ، فیلتراستفاده‌شده (اگر باشد)، عمر تقریبی فیلتر، نوع و پرداخت‌داخلی (نظیر سفید، سیاه‌کدر، نقره‌ای وغیره) لوازم نورامن، فاصله نورامن تا ماده‌حساس، دفعات نوردهی و داده‌های پردازش شده. داده‌ها برای روشنایی غیرمستقیم نورامن(به سمت دیوارها یا سقف‌ها) باید شامل رنگ و بازتابندگی سطوح وتوصیفات مناسب هندسی باشد. زمان پایداری، نوردهی متغیر نورامن باید حفظ‌شده و اطمینان داده شود که لامپ‌های جایگزین مناسب استفاده می‌شوند، فیلترها محو نشوند، فاصله از نورامن تا ماده حساس حفظ‌شده و اینکه محیط تغییر نکند (به‌وسیله نقاشی‌کردن دیوارها و غیره). هرتغییری برای اجزاء توصیف‌شده در بالا باید به‌طور جداگانه از طریق روش‌های بیان‌شده در این استاندارد ارزیابی‌شود.

۵ روش‌های آزمون

۵-۱ معرفی

این بخش دو روش آزمون برای تعیین حداکثر شرایط نورامن را توصیف می‌کند.

-روش۱ (به بخش ۵-۲ مراجعه شود): کلی‌ترین روش است و باید وقتی استفاده شود که رابطه نورامن/ماده ناشناخته است که فرضیه‌ای را پیشنهاد نمی‌دهد:

الف- نوردهی نورامن درچگالی تصویر حداکثر تاثیر را ایجاد نماید،

ب- ترتیب نوردهی‌ها (نورامن و تصویر) حداکثر تاثیر را ایجاد کند.

-روش ۲ (به بند ۵-۳ مراجعه شود): فقط برای زمانی استفاده می‌شود که رابطه اساسی بین نورامن و ماده حساس از قبل شناخته شده‌باشد. بنابراین برای آزمون در محل اصلی قسمت‌های نورامن مفید می‌باشد، وقتی روش ۱رابطه نورامن/ماده را به‌دست می‌دهد. (روش۱می‌تواند همچنین برای آزمون در محل استفاده شود، اما نسبت به روش ۲ سخت‌تر می‌باشد).

در روش۲، تصویر نوردهی‌شده با یک نوردهی یکنواخت شبیه‌سازی می‌شود که بیشترین حساسیت به نوردهی نورامن را ایجاد نماید. (در برخی موارد مواد می‌توانند نسبت به محدوده‌ای از چگالی‌های مه‌گرفته حساسیت بیشتری داشته باشند، روش۲می‌تواند با یک آزمون ساده مه‌گرفتگی کاهش یابد.) توصیف در بند ۵-۳ شامل آزمون هر دو سفارش نوردهی‌ها می‌باشد (نورامن سپس تصویر و تصویر سپس نورامن). اما چنانچه سفارش ایجاد شده بیشترین حساسیت نورامن شناخته شود یا چنان‌چه تنها یک سفارش مناسب باشد (مثلا در یک منطقه که مواد عکاسی ساخته می‌شوند)، سفارش دیگر می‌تواند مستثنی شود.

روش۲ می‌تواند با استفاده از یک صفحه تکی از ماده حساس به‌دست آید، برخلاف روش ۱ که نیاز به چندین صفحه دارد.

۵-۲ روش ۱

۵-۲-۱ اصول

نمونه‌های تفکیک‌شده در معرض یک سری نوردهی‌های نورامن قبل از نوردهی تصویر و بعد از نوردهی تصویر قرارگیرند. حداکثر نوردهی نورامن که بر تصویر تاثیر نمی‌گذارد و همچنین نوردهی موردنیاز برای تولید کمترین تغییر قابل تشخیص، تعیین شوند که برای تعریف حداکثر شرایط ISO برای نورامن استفاده می‌شوند. چنان‌چه قبلاً تعیین شده باشد که یک محصول حساس داده شده، اولین تغییر قابل تشخیص را در نواحی نوردهی نشده یا نواحی نوردهی شده در یک چگالی خاص را نشان می‌دهد، مجموعه‌های نورامن ممکن است در یک نمونه اجرا و عملی شود (به بند ۵-۳ از روش۲ مراجعه شود).

۵-۲-۲ دستگاه

۵-۲-۲-۱ نمودار صفحه‌ای

استفاده از یک نمودار صفحه‌ای انتقالی برای ایجاد مجموعه‌هایی از نوردهی‌های مرحله‌ای توصیه می‌شود که محدوده‌ای از چگالی‌های موردنظر در استفاده عادی ازماده را فراهم نموده تا ارزیابی شود. برای محصولاتی که معمولا در برابر اشعه‌های مستقیم x قرارمی‌گیرند، مجموعه نوردهی باید در حالتی مناسب برای فیلم‌های رادیوگرافی فراهم شود. برای محصولاتی که بطور عادی در مقابل الگوی نیم‌سایه قرار می‌گیرند، روش مشخص شده در پیوست الف باید ابتدا به موازات روش۱کامل شود. برای آزمون بعدی، روشی که بیشترین حساسیت را نشان می‌دهد(روش نیم سایه پیوست الف یا روش سایه پیوسته این استاندارد) باید استفاده شود. چنان‌چه نمودار صفحه‌ای در دسترس نباشد، فرایند زیر می‌تواند جایگزین نوردهی شود. انتهای یک تکه از ماده حساس آزمون شده را با یک ورق سیاه یا ماده‌کدر پوشانده و بطور یکنواخت نوردهی را به سطح پوشیده نشده متصاعد کنید، ورق را جابجا کنید تا مجموعه زمان‌های نوردهی نظیر۱ ثانیه، ۲ ثانیه، ۴ ثانیه، ۸ ثانیه، ۱۶ ثانیه و غیره ایجاد شود. کیفیت طیفی روشنایی باید به گونه‌ای باشد که معمولا برای ماده استفاده می‌شود. نوردهی‌ها باید محدوده کاملی از چگالی‌های مورد انتظار را در مصرف واقعی تولید کند. یک روش جایگزین این است که به کل ماده حساس، به‌جز برای مرز محافظت‌شده، از طریق تصویر واضح عکس نوردهی یکنواختی داده شود تا تصویر، یک پخش نوری قابل قبولی از رنگ‌های متوسط و تاریک تولید کند.

مهم است که به یاد داشته باشیم که نواحی از تصویر که نوردهی کمتری دریافت می‌کند به تاثیرات نوردهی‌های سطح پایین حساس بوده که می‌تواند تحت شرایط نورامن اتفاق بیافتد.

۵-۲-۲-۲ پوشش کدر[1]

ورق سیاه کدر برای محدودسازی ناحیه‌ای که در معرض روشنایی نورامن قراردارد مورد نیاز است. قطعات اضافی ورق و نوار چسب کاغذی ممکن است در ساخت راهنما برای قراردادن ماده حساس و ورق کدر در تاریکی استفاده شوند.

۵-۲-۲-۳زمان‌سنج

وسیله‌ای برای اندازه‌گیری زمان نوردهی از نورامن برای چند ثانیه تا ۸ دقیقه یا بیشتر موردنیاز است. چنان‌چه از یک زمان‌سنج بصری استفاده می‌شود، از رسیدن هر نور ایجاد شده بوسیله زمان‌سنج به ماده حساس باید جلوگیری شود، مگر اینکه چنین نوری بخشی از روشنایی طبیعی نورامن اتاق تاریک مورد آزمون را تشکیل دهد.

1-opaque

۵-۲-۳ شرایط آزمون

نمونه‌ها باید در تاریکی محض باشند به‌جز زمانی‌که نوردهی‌های موردنظر ایجاد می‌شوند. درزمان نوردهی برای تعیین حداکثر شرایط نورامن ISO برای نمونه‌ها باید در یک دمای (۲±۲۳) درجه سلسیوس و در یک رطوبت نسبی (۵±۵۰) درصد نگه داشته شوند.

برای اهداف داخلی، استفاده از شرایط متفاوت و/یا کمتر مشخص شده‌ای از دما و رطوبت نسبی (مثلا شرایط محیط، دریک محل آزمون) می‌تواند مناسب‌تر باشد. نتیجه بدست آمده تحت این شرایط می‌تواند به‌عنوان حداکثر شرایط نورامن استفاده شود اما نباید به‌عنوان حداکثر شرایط نورامن ISO به‌کارگیری شود.

۵-۲-۴ روش کار(به شکل ۱مراجعه شود.)

چگالی‌ها با گوشه‌های نور داده شده با نورامن	۰٫۱۰	۰٫۱۰
	۰٫۲۵	۰٫۲۰
	۰٫۴۷	۰٫۴۱
	۰٫۸۸	۰٫۸۵
	۱٫۲۱	۱٫۱۹
	۱٫۶۹	۱٫۶۹

چگالی‌ها با گوشه‌های پوشیده شده

شکل۱- نمونه نوار بعد از فرایند(شرایط ناایمن)

۵-۲-۴-۱ آزمون نوردهی اولیه

ماده حساس را به چندین نوارترجیحا در پهنایی حداکثر۲٫۵ سانتی‌متری برش داده تا آزمون شود.

نیمه نوار را به شکل طولی با یک ورق کدر بپوشانید و نیمه دیگر را در معرض روشنایی نورامن برای کمترین زمان قرار دهید.

در حالی‌که زمان نوردهی نورامن افزایش می‌یابد این فرایند را برای هر نوار متوالی تکرارکنید. به‌عنوان مثال یک نوار را برای ۱۵ثانیه، بعدی را برای ۳۰ ثانیه و غیره را در معرض نور قراردهید، زمان را برای هر نوار متوالی بعدی دو برابر کنید.

در تاریکی محض، یک نمودار صفحه‌ای از نوردهی‌ها در هر نوار ایجاد نمایید. این مهم است که نوردهی‌ها محدوده کاملی از چگالی‌های موردنظر در استفاده واقعی را ایجاد نمایند.

این نوارها را با هم در تاریکی محض در ۱۵دقیقه تا ۴۵ دقیقه از آخرین نوردهی پردازش کنید تا اثرات نهان تصویر حداقل شوند. پردازش باید مانند همان نمونه‌ای که به‌طور عادی برای ماده حساس استفاده می‌شود باشد.

۵-۲-۴-۲ آزمون نوردهی بعدی

ماده حساس را در چندین نوار ترجیحا در پهنایی درنهایت ۲٫۵سانتی متر برش داده تا آزمون شوند.

درتاریکی محض، نمودار صفحه‌ای نوردهی شده‌ای در چندین نوار از ماده حساس شده ایجاد نمایید. این مهم است که نوردهی‌ها محدوده کاملی از چگالی‌های مورد انتظار را در استفاده واقعی ایجاد نمایند.

با یک ورق کدر نیمه طولی یک نوار را بپوشانید. نیمه دیگر را با روشنایی نورامن برای کمترین زمان عملی نوردهی نمایید. این فرایند را برای هر نوار متوالی با دوبار زمان نوردهی تکرار نمایید.

نوارها را با هم در تاریکی محض در محدوده ۱۵دقیقه تا ۴۵دقیقه از نوردهی آخر به منظور کاهش اثرات نهان پردازش نمایید. پردازش باید مشابه استفاده عادی که برای مواد حساس انجام می‌شود باشد.

۵-۳ روش ۲

۵-۳-۱ اصول

کلیه آزمون‌ها باید در تاریکی محض انجام‌شوند به غیر از زمانی که روشنایی آزمون می شود. به منظور کارایی، سه آزمون مجزا بر روی صفحه مستطیلی ماده حساس انجام شود که بطور عرضی به سه قسمت تقسیم شده است (به شکل۲ مراجعه شود). یک سوم برای هر آزمون استفاده شود.

در آزمون اول، تصویر یکنواخت نوردهی‌شده (UPE)[۱] بر مقیاس تاثیر نور امن (SSE)[۲] مقدم می‌باشد که" آزمون تصویر یکنواخت + مقیاس نورامن" نامیده می‌شود.

در آزمون دوم، مقیاس تاثیر نورامن صرفا نوردهی‌شده و آن آزمون مقیاس نورامن نامیده می‌شود.

در آزمون سوم، SSE بر UPE مقدم بوده و" آزمون مقیاس نورامن + تصویر یکنواخت" نامیده می‌شود.

نمونه پردازش و آزمون شده وتعیین می‌شود که در کدام آزمون و در چه سطحی اولین تغییر قابل تشخیص در آن دیده می‌شود.

۱-uniform picture exposure

۲-safelight scale exposure

نمونه آزمونه

بخش۱	بخش۲	بخش۳
UPE+SSE	SSE	SSE+UPE

شکل۲- قالب آزمون سه بخش چراغ نورامن

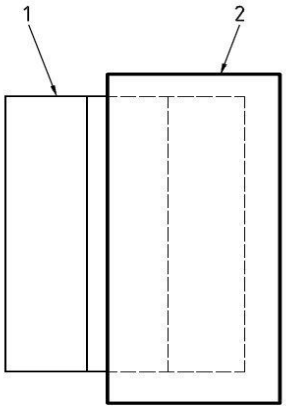
۵-۳-۲ ابزار

۵-۳-۲-۱ بخش پوششی

یک پوشش کدر باید ایجاد شود که دو بخش مجاور نمونه توصیف‌شده در بند ۵-۳-۱ را بپوشاند (به شکل۳ مراجعه شود). این پوشش باید در مرحله ۱ از بند ۵-۳-۴ استفاده شود. همان پوشش، در یک موقعیت متفاوت، باید در مرحله ۵ ازبند ۵-۳-۴ استفاده شود.

از این پوشش برای فیلم‌هایی با نوردهی اولیه، نوردهی بعدی ویا آزمون مه‌گرفتگی[1] که با همان شرایط حداکثر ISO برای نورامن انجام می‌شوند نباید استفاده شوند.

1- fog

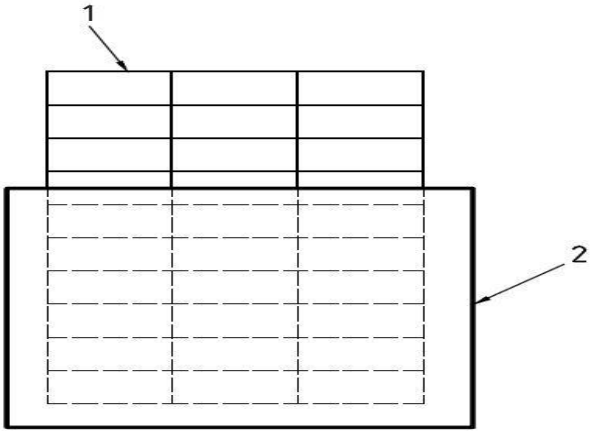


راهنما:
۱-نمونه
۲-پوشش

شکل۳- بخش پوششی

۵-۳-۲-۲مرحله پوشش

پوشش یا پوشش‌های کدری برای ایجاد نوردهی‌های پله‌ای در طول نمونه در هر بخش توصیف‌شده در بند ۵-۳-۳-۲ باید ایجاد شود (به شکل ۴ مراجعه شود).



راهنما:

۱-نمونه

۲-پوشش

شکل ۴- مرحله پوشش

۵-۳-۳روش‌کار

۵-۳-۳-۱ تصویریکنواخت نوردهی‌شده (UPE)

هدف از این نوردهی این است تا نشان دهد که ماده‌ای که در معرض آزمون قرار می‌گیرد بیشترین حساسیت به نورامن را دارد. مقدار دقیق این چگالی برای ماده عکاسی می‌تواند از روش ۱ تعیین شود. بعنوان یک راهنمایی، معمولا ۰٫۳D بیش از D_{min} برای یک نگاتیو[۱] یا ۰٫۵D کمتر از D_{max} برای یک ماده برعکس می‌باشد، نظیر نوردهی به یک مشتری در ناحیه معین شده از یک نگاتیو یا قسمت شانه ماده برعکس می باشد.

این چگالی باید بر روی سطح ماده آزمونه یکنواخت باشد. نظیر یک نوردهی که می‌تواند به‌وسیله استفاده از یک نوع بزرگ‌نما[۲]یا هر منبع نوری دیگری که می‌تواند روشنایی یکنواختی در سطح نمونه فراهم آورد انجام گیرد. وقتی که از بزرگ‌نما استفاده می‌شود ازهیچ نگاتیو در دیافراگم استفاده نشود، یک تکه فیلتر چگالی خنثی وارد کنید. چگالی یکنواخت موردنیاز در آزمون و خطا با استفاده مناسب از اصول‌حسی و مقایسه تراکم نمونه‌های مورد آزمون با یک مقیاس خاکستری کالیبره‌شده به‌دست می‌آید.

در صورت امکان، از همه لایه‌های یک محصول رنگی باید یک نوردهی به‌دست آید که منجر به چگالی یکسان بیش از D_{min} (یا کمتر از D_{max} در یک ماده معکوس) شود زیرا صرفا بخشی از نوردهی‌های قابل تشخیص نورامن مستلزم توسعه رنگی بیش از یک لایه محصول می‌باشد. برای دستیابی به توازن مطلوبی از چگالی‌های لایه‌ای، از دستگاه‌های حساس چشمی مناسبی استفاده شود و چگالی‌های آزمونه را با شرایط مناسب هندسی و طیفی تعیین شده در استانداردهای ISO 5-2، ISO 5-3 و ISO 5-4 اندازه‌گیری نمایید.

برای فرآورده‌هایی که به‌طور عادی در معرض یک الگوی نیم‌سایه نقطه‌ای(الگوی سایه) قرارمی‌گیرند نشان داده می‌شود که روش مشخص‌شده در پیوست الف نسبت به روش ۱ از حساسیت بیشتری برخوردار است، یک الگوی نیم سایه نقطه‌ای که بطور مناسب نوردهی شده باشد باید برای UPE جایگزین شود. این الگوی نیم سایه نقطه‌ای باید در یک زمینه یکنواختی از تعداد نقاطی که نشان‌دهنده بالاترین حساسیت به نوردهی نورامن (بطور نمونه ۵۰ درصد) دریک صفحه خط‌کشی شده که شامل ۶۰ خط در هر سانتی‌متر می‌باشد ایجاد گردد. مقیاس نیم‌سایه باید در خلا در معرض یک الگوی رنگی نقطه‌ای پررنگ قرار گیرد یا توسط یک وسیله تحریر نگاشتاری برنامه‌ریزی شده‌ای کیفیت تصویر ارزیابی شود. روش ارزیابی باید همان‌طوری‌که در پیوست الف تعریف‌شده است باشد.

۱-negative material

۲-erlanger

۵-۳-۳-۲ مقیاس تاثیر نورامن (SSE)

یک مجموعه نوردهی بهینه برای نورامن باید در محدوده ۸ تا ۱۲پله، با رشد۱پله باشد. این می‌تواند توسط استفاده از یک وسیله که بطور مرتب پوشش(های) کدر را از مراحل متوالی آزمونه ازبین می‌برد انجام گیرد.(به شکل۴ مراجعه شود.)

آزمونه باید در فاصله‌ای از نورامن باشد که نیاز به استفاده از نورامن دیگری را برطرف ساخته و تابشی از نورامن داشته باشد که بطور یکنواخت بر روی سطح نمونه متصاعد شود. پوشش‌های کدر باید ازمراحل متوالی آزمونه در زمان پایه نظیر زمانی که آزمون کامل شده است حذف شود، هر مرحله یک نوردهی را دریافت می‌نماید که یک توقف متفاوتی از مراحل مجاور است.

۵-۳-۴ توالی نوردهی

وقتی شرایط UPE و SSE برقرار شد، توالی سه آزمون مطلوب زیر به‌وسیله استفاده از آن نوردهی‌ها و بخش پوشش‌های مناسب ایجاد خواهد شد.

الف- بخش‌های ۲ و ۳ را ببندید.

ب- بخش ۱ را در معرض UPE قرار دهید.

پ- هر سه بخش را نپوشانید.

ت- هر سه بخش را درمعرض SSE قرار دهید.

ث- بخش های ۱ و ۲ را مسدود کنید.

ج- بخش ۳ را در معرض UPE قرار دهید.

۵-۳-۵ "آزمون یکنواختی تصویر+ مقیاس نورامن"

ازتوالی نوردهی‌های داده شده در بند ۵-۳-۴ پیروی نمایید، در حال حاضر بخش ۱ نوردهی‌هایی برای ایجاد این آزمون را دارد.

۵-۳-۶ آزمون "مقیاس نورامن"

ازتوالی نوردهی‌های داده شده در بند ۵-۳-۴ پیروی نمایید، درحال حاضر بخش۲ نوردهی‌هایی برای ایجاد این آزمون را دارد.

۵-۳-۷ آزمون "مقیاس نورامن + یکنواختی تصویر"

ازتوالی نوردهی‌های داده شده در بند ۵-۳-۴ پیروی نمایید، در حال حاضر بخش۳ نوردهی‌هایی برای ایجاد این آزمون را دارد.

۶ روش آزمون برای شرایط نورامن در طول فرایند

ابتدا تصمیم گرفته شود که در چه نقطه‌ای در طول چرخه فرایند نوردهی به نورامن احتیاج بوده و یا مطلوب است. زمان‌امن برای ماده حساس مرطوب ممکن است طولانی‌تر یا کوتاه‌تر از وقتی که برای همان ماده در شرایط خشک استفاده می‌شود باشد. به همین ترتیب هر تغییری در زمان پردازش می‌تواند بر زمان‌امن محاسبه شده یک نورامن مشخص تاثیرگذار باشد. لذا روش آزمون باید ابتدا شرایط پردازش شیمیایی یا شرایط وابسته را تعیین نماید(نظیر پردازش فیلم‌های رنگی معکوس یا پردازش ورقه‌های سیاه و سفید در سه دقیقه بجای نه ثانیه). آزمون‌های نورامن توصیف‌شده در بالا باید در هر یک از این شرایط متغیرشیمیایی تکرار شود. بطورکلی، شرایط و زمان‌های پردازش به‌وسیله موقعیت دستگاه تنظیم می‌شود. اگرچه که وضعیت احتیاطی مقرر شده در این باره اطمینان می‌دهد که از یک روش علمی پیروی شده است.

روش مرجع ارزیابی شرایط نورامن استفاده‌شده در طول پردازش وابسته به تغییرچگالی در ماده حساس شده می باشد. این امر می‌تواند به روش‌های زیر انجام شود:

الف-استفاده از یک مجموعه پوشش‌های سطحی، ساخته شده از یک ماده کدر سیاه، در روی لوازم نورامن

ب-تغییر فاصله لوازم نورامن از ماده حساس‌شده، یا

پ-شناسایی جاذب‌های غیرانتخابی در روی لوازم نورامن

در تاریکی محض،ورق‌های پلکانی[1] در چندین نوار از ماده حساس ساخته‌شود. یک نوار در تاریکی محض پردازش شود. نوار دوم با نورامن روشن برای یک بازه مشخص‌شده در فرایند پردازش شود. روشنایی نورامن را تا۵۰ درصد کاهش دهید و نوار دیگری با نور امن روشن صرفا در طول همان بازه پردازش که برای نوار دوم انجام شده است پردازش کنید. نوارهای اضافی را پردازش کنید، روشنایی را تا۵۰ درصد بر روی ماده برای هر آزمون متوالی کاهش دهید.

1-step-tablet

۷ ارزیابی

۷-۱ کلیات

یک آزمون رضایت‌بخش محدوده‌ای از تاثیر بدون نورامن تا با نورامن را به‌دست می‌دهد. در روش۱یک مجموعه از نوارها این محدوده را می‌پوشانند. در روش۲ این معنی می‌دهدکه یک بخش از نوردهی‌های مرحله‌ای مقیاس نورامن هیچ تاثیری بر نورامن ندارد، مرحله میانی تنها یک تاثیر قابل توجهی را نشان می‌دهد و مراحل باقی‌مانده یک تاثیر معناداری را نشان می‌دهند. اگر این محدوده در این بین نباشد (یا بدون تاثیر قابل دیدن نورامن یا تاثیراتی بر روی تمام نوارهای مجازی یا مراحل مقیاس نورامن) آزمون‌ها باید با یک افزایش یا کاهش نوردهی نورامن تکرار شوند.

۷-۲ روش چشمی (دیداری)[۱]

به‌وسیله یک مقایسه چشمی با وضعیت بدون نوردهی نورامن، نوارها (روش۱) یا ورق‌ها (روش۲) را طوری تعیین کنید که گذر از مرحله بدون تغییر به اولین مرحله از تغییر قابل تشخیص در چگالی ایجاد شود. میانگین هندسی (به بند۳-۳ مراجعه شود.) زمان نوردهی بین این دو شرایط را تعیین کنید. این زمان نوردهی، وقتی‌که بر عاملی از۲ تقسیم می‌شود، جزء زمان حداکثر شرایط نورامن ISO می‌باشد (دیگراجزاء شرایط نورامن در بند ۴ قید شده است).

اقدامات احتیاطی حین استفاده از شرایط مناسب دیداری برای ماده باید بکارگیری شود. شرایط طیفی، شرایط هندسی، و سطوح روشنایی باید شبیه به مواجه در استفاده عادی از فرآورده باشد.

روش چشمی برای فیلم‌های غیررنگی توصیه نمی‌شود زیرا حساسیت طیفی ماده بر روی آنچه که باید چاپ شود به‌طور کامل متفاوت از چشم انسان است.

۷-۳ فرایند عملی (ابزاری)[۲]

تمام مراحل باید در یک چگالی‌سنج با شرایط هندسی و طیفی مناسب مشخص شده در استانداردها ISO 5-3، ISO5-3 وISO5-4 قرائت شوند. این مرحله با کمینه تغییر قابل تشخیص برای چهاربخش زیر که محصولات حساس می‌توانند قرار گیرند مطابق زیر تعریف می‌شوند:

الف- فیلم اسلاید[۳]، آزمون ساده مه‌گرفتگی یک کاهش در حداکثر چگالی ۰٫۵درصد

ب- فیلم اسلاید با تصویر نوردهی شده، یک کاهش ۰٫۵ درصد چگالی از چگالی سطح آزمونه

۱- subjective(visual) procedure

۲-objective(instrumental) procedure

۳-reversal products

پ- تولیدات نگاتیو[۱]، آزمون ساده مه‌گرفتگی یک افزایش۰٫۰۰۵ یا ۰٫۵ درصد چگالی (هرکدام که بیشتر است) بیش از D_{min}

ت- تولیدات نگاتیو با تصویر نوردهی‌شده یک افزایش ۰٫۰۰۵ یا ۰٫۵ درصد چگالی(هرکدام که بیشتر است) از چگالی سطح آزمونه.

میانگین هندسی (به بند۳-۳ مراجعه شود) بین زمان نوردهی همراه با کمینه تغییر قابل‌تشخیص و زمان نوردهی مجاور همراه با هر تغییر قابل‌تشخیص را تعیین‌کنید. این زمان نوردهی، وقتی‌که به وسیله عاملی از ۲ تقسیم می‌شود، جزیی از زمان حداکثرشرایط ISO برای نورامن می‌باشد.(دیگر اجزاء شرایط نورامن در بند۴ قید شده است). همه کاهش‌ها یا افزایش‌های چگالی با سطحی که هیچ نوردهی نورامن به آن داده نشده‌اند مقایسه می‌شوند. این چگالی‌های ذکر شده می‌تواند از هر لایه یا از مجموع تمام لایه‌های یک محصول باشند.

۸ مشخصه

مشخصه‌های زمان‌امن یا بیشنه شرایط ISO برای نورامن، که در بند۳ تعریف شده‌اند، برای محصول حساس خاص و تنظیم نورامن استفاده می‌شوند و با استفاده از روش‌های تعیین شده دراین استاندارد ارزیابی می‌شوند. به دلیل اینکه مشخصه‌ها برای یک ماده مشخص حساس صرفا با تنظیمات خاص نورامن معتبر می‌باشد، شرایط ذکر شده در بند ۴ باید زمانی‌که مشخصاتی قید می‌شوند شناسایی شوند.

۱-negative products

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

آزمون نورامن با استفاده از تصویر نیم‌سایه

الف-۱ اصول

در ادامه آزمون متعارف نورامن، یک تغییر در چگالی تصویر به‌عنوان یک نتیجه از نوردهی نورامن اهمیت اصلی به ابزار ارزیابی آزمون می‌باشد. فیلم‌های مورد استفاده در کارهای گرافیکی و نوردهی نقطه‌ای معمولا در کنتراست[۱] خیلی بالا هستند و اغلب از داروهای شیمیایی[۲] مخصوصی برای بالابردن کنتراست در لبه‌های نواحی نوردهی استفاده می‌شود. بنابراین جایی که تصاویر نیم سایه استفاده می‌شوند یک تغییردر سطح نوردهی تصویر پنهان که تغییری در چگالی قابل مشاهده ایجاد نمی‌کند می‌تواند شامل اثراتی که سبب یک تغییر در موقعیت فیزیکی یک قسمت از تصویر شود ایجاد نماید(لبه تصویر نقطه‌ای) در نتیجه شامل تغییرات کوچک در نوردهی در یا نزدیک آستانه نوردهی شود.

در ارزیابی پیوستگی رنگ مواد، نمونه‌های مجزایی باید در معرض یک مجموعه از نوردهی‌های نورامن قبل و بعد یک نوردهی تصویر نیم‌سایه قرار گیرند. چنانچه حداکثر نوردهی نورامن یک تغییر قابل تشخیص در اندازه نقاط نیم‌سایه (جابجایی نقطه لبه) ایجاد نمی‌کند، طوری نورامن نوردهی شود که تغییر مقدار نقاط تقریبا ۰٫۵ درصد مقدارنقاط تعیین شده باشد.

در یک ارزیابی از مقیاس نیم‌سایه کامل استفاده شود، مقدار نقطه‌ای که بیشترین حساسیت به نوردهی نورامن را نشان می‌دهد باید تعیین شود. تحت شرایط عادی، این باید۵۰ درصد نقطه باشد. زمانی که این تایید شد، آزمون‌های بعدی می‌تواند با استفاده از مقدار۵۰ درصد نقطه‌ها انجام شوند یا مقدار نقطه‌ای که بیشترین حساسیت را نشان دهند چنان‌چه در یک مقدار نقطه به غیر از۵۰ درصد رخ دهد.

یادآوری- در سیستم‌های رایج نیم سایه، نسبت تغییر در مقدار نقطه به دلیل تغییر نقطه لبه است که به نسبت بین سطح نقطه و طول محیط پیرامون (مرز بین نواحی نوردهی‌شده و نوردهی‌نشده) وابسته است. بطور کلی این رابطه زمانی به حداکثر می‌رسد که اندازه نقطه در یا نزدیک به مقدار ۵۰ درصد باشد. اگرچه تغییرات در هر دو شکل و مقطع نقطه نوردهی شده می‌تواند بر رابطه بین مقدار نقطه و حساسیت نوردهی نورامن تاثیرگذار باشد.

۱-contrast

۲- chemical effects

الف-۲دستگاه

دستگاه توصیف شده در بند ۵-۲-۲ باید با یک مقیاس خاکستری نیم‌سایه با ۶۰ خط در هر سانتی‌متر با تغییرات از ۰درصد تا ۱۰۰درصد مقدار نقطه در گام‌های ۱۰درصد اندازه نقاط استفاده شود. شکل نقطه‌گذاری باید یک مربع نقطه‌ای باشد. این مقیاس نیم‌سایه باید در معرض آزمون فیلم از یک الگوی سایه‌ای نقطه پررنگ استفاده شده از یک کارگرافیکی مناسب با قاب تماسی یا یک دستگاه تحریر هنرهای گرافیکی به‌خوبی برنامه‌ریزی شده برای کیفیت تصویر قرار گیرد.

الف-۳ شرایط آزمون

شرایط آزمون زیر بند۵-۲-۳ باید به‌کارگیری شود.

الف-۴روش کار

فرایند ۵-۲-۴ باید با جایگزین مقیاس نیم سایه توصیف شده در بند الف-۲ برای نوردهی ورق پلکانی از زیر بند ۵-۲-۴ به‌کارگیری شود. جایی که آزمون‌های قبلی نشان داده‌اند که یک مرحله تکی (معمولا مرحله ۵۰درصد نقطه) حساس‌ترین اندازه‌گیری نوردهی نورامن می‌باشد لذا مقیاس نیم‌سایه می‌تواند خلاصه شود تا شامل مرحله۰درصد نقطه (بدون نقطه)، مرحله۱۰۰درصد نقطه (خالص) و حساس‌ترین مرحله (معمولا۵۰درصد) شود. وجود مراحل یکپارچه و صریح برای محاسبه دقت مقدار نقطه با اهمیت می‌باشد.

الف-۵ ارزیابی

برای همه شرایط آزمون نورامن، به انضمام یک آزمون بدون نورامن، مقدار نقطه به صورت درصد برای هر مرحله نیم‌سایه با استفاده از معادله زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{Dot value} = 100 \times \left[\frac{1 - 10^{-(D_T - D_M)}}{1 - 10^{-(D_S - D_M)}} \right] \quad (۱)$$

که در آن:

D_T: چگالی الگوی رنگ نیم‌سایه (نقاط ناحیه)

D_M: حداقل چگالی مرحله مقیاس نیم سایه در سطح نوردهی نورامن (چگالی سطحی بین نقاط)

D_S: چگالی مرحله یکپارچگی مقیاس نیم‌سایه در نوردهی نورامن(سطح یکپارچه)

مقدار نقطه در مقابل نوردهی برای هر مرحله نیم سایه استفاده شده ترسیم شود و نوردهی نورامن بصورت نظیر به نظیر با یک تغییر ۰٫۵ درصد مقدار نقطه تعیین شود. همچنین حداکثر نوردهی نورامن را که یک تغییر قابل تشخیص در مقدار نقطه را تولید نمی‌کند تعیین شود. میانگین هندسی این دو نوردهی نورامن، حداکثر شرایطISO برای نورامن می‌باشد.

یادآوری- اندازه‌گیری مستقیم یک تغییر ۰٫۵ درصد مقدار نقطه در مجاورت ۵۰ درصد مقدار نقطه عملی نمی‌باشد. این تغییر مقدار نقطه با یک تغییر چگالی ۰٫۰۰۴ برابرمی باشد. اگرچه تغییرات مقدار نقطه بزرگتر می‌تواند اندازه‌گیری شود. از این داده‌ها استفاده شود، از آنجائیکه تقریبا رابطه خطی بین تغییر مقدار نقطه و $\log_{10} e$ می توان تخمین زد لذا تغییر ۰٫۵درصد مقدار نقطه را می‌توان پیش‌بینی نمود.