



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۱۰

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18210

1st.Edition

2014

ریزننگاره‌ها- ریزفیلم رنگی - کاربرد فن  
نوردهی فیلم برای آماده‌سازی منابع خط و  
منابع طیف پیوسته

**Micrographics — Colour microfilm —  
Application of the exposure technique to  
prepare line originals and continuous-tone  
originals**

ICS: 37.080

## 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، 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی 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 ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده 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 نوشته‌شده 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 پیش‌بینی‌شده 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 این‌گونه 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

«ریزننگاره‌ها-ریزفیلم رنگی-کاربرد فن نوردھی فیلم برای آماده‌سازی منابع خط و منابع طیف پیوسته»

### رئیس:

عزیزی، غلامرضا

(فوق لیسانس فرهنگ و زبان‌های باستانی)

### سمت و / یا نمایندگی

معاون اسناد ملی سازمان اسناد و

کتابخانه ملی ایران

### دبیر:

حسینی لواسانی، سید محمد

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

قائم مقام بنیاد شریف

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

جعفری، مصطفی

(لیسانس مهندسی شیمی)

مسئول R&D بنیاد شریف

داوری تبریزی، بیژن

(لیسانس مهندسی صنایع)

مدیر عامل شرکت مهندسی و بهبود

کیفیت شریف

روحی، صدیقه

(لیسانس شیمی کاربردی)

مدیر کل حفاظت و نگهداری اسناد

سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران

قره داغی قرقشه، ناصر

( لیسانس مهندسی کامپیوتر - سخت افزار )

رئیس اداره میکرو فرم و اسناد

دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی

ایران

محمدی، فرید

( فوق لیسانس مهندسی مکانیک )

کارشناس شرکت مهندسی و بهبود

کیفیت شریف

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ فن نوردهی
۳	۴ منابع تولیدشده بر روی ماده غیر رنگی (کاغذ نقشه، کاغذ شفاف و فلز ورق شده) برای ثابت ریزفیلیم
۶	۵ نمودارهای آزمون
۱۲	۶ ارزیابی بازتولید نمودارهای آزمون منابع بر روی ریزفیلیم رنگی
۱۵	۷ پیوست الف (اطلاعاتی) نمودار آزمون
۱۸	۸ پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد " ریزنگاره‌ها- ریزفیلم رنگی- کاربرد فن نوردهی فیلم برای آماده‌سازی منابع خط و منابع طیف پیوسته " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسی و بهبود کیفیت شریف تهیه و تدوین شده است و در یکصد و سی و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اسناد و تجهیزات اداری و آموزشی مورخ ۹۳/۲/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 11142:2005, Micrographics — Colour microfilm — Application of the exposure technique to prepare line originals and continuous-tone originals

# ریزنکاره‌ها- ریزفیلم رنگی- کاربرد فن نوردهی فیلم برای آماده‌سازی منابع خط و منابع طیف پیوسته<sup>۱</sup>

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن فن نوردهی<sup>۲</sup> فیلم برای آماده‌سازی منابع خط و نمودارهای آزمون است برای نوردهی آن‌ها بر روی ریزفیلم، که شامل منابع آزمون (به بند ۵ رجوع شود) و ارزیابی آزمون نوردهی بر روی ریزفیلم رنگی، می‌باشد.

به علاوه این استاندارد به فن نوردهی و ارزیابی منابع طیف پیوسته که آماده تهیه ریزفیلم هستند می‌پردازد (به پیوست الف رجوع شود).

این استاندارد قصد دارد یک برگردان رنگی از منابع اصلی ارائه دهد. همچنین کنترل فرایندهای مربوط باید با توصیه تولیدکننده صورت گیرد.

این استاندارد در موضوعاتی از قبیل تاثیر خصوصیات نمایش دستگاه‌های ریزفیلم‌خوان بر برداشت فردی و ذهنی از ریزفیلم رنگی ارائه شده، کاربرد ندارد.

**یادآوری** - برای دیدن ریزفیلم رنگی، صفحات نمایش نیمه شفاف<sup>۳</sup> ریزفیلم‌خوان باید خاکستری باشد (به پیوست الف رجوع شود).

## 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

---

1 - Continuous tone

تصویری که دارای روشنایی ثابت و هموار است. هر پیکسل در چنین تصویری حداقل یک بایت برای ذخیره سازی اطلاعات رنگ قرمز، آبی و سبز خود در اختیار دارد. با این روش امکان ایجاد ۲۵۶ سطح تیرگی برای هر رنگ یا بیشتر از ۱۶ میلیون ترکیب رنگی مختلف ایجاد می‌شود.

2 - Exposure

3 - Translucent

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۸۵، کاغذ، مقوا و خمیر کاغذ - اندازه گیری عامل بازتاب پخشی - روش آزمون

- 2-2 ISO 5-3:1995, Photography — Density measurements — Part 3: Spectral conditions
- 2-3 ISO 105-A01:1994, Textiles — Tests for colour fastness — Part A01: General principles of testing
- 2-4 ISO 128, Technical drawings — General principles of presentation
- 2-5 ISO 216:1975, Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series
- 2-6 ISO 446:2004, Micrographics — ISO character and ISO test chart No. 1 — Description and use
- 2-7 ISO 3334:1989, Micrographics — ISO resolution test chart No. 2 — Description and use
- 2-8 ISO 3664:2000, Viewing conditions — Graphic technology and photography
- 2-9 ISO 10550:1994, Micrographics — Planetary camera systems — Test target for checking performance
- 2-10 CIE 15.2, Colorimetry

### ۳ فن نوردهی

#### ۱-۳ مقدمه‌ای بر فن نوردهی

فن نوردهی و روند کپی کردن، تاثیر زیادی بر کیفیت رنگ عکس محصول نهایی، دارد بنابراین شرایط ذکر شده در زیربندهای ۲-۳ تا ۶-۳ برای دمای رنگ لامپ روشنایی، خصوصیات طیفی لنزهای نوردهی، پالایه کردن<sup>۱</sup> اولیه و سایر تاثیرات باید اعمال شوند.

#### ۲-۳ روشن سازی منبع اصلی

منبع اصلی باید به کمک نوری با شدت ثابت و توزیع دمای ۳۲۰۰ تا ۳۴۰۰ کلوین روشن شود؛ زیرا ریزفیلیم رنگی برای دمای رنگ ۳۲۰۰ کلوین تنظیم شده است (به زیربند ۴-۳ رجوع شود).

#### ۳-۳ لنزهای نوردهی

همه لنزهای مورد استفاده برای نوردهی ریزفیلیم رنگی باید تصحیح رنگ<sup>۲</sup> شده باشند.

---

1- Filtration

2 -Colour-corrected

### ۴-۳ نوردهی

نوردهی باید با تغییر زمان نوردهی تنظیم شود و این کار نباید با تغییر در جریان لامپ انجام شود. دوربین‌های ریزفیلم رنگی باید به پوشش لنز مجهز باشد تا زمان لازم برای نوردهی با آن تنظیم شود.  
یادآوری - تغییر جریان لامپ باعث تبدیل<sup>۱</sup> توزیع دما خواهد شد.

### ۵-۳ پالایه کردن<sup>۲</sup>

باید با قرار دادن صافی‌های<sup>۳</sup> اصلاحی بر سر راه منبع نور، لامپ‌ها را با توزیع دمای زیربند ۲-۳ سازگار کرد. اگر ضروری است که ریزفیلم را برای روشن سازی منابع اصلی تنظیم کرد، می‌توان با قرار دادن فیلتر مناسب بر روی لنز نوردهی انجام داد.

### ۶-۳ نور ناخواسته و اضافی

هنگام نوردهی ریزفیلم رنگی باید از تابیدن نورهای ناخواسته بر روی منابع اصلی اجتناب کرد.  
یادآوری - روش‌های متنوعی ممکن است بسته به منبع نور ناخواسته، استفاده شود. به عنوان مثال کشیدن یک پرده سیاه به دور تجهیزات تهیه ریزفیلم می‌تواند از ورود نور به جز نوری که برای روشن کردن منابع استفاده می‌شود، جلوگیری کند. مثال‌های دیگری از نورهای ناخواسته عبارت است از: بازتاب نور از اشیاء و یا حتی لباس کاربر، بر روی تجهیزات تهیه ریزفیلم.

### ۷-۳ تخته کپی‌برداری

تخته کپی‌برداری که منبع را برای گرفتن ریزفیلم نگه می‌دارد باید دارای سطح تیره باشد و نور را بازتاب ندهد.

۴ منابع تولید شده بر روی ماده غیره رنگی (کاغذ نقشه، کاغذ شفاف و فلز ورق شده) برای  
ثبت ریزفیلم رنگی

### ۱-۴ رنگ ماده

### ۱-۱-۴ کلیات

ماده انتخاب شده باید دارای عامل بازتاب طیفی  $(80 \pm 5\%) R_{457}$  باشد.

---

1 -Shift

2 -Filtration

3 -Flter



$R_{457}$  بدین معنی است که فاکتور بازتاب طیفی  $R$  در طول موج ۴۵۷ نانومتر اندازه‌گیری شده است. این اندازه‌گیری با روشن‌ساز استاندارد  $A$  انجام شده است (به استاندارد ملی ۸۱۸۵ رجوع شود).

#### ۲-۱-۴ کاغذ شفاف و کاغذ نقشه

اگر منبع کاغذ شفاف یا کاغذ نقشه بر روی یک کاغذ سفید برای ریزفیلیم‌گیری قرار داده‌شود، باید در نظر داشت که نور دو بار از منبع عبور خواهد کرد. بنابراین پس زمینه ممکن است با یک ارزش رنگ متفاوت بر روی ریزفیلیم تکثیر شود.

#### ۳-۱-۴ ورق شیشه‌ای

اغلب منابع به صورت لوله شده هستند. بنابراین ضروری است که یک ورق شیشه‌ای بر روی منبع قرار دهیم ولی این کار باعث تغییر رنگ می‌شود.

#### ۲-۴ رنگ جوهرها و خودکارها

برای مطمئن شدن از تفکیک رنگ‌ها در ریزفیلیم، همه جوهرها و خودکارهای مورد استفاده برای تهیه منابع باید در جدولی مانند جدول ۱ با یک تفاوت  $\Delta E_{ab}^* \leq 4$  مطابق با استاندارد CIE 15.2 ارائه شوند.

برای آماده‌سازی منابع اصلی باید رنگ‌های مشابه با دستگاه‌های نقشه‌کشی مورد استفاده قرار گیرند.

شرح رنگ جوهرها، جوهرهای نقشه‌کشی و خودکارهای رنگی باید جداگانه ارزیابی شوند اما باید با هم و پس از اندازه‌گیری ثبت شوند.

برای اطمینان یافتن از تفکیک رنگ مناسب، حتی برای زمانی که تهیه ریزفیلیم به بعد موکول می‌شود، رنگ‌ها نباید هنگام نوردهی با نور یا درون مخزن تاریک، تغییر رنگ دهند (به استاندارد ISO 105-A01 رجوع شود).

توصیه می‌شود اطلاعات خواص مخزن از تولیدکننده جوهرها، جوهرهای نقشه‌کشی و خودکارهای رنگی، گرفته شود. در حال حاضر هیچ اطلاعاتی از جوهرهای<sup>۱</sup> رنگی مورد استفاده در فرایندهای غیرعکسی و چاپگرهای لیزری، موجود نیست.

جدول ۱- اسم رنگ‌ها و خصوصیات شماره رنگ‌ها (به عنوان راهنماها<sup>۱</sup>) برای روشنایی با منبع نور استاندارد D65 برای یک رنگ‌سنج استاندارد ۲ درجه

پارامتر	اسم رنگ					
	آبی (B)	سبز (G)	قرمز (R)	زرد (y)	سرخ آبی روشن <sup>۲</sup> (m)	قهوه‌ای (bn)
	T:S:D <sup>a</sup> خصوصیات مختصات رنگ					
	۱۷:۵:۲	۲۵:۵:۲	۸:۶:۲	۱:۶:۱	۱۳:۳:۳	۵:۳:۵
رنگ پذیری استاندارد <sup>b</sup> x	۰,۱۸۸	۰,۳۱۴	۰,۵۳۳	۰,۴۲۶	۰,۲۷۶	۰,۴۱۹
مختصات <sup>b</sup> y	۰,۲۰۲	۰,۴۵۵	۰,۳۱۴	۰,۴۸	۰,۲۲۱	۰,۳۶۴
مقدار رنگ‌سنج <sup>b</sup> Y	۱۶,۶	۴۱,۹	۱۶,۹	۶۱,۹	۱۴,۷	۹,۸
<p>بادآوری - اگرچه سبز آبی در عکاسی رنگی یک رنگ منفی محسوب می‌شود، در این استاندارد مورد استفاده قرار نگرفته و ممکن است با آبی اشتباه گرفته شود. بنابر این سبز آبی با قهوه‌ای جایگزین شده است.</p> <p><sup>a</sup> T = عدد رنگ‌نامه<sup>۳</sup> S = درجه اشباع D = درجه تاریکی روشنایی</p> <p><sup>b</sup> برای تعریف به استاندارد CIE 15.2 رجوع شود.</p>						

#### ۳-۴ رنگ برای مرکب‌زن‌ها (استامپ‌ها)<sup>۴</sup>

رنگ برای مرکب‌زن برای استفاده باید مطابق با شرایط زیربند ۲-۴ باشد.

#### ۴-۴ نوارهای رنگ

نوارهای رنگ مورد استفاده برای چاپ متن درون منابع اصلی باید نوع تک کاره<sup>۵</sup> باشند. به عنوان مثال نوار کربنی یک راهه. نوارهای نو و تازه نباید مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۵-۴ آماده‌سازی جزئیات در منابع طیف پیوسته تازه آماده شده

جزئیات رنگی بر روی منابع طیف پیوسته تازه آماده شده (عکس، نوشته و نظایر آن)، باید برای اطمینان از خوانایی، بزرگ‌تر از جزء سیاه و سفید قابل مقایسه، تهیه شوند.

1 -Guidelines

2 -Magenta

3 - Hue اصطلاحی که برای شرح تمام محدوده رنگ‌های یک طیف به کار می‌رود.

4 - Ink pads

5 - Single-use

اگر این هنوز موردی برای یک منبع طیف پیوسته نمی‌باشد، ممکن است خوانایی کاهش یابد و یا ممکن است اندازه کپی به عنوان مثال با تهیه ریزفیلم از یک قسمت منبع، تغییر کند.

#### ۶-۴ عرض لنزها و نویسه‌ها<sup>۱</sup>

عرض لنزها و نویسه‌ها بر روی منابع اصلی که قرار است از آن‌ها ریزفیلم رنگی تهیه شود باید مطابق الزامات استاندارد ISO 128 باشند.

#### ۷-۴ نواحی با رنگ یکنواخت

نواحی از منبع اصلی که رنگ یکنواخت دارند باید با هاشور<sup>۲</sup> رنگی نمایانده شوند.

#### ۸-۴ ورق فلزی نازک و چسبنده

ورق فلزی نازک و چسبنده با و یا بدون اطلاعات (مثلا هاشور یا پیکان) ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

### ۵ نمودارهای آزمون

#### ۱-۵ نمودار S برای منابع خطی بر روی کاغذ غیره رنگی

##### ۱-۱-۵ کلیات

اجزای نمودار آزمون در زیربندهای ۵-۱-۵ تا ۵-۱-۵ مشخص شده است.

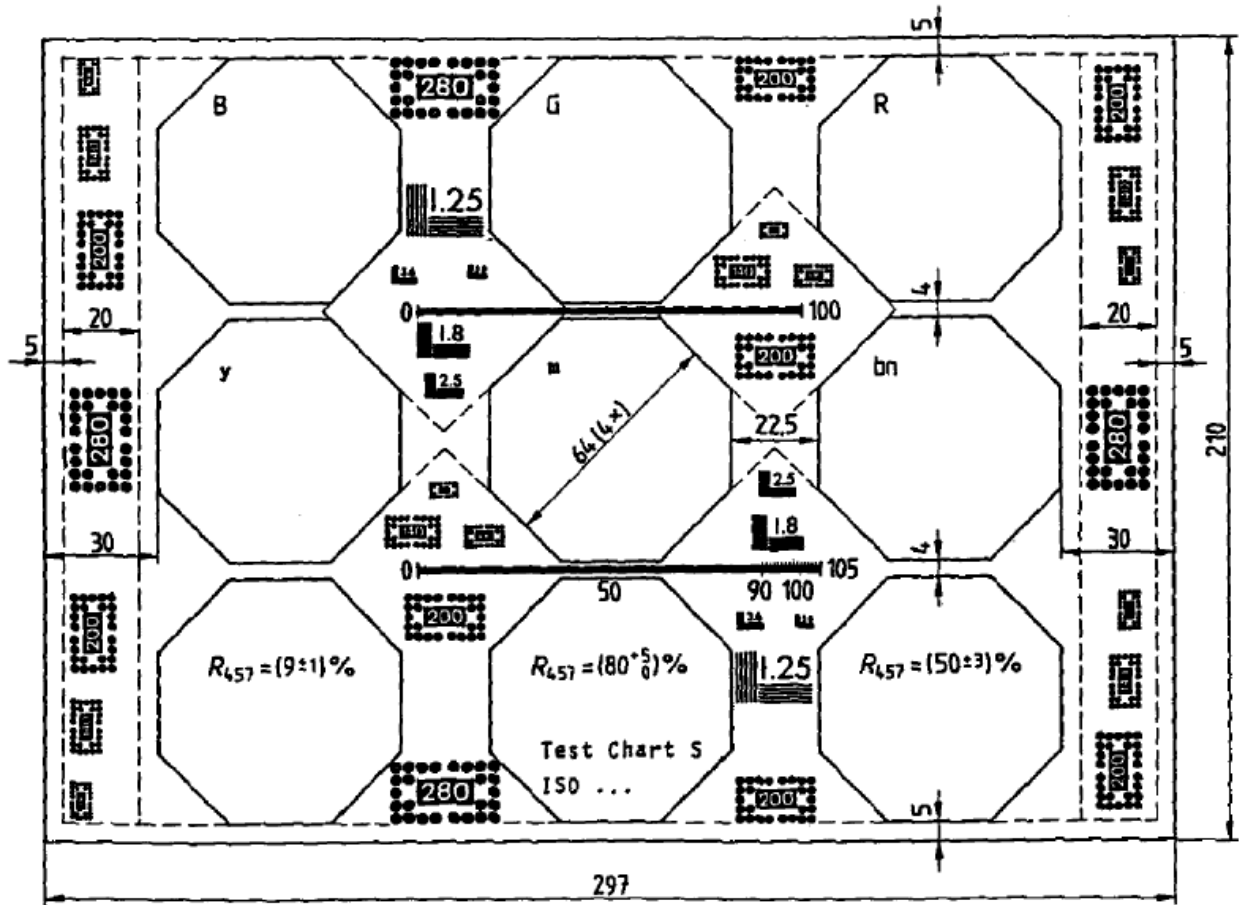
##### ۲-۱-۵ اندازه و ماده

اندازه نمودار آزمون A4 و مطابق استاندارد ISO 216 می‌باشد. عامل بازتاب طیفی ماده  $R_{457}$ ، در شکل زیربند ۱-۴ معرفی شده است. نمودار آزمون باید درون یک پوشه بدون گرد و غبار و نور نگهداری شود.

---

1 - Characters

2 - Cross-hatching



شکل ۱- نمودار آزمون S منبع اصلی

### ۳-۱-۵ جداول رنگی و جداول خاکستری

۹ جدول که هر کدام ۶۴ میلی متر است، برای کنترل روشنایی و تفسیر رنگ وجود دارد.

۶ جدول، به رنگ‌های آبی، سبز، قرمز، زرد، سرخ آبی روشن و قهوه‌ای هستند. به بند ۴-۲ رجوع شود.

۳ جدول، خاکستری خنثی و دارای عامل بازتاب طیفی  $(80_0^{+5})\%$ ،  $(50 \pm 3)\%$ ،  $(9 \pm 1)\%$   $R_{457}$  موجود است.

در یک نسبت کاهش 1:24 تکه‌های آزمون با ابعاد ۶۴ میلی متر، بر روی ریزفیلیم دارای ابعاد ۲۶۶ میلی متر می‌باشد. در این حالت یک دهانه اندازه‌گیری ۲۴ میلی متری باید انتخاب شود.

**یادآوری** - ترتیب آبی-سبز-قرمز (B, G, R) باید رعایت شود زیرا ارزیابی‌های چگالی‌سنجی رنگ، با این ترتیب صورت می‌گیرند و هنگام بیان مقادیر همیشه اسم رنگ‌ها قید نمی‌شود.

**یادآوری -** هنگام انتخاب نسبت کاهش برای بازتولید ریزفیلیم (به زیربند ۵-۱-۵ رجوع شود)، باید به خاطر داشت که قطر دستگاه اندازه‌گیری چگالی سنج رنگ، به خاطر دلایل فنی، باید اندکی کوچک‌تر از جدول که قرار است روی ریزفیلیم اندازه‌گیری شود، باشد.

#### ۴-۱-۵ گروه‌های نمادهای آزمون

##### ۱-۴-۱-۵ کلیات

دو نویسه ISO برای اندازه‌گیری کیفیت ریزفیلیم وجود دارد. که شامل نویسه شماره ۱ ISO و شماره ۲ ISO می‌باشند.

##### ۲-۴-۱-۵ نویسه شماره ۱، ISO

ده گروه نویسه ISO بر روی منبع آزمون مرتب شده است تا دقت گرفتن ریزفیلیم را ارزیابی کنند (به شکل ۲ رجوع شود). این نویسه‌ها ترکیبی از نویسه شماره ۱ ISO مشخص شده در استاندارد ISO 446 می‌باشند. هر گروه از نویسه‌ها با یک شماره خصوصیت برای نویسه شماره ۱ ISO که در استاندارد ISO 446 مشخص شده، معرفی شده‌اند. اندازه‌ها مطابق با  $\sqrt{2}$ : 1 چیده شده‌اند.

۲۸۰-۲۰۰-۱۴۰-۱۰۰-۷۱

##### ۳-۴-۱-۵ نویسه شماره ۲، ISO

دو گروه الگوی آزمون تفکیک‌پذیری بر روی آزمون منبع برای اندازه‌گیری تفکیک‌پذیری، مرتب شده است. این نویسه‌ها، ترکیبی از نویسه شماره ۲ ISO مشخص شده در استاندارد ISO 334 می‌باشند. هر گروه از الگوی آزمون تفکیک‌پذیری با یک شماره خصوصیت برای الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO معرفی شده است. اندازه‌ها مطابق با  $\sqrt{2}$ : 1 چیده شده‌اند.

۱,۲۵ - ۱,۸ - ۲,۵ - ۳,۶ - ۵

#### ۴-۴-۱-۵ رابطه بین دو گروه نمادهای آزمون

ساختار نویسه شماره ۱ ISO شامل یک جفت خط ۳,۵ می‌باشد (LP). جدول ۲ رابطه بین شماره‌های خصوصیت نویسه شماره ۱ ISO و الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO را نشان می‌دهد.

گام‌ها محدوده نمادهای آزمون ISO با ابعاد مختلف در نویسه شماره ۱ ISO و الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO با هم سازگار شده‌اند (نویسه شماره ۱ ISO معادل LP ۳/۵ می‌باشد. به جدول ۲ رجوع شود).

جدول ۲- رابطه بین دو گروه نمادهای آزمون ISO

اعداد خصوصیت نویسه شماره ۱، ISO	اعداد خصوصیت الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲، ISO
۲۸۰	۱,۲۵
۲۰۰	۱,۸
۱۴۰	۲,۵
۱۰۰	۳,۶
۷۱	۵,۰

#### ۵-۴-۱-۵ تعیین تفکیک‌پذیری

تفکیک‌پذیری را می‌توان به کمک روش شاخص کیفیت تعیین کرد (به پیوست الف رجوع شود).

جدول ۳ شامل اندازه‌های شناسه شماره ۱ ISO و الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO و تعداد خطوط دوتایی (LP) در هر میلی‌متر بر روی ریزفیلیم برای نسبت کاهش 1:24، می‌باشد.

جدول ۳- اندازه‌های نویسه شماره ۱ ISO و الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO و خطوط دوتایی متناظر در هر میلی‌متر

ریزفیلم رنگی		منبع آزمون	
مربوط به خطوط دوتایی (LP)/mm	اندازه نماد آزمون mm	عدد شناسه شماره ۱ ISO مطابق استاندارد ISO 446	
۳۰	۰٫۱۱۶ ۶	۲۸۰	شناسه شماره ۱ ISO
۴۲	۰٫۰۸۳ ۳	۲۰۰	
۶۰	۰٫۰۵۸ ۳	۱۴۰	
۸۴	۰٫۰۴۱ ۶	۱۰۰	
۱۲۰	۰٫۰۲۹۱ ۶	۷۱	
مربوط به خطوط دوتایی	اندازه نماد آزمون	عدد خصوصیت الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO	
(LP)/mm	mm		الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO
۳۰٫۰۳	۰٫۰۳۳ ۳	۱٫۲۵	
۴۳٫۲۲	۰٫۰۲۳ ۱	۱٫۸	
۵۹٫۸	۰٫۰۱۶ ۷	۲٫۵	
۸۴٫۷	۰٫۰۱۱ ۸	۳٫۶	
۱۲۰٫۵	۰٫۰۰۸ ۳	۵٫۰	

#### ۵-۱-۵ خط‌کش

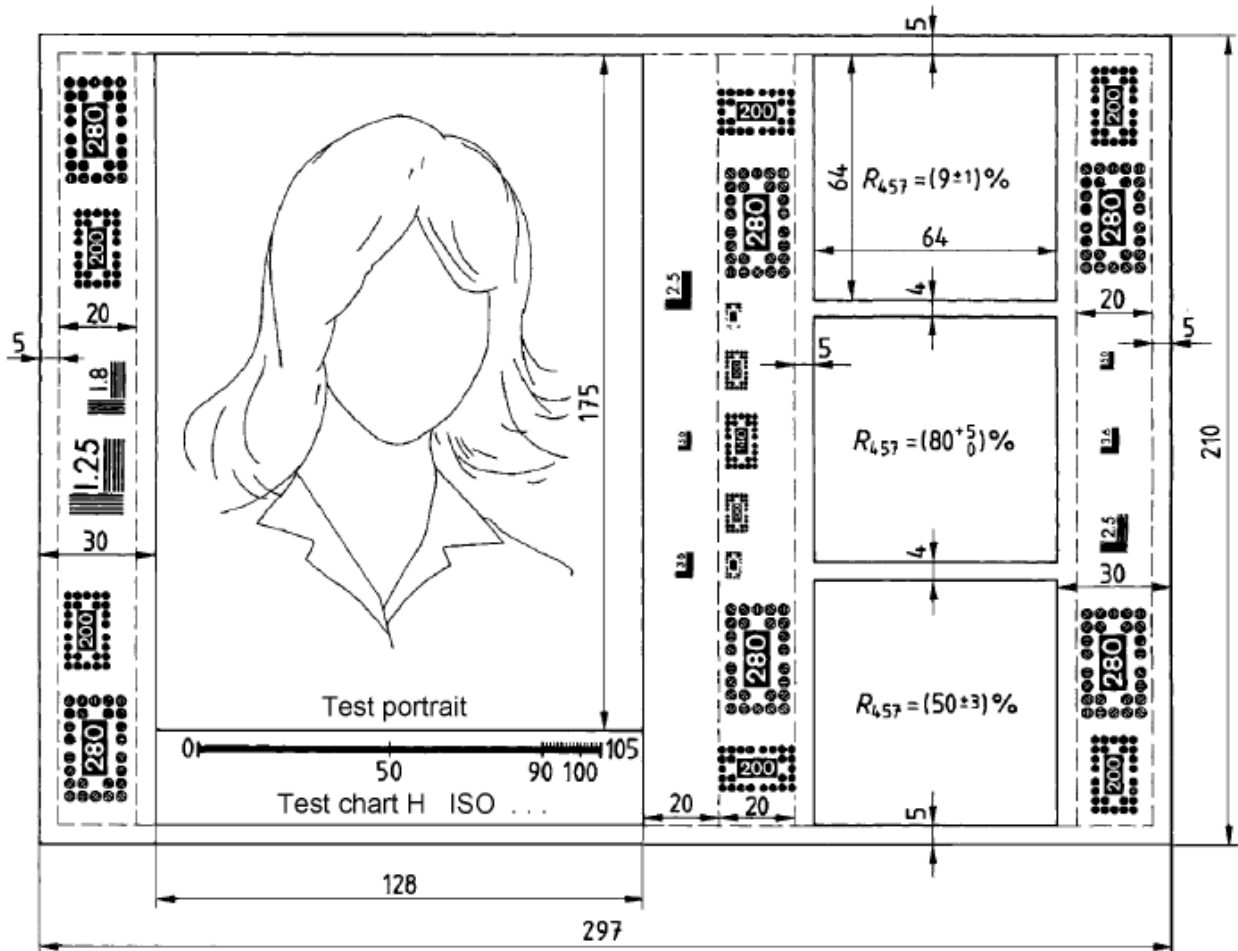
خط‌کش بالای ۱۰۰ میلی‌متر را برای محاسبه نسبت کاهش هنگام تولید ریزفیلم اندازه‌گیری می‌کند (به شکل ۱ رجوع شود). خط‌کش پایینی دارای تقسیمات ۱ میلی‌متر بین ۹۰ تا ۱۰۵ میلی‌متر می‌باشد بنابراین نسبت دقیق بزرگ شدن می‌تواند محاسبه شود (به زیربند ۶-۱-۵ رجوع شود).

۲-۵ نمودار آزمون H برای منابع طیف پیوسته بر روی کاغذ بی رنگ

۱-۲-۵ اندازه و ماده

اندازه نمودار آزمون A4، مطابق استاندارد ISO 216 است. عامل بازتاب طیفی  $R_{457}$  ماده در زیربند ۱-۴ و شکل ۲ تعریف شده است. نمودار آزمون باید درون یک پوشه بدون گرد و غبار و نور<sup>۱</sup> نگهداری شود.

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۲- نمودار آزمون H

1 - Light-tight sleeve



## ۵-۲-۲ آزمون چهره<sup>۱</sup> و جداول خاکستری

تفسیر رنگ و روشنایی سه جدول خاکستری (۶۴×۶۴mm) با عامل بازتاب طیفی  $R_{457} = (9 \pm 1)\%, (50 \pm 3)\%, (80_0^{+5})\%$  با آزمون چهره (۱۷۵×۱۲۸mm) محاسبه می‌شود. (به یادآوری‌های زیربند ۵-۱-۳ رجوع شود)

## ۵-۲-۳ گروه‌های نمادهای آزمون

به زیربند ۵-۱-۴ رجوع شود.

## ۵-۲-۴ خط‌کش

یک خط‌کش ۱۰۰ میلی‌متری برای محاسبه نسبت کاهش، هنگام تولید ریزفیلیم موجود است (به شکل ۲ رجوع شود). با کمک تقسیمات ۱ میلی‌متری بین ۹۰ تا ۱۰۵ میلی‌متری نسبت دقیق بزرگ شدن می‌تواند محاسبه شود (به زیربند ۶-۲-۴ رجوع شود).

## ۶ ارزیابی بازتولید نمودارهای آزمون منابع بر روی ریزفیلیم رنگی

### ۶-۱ ارزیابی نمودار آزمون S

#### ۶-۱-۱ کلیات

ارزیابی تنها برای محصول نهایی به کمک فرایندهای متعدد و یا یک مجموعه فرآیند مثبت - منفی انجام می‌شود.

#### ۶-۱-۲ ارزیابی تکه‌های رنگی<sup>۲</sup> جدول

تکه‌های رنگی محصول نهایی باید به صورت چشمی با تکه‌های رنگی نمودار منبع آزمون مقایسه شود تا به انحرافات رنگی بر اساس روشنایی، نویسه‌های رنگی<sup>۳</sup> و ظاهر آن<sup>۴</sup> دست یابیم. ارزیابی مورد نظر بهتر است با رنگ‌سنجی و چگالی‌سنجی، مستند شود.

اندازه‌گیری‌های رنگ‌سنجی نمودار آزمون منبع و محصول نهایی امکان مقایسه عددی دارند.

---

1 - Portrait

2 - Colour patches

3 - Chroma

4 - Hue

اگر اندازه‌گیری‌ها توسط چگالی‌سنج رنگ انجام شود، چگالی رنگ باید مطابق استاندارد ISO 5-3 با سه صافی اندازه‌گیری شود. قطر دهانه دستگاه اندازه‌گیری باید بر اساس نسبت کاهش تهیه ریزفیلیم انتخاب شود (به زیربند ۳-۱-۵ رجوع شود).

برای یک ماده فیلم مشخص، شرایط نوردهی (یعنی زمان نوردهی و مقادیر صافی) و آزادی عمل فرآیند ممکن است با مقادیر تئوری جهت همخوانی تفسیر رنگ در مقایسه با منبع اصلی، معین و تنظیم شود.

برای مقایسه ریزفیلیم رنگی و نمودار آزمون منبع با چشم، منبع نور برای روشنایی باید کیفیت نور یکسانی در مقایسه با حالتی که برای تولید ریزفیلیم استفاده شده است، ایجاد کند (به زیربند ۳-۱ رجوع شود).

تولیدکننده ریزفیلیم می‌تواند در جدول چگالی نوری تکه‌های را برای ماده فیلم، ارائه دهد.

حدود برای انحرافات رنگی بین نمودار منبع آزمون و محصول نهایی، باید تعیین شوند.

#### ۳-۱-۶ ارزیابی تکه‌های خاکستری

چگالی‌های نمایش سه تکه خاکستری باید مطابق استاندارد ISO 5-3 اندازه‌گیری شود.

**یادآوری -** برای مشاهده کیفیت فرآیند، توصیه می‌شود چگالی نمایش حاشیه گام‌های خاکستری را با حاشیه منبع ارائه شده توسط تولیدکننده، مقایسه کنید.

#### ۴-۱-۶ اندازه کوچک‌ترین نماد آزمون قابل تشخیص

عملیات تهیه ریزفیلیم باید به نحوی انجام گیرد که تکه خاکستری دارای یک عامل بازتاب طیفی  $R_{457} = (50 \pm 3)\%$  باشد (به زیربند ۳-۲-۵ رجوع شود) و با یک چگالی نوری  $\lambda = 0.7$  بازتولید شود. تحت این شرایط بهترین ارزیابی ممکن از اندازه نماد آزمون صورت می‌گیرد.

یک ریزبین<sup>۱</sup> با بزرگنمایی  $50\times$  برای پیدا کردن کوچک‌ترین نماد آزمون قابل تشخیص، مورد استفاده قرار می‌گیرد (به پیوست الف رجوع شود).

به منظور قابلیت شناسایی و خوانایی، جزئیات اجزای رنگی (اجزای عکس، نوشته و اجزای گرافیکی و غیره) باید بزرگ‌تر از اجزای سیاه و سفید بازتولید شوند.

برای ارزیابی آنالوگ نماد آزمون مواد سیاه و سفید، ضروری است مطابق استاندارد ISO 10550، چگالی نوری  $1.0 \pm 0.1$  داشته باشیم.

---

1 -Microscope

## ۵-۱-۶ محاسبه نسبت کاهش تهیه ریزفیلیم و نسبت بزرگنمایی

نسبت کاهش  $V_A$  ریزفیلیم، مقدار عددی است که طول مشخصی (بر حسب میلی‌متر) بر روی ریزفیلیم را با همان طول ۱۰۰ میلی‌متر در نمودار آزمون منبع اصلی مقایسه می‌کند.

$$V_A \frac{l}{100} = \frac{1}{x}$$

خطکش ۱۰۵ میلی‌متری بر روی نمودار آزمون S (به شکل ۱ رجوع شود) ممکن است برای محاسبه نسبت بزرگنمایی دقیق بزرگ شدن استفاده شود.

## ۲-۶ ارزیابی نمودار آزمون

### ۱-۲-۶ ارزیابی آزمون چهره

آزمون چهره بر روی ریزفیلیم رنگی باید با چهره بر روی نمودار آزمون H مقایسه شود. برای مقایسه چشمی تهیه ریزفیلیم رنگی و نمودار آزمون منبع، منبع باید با یک منبع نور نوع D50 مطابق با استاندارد ISO 3664:2000 مقایسه شود.

**یادآوری** - استفاده از نور نوع D50 برای این مقایسه چشمی، استفاده از ریزفیلیم رنگی برای پرینت کردن را آسان می‌کند.

### ۲-۲-۶ ارزیابی تکه‌های خاکستری

به زیربند ۳-۱-۶ رجوع شود.

### ۳-۲-۶ اندازه کوچک‌ترین نماد آزمون قابل تشخیص

به زیربند ۴-۱-۶ رجوع شود.

## ۴-۲-۶ محاسبه نسبت کاهش تهیه ریزفیلیم و نسبت بزرگنمایی

به زیربند ۵-۱-۶ رجوع شود.

علاوه بر ۵-۱-۶، تقسیمات ۱ میلی‌متری بین ۹۰ تا ۱۰۵ میلی‌متر بر روی خطکش (به شکل ۲ رجوع شود) ممکن است جهت محاسبه نسبت بزرگنمایی هنگام بزرگ کردن، استفاده شود.

پیوست الف  
(اطلاعاتی)  
نمودار آزمون

الف-۱ نمودارهای آزمون آماده تولید<sup>۱</sup> برای منابع اصلی پیوسته

به بند ۱ رجوع شود.

محدوده و فن آماده‌سازی نمودار آزمون منابع پیوسته، به گونه‌ای وسیع است که هیچ توصیه معتبری برای آماده‌سازی آن‌ها نمی‌توان ارائه داد. به علاوه، هنگام تهیه ریزفیلم رنگی به منظور مستندسازی، نمودار آزمون منبع به تکرار در طول زمان زیادی آماده شده‌اند. فن تهیه ریزفیلم در این حالات اعمال شده تا بهترین نتایج ممکن را، علی‌رغم انحرافات رنگی که ممکن است در منبع وجود داشته باشد، به دست آورد.

الف-۲ ارزیابی در یک ریزفیلم خوان

به بندهای ۱ و ۶ رجوع شود.

ریزفیلم‌های رنگی ممکن است در نوع رنگ دستگاه خواننده ریزفیلم که دارای یک صفحه نمایش مات یا نیمه شفاف می‌باشد، ارزیابی شود. به منظور تضمین صحت و تمایز تفکیک رنگ‌ها، این دستگاه‌های خواننده ریزفیلم بهتر است دارای خصوصیات زیر باشند:

- نمایش یک ریزفیلم رنگی با نوع نور مورد استفاده برای تهیه ریزفیلم (به زیربند ۳-۱ رجوع شود) بر روی صفحه‌ی خاکستری نیمه شفاف یا بر روی یک صفحه سفید بدون جلا. قسمت‌هایی از دستگاه خواننده ریزفیلم که مستقیماً مجاور صفحه نمایش هستند (احاطه کننده تصویر نمایش داده شده)، باید تیره، بدون رنگ و مات باشند.
- شدت نور بر روی صفحه نیمه شفاف یا مات بهتر است خیلی بیشتر از حالت "متن، روزنامه" و "نقشه فنی" باشد. دما در دهانه فیلم و دقت تصویر بهتر است مطابق با الزامات استاندارد ISO 6198 باشد.

الف-۳ توان تجزیه، دانه دانه بودن و حداکثر چگالی نوری،  $\lambda_{max}$

این زیربند به زیربند ۶-۱-۳ برمی‌گردد.

در مواد فیلم رابطه‌ای بین توان تفکیک، دانه دانه بودن و حداکثر چگالی نوری وجود دارد و این بر روی کوچک‌ترین اندازه عامل آزمون قایل شناسایی، تاثیر خواهد داشت. توصیه می‌شود که کاربر اطلاعات را از تولید کننده دریافت کند.

#### الف-۴ رنگ‌های متامتریک<sup>۱</sup>

نمونه‌های رنگی که در یک روشنایی مشخص مشابه به نظر می‌رسند، ممکن است تحت شرایطی دیگر اگر خصوصیات بازتاب طیفی متفاوتی داشته باشند، متفاوت به نظر برسند. این امر مخصوصاً در مقایسه چشمی نمودار آزمون منبع و ریزفیلم رنگی در صورتی که این مقایسه در نوری متفاوت از روشن ساز D65 صورت گیرد نمود پیدا می‌کند (به زیربند ۶-۱-۲ رجوع شود).

#### الف-۵ آزمون با استفاده از نویسه شماره ۱ و ۲

به زیربند ۵-۱-۴ رجوع شود.

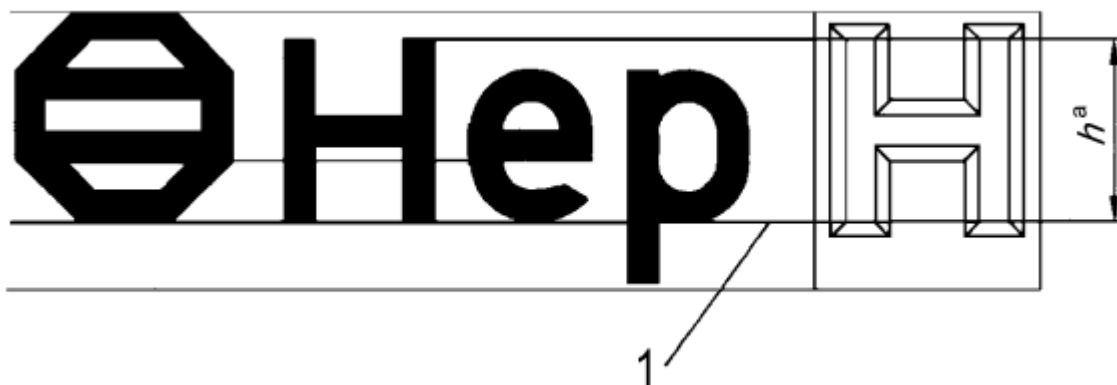
برای آزمون‌های پایه‌ای مختلف، استفاده از دو کاراکتور مختلف ISO ضروری است.

- نویسه شماره ۱ ISO که در استاندارد ISO 446 مشخص شده است و نماینده آن یک نویسه گرافیکی هشت وجهی می‌باشد. این نویسه تنها برای روش آزمون (ارزیابی چشمی) برای آزمون خوانایی معتبر است.
  - نویسه شماره ۱ ISO این اجازه را می‌دهد که بعد از بازرسی (مستقیم یا با کمک ریزبین)، رابطه بین نویسه‌های مختلف زبان‌های مختلف نسبت به ابعاد کلی مثلاً  $1:\sqrt{2} \approx 0.714 = 5/7$ ، اندازه نویسه ISO شماره ۱ مستقیماً معادل بلوک کوچک حرف بزرگ H باشد (به شکل الف. ۱ رجوع شود).
- این کمکی مهم به محاسبه اندازه نویسه برای ریزفیلم‌گیری می‌کند.
- الگوی آزمون تفکیک‌پذیری شماره ۲ ISO مطابق با استاندارد ISO 3334 از جفت‌های خوبی در جهات مختلف تشکیل می‌شود. این الگوی آزمون تفکیک‌پذیری تنها برای اندازه‌گیری‌ها معتبر است (محاسبه توان تفکیک و روشنایی توسط  $MTF^2$ )
  - الگوی آزمون تفکیک‌پذیری ISO شماره ۲ برای آزمون فردی معتبر نیست زیرا بیننده در حین ارزیابی مسیر رفت و برگشت (جهت) خطوط دوتایی را مشاهده می‌کند در حالی که فکر می‌کند خود خطوط را مشاهده می‌کند.

---

1 - Metametric

2 - Modulation Transfer Function



راهنما

۱ خط پایه

a ارتفاع نویسه حرفهای بزرگ

شکل الف - ۱ - مقایسه بین نویسه شماره ۱ ISO و ارتفاع آن

الف-۶ محاسبات

شاخص کیفیت بر اساس ارزیابی ریزتصاویر آزمون تفکیک شماره ۲ ISO می‌باشد (به استاندارد ISO 3334). نمودار آزمون شماره ۲ آزمون ISO یک سری از الگوها با فرکانس خط-جفت از ۱ تا ۱۸ lp/mm می‌باشد.

در این استاندارد شاخص کیفیت یک سامانه تهیه ریزفیلم،  $QI$ ، به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$QI = P \times H$$

که در آن:

$QI$  شاخص کیفیت؛

$P$  بیش‌ترین شماره الگو از جدول شماره ۲ آزمون ISO برای ریزفیلم؛

$H$  ارتفاع حالت کوچک 'e' در سند اصلی و بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

برای باز تولید عالی که در آن جزئیات نویسه‌ها به وضوح مشخص باشد،  $QI$  باید بیشتر یا مساوی ۸ باشد. اگر  $QI$  تقریبی ۵ به دست بیاید، بازتولید باید حتی با وجود نویسه‌های زائده دار و یا جزئیات دیگر، بدون مشکل خاصی قابل خواندن باشد. اگر  $QI$  برابر یا کمتر از ۳ باشد، خواندن بازتولید به سختی انجام می‌شود و حروفی مانند e، c و o بعضاً بسته می‌شوند (شاید هم بدتر).

پیوست ب  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۸۳۱:۱۳۸۵، رنگ‌ها و جلاها - رنگ‌سنجی - قسمت اول : اصول  
[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۳-۸۸۳۱:۱۳۸۵، رنگ‌ها و جلاها - رنگ‌سنجی - قسمت سوم : محاسبه اختلاف  
رنگ

[۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸۹:۱۳۹۲، کاربردهای تهیه تصویر سند توصیه‌هایی برای ایجاد اسناد اصلی  
[4] ISO 6198:1993, *Micrographics — Readers for transparent microforms — Performance characteristics*  
[5] ISO 6428:1982, *Technical drawings — Requirements for microcopying*