



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۶۲۹

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19629

1st.Edition

2015

مواد تصویربرداری - برگه‌های چاپی
عکاسی با رنگ انعکاسی - آزمون تهیه و
اندازه‌گیری چاپ

Reflection colour - Imaging materials
Test print - photographic prints
construction and measurement

ICS: 37.040.20

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

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند 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 می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این 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

«مواد تصویربرداری- برگه‌های چاپی عکاسی با رنگ انعکاسی- آزمون تهیه و اندازه‌گیری چاپ»

رئیس:

پاک نیت، محمود
(دکترای شیمی تجزیه)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس

دبیر:

دشتی، راضیه
(لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

کشتکار، میثم
(فوق لیسانس شیمی گرایش آلی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بردبار، فاطمه
(لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت خبرگان بین الملل تهران
شعبه بوشهر

پارسایی، زهرا
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت شاخه زیتون لیان

پارسایی، زهره
(دکترای شیمی معدنی)

کارشناس شرکت معیار سنجش لیان

حقیقی، حمیده
(فوق لیسانس پژوهش هنر)

مدیر غامل موسسه پژوهش برزان هنر

دیانت، فرشته
(فوق لیسانس شیمی آلی)

عضو هیئت علمی دانشگاه الزهراء

رحیمی، عباس
(فوق لیسانس عکاسی)

عضو هیئت علمی دانشگاه مازیار رویان

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور بوشهر

زارع، عبدالکریم
(دکترای شیمی آلی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

زیارتی زاده، محمد
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه فراآزما جنوب

عبدشاه، مرضیه
(فوق لیسانس شیمی)

عضو هیئت علمی دانشگاه مازیار رویان

محمد رضا فام، حمید
(فوق لیسانس نقاشی)

بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

قادری، هنسا
(فوق لیسانس زبان)

کارشناس آزمایشگاه پتروشیمی ماهشهر

لشکری، سعید
(فوق لیسانس شیمی)

مدرس دانشگاه جامع علمی و کاربردی

مرادی، مهرداد
(فوق لیسانس عکاسی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

مواجی، فریده
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

مهاجر، سمیه
(فوق لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ الزامات	۴
۵ آماده سازی	۴
۱-۵ موارد استفاده از فایل آزمون دیجیتال	۴
۲-۵ الزامات کلی فایل آزمون دیجیتال	۶
۳-۵ تهیه فایل آزمون دیجیتال برای یک آزمون پایداری چاپ تصویر	۷
۴-۵ تهیه فایل آزمون دیجیتال برای یک آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر	۹
۵-۵ یکنواختی چاپ مورد نظر	۱۱
۶-۵ یکنواختی شرایط اتاقک آزمون	۱۲
۶ ایجاد چاپ های مورد نظر	۱۲
۱-۶ آماده سازی چاپ دیجیتال	۱۲
۲-۶ آماده سازی نمونه برای مواد تصویربرداری ژلاتین نقره ای متداول	۱۲
۳-۶ ساختار سامانه چاپ و ایجاد برگه های چاپی مورد نظر	۱۳
۴-۶ آماده سازی چاپ ها پس از چاپ کردن	۱۴
۷ شرایط اندازه گیری و نگهداری چاپ مورد نظر	۱۵
۱-۷ تعیین زمان اندازه گیری	۱۵
۲-۷ شرایط اندازه گیری و نگهداری	۱۵
پیوست الف (الزامی) مقادیر مورد نیاز سطح کدگذاری شده در استاندارد sRGB برای آزمون پایداری چاپ تصویر و فرایند انتخاب سطح	۱۹
پیوست ب (اطلاعاتی) روش درون یابی برای ظهور گوه پلکانی	۲۹
پیوست پ (اطلاعاتی) چگونگی ایجاد فایل آزمون دیجیتال و چاپ آزمون مورد نظر، "پایداری چاپ تصویر"	۳۰
پیوست ت (اطلاعاتی) چگونگی ایجاد فایل آزمون دیجیتال و چاپ آزمون مورد نظر، "پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر"	۳۳
پیوست ث (اطلاعاتی) روشی برای محدود ساختن خطای اندازه گیری	۳۵
پیوست پ (اطلاعاتی) کتابنامه	۳۸

پیش‌گفتار

استاندارد "مواد تصویربرداری- برگه‌های چاپی عکاسی با رنگ انعکاسی- آزمون تهیه و اندازه‌گیری چاپ" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های فنی مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در دویست و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 18944:2012, (E) Imaging materials — Reflection colour photographic prints — Test print construction and -measurement

مواد تصویربرداری- برگه‌های چاپی با رنگ انعکاسی - آزمون‌تهیه و اندازه‌گیری چاپ

یادآوری مهم- فایل الکترونیکی این استاندارد ملی شامل رنگ‌هایی است که به عنوان رنگ‌های مفید برای درک صحیح این استاندارد ملی در نظر گرفته می‌شوند. توصیه می‌شود، کاربران هنگام تهیه نسخه چاپی از چاپگر رنگی استفاده کنند.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و توصیه‌ها برای محتوای فایل آزمون دیجیتال، تعداد چاپ تکراری، تنظیمات چاپگر و روش‌های اجرایی چاپ می‌باشد.
این استاندارد برای تهیه برگه‌های چاپی برای استانداردهای روش آزمون و ویژگی‌های پایداری تصویر در زمینه رنگ انعکاسی چاپ‌های عکاسی کاربرد دارد.

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، 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:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۶۱۹۶۶، تجهیزات و سامانه‌های چند رسانه‌ای- مدیریت و اندازه‌گیری رنگ- قسمت ۱-۲: مدیریت رنگ - فضای رنگ قرمز، سبز و آبی (RGB) پیش‌فرض-sRGB
- 2-2 ISO 5-3, Photography and graphic technology — Density measurements — Part 3: Spectral conditions
- 2-3 ISO 5-4, Photography and graphic technology — Density measurements — Part 4: Geometric conditions for reflection density
- 2-4 ISO 2471:2008 Paper and board — Determination of opacity (paper backing) — Diffuse reflectance method
- 2-5 ISO 11664-4, Colorimetry — Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space
- 2-6 ISO 12640-3, Graphic technology — Prepress digital data exchange — Part 3: CIELAB standard colour image data (CIELAB/SCID)

- 2-7 ISO 13655, Graphic technology — Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images
- 2-8 ISO 18941, Imaging materials — Colour reflection prints — Test method for ozone gas fading stability

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

چاپگر (CMYK)

چاپگری است که برای پذیرش فایل‌های دیجیتال با رنگ‌های کدگذاری شده، رنگ‌های چاپگر چهار رنگی CMYK^۱ و چاپ بدون هیچ‌گونه تبدیل رنگ، ساخته شده است.

۲-۳

آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر

آزمونی است که برای ارزیابی پایداری مواد تشکیل دهنده چاپ که شامل چاپ‌های تصویر است و برای تولید کنندگانی که مواد جدید را طراحی می‌کنند و برای مشتریانی که خصوصیات مواد رنگی را تعیین می‌کنند، کاربرد دارد.

۳-۳

آزمون پایداری چاپ تصویر

آزمونی است که برای ارزیابی پایداری چاپ تصویرهای چاپ شده به صورتی که برای کاربرنهایی به چاپ می‌رسد، انجام می‌شود.

۴-۳

نقطه کنترل عملیاتی

نقطه تنظیم برای شرایط تعادل که در محل (محل‌های) حسگر در یک ابزار نوردهی اندازه‌گیری شده است.

یادآوری ۱- این تعریف از استاندارد ASTM G 113، برگرفته شده است.

۵-۳

نوسانات عملیاتی

انحراف‌های مثبت و منفی از تنظیم برای حسگر کنترل نقطه عملکردی در طول مدت تعادل در یک دستگاه آزمونگاه شبیه‌سازی محیطی است.

1- CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, and Key/black)

یادآوری ۱- نوسانات عملکردی نتیجه متغیرهای اجتناب‌ناپذیر دستگاه می باشد و شامل عدم قطعیت اندازه‌گیری نیستند. نوسانات عملکردی تنها در محل حسگر کنترل کاربرد دارند و به یکنواخت بودن شرایط در محفظه آزمون اشاره نمی‌کنند.

یادآوری ۲- این تعریف از استاندارد ASTM G 113، برگرفته شده است.

۳-۶

یکنواختی عملکرد

گستره اطراف نقطه کنترل عملکردی برای مولفه‌های اندازه‌گیری شده در ناحیه نوردهی در محدوده گستره عملکردی مورد نظر است.

یادآوری ۱- یکنواختی عملکردی مولفه‌های اندازه‌گیری شده در سرتاسر حجم یک محفظه آزمون را ارزیابی و اندازه‌گیری می‌کند تا نواحی حجم اتاقک آزمون را بتوان مطابق با حدود الزامات مولفه اندازه‌گیری شده تعیین کرد.

یادآوری ۲- این تعریف از استاندارد ASTM G 113، برگرفته شده است.

۳-۷

چاپگر (RGB)

چاپگری که برای پذیرش فایل‌های دیجیتال با رنگ‌های کدگذاری شده مستقل از چاپگر RGB^۱ ساخته شده و برای تبدیل رمز کدهای مواد رنگی کاربرد دارد.

۳-۸

عدم قطعیت (اندازه‌گیری)

مولفه مربوط به نتیجه اندازه‌گیری که پراکندگی مقادیر مربوط به شیوه اندازه‌گیری را مشخص می‌کند.

یادآوری ۱- به عنوان مثال، مولفه ممکن است یک انحراف استاندارد (یا مضرب معینی از آن) یا نیم پهنای یک فاصله‌ای باشد که دارای سطح اطمینان مطرح شده‌ای است. بطور کلی عدم قطعیت اندازه‌گیری شامل مولفه‌های بسیاری است. برخی از این مولفه‌ها ممکن است از طریق پراکندگی آماری نتایج مربوط به مجموعه‌های اندازه‌گیری‌ها ارزشیابی گردند و می‌توان آنها را از طریق انحراف‌های استاندارد تجربه شده مشخص ساخت. مولفه‌های دیگر که آنها را نیز می‌توان بوسیله انحراف‌های استاندارد مشخص ساخت از طریق توزیع‌های احتمال مورد نظر بر اساس تجربه یا اطلاعات دیگر مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. همچنین این‌گونه تشخیص داده شده است که نتیجه اندازه‌گیری در حقیقت بهترین برآورد مقدار اندازه‌گیری شده است و این‌که تمامی مولفه‌های مربوط به عدم قطعیت از جمله مولفه‌های ناشی از تأثیرات سیستماتیک مانند مولفه‌های مربوط به تصحیح‌ها و استانداردهای مرجع، به پراکندگی نسبت داده می‌شوند.

یادآوری ۲- این تعریف از استاندارد ASTM G 113، برگرفته شده است.

1- RGB (Red, Green, Blue)

۴ الزامات

این استاندارد، محدودیت‌های خاص عوامل مربوط به آماده‌سازی چاپ هدف و اندازه‌گیری چاپ که در روش‌های آزمونی برای اثبات ادعای طول عمر چاپ مانند چاپ مبتنی بر زمان، چه به صورت نسبی یا مطلق، مطابق با استانداردهای بین‌المللی برای ویژگی طول عمر چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توصیه می‌شود، الزامات این استاندارد ملی در روش‌های آزمون پایداری تصویر، زمانی که این روش‌های آزمون برای گزارش پایداری نسبی یا مطلق مواد تشکیل دهنده تصویر با توجه به حالت نقص ویژه استاندارد روش آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرند، به کار برده شوند.

در موقعیت‌های آزمون جایگزین، هنگامی که از شرایط و محدودیت‌های تعیین شده در این استاندارد پیروی نشود، گزارش آزمون مربوط به نتیجه روش آزمون باید هرگونه شرایط یا موقعیتی که متفاوت از الزامات این استاندارد ملی است را شامل شود.

هنگام مقایسه نتایج آزمون برای مواد مختلف و برای شرایط مختلف اندازه‌گیری و تهیه برگه‌های چاپی مورد نظر، احتیاط کافی باید به عمل آید. مقایسه‌های مربوط را تنها باید هنگام استفاده از تجهیزاتی که با ویژگی‌های هماهنگ و تحت شرایط آزمون است، انجام داد.

۵ آماده‌سازی فایل دیجیتال

۵-۱ موارد استفاده از فایل آزمون دیجیتال

برای اهداف کلی آزمون، کاربران این استاندارد ملی آزادانه می‌توانند هرگونه سطوح رنگی مورد نظر و چگالی‌های اولیه را که به نظر آنها برای نیازهای مربوط به آزمون مناسب می‌باشند، انتخاب کنند. استاندارد یا استانداردهای ملی قابل استفاده برای تعیین طول عمر چاپ ممکن است چگالی‌های اولیه و چگالی‌های مورد نظر خاصی را نیاز داشته باشند.

توصیه می‌شود، برگه‌های چاپی مورد نظر مرجع در هر آزمون مربوط به ظهور، برای تعیین میزان پایداری و هماهنگی مراحل انجام آزمون و همچنین برای تشخیص تغییرات ناخواسته در شرایط آزمون قرار داده شوند.

یادآوری ۱- به ASTM G 156، مراجعه کنید.

چاپ‌های مورد نظر این استاندارد ملی را می‌توان برای دو نوع آزمون مربوط به پایداری تصویر به کار برد:

(۱) آزمون سامانه چاپ برای تعیین پایداری چاپ تصویر، شامل تغییر رنگ لایه‌های زیرین، یا زیر لایه

(۲) آزمون مربوط به مواد تشکیل دهنده برای تعیین پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر (پایداری مواد رنگی و تغییر رنگ لایه‌های زیرین).

فایل آزمون دیجیتال تطبیق شده و چاپ‌های مورد نظر بطور متفاوتی برای این دو مورد ایجاد می‌شوند. پس از چاپ فایل آزمون دیجیتال، زمانی که چاپ‌های مورد نظر برای استاندارد‌های روش آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرند، به صورت مشابهی عمل می‌کنند

آزمون پایداری چاپ تصویر به ارزیابی میزان پایداری تصاویر چاپ شده به صورتی که برای کاربر نهایی تهیه شده، می پردازد. فایل آزمون در استاندارد sRGB¹، همان گونه که در استاندارد IEC 619 66-2-1، تعریف شده، کدگذاری می شود.

یادآوری ۲- کدگذاری رنگ چاپگر به میزان وسیعی در عکاسی دیجیتال به کار می رود. این نوع کدگذاری یک نوع خاص کدگذاری RGB است که دارای یک معنای رنگ تصویری استاندارد شده برای هر کدام از کدهای RGB است. معنای رنگ استاندارد شده برای هر مقدار کد sRGB بدین معناست که "آبی آسمانی" "سبز چمنی" و غیره بوسیله کدهای RGB معینی نشان داده می شوند. زیرا کدگذاری رنگ sRGB شناخته شده است، چاپگرهایی که تصاویر دیجیتال را چاپ می کنند، برای چاپ تصاویر کدگذاری شده sRGB ساخته می شوند. کدهای sRGB در حال چاپ که دارای معنای رنگ استاندارد شده کبود رنگ، ماژننا، زرد، قرمز، سبز، آبی و بی رنگ می باشند به ایجاد سطوح چاپ مورد نظر منجر خواهد شد که دارای نسبت های مواد رنگی مشابه با برگه های چاپی تصویر مشتری مربوط به رنگ های ایجاد شده از طریق سامانه چاپ ویژه ای است.

پایداری چاپ تصویر واقعی در تابعی از ترکیبات مواد رنگی در تصاویر واقعی است. نسبت مواد رنگی نیز تاثیر قابل توجهی بر نتایج آزمون های مربوط به پایداری دارد. استفاده از نسبت های مواد رنگی مشابه با نسبت های مواد رنگی موجود در چاپ های مشتری برای رنگ های ویژه ای که به خوبی تعریف شده اند، برآورد پایداری تصویر مشتری را بهبود می بخشد. نسبت های مواد رنگی چاپ در چاپ مورد نظر با پایداری تصویر برای سامانه های گوناگون چاپ کمی متفاوت خواهند بود، به هر حال در هر موردی، چاپ مورد نظر در واقع نمایش واقعی از نسبت های مواد رنگی در عکس های واقعی چاپ شده به وسیله این چاپگرها است.

چاپ رنگ های اصلی و فرعی و بی رنگ در واقع تمام انواع جوهرهایی که یک چاپگر ممکن است داشته باشد، پوشش نمی دهد. آزمون مواد رنگی اضافی در واقع تعمیم پیشنهاد شده ای برای مواد تشکیل دهنده تصویر و چاپ تصویر می باشد.

آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، پایداری مواد تشکیل دهنده ای که چاپ ها را تشکیل می دهند اندازه گیری می کند. در صورت امکان، برای دور ساختن مواد از هر گونه تاثیرات سامانه چاپ، توجه کافی باید به عمل آید.

یادآوری ۳- این آزمون برای تولید کنندگان طراحی جوهرهای جدید یا برای مشتریانی که مشخصه های جوهر را تعیین می کنند و آزمون مواد تشکیل دهنده را درخواست می کنند، کاربرد دارد.

۲-۵ الزامات کلی فایل آزمون دیجیتال

سامانه های چاپ را می توان برای پذیرش فایل های دیجیتال با رنگ های کدگذاری شده برای مواد رنگی چاپگر از جمله چاپگر CMYK، یا برای پذیرش فایل های دیجیتال با رنگ های تعریف شده با استفاده از یک برنامه

1- sRGB (space Red, Green, Blue)

کدگذاری مستقل از چاپگر از جمله چاپگر sRGB ساختاربندی نمود. چاپگرهایی که برای پذیرش یک برنامه کدگذاری جداگانه در چاپگر RGB ساختار بندی می‌شوند، می‌توانند تبدیل از RGB ورودی به کدگذاری مواد رنگی چاپگر به شیوه ای مناسب را پردازش کنند. این چاپگرها را می‌توان "چاپگرهای RGB" نامید. چاپگرهایی که برای پذیرش (و چاپ بدون تبدیل به رنگ های دیگر) فایل های دیجیتال با رنگ های کدگذاری شده برای مواد رنگی چاپگر CMYK ساختار بندی شده اند را می‌توان "چاپگرهای RGB" نامید. فرآیند آماده سازی فایل زیرکاربرد فایل لازم برای چاپگرهای RGB و CMYK را توضیح می‌دهد.

فایل آزمون دیجیتال کد رنگ ها باید ساختار بندی شود به طوریکه برگه چاپ شده مورد نظر، محدوده‌های رنگی یکنواختی (یعنی سطوح) را مطابق هر چگالی نوری موردنظر در برگیرد مقادیر ۰/۵، ۱/۵ و ۱/۵ پیشنهاد می‌شوند. اندازه طول و عرض هر ناحیه سطح رنگی باید حداقل ۲ میلی متر بیشتر از دهانه ابزار اندازه گیری، بعلاوه دو برابر دقت مکانی مشخص ابزار اندازه گیری، مطابق معادله زیر باشد:

$$S = 2 + (2 * A) + D \quad (1)$$

که در آن:

S حداقل اندازه هر ناحیه مربعی، سطح رنگی در واحد میلی متر؛
A صحت مکان اندازه گیری ابزار اندازه گیری در واحد میلی متر که توسط تولید کننده دستگاه تعیین شده است.
D قطر دهانه ابزار اندازه گیری در واحد میلی متر است که توسط تولید کننده دستگاه تعیین شده است.
به عنوان مثال، صحت مکان اندازه‌گیری ۰/۲۵ ± میلی متر و قطر دهانه دستگاه اندازه گیری ۴/۵ میلی متر نشان میدهد حداقل اندازه سطح مجاز برابر با (۲+۰/۵+۴/۵) میلی متر و برابر با ۷ میلی متر مربع است. فضای بین سطح ها را باید تنظیم نمود تا تاثیر کاهنده بین سطح ها ی فرآیند آزمون و اندازه گیری کاهش یابد. فضای مناسب بین سطوح به مواد و تجهیزات استفاده شده بستگی دارد.

فایل آزمون دیجیتال باید نواحی سطح چاپ مورد نظر را با حداقل چگالی (یعنی سفید کاغذی) ایجاد کند.
فایل آزمون دیجیتال باید سطوح چاپ مورد نظر چگالی های نوری منتخب را با استفاده از مواد رنگی اصلی کبودی، ماژنتا، زرد و مشکی در چاپگر و با استفاده از مواد رنگی فرعی قرمز، سبز و آبی در چاپگر ایجاد کند.
فایل آزمون دیجیتال باید چاپ‌های مورد نظر با سطوح مجزا، دارای چگالی های نوری منتخب در حدهای رواداری تک سطح^۱ مورد نیاز، یا با جفت‌هایی از دامنه^۲ که دارای چگالی های نوری در حدهای رواداری جفت پراتنز^۳ مورد نیاز، مطابق الزامات پیوست الف، ایجاد کند. در مورد جفت های جدا سطح پراتنزی، مقادیر چگالی نوری انتخاب شده، باید با استفاده از روش درون یابی بدست آورد.

1- Single patch
2- Bracketing patches
3- Bracketing pair

فایل آزمون دیجیتال را باید به طور پیوسته در قالب فایل تصویر (Tiff)^۱ ایجاد و مطابق پیوست ب نگهداری کرد. هیچ‌گونه فشردگی فایل یا تصویر کوچک سازی را نباید برای فایل مورد هدف به کار برد. وضوح فایل تصویر دیجیتال باید 600dpi باشد.

یادآوری ۱- روش های فشرده سازی می توانند به تغییرات کم در مقادیر رنگ، بویژه در لبه های سطح، منتج شوند. این امر نیز به نوبه خود می تواند به ترکیب نامطلوب مواد رنگی دیگر منجر گردد. در هنگام نوشتن این استاندارد ملی، قالب فایل Tiff در واقع روش های انتقال محتوای تصویر رستر^۲ (شکل خاصی از ذخیره سازی و پردازش داده ها) در فایل های دیجیتال با حداقل کاربرد میزان و وابستگی به برنامه های کاربردی سامانه عامل را فراهم می آورد.

یادآوری ۲- فایل آزمون دیجیتال تعریف شده را می توان مطابق با این استاندارد ملی برای سامانه های چاپ خاصی در هر کدام از برنامه های تصویری موجود (از جمله فوتوشاپ^۳) طراحی و تعبیه نمود. اطمینان حاصل کنید وضوح تصویر پس از ویرایش 600dpi است.

۳-۵ آماده سازی فایل آزمون دیجیتال برای یک آزمون پایداری چاپ تصویر

۱-۳-۵ ساختار سازی فایل دیجیتال برای آزمون پایداری چاپ تصویر

فایل آزمون دیجیتال به پایداری چاپ تصویر را باید بر اساس کدگذاری sRGB مطابق با استاندارد IEC 61966-2-1، کدگذاری کرد که در فرمت و یا قالب فایل Tiff پروفایل ICCsRGB تعبیه شده است، ذخیره کرد.

یادآوری ۱- با وجود اینکه sRGB یک استاندارد است، پروفایل های ICC برای sRGB می توانند متفاوت باشند. بازیابی پروفایل ICCsRGB اصلی در فایل نیز به تکرار پذیری آزمون مربوط می شود.

برای آزمون پایداری چاپ تصویر، ثبات چاپی، ارزش کدگذاری سطح رنگ در فایل آزمون دیجیتال نباید دستکاری شوند تا تغییر رنگ در سطح های هدف چاپی کنترل شوند. بلکه هدف بدست آوردن ماژنتا، زرد، قرمز، و سطح های رنگی سبز و آبی در هدف چاپی که به طور معمول در یک عکس مصور زیبا باشد. سطح های تغییر رنگ اولیه خالص و سطح های ثانویه تغییر رنگ دوم ممکن است در چاپ رخ دهد و یا ندهد. هنگامی که به یک روش آزمون پایداری تصویری نسخه قابل چاپ در معرض، تغییرات چگالی سطح چاپی هدف اندازه گیری شده را می توان با تغییرات شکل چاپی یک کاربر با تجربه مقایسه کرد. به پیوست ۱ و ۳ مراجعه کنید

نسبت های رنگی در چاپ مورد نظر با پایداری چاپ تصویر به عنوان خصوصیات ویژه سامانه، وابسته به پردازش تصویر، پروفایل های ICC، نیمه یکنواخت و سایر خصوصیات فیزیکی چاپگر مشخص می گردد. آزمون پایداری چاپ تصویر نیازمند برگه های چاپی مورد نظر با چگالی های نوری انتخاب شده در موارد زیر است:

الف - سطوح بی رنگ

2- TIFF (Tagged Image File Format)

2- Raster

3- Photoshop

یادآوری ۲- سطوح بی‌رنگ از طریق مقادیر سطح کدگذاری شده sRGB که برابر با مقادیر CIELAB با $L^* > 0$, $a^* = 0$, $b^* = 0$ برابر با صفر، یعنی $R=G=B$ است، بوجود می‌آیند.

ب- سطوح رنگی کبود، ماژنتا و زرد

پ- سطوح رنگی قرمز، سبز و آبی

ت- قسمت سطح D_{min} (یعنی سفید کاغذی) (به کار رفته برای ارزش‌یابی تغییر رنگ زیر لایه است)

یادآوری ۳- اگر چه این‌گونه سطوح آزمون در دامنه کاربرد استاندارد ملی نیستند، آزمون را می‌توان برای سطوح رنگی دیگر، به طور مثال سطوح رنگی سیاه، نارنجی و گوشتی نیز در برخی موارد، نرم افزار برنامه راه انداز چاپگر روشی را برای تخصیص انحصاری کدهای بی‌رنگ به جوهر مشکی ارائه دهد. ترکیب سیاه بی‌رنگ چاپ شده با مواد رنگی کبودی، ماژنتا و زرد را باید به کار برد.

۵-۳-۲ هماهنگ سازی فایل دیجیتال برای یک آزمون پایداری چاپ تصویر – چاپگرهای RGB

محتوای تصویر را باید در سامانه sRGB مطابق با استاندارد IEC 61966-2-1، کدگذاری کرد. یک فایل آزمون دیجیتال sRGB باید با استفاده از مقادیر سطح sRGB لازم که در پیوست الف ارائه شده، یا یک زیر مجموعه از مقادیر سطح sRGB ساخته شود. کدهای sRGB مربوط به سطوح ارائه شده در پیوست الف، چه به طور کامل استفاده شوند چه بخشی از آن‌ها، نباید قبل از چاپ، تغییر کند.

۵-۳-۳ هماهنگ سازی فایل دیجیتال برای یک آزمون پایداری چاپ تصویر – چاپگرهای CMYK

محتوای تصویر را باید در "دستگاه CMYK" که مختص چاپگر مورد آزمون است کدگذاری کرد. فایل آزمون دیجیتال در دستگاه CMYK برای چاپگر ویژه تحت آزمون، باید از طریق یک فایل آزمون دیجیتال sRGB استفاده از مقادیر مورد نیاز سطح sRGB ارائه شده مطابق پیوست الف یا زیر مجموعه منتخبی از آنهایی که به مقادیر سطح sRGB نیاز دارند، تامین کرد.

فایل آزمون دیجیتال کدگذاری شده CMYK را باید برای چاپگر خاص تحت آزمون، با استفاده از روش تغییر شکل مدیریت رنگ چاپ تصویر که برای کاربران چاپگر مناسب است، بدست آورد. به‌عنوان مثال یک پروفایل ICC ارائه شده توسط تولید کننده سامانه چاپ و هماهنگ شده با شرایط چاپ و محیط‌های آزمون را می‌توان استفاده کرد. کدهای سطح‌ها در sRGB که در پیوست الف ارائه شده، را نباید تا قبل از تبدیل به CMYK برای چاپگر تحت آزمون تغییر داد، و کدهای CMYK ویژه چاپگر موجود را در صورت استفاده کامل و یا بخشی از آن‌ها، نباید تا قبل از چاپ تغییر داد.

هنگامی که آزمون پایداری چاپ تصویر در یک ساختار تخصصی و ویژه یک سامانه چاپ انجام شد به طور مثال، چاپ‌های ایجاد شده با استفاده از یک ساختار تخصصی و ویژه در یک محیط چاپ تجاری یا حرفه‌ای، می‌توان

یک پروفایل ICC سفارشی را به کاربرد. این پروفایل ICC مشتری، باید برای برگه های چاپی با کیفیت بالا در ساختار تحت آزمون مناسب باشد. استفاده از هرگونه پروفایل ICC باید در نتایج آزمون گزارش شود.

۴-۵ آماده سازی فایل آزمون دیجیتال برای یک آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر

۱-۴-۵ ایجاد فایل دیجیتال برای یک آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر

برای سامانه های چاپ دیجیتال، آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر برای آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده ای که شامل چاپ های دیجیتال می باشند به کار می رود. به عنوان مثال، یک ماده کبود رنگ ممکن است مقاومت بیشتری را در برابر تغییر رنگ نشان دهد. هنگام آزمون پایداری ماده رنگی اولیه و اصلی (به طور مثال مختصات رنگ Y, K, M و C) ایده آل است که هر ماده رنگی به شکل خالص و جدا از سایر مواد رنگی چاپ شود. واکنش داخلی مواد رنگی نیز می توانند موجب ایجاد تاثیرات بی رنگ شدگی کاتالیزوری شوند که به موجب آن یک ماده رنگی اصلی در یک سطح دارای تعداد رنگ با آهنگی متفاوت از آنچه که هنگام چاپ جداگانه مواد رنگی به چشم می خورد، کم رنگ خواهد شد. علاوه بر این برای آزمون های پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، سطوح رنگی (ترکیبی) فرعی (به طور مثال، یک سطح قرمز از ماده رنگی ماژنتا و ماده رنگی زرد تشکیل شده است) بطور ایده آل از مقادیر یکسانی از دو ماده رنگی اصلی تشکیل می شوند، زیرا هر گونه تغییر در این نسبت ها می تواند باعث به میزان های متفاوتی از تغییر کاتالیزوری منجر گردد. در آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، چاپ های مورد نظر "آماده برای آزمون" را باید پس از تغییر دقیق کدهای رنگ در فایل آزمون دیجیتال ایجاد کرد تا رنگ های خالص اصلی چاپ گر و رنگ های فرعی چاپ گر که به نسبت صحیحی تهیه شده است، در چاپ مورد نظر برای هر چگالی نوری منتخبی ایجاد شوند. ارزیابی چاپ های آزمونی اولیه چاپگر را می توان به طور مثال، اندازه گیری های شمارش قطره و بررسی وضوح بالا می تواند برای تعیین کدهای رنگ که رنگ های اصلی خالص (یا نزدیک به خالص) و رنگ های فرعی را که به نسبت صحیحی تهیه شده اند، از طریق سامانه معینی ایجاد کنند، مفید باشد (به پیوست ت مراجعه کنید) ایجاد چاپ مورد نظر نیز می تواند شامل مرحله جداسازی و تعویض کارتریج های جوهر، قطع و وصل دستگاه گرمزایی و غیره باشد تا تاثیر مطلوبی را در زمینه جداسازی مواد رنگی خاصی بوجود آورد. آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، نیازمند چاپ های مورد نظر با چگالی های نوری منتخبی شامل موارد زیر است:

الف - سطوح بی رنگ که حاوی نسبت های مساوی از مواد رنگی اصلی چاپ گر از جمله کبود، ماژنتا و زرد می باشند.

ب - سطوحی که حاوی مواد رنگی جداگانه از رنگ های اصلی (خالص) در چاپ گر (به طور مثال کبود خالص، ماژنتا، زرد و سیاه) می باشند.

پ - سطوحی که حاوی رنگ های فرعی جداگانه (دو ماده رنگی اصلی با نسبت مساوی) در چاپ گر هستند (به طور مثال، سطوح رنگی قرمز، سبز و آبی هستند که هر کدام از نسبت های مساوی دو ماده رنگی اصلی در چاپ گر تشکیل شده اند)،

زمانی که مواد رنگی اصلی و جداگانه C,M,Y,K در سامانه چاپ تحت آزمون قابل دستیابی باشند، آنها را باید آزمون کرد، و زمانی که مواد رنگی فرعی R,G,B که هر کدام تشکیل شده از نسبت های مساوی از دو ماده رنگی اصلی می باشند در سامانه چاپ مورد آزمون قابل دستیابی باشند، آنها را باید آزمون کرد. نسبت ماده رنگی مورد نیاز است، در حالی که رنگ دقیق و رنگی بودن، لازم سطوح دیگر رنگ اصلی و فرعی (به طور مثال رنگ های اصلی قرمز و رنگ های فرعی مربوط به آنها) را نیز در صورت نیاز می توان آزمون کرد تا قابلیت های ویژه سامانه مطرح گردند، با این آگاهی که قابلیت های سامانه ممکن است برای تمامی سامانه های دیگر چاپ یا برای هیچ کدام از سامانه های دیگر چاپ به کار نروند (به پیوست ت مراجعه کنید)

۵-۴-۲ هماهنگ سازی فایل دیجیتال، برای یک آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر - چاپگرهای RGB

فایل آزمون دیجیتال پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر در فرم RGB را باید در کد گذاری sRGB مطابق استاندارد IEC 61 966-2-1، کدگذاری کرد و در قالب فایل Tiff به همراه پروفایل ICC چاپگر sRGB در آن ذخیره کرد.

یادآوری- با وجود اینکه sRGB یک استاندارد می باشد، پروفایل های ICC برای sRGB، می توانند متفاوت باشند. بازایی پروفایل ICC در فایل نیز به تکرارپذیری آزمون نسبت داده می شود.

محتوای تصویر را باید در sRGB، مطابق IEC 61 966 - 2-1، کدگذاری کرد. نمونه چاپگر RGB در واقع چالش هایی را برای آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، به دلیل عدم کنترل مستقیم بر مواد رنگی چاپگر، بوجود می آورد. فایل دیجیتال و چاپ آزمونی موجود را با استفاده از ساختار سامانه چاپ که بیشترین کنترل مستقیم بر هماهنگ سازی رنگ ها را بوجود می آورد، بررسی کنید. با کدگذاری یک چاپگر sRGB، مواد بی رنگ بطور مشابهی با کدهای مقدار یکسان R=G=B کدگذاری می شوند. در موارد معینی، نرم افزار راه اندازی چاپگر ممکن است روشی را برای تخصیص این گونه مقادیر خنثی به جوهر مشکی ارائه دهد. در صورتی که این ماده رنگی سیاه را بتوان بدست آورد، سطوح دارای چگالی منتخب برای این نمونه توصیه می شود (به پیوست ت مراجعه کنید).

۵-۴-۳ هماهنگ سازی فایل دیجیتال، برای یک آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر - چاپگرهای CMYK

فایل آزمون دیجیتال پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر در چاپگرهای CMYK را باید در ابزار CMYK کدگذاری کرد و در فرمت Tiff که پروفایل ICC در آن قرار دارد، در صورت امکان ذخیره کرد.

یادآوری- مراقب باشید که برای مرتبط ساختن فایل آزمون دیجیتال در چاپگر CMYK با ساختار سامانه چاپ، هماهنگی لازم صورت گرفته باشد، به طور مثال استفاده از یک نام کد گذاری شده و ذخیره آن در یک فایل اطلاعات جانبی مربوط.

محتوای تصویر را باید در دستگاه CMYK کدگذاری کرد. فایل آزمون دیجیتال CMYK باید شامل سطوحی با حداقل چگالی (سفید کاغذی) و سطوحی که برای ایجاد چگالی های نوری منتخب با استفاده از رنگ های اصلی چاپگر از جمله، کبود، ماژنتا، زرد و سیاه از طریق کدهای سطح C,M,Y,K غیر صفر تشکیل شده اند، باشد.

علاوه بر این، فایل آزمون دیجیتال CMYK باید شامل سطوح تعیین شده برای ایجاد چگالی های نوری منتخب در رنگ های فرعی چاپگر از جمله قرمز، سبز و آبی از طریق کدهای سطح با Y و M (C صفر) و C و M (Y صفر) و M و C مساوی (Y صفر) نیز باشد. در نهایت، فایل آزمون دیجیتال CMYK باید شامل سطوح تعیین شده برای ایجاد چگالی های نوری دل خواه در رنگ ترکیبی بی رنگ چاپگر از طریق کدهای سطح با Y و M و C یکسان باشد.

۵-۵ یکنواختی چاپ مورد نظر

سامانه های چاپ دیجیتال مشابه در واقع عدم یکنواختی چاپ را در یک صفحه یا از صفحه ای به صفحه دیگر نشان می دهند، که می توانند بر اندازه گیری های چگالی تاثیر بگذارند. همچنین، سامانه های چاپ دیجیتال از نظر قابلیت دسترسی کنترل های فرآیند پردازش چاپگر که می توانند برای جبران عدم یکنواختی موجود به کار روند، نیز متفاوت می باشند، در نتیجه در بهترین حالت، تک تک چگالی های سطح را می توان در برخی از حدهای رواداری مشابه به یک مقدار چگالی منتخب پیش بینی کرد، اما نمی توان از انطباق دقیق با یک مقدار چگالی منتخب اطمینان حاصل کرد، حتی زمانی که کدهای سطح مطابق با چاپگر خاصی باشند. تاثیر این گونه تغییر پذیری های کنترل و عدم یکنواختی موجود را می توان از طریق طراحی چیدمان مورد نظر و انطباق با سامانه تحت آزمون، به حداقل رساند. برگه های چاپی تکراری را می توان چاپ کرد و سطوح دوگانه را نیز می توان در صورت لزوم در یک صفحه ساده قرار داد، تا چاپ های مورد نظر بدست آیند که الزامات چگالی نوری منتخب را برطرف سازند. تحلیل آماری خصوصیات عدم هماهنگی و یکنواختی چاپ سامانه، برگه های چاپی آزمون را باید برای تعیین تعداد چاپ های تکراری یا چندگانه و تعداد سطوح دوگانه، به منظور استفاده انجام داد.

حداقل دو چاپ چندگانه (تکثیری) مورد نیاز می باشند. تکثیرها را باید برای آزمون در نقاط مختلفی از حجم اتاقک آزمون قرار داد. برای دست یابی به راهنمایی در زمینه تعیین یک طرح اندازه گیری جهت کاهش خطای اندازه گیری به پیوست ت مراجعه کنید.

امروزه، بسیاری از سامانه های تصویربرداری پیشرفته از جوهرهایی با تیرگی متعدد (یعنی ، رنگ کبود روشن و کبود تیره) استفاده می کنند و با این نتیجه که این گونه سامانه های چاپ ممکن است از مواد رنگی مشابهی برای هرتیرگی استفاده کنند و یا اینکه به هیچ وجه آنها را به کار نبرند. همچنین، جوهرهای روشن و تیره ممکن است چاپ ساده یا ترکیبی را در نسبت های مختلفی برای دستیابی به چگالی معینی انجام دهند. برای این گونه سامانه های چاپ، نمایش چگالی های متعدد در مقیاس هماهنگی هر رنگ به این دلیل توصیه می شود که پایداری هر ماده رنگی را بتوان در ترکیبات مختلف بررسی و اندازه گیری کرد. آزمون پایداری چاپ تصویر بویژه برای بررسی این گونه سامانه های چاپ قابل استفاده است.

۵-۶ یکنواختی شرایط اتاقک آزمون

شرایط محیطی متغیر در یک آزمون معین، به دلیل محل قرار گرفتن سطح در یک چاپ مورد نظر و یا به دلیل قرار گرفتن محافظ مورد نظر در یک اتاقک آزمون، به طور مثال میزان نور قرار گرفته بر روی یک سطح در یک آزمون پایداری نور، می توانند باعث تغییرات چگالی نوری^۱ مختلف در سطوح مشابه شوند.

توصیه می شود، زمانی که تاثیرات قابل توجهی به دلیل این گونه شرایط متغیر، تعیین شدند، دو یا چند چاپ تکراری در جهت متفاوت در اتاقک آزمون قرار گیرند و میانگین اندازه گیری های خام نیز به عنوان اندازه گیری های ساده برای محاسبات متوالی نتایج آزمون مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۱- این گونه تاثیرات عدم یکنواختی اتاقک آزمون زمانی قابل توجه می شود که تفاوت های اندازه گیری بین چاپ های تکراری، پس از آزمون، به میزانی که بیشتر از حد انتظار است حد بالا و پایین تغییر دستگاه اندازه گیری، هنگام اندازه گیری سطوح مشابه تغییر می کند.

یادآوری ۲- سطوح دوگانه سطوحی هستند که بوسیله کدهای اولیه مشابهی در چاپ های تکراری یا در نواحی چاپ اضافی در یک چاپ مورد نظر، چاپ شده اند.

۶ ایجاد چاپ های مورد نظر

۱-۶ آماده سازی چاپ دیجیتال

اگر سامانه چاپ تحت آزمون نتواند قالب Tiff را برای چاپ پذیرش کند، فایل آزمون دیجیتال (که به عنوان فرمت Tiff طراحی و ذخیره شده است) را به فرمت یا قالب فایل با بالاترین کیفیت (یعنی، حداقل میزان فشردگی) که سامانه چاپ می تواند قبل از چاپ پذیرش کند، تبدیل می کند. مطمئن شوید، اندازه مورد نیاز سطح و فضای سطح در فایل تبدیل شده قابل چاپ حفظ می شود.

یادآوری- فایل های فشرده که حجم آن ها کم شده وقتی که مرتب در مصرف مربوط به تصویربرداری باز و بسته شوند تجزیه می شوند. به همین علت، جریان ایجاد و ویرایش فایل آزمون دیجیتال از فرمت Tiff غیر فشرده، با تبدیل به فرمت فشرده در صورت نیاز به چاپ، استفاده می کند.

۲-۶ آماده سازی نمونه برای مواد تصویربرداری ژلاتین نقره ای متداول

مواد ژلاتین نقره ای متداول برای تصویربرداری را می توان با استفاده از روش آزمون پایداری چاپ تصویر مورد آزمون قرار داد. ظهور را می توان برای ایجاد مقادیر دلخواه چگالی چاپ کنترل کرد، بنابراین حالت آزمون های قرار گرفته در معرض حساسیت سنجی طراحی شده برای دستیابی به چگالی های نوری منتخب که در چاپ های مورد نظر طراحی شده اند، را باید با استفاده از سامانه پردازش اصلی مطابق با دستورالعمل های تولید کننده آن پردازش کرد.

1- Optical density

پردازش مواد شیمیایی و مراحل روش انجام کار می توانند تاثیر قابل توجهی بر پایداری مواد ژلاتین نقره ای متداول برای تصویربرداری با حفظ نور و تاریکی داشته باشند. به عنوان مثال، یک کاغذ چاپ نگاتیو رنگی، رنگ زار که در یک سامانه " فاقد شستشو " یا " فاقد سرب " با یک حمام شستشوی تثبیت کننده بجای شستشو با آب، پردازش شده است ممکن است دارای خصوصیات پایداری باشد، که متفاوت از کاغذ رنگی مشابهی که در مواد شیمیایی بوسیله شستشوی نهایی با آب پردازش شده، می باشند. بنابراین، مرحله پردازش و مواد شیمیایی در حال پردازش را باید به همراه نام محصول رنگی در هر گونه مرجعی برای نتایج آزمون، گزارش کرد. داده مربوط به پایداری که از طریق پردازش یک ماده رنگی در مواد شیمیایی در حال پردازش بدست آمده است نباید ماده رنگی پردازش شده در مواد شیمیایی مختلف، با استفاده از یک مرحله پردازش متفاوت مرتبط باشند. همچنین، اطلاعات بدست آمده از مواد رنگی که در معرض روش های پس از پردازش قرار گرفته اند (مثل ، کاربرد رنگهای لاک، ورقه ای پلاستیکی، یا رنگ های روتوش شده) نباید به ماده رنگی که به شیوه مشابهی بوجود آمده است و بالعکس مربوط شوند .

۳-۶ ساختار سامانه چاپ و ایجاد برگه های چاپی مورد نظر

هنگام چاپ تصویر مورد نظر با پایداری چاپ تصویر، چاپ های فوق را باید با استفاده از تنظیمات چاپگر و نرم افزار راه اندازی چاپگر که برای چاپ تصویر مناسب هستند، ایجاد کرد. روش چاپ توصیه شده توسط تولید کننده چاپگر، برای چاپ تصویر را باید برای هر چاپگر، به کار برد. زمانی که روش های متعدد چاپ برای استفاده با کاغذ عکس انتخاب شده موجود باشند، روش انتخابی استفاده شده برای چاپ را باید در گزارش آزمون درج کرد.

اگر جوهر و زیرلایه تحت آزمون ترکیب^۱ نباشند، دقیق ترین تنظیمات ارائه شده برای محیط هماهنگ در تنظیمات چاپگر و نرم افزار راه اندازی (به طور مثال " کاغذ عکس روغنی معمولی ") را باید انتخاب کرد. به دلیل تناسب در کاربرد مشابه سامانه چاپ، پروفایل های ICC ارائه شده بوسیله تولید کننده سامانه چاپ برای کاغذ آزمون و شرایط چاپ آزمون ممکن است در ایجاد چاپ های مورد نظر با پایداری چاپ تصویر به کار روند. در چنین موردی با استفاده از پروفایل های ICC، هنگام آغاز جریان چاپ، مدیریت و کنترل رنگ را غیر فعال نکنید.

هنگام چاپ تصویر مورد نظر با پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر، چاپ های مورد نظر ممکن است با استفاده از تنظیمات چاپگر و نرم افزار راه اندازی آن که کنترل مورد نظر بر نسبت های موارد رنگی را برای کاربر آزمون فراهم می کنند، ایجاد شوند.

در مورد چاپ دیجیتالی، وضوح پیشنهاد شده توسط تولید کننده چاپگر برای چاپ تصویر را باید برای هر چاپگر به کار برد. هنگام دسترسی به روش های متعدد برای وضوح چاپ تصویر، وضوح چاپ به کار رفته را باید گزارش کرد.

1- OEM

در صورتی که سامانه چاپ به تعیین مقیاس قبلی تصویر نیاز داشته باشد، مقیاس قبلی تصویر را با استفاده از نزدیک‌ترین درون‌یابی با بیشترین وضوح چاپگر موجود تعیین کنید. مطابق با روش اندازه‌گیری تعیین شده در طول تهیه آزمون (به پیوست ۳ مراجعه کنید)، چاپ‌های تکراری لازم را باید با دقیق‌ترین پیوستگی زمانی موجود چاپ کرد.

یادآوری ۱- توصیه می‌شود، ساختار سامانه چاپ با شرایط دقیق که هنگام چاپ آزمون تصاویر مورد نظر چاپگر ارزیابی می‌شوند، مطابقت داشته باشد، اگر فایل آزمون دیجیتال با استفاده از یک ارزیابی فرآیند آزمونی چاپ (انتخاب سطح در مورد آزمون پایداری چاپ تصویر یا انتخاب سطح در مورد آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر) منطبق گردد.

ماده تصویربرداری را باید مطابق با دستورالعمل‌های تولید کننده چاپ کرد. الزامات تولید کننده در زمینه محیط عملکردی دستگاه چاپ، آماده‌سازی قبلی و ذخیره محیط‌های چاپ و مواد رنگی باید رعایت شود. ساختار ویژه سامانه چاپ به کار رفته برای برگه‌های چاپی مورد نظر، زمانی که آن را بتوان توسط اپراتور آزمون تعیین کرد، باید در نتایج آزمون گزارش شود. فایل آزمون دیجیتال که برای برگه‌های چاپی دیجیتال مورد نظر به کار رفته باید در گزارش آزمون درج شود و روش اندازه‌گیری (به طور مثال، اندازه‌گیری‌های سطح ساده یا پرانتزی، استفاده از جفت‌های سطح دوتایی یا دوگانه و تعداد چاپ‌های تکراری) را نیز باید توضیح داد. نتایج آزمون پایداری چاپ تصویر را باید با توجه به سامانه چاپ کامل شامل تنظیمات و شناسایی سامانه میزبان، تنظیمات نرم افزار راه اندازی و نسخه نرم افزار راه اندازی چاپگر، نرم افزار پردازش مربوطه، تنظیمات و نرم افزار مدیریت و کنترل رنگ، موتور چاپ، ساختار سخت افزار، مجموعه رنگ، شیمی پردازش و محیط‌ها مستند سازی کرد.

یادآوری ۲- برنامه‌های کاربردی تصویربرداری مربوط به نرم افزار، به طور مثال فوتوشاپ، روش‌های چاپ مربوط به مدیریت و کنترل رنگ را ارائه می‌دهند. در این‌گونه برنامه کاربردی، روش‌های انتخاب شده باید مشابه با روش‌های به کار رفته در جریان کار چاپ کاربر مشابه برای چاپگر تحت آزمون باشند. هنگام چاپ کردن از فوتوشاپ، پردازش کنترل و مدیریت رنگ را می‌توان به چاپگر یا فوتوشاپ نسبت داد. در صورتی که چاپگر بوسیله پروفایل (پروفایل‌ها) ICC مورد نظر برای نصب و راه اندازی بر روی رایانه میزبان کار کند تا توسط رایانه میزبان در آماده‌سازی یک عملکرد مشابه چاپ مورد استفاده قرار گیرد، فعالیت کنترل و مدیریت رنگ را به فوتوشاپ اختصاص دهید و از طریق دستورالعمل تولید کننده چاپگر با انتخاب پروفایل چاپگر که برای تنظیم چاپگر و محیط‌های چاپ صحیح و مناسب است، پردازید. در صورتی که چاپگر بوسیله پروفایل‌های ICC نصب شده بر روی رایانه میزبان کار نکند، هنگام چاپ کردن از طریق فوتوشاپ، فعالیت کنترل و مدیریت رنگ را به چاپگر تخصیص داده و از هیچ‌گونه کنترل و مدیریت رنگ در فوتوشاپ استفاده نکنید.

نتایج آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر را باید با توجه به مولفه‌های چاپ شده مواد رنگی، نسبت‌های معینی از مواد رنگی در هر سطح، شیمی پردازش و محیط‌ها مستند سازی کرد.

۴-۶ آماده‌سازی چاپ‌ها پس از چاپ کردن

چاپ‌های جوهر افشان حلال آبی، و هرگونه چاپ‌هایی که نیاز به روتوش تثبیت سازی/خشک کردن دارند، باید بمدت ۲ هفته پس از چاپ، در محیطی با دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ درصد آماده‌سازی کرد.

محیط آماده سازی چاپ باید برای چاپ‌های مورد نظر که نسبت به اوزون حساس هستند، مطابق با استاندارد ISO18941، فاقد اوزون باشد (میانگین غلظت در هر دوره ۲۴ ساعته، $\leq 2\text{nl/l}$).

در طول آماده سازی، چاپ‌ها را باید در جریان هوای آزاد نگهداری کرد. بطور مثال، این‌گونه مشاهده شده که تغییرات رنگ می توانند در چند ساعت یا چند روز اول پس از چاپ در برخی از سامانه‌ها صورت گیرند و این دوره آماده سازی در واقع این امکان را برای سامانه فراهم می‌آورد تا تثبیت و پایدار گردد. این الزامات آماده سازی هم برای برگه‌های چاپی آزمون چاپ که برای ایجاد زیرمجموعه سطح به کار می رود، و هم برای برگه های چاپی معمول که برای آزمایش پایداری تصویر استفاده می شود مناسب است. یاد آوری می شود که این چاپ ها همگی برگه‌های چاپی هستند بنابراین هر نوع برگه‌های چاپی که به روتوش/ تثبیت سازی/ خشک شدن نیازی نداشته باشد را باید مدت ۲۴ ساعت نگهداری کرد. اندازه گیری‌ها باید پس از آماده‌سازی یا نگهداری چاپ انجام شوند. چگالی‌های مورد نیاز باید پس از آماده سازی، ارزیابی شوند.

۷ شرایط اندازه گیری و نگهداری چاپ مورد نظر

۱-۷ تعیین زمان اندازه‌گیری

پس از آماده سازی لازم و قبل از قرار گرفتن در معرض آزمون پایداری تصویر، چاپ‌های مورد نظر برای تعیین مقادیر چگالی اولیه سطح اندازه گیری می شوند.

۲-۷ شرایط اندازه‌گیری و نگهداری

محیط اندازه‌گیری و محیط نگهداری چاپ مورد نظر، می توانند بر چگالی‌های اندازه گیری شده تأثیر بگذارند. اندازه‌گیری‌ها و نگهداری چاپ مورد نظر برای اندازه‌گیری و آماده‌سازی مرحله بعدی آزمون باید در یک محیط کنترل شده بدون هیچ گونه محدودیت زمانی یا شاید در محیط بدون کنترل با محدودیت زمانی خاصی انجام شود.

یادآوری ۱- محیط نگهداری چاپ مورد نظر به محیطی گفته می شود که در آن چاپ‌های مورد نظر بین مراحل آزمون، یعنی قبل و بعد از اندازه گیری نگهداری می شوند در حالی که چاپ‌های مورد نظر در محیط آزمون فعال قرار ندارند.

محیط کنترل شده برای نگهداری چاپ مورد نظر با هیچ‌گونه محدودیت زمانی باید مجموعه شرایط زیر را دارا باشد. چاپ‌های مورد نظر را باید هنگام انتظار برای آزمون یا هنگام نگهداری بین مراحل آزمون، در تاریکی، در دمای $23 \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ نگهداری کرد. محیط کنترل شده برای نگهداری چاپ مورد نظر باید برای برگه های چاپی حساس در برابر اوزون، فاقد اوزون باشد (میانگین غلظت در هر دوره زمانی ۲۴ ساعته، $\leq 2\text{nl/l}$). حساسیت نسبت به اوزون را باید مطابق با استاندارد ISO 18941 و این استاندارد ملی تعیین کرد. ماده ای که نسبت به اوزون حساس نمی باشد، نباید هیچ‌گونه $D_{\min}$ قابل اندازه گیری باتغییر رنگ سطح چاپ در سطوح نورگیری اوزون و رطوبت دمایی محیط اندازه گیری در طول دوره های زمانی منطبق با دوره های اندازه گیری و مراحل آزمون را دارا باشد.

محیط اندازه گیری کنترل شده بدون هیچ گونه محدودیت زمانی برای مرحله اندازه گیری باید مجموعه شرایط زیر را دارا باشد: نور و روشنایی محیط بر روی سطح چاپ مورد نظر به میزان کمتر از ۲۰۰ lux، دمای $23 \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ ، محیط باید برای چاپ های مورد نظر حساس در برابر اوزون، فاقد اوزون باشد (میانگین غلظت در هر دوره گستره زمانی ۲۴ ساعته، $\leq 2\text{nl/l}$).

زمانی که نگهداری و اندازه گیری چاپ مورد نظر در محیط بدون کنترل انجام می شوند، چاپ های مورد نظر را باید به مدت حداکثر ۲ ساعت برای هر مرحله آزمون در محیط بدون کنترل نگهداری یا اندازه گیری کرد. محیط بدون کنترل ممکن است از نظر اوزون تصفیه نشده باشد و باید دارای حداکثر رطوبت نسبی ۷۵٪ و حداکثر دمای 30°C ، با نور و روشنایی محیط بر روی سطح چاپ مورد نظر کوچکتر یا مساوی 1000 lux باشد.

یادآوری ۲- نور سرگردان موجب کاهش صحت اندازه گیری های صورت گرفته در محیط های نورگیری بدون کنترل می شود. محافظت محیط اندازه گیری در مقابل نور مستقیم، به گونه ای که نورگیری سطح اندازه گیری بیش از 200 lux نشوند، می تواند تکرار پذیری و صحت اندازه گیری را بهبود بخشد.

روداری های رطوبت و دما برای محیط های اندازه گیری و نگهداری به طور خاص برای اندازه گیری و نگهداری برگه های چاپی کاربرد دارد. نوسان ها، یکنواختی عملیاتی، و عدم قطعیت اندازه گیری باید در روداری های بیان شده در این محیط ها گنجانده شوند.

شرایط محیط نگهداری چاپ مورد نظر و محیط اندازه گیری، در صورت متفاوت بودن از شرایط تعیین شده در زمینه ی دما، رطوبت نسبی، اوزون، سطوح نور، نوسانات و یکنواختی باید در قسمت گزارش آزمون، گزارش شود. مقادیر فضای رنگی CIELAB سطح D_{min} (کاغذ چاپ نشده) را باید از طریق اندازه گیری با استفاده از شرایط اندازه گیری MO مطابق با استاندارد ISO 13655، بدست آورد. مطابق با شرایط MO، توزیع انرژی طیف نسبی شارژ تابش بر روی سطح نمونه اولیه باید با نور A در CIE مطابقت داشته و دمای رنگ مربوط نیز $(2856 \pm 10)^\circ\text{K}$ باشد. شاخص تغییر رنگ منبع نور MO بکاررفته در اندازه گیری ها، در مقایسه با نور A در CIE، باید کمتر یا مساوی ۱/۵ باشد.

یادآوری ۳- شرط اندازه گیری MO برای توزیع نسبی انرژی طیفی شار تابش بر روی سطح نمونه اصلی به کار می رود. ابزارهای منطبق با M1 در زمان تدوین این استاندارد عموماً در دسترس نیستند. اندازه گیری پایداری و پایداری تصویر به طور عمده با اطلاعات مربوطه سروکار دارند و نتایج آزمون و پایداری تصویر به هماهنگی تصویری در یک محیط نورگیری مربوطه بستگی ندارند. زمینه سفید مطابق با استاندارد ISO 13655، توصیه می گردد. مطابق با استاندارد ISO 2417، زمینه بکار رفته و کد رنگی ماده را به گونه ای گزارش کنید که زمینه ایجاد شده هیچ گونه تاثیری بر اندازه گیری نداشته باشد. شرایط اندازه گیری باید در کل جریان آزمون ثابت باشد.

یادآوری ۴- زمینه ایجاد شده ، با مواد به طور کامل کدر، از جمله زیر لایه آلومینیم به کار رفته در آزمون خارج از محیط آزمون، هیچ گونه ارتباط ندارد.

مطابق با استاندارد ISO 13655، مقادیر نسبی محاسبه شده و مقادیر CIELAB مربوط به رنگ سنجی سطح D_{min} را باید با استفاده از CIE نور D50 در ناظر رنگ سنجی استاندارد CIE9131 را (که اغلب، ناظر استاندارد ۲° نامیده می شود) محاسبه کرد.

چگالی های نوری مواد رنگی را باید مطابق با استاندارد ISO ۵-۳، با توزیع نسبی انرژی طیفی شارتابش بر روی سطح نمونه اولیه که با نور A در CIE مطابقت دارد، و دمای رنگ مربوط به میزان $(2856 \pm 100)K$ ، اندازه گیری کرد. یک فیلتر با برش UV را نباید بکاربرد. محصولات طیفی منطبق با چگالی وضعیت A یا وضعیت T را باید در صورت لزوم برای ماده تحت آزمون تشکیل داد. از چگالی انعکاس استاندارد مطابق تعریف استاندارد ISO 5-4 چه در حالت درون شارش حلقوی و برون شارش حلقوی، استفاده کنید. مطابق استاندارد ISO 5-4 ایجاد زمینه سفید مطابق استاندارد ISO 5-4 برای اندازه گیری اطلاعات طیفی بکار رفته جهت محاسبه چگالی و رنگ سنجی توصیه می گردد. ایجاد زمینه سفید یا مشکی مجاز می باشد. زمینه بکار رفته را گزارش کنید. شرایط اندازه گیری باید در طول کل فرآیند آزمون ثابت باشد.

یادآوری ۵- هدف آزمون های پایداری چاپ تصویر، مشخص کردن حالت کم رنگ شدگی نور سامانه ها، در صورت امکان در حوزه ادراک انسان باشد. دوری از استفاده فیلترهای با برش UV^1 با این هدف آزمون مطابقت دارد، با وجود اینکه براق کننده ای نوری در واقع رنگ های چاپ شده که توسط ناظرین مشاهده شده اند را نه تنها در زمینه های سفید محیط بلکه در زمینه های رنگ پوست و در محور بی رنگ یافتنی، تغییر می دهند، بر عکس، اگر هدف آزمون مشخص ساختن خود جوهر ها مانند آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر باشد، این آزمون را می توان از طریق دوری از آزمون بر روی زیر لایه های با براق کننده های نوری، آسان ساخت.

یادآوری ۶- زمانی که این استاندارد ملی در کنار استاندارد تعیین طول عمر تصویر بکار می رود، چگالی وضعیت استاندارد A و یا وضعیت T طبق این استاندارد، استاندارد ویژگی ها انتخاب می گردد.

برای تمامی اندازه گیری های یک چاپ مورد نظر، باید یک دستگاه اندازه گیری استفاده شود. به عنوان مثال، مقادیر اولیه یک چاپ مورد نظر آزمون و مقادیر پایین تر سطح بعدی آن چاپ مورد نظر آزمون باید با استفاده از دستگاه اندازه گیری مجزایی اندازه گیری شوند، براساس بهترین آئین کار، در صورت فقدان تجهیزات، باید آزمون را غیرمعتبر دانست. یک دستگاه جایگزین با افسی مشخص، که برای شرایط اندازه گیری و مواد خاصی از جمله آنهایی که اکنون تحت آزمون هستند، زمانی مورد استفاده قرار داد که دستگاه اولیه وجود نداشته باشد. در چنین موردی، تمامی اندازه گیری ها را باید با انحراف مشخص تصحیح نمود.

یادآوری ۷- سازگاری بین دستگاه ها، در مدل های یکسان حاکی از این است که هر دو درست کار می کنند و طبق مولفه های گواهی شده خود، می توانند میانگین 0.8 دلتا E و ماکزیمم 2 دلتا E داشته باشند. این گستره خطا در رابطه با خطاهای کالیبراسیون BCRA ارائه شده است بنابراین خطاهای واقعی بالاتر از این محدوده ها خواهند بود. علاوه بر این، در صورت مقایسه دستگاه ها در میان فروشندگان، تفاوت خطای کالیبراسیون مطلق و نامشخص بین دستگاهها مد نظر قرار گیرد.

یادآوری ۸- حفظ و نگهداری برگه های چاپی آزمایشی مواد اندازه گیری، به طوریکه افست خواهد بود دستگاه را بتوان در صورت نیاز اندازه گیری کرد، مفید خواهد بود. اندازه گیری های افست مواد که مطابق و هماهنگ با اندازه گیری های تحت آزمون می باشند بر اندازه گیری هایی صورت گرفته با استفاده از خطاهای BCRA برتری دارند. به منظور دستیابی به روشهای ذخیره چاپ، به استاندارد ISO18920، مراجعه کنید.

پیوست الف

(الزامی)

مقادیر مورد نیاز سطح کد گذاری شده در استاندارد sRGB برای آزمون پایداری چاپ تصویر و فرآیند انتخاب سطح

الف-۱ کلیات

برای سطح‌های بی‌رنگ، کدهای زیر برای چاپگر sRGB جهت ارائه مجموعه ۴۸ مرحله‌ای از سطح‌های بی‌رنگ، انتخاب می‌شوند. مقادیر کد با رمز ۴۸ سطح بی‌رنگ sRGB باید $R=G=B$ باشند که ۵ سطح به ترتیب دارای مقادیر ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۴۳ سطح به ترتیب دارای مقادیر ۴۵ تا ۲۵۵ بوده و ۵ مقدار کد نیز بین هر سطح اضافه می‌شوند.

برای سطح‌های رنگی، مقادیر کد sRGB برای تامین رنگ‌های قرمز، سبز، آبی، کبودی، ماژنتا، و زرد نشان داده شده در جدول الف-۱- انتخاب شده اند. مقادیر سطح sRGB برای پوشش محدوده ای از مقادیر نورو رنگ در هر کدام از رنگ‌های منتخب که در جدول الف-۳ و جدول الف-۴ نشان داده شده اند، انتخاب می‌گردند. مقادیر کد سطح معین به طور تقریبی با هدف مقادیر نور، رنگ و سه رنگ برای هر رنگ اصلی، مطابقت دارند.

جدول الف-۱ رنگهای انتخاب شده رنگهای اصلی و فرعی

ماژنتا	آبی	کبود	سبز	زرد	قرمز	
۳۳۷٫۵	۲۷۰	۲۰۲٫۵	۱۳۵	۹۰	۳۳	CIELAB انتخاب شده h_{ab}

یادآوری- زاویه ته رنگ آبی، $h_{ab}=270$ CIELAB، به عنوان انطباق بین مقدار موجود در جدول ب-۵ و مقادیر آزمایشگاه مونسل، و همچنین برای دوری از یک تغییر رنگ ارغوانی (با افزودن رنگ ماژنتا) در چاپ‌ها، انتخاب شده است.

جدول الف-۲ رنگ های مرجع اصلی و فرعی (اطلاعاتی)

۳۴۰	۳۰۰	۲۲۰	۱۴۰	۹۰	۲۹	ISO 12640-3:2007 جدول ب-۵
۳۲۷٫۵	۳۰۱٫۳	۱۹۶٫۴	۱۳۴٫۳	۹۹٫۸	۴۰٫۸	sRGB CIELAB h_{ab}
	ΔB تا $10B$ تا ۲۵۲٫۹ ۲۳۱٫۷		ΔG تا $10G$ تا ۱۷۵٫۷ ۱۶۳٫۷		ΔR تا $10R$ تا ۴۶٫۳ ۲۷٫۷	Munsell CIELAB h_{ab}
	ΔB تا $10B$ تا ۲۳۹٫۴ ۲۲۲٫۵		ΔG تا $10G$ تا ۱۷۶٫۷ ۱۶۴٫۴		ΔR تا $10R$ تا ۴۵٫۵۸ ۱۸٫۹۶	Munsell CIELAB h_{ab} CIE 1931 Observer adapted F11 (Bradford)

جدول های الف-۳ و الف-۴ در واقع مقادیر صحیح سطح در استاندارد sRGB را برای آزمون پایداری چاپ تصویر تعیین می کنند . تمام یا زیر مجموعه ای از مقادیر موجود را باید در صورت لزوم برای دستیابی به چگالی های مورد نیاز بکار برد. تنها مقادیر سطح رنگی در جداول الف-۳ و الف-۴ را باید به منظور کاربردهایی در حوزه این استاندارد ملی بکار برد.

جدول الف-۳ مقادیر سطح رنگ‌های قرمز، سبز، و آبی

سطوح آبی			سطوح سبز			سطوح قرمز			sRGB
R	G	B	R	G	B	R	G	B	سطح‌ها
۲۳۶	۲۴۱	۲۵۵	۲۱۱	۲۵۵	۱۹۹	۲۵۵	۲۳۷	۲۳۴	۱
۲۲۸	۲۳۵	۲۵۵	۲۰۵	۲۵۵	۱۹۲	۲۵۵	۲۲۷	۲۲۲	۲
۲۱۸	۲۲۹	۲۵۵	۱۹۹	۲۵۵	۱۸۵	۲۵۵	۲۱۹	۲۱۲	۳
۲۱۰	۲۲۳	۲۵۵	۱۹۴	۲۵۵	۱۷۸	۲۵۵	۲۰۷	۱۹۹	۴
۲۰۰	۲۱۷	۲۵۵	۱۸۸	۲۵۵	۱۷۱	۲۵۵	۱۹۳	۱۸۴	۵
۱۸۹	۲۱۱	۲۵۵	۱۸۲	۲۵۵	۱۶۴	۲۵۵	۱۸۷	۱۷۶	۶
۱۸۰	۲۰۵	۲۵۵	۱۷۶	۲۵۵	۱۵۶	۲۵۵	۱۷۷	۱۶۶	۷
۱۷۰	۱۹۹	۲۵۵	۱۷۰	۲۵۵	۱۵۲	۲۵۵	۱۶۷	۱۵۴	۸
۱۶۲	۱۹۳	۲۵۵	۱۶۴	۲۵۵	۱۴۳	۲۵۵	۱۵۰	۱۳۷	۹
۱۵۰	۱۸۷	۲۵۵	۱۴۶	۲۵۲	۱۲۸	۲۵۵	۱۲۰	۱۰۵	۱۰
۱۴۰	۱۸۱	۲۵۵	۱۳۲	۲۴۹	۱۱۲	۲۵۵	۱۰۵	۹۲	۱۱
۱۲۸	۱۷۵	۲۵۵	۱۲۸	۲۴۶	۱۱۰	۲۵۵	۹۰	۸۰	۱۲
۹۵	۱۶۰	۲۵۰	۱۲۲	۲۴۳	۱۰۴	۲۵۵	۶۶	۶۴	۱۳
۸۰	۱۵۰	۲۴۵	۱۱۸	۲۴۰	۱۰۰	۲۵۵	۴۳	۵۴	۱۴
۶۰	۱۴۰	۲۴۰	۱۱۵	۲۳۷	۹۷	۲۵۵	۰	۴۳	۱۵
۰	۱۳۰	۲۴۰	۱۰۵	۲۳۴	۸۷	۲۵۰	۰	۴۳	۱۶
۱۰	۱۲۴	۲۳۵	۸۵	۲۳۱	۷۰	۲۴۵	۰	۴۳	۱۷
۱۰	۱۱۲	۲۳۰	۷۸	۲۲۸	۶۴	۲۴۰	۰	۴۲	۱۸
۰	۱۰۰	۲۲۸	۷۲	۲۲۵	۶۰	۲۳۵	۰	۴۱	۱۹
۰	۹۵	۲۲۷	۶۰	۲۲۲	۵۲	۲۳۰	۰	۴۰	۲۰
۰	۹۵	۲۲۰	۵۰	۲۱۹	۴۵	۲۲۵	۰	۳۹	۲۱
۰	۹۵	۲۱۵	۴۶	۲۱۶	۳۸	۲۲۰	۰	۳۹	۲۲
۰	۹۵	۲۱۰	۴۰	۲۱۳	۳۴	۲۱۵	۰	۳۹	۲۳

ادامه جدول الف-۳ مقادیر سطح رنگ‌های قرمز، سبز، و آبی

سطوح آبی			سطوح سبز			سطوح قرمز			sRGB
R	G	B	R	G	B	R	G	B	سطحها
۰	۹۵	۲۰۵	۲۰	۲۱۰	۲۴	۲۱۰	۰	۳۶	۲۴
۰	۹۴	۲۰۰	۱۶	۲۰۷	۲۲	۲۰۵	۰	۳۵	۲۵
۰	۹۳	۱۹۵	۱۶	۲۰۴	۲۲	۲۰۰	۰	۳۴	۲۶
۰	۹۲	۱۹۰	۱۶	۲۰۱	۲۲	۱۹۵	۰	۳۳	۲۷
۰	۹۰	۱۸۵	۱۲	۱۹۸	۱۸	۱۹۰	۰	۳۲	۲۸
۰	۹۰	۱۸۰	۲	۱۹۵	۱۲	۱۸۵	۰	۳۰	۲۹
۰	۹۰	۱۷۵	۰	۱۹۰	۱	۱۸۰	۰	۳۰	۳۰
۰	۹۰	۱۷۰	۰	۱۸۵	۱۴	۱۷۵	۰	۲۸	۳۱
۰	۸۹	۱۶۵	۰	۱۸۰	۱۴	۱۷۰	۰	۲۶	۳۲
۰	۸۶	۶۰	۰	۱۷۵	۱۲	۱۶۵	۰	۲۶	۳۳
۰	۸۴	۱۵۵	۰	۱۷۰	۱۲	۱۶۰	۰	۲۶	۳۴
۰	۸۱	۱۵۰	۰	۱۶۵	۱۲	۱۵۵	۰	۲۴	۳۵
۰	۷۸	۱۴۵	۰	۱۶۰	۱۰	۱۵۰	۰	۲۲	۳۶
۰	۷۴	۱۴۰	۰	۱۵۵	۱۰	۱۴۵	۰	۲۲	۳۷
۰	۷۲	۱۳۵	۰	۱۵۰	۱۰	۱۴۰	۰	۲۰	۳۸
۰	۶۸	۱۳۰	۰	۱۴۵	۱۰	۱۳۵	۰	۱۹	۳۹
۰	۶۷	۱۲۵	۵	۱۴۰	۱۰	۱۳۰	۰	۱۹	۴۰
۰	۶۵	۱۲۰	۰	۱۳۵	۱۰	۱۲۵	۰	۱۸	۴۱
۰	۶۲	۱۱۵	۰	۱۳۰	۶	۱۲۰	۰	۱۶	۴۲
۰	۵۸	۱۱۰	۰	۱۲۵	۶	۱۱۰	۰	۱۴	۴۳
۰	۵۵	۱۰۵	۸	۱۱۰	۶	۱۰۰	۲	۱۰	۴۴
۰	۵۳	۱۰۰	۰	۸۵	۴	۹۰	۴	۷	۴۵
۰	۴۷	۹۰	۰	۷۰	۳	۸۰	۴	۲	۴۶
۰	۳۸	۵۵	۲	۵۵	۰	۷۰	۴	۰	۴۷
۰	۳۰	۶۰	۱۰	۳۵	۰	۶۰	۴	۰	۴۸

جدول الف-۴ مقادیر سطح رنگهای کبود، ماژنتا و زرد

سطوح زرد			سطوح ماژنتا			سطوح کبود			sRGB
R	G	B	R	G	B	R	G	B	سطحها
۲۵۵	۲۴۵	۲۱۵	۲۵۵	۲۴۶	۲۵۲	۱۹۲	۲۵۳	۲۵۵	۱
۲۵۵	۲۴۳	۲۰۵	۲۵۵	۲۴۰	۲۵۰	۱۶۸	۲۵۳	۲۵۵	۲
۲۵۵	۲۴۰	۱۹۵	۲۵۵	۲۳۰	۲۴۸	۱۵۶	۲۵۰	۲۵۵	۳
۲۵۵	۲۳۷	۱۸۰	۲۵۵	۲۲۰	۲۴۶	۱۳۹	۲۵۰	۲۵۵	۴
۲۵۵	۲۳۴	۱۶۵	۲۵۵	۲۱۰	۲۴۴	۱۲۵	۲۵۰	۲۵۵	۵
۲۵۵	۲۳۱	۱۴۵	۲۵۵	۲۰۰	۲۴۰	۹۹	۲۴۸	۲۵۵	۶
۲۵۵	۲۲۸	۱۲۵	۲۵۵	۱۹۰	۲۳۶	۷۹	۲۴۸	۲۵۵	۷
۲۵۵	۲۲۵	۱۰۰	۲۵۵	۱۸۰	۲۳۶	۵۵	۲۴۶	۲۵۵	۸
۲۵۵	۲۲۵	۸۰	۲۵۵	۱۷۰	۲۳۱	۲۵	۲۴۵	۲۵۵	۹
۲۵۵	۲۲۳	۶۰	۲۵۵	۱۶۰	۲۲۴	۰	۲۴۳	۲۵۳	۱۰
۲۵۵	۲۲۲	۳۰	۲۵۵	۱۵۰	۲۲۲	۰	۲۴۰	۲۵۰	۱۱
۲۵۵	۲۲۲	۰	۲۵۵	۱۴۰	۲۲۰	۰	۲۳۸	۲۴۸	۱۲
۲۵۰	۲۱۶	۰	۲۵۵	۱۳۰	۲۱۸	۰	۲۳۴	۲۴۴	۱۳
۲۴۵	۲۱۲	۰	۲۵۵	۱۲۰	۲۱۴	۰	۲۳۱	۲۴۱	۱۴
۲۴۰	۲۰۸	۰	۲۵۵	۱۱۰	۲۱۴	۰	۲۲۸	۲۳۶	۱۵
۲۳۵	۲۰۴	۰	۲۵۵	۱۰۰	۲۱۴	۰	۲۲۱	۲۳۱	۱۶
۲۳۰	۱۹۹	۰	۲۵۵	۹۰	۲۱۰	۰	۲۱۷	۲۲۶	۱۷
۲۲۵	۱۹۴	۰	۲۵۵	۸۰	۲۱۰	۰	۲۱۲	۲۲۱	۱۸
۲۲۰	۱۹۰	۰	۲۵۵	۷۰	۲۱۰	۰	۲۰۷	۲۱۶	۱۹
۲۱۵	۱۸۶	۰	۲۵۵	۶۰	۲۰۹	۰	۲۰۳	۲۱۱	۲۰
۲۱۰	۱۸۲	۰	۲۵۵	۵۰	۲۰۸	۰	۱۹۸	۲۰۶	۲۱
۲۰۵	۱۷۸	۰	۲۵۵	۴۰	۲۰۸	۰	۱۹۳	۲۰۱	۲۲
۲۰۰	۱۷۴	۰	۲۵۵	۳۰	۲۰۶	۰	۱۸۷	۱۹۶	۲۳
۱۹۵	۱۶۹	۰	۲۵۵	۰	۲۰۶	۱۹۱	۱۸۳	۰	۲۴
۱۹۰	۱۶۴	۰	۲۵۰	۰	۲۰۲	۰	۱۷۹	۱۸۶	۲۵
۱۸۵	۱۶۰	۰	۲۴۵	۰	۱۹۸	۰	۱۷۴	۱۸۱	۲۶
۱۸۰	۱۵۶	۰	۲۴۰	۰	۱۹۴	۰	۱۶۹	۱۷۶	۲۷
۱۷۵	۱۵۲	۰	۲۳۵	۰	۱۹۰	۰	۱۶۵	۱۷۱	۲۸
۱۷۰	۱۴۷	۰	۲۳۰	۰	۱۸۶	۰	۱۶۰	۱۶۶	۲۹

ادامه جدول الف-۴- مقادیر سطح رنگهای کبود، ماژنتا و زرد

سطوح زرد			سطوح ماژنتا			سطوح کبود			sRGB
R	G	B	R	G	B	R	G	B	سطح‌ها
۱۶۵	۱۴۲	۰	۲۲۵	۰	۸۲	۰	۱۵۵	۱۶۱	۳۰
۱۶۰	۱۳۸	۰	۲۲۰	۰	۱۷۸	۰	۱۵۰	۱۵۶	۳۱
۱۵۵	۱۳۴	۰	۲۱۵	۰	۱۴۷	۰	۱۴۵	۱۵۱	۳۲
۱۵۰	۱۳۰	۰	۲۱۰	۰	۱۷۰	۰	۱۴۰	۱۴۶	۳۳
۱۴۵	۱۲۵	۰	۲۰۵	۰	۱۶۶	۰	۱۳۶	۱۴۱	۳۴
۱۴۰	۱۲۰	۰	۲۰۰	۰	۱۶۱	۰	۱۳۱	۱۳۶	۳۵
۱۳۵	۱۱۷	۰	۱۹۵	۰	۱۵۸	۰	۱۲۶	۱۳۱	۳۶
۱۳۰	۱۱۲	۰	۱۸۵	۰	۱۵۰	۰	۱۲۱	۱۲۶	۳۷
۱۲۵	۱۰۸	۰	۱۷۵	۰	۱۴۰	۰	۱۱۶	۱۲۱	۳۸
۱۲۰	۱۰۴	۰	۱۶۵	۰	۱۳۲	۰	۱۱۱	۱۱۶	۳۹
۱۱۵	۹۹	۰	۱۵۵	۰	۱۲۴	۰	۱۰۷	۱۱۱	۴۰
۱۱۰	۹۵	۰	۱۴۵	۰	۱۱۶	۰	۱۰۲	۱۰۶	۴۱
۱۰۵	۹۰	۰	۱۳۵	۰	۱۰۸	۰	۹۷	۱۰۱	۴۲
۱۰۰	۸۶	۰	۱۲۵	۰	۹۹	۰	۹۲	۹۶	۴۳
۸۷	۷۴	۰	۱۱۵	۰	۹۱	۰	۸۸	۹۱	۴۴
۷۴	۶۳	۰	۱۰۵	۰	۸۳	۰	۷۷	۸۰	۴۵
۶۱	۵۲	۰	۸۵	۰	۶۷	۰	۶۳	۶۵	۴۶
۴۸	۴۰	۰	۶۵	۰	۵۰	۰	۴۸	۵۰	۴۷
۳۵	۲۹	۰	۴۵	۰	۳۵	۰	۳۲	۳۴	۴۸

رواداری‌های اندازه‌گیری بطور جداگانه برای نمونه تک سطح و نمونه‌های سطح جفتی درون پرانتز تعیین می‌شوند. یک تک سطح باید زمانی انتخاب صحیحی باشد که چگالی اندازه‌گیری شده، بدون توجه به سطح مورد نظر OD، ۱۰٪ چگالی مورد نظر OD مربوطه باشد. در نمونه سطح جفتی درون پرانتز، روا داری‌های اندازه‌گیری بطور جداگانه سه محدوده چگالی مورد نظر OD تعیین می‌شوند. یک سطح جفتی درون پرانتز با چگالی پایین زمانی باید یک انتخاب صحیحی باشد که چگالی اندازه‌گیری شده در واقع ۳۰٪ چگالی مورد نظر OD باشد که برای چگالی مورد نظر OD کوچکتر یا مساوی ۰/۷۵ قابل استفاده می‌باشد. یک D_{MAX} یا سطح جفتی درون پرانتز با چگالی بالا باید دارای انتخاب معتبری باشد زمانی که چگالی اندازه‌گیری شده در واقع ۲۰٪ چگالی مورد نظر OD بوده و برای چگالی مورد نظر OD بزرگتر از ۱/۲۵ OD قابل استفاده باشد.

مثال:

چگالی مورد نظر OD	روا داری تک سطح	روا داری سطح درون پرنتر
۰٫۵	0.5 ± 0.10 %	0.5 ± 0.30 %
۱	1 ± 0.10 %	1 ± 0.25 %
۱٫۵	1.5 ± 0.10 %	1.5 ± 0.20 %

در صورت وجود، یک تک سطح (میانگین دو برابر) که در رواداری تک سطح قرار دارد، انتخاب کنید. جفتی از سطح‌های درون پرنتر (دو میانگین سطح جفتی) با چگالی بالاتر و پایین تر از چگالی مورد نظر OD، در رواداری سطح درون پرنتر، انتخاب کنید، اگر هیچ‌گونه تک سطح یا سطح ساده ای با چگالی مورد نظر OD خاص مطابقت نداشته باشد. مقادیر اندازه‌گیری شده و سپس هر میانگین اندازه‌گیری سطح جفتی را باید به عنوان یک اندازه‌گیری ساده در محاسبه انتخاب سطح، تغییر چگالی و نقص در پایداری تصویر به کاربرد. این جریان میانگین گیری سطح جفتی را باید در مرحله اولیه انتخاب سطح و در طول جریان آزمون پایداری تصویر به کاربرد. تک تک مقادیر خام سطح‌های جفتی در ارزیابی ها مورد استفاده قرار نمی‌گیرند .

اگر زیر مجموعه ای از سطح‌های تعریف شده در این استاندارد ملی بکار رود، و در این زیر مجموعه نیز هیچ‌گونه سطح ساده یا جفتی از سطح‌های درون پرنتر با چگالی مورد نظر OD، خاصی مطابقت نداشته باشند، زیر مجموعه جدیدی از سطح‌ها را باید با استفاده از سطح‌های منتخب از مجموعه کامل سطح یک که در این استاندارد ملی تعریف شده، انتخاب نمود، چاپ (چاپ‌های) مورد نظر را باید با استفاده از زیر مجموعه جدید به طور مجدد چاپ نمود.

الف-۲ استثناء D_{max} و احتیاط‌های لازم

برای یک سامانه چاپ معین، اگر یک فایل آزمون دیجیتال، مطابق با الزامات نمونه آزمون و با استفاده از تمامی مقادیر سطح sRGB این پیوست نباشد، نمی‌توان آن را برای تولید یک چگالی نوری منتخب D_{MAX} (یعنی حداکثر چگالی مورد نظر برای آزمون) در رنگ خاصی طراحی کرد، حداکثر چگالی نوری دست نیافتنی در واقع کاهش یافته و مقدار اندازه‌گیری شده برای حداکثر چگالی نوری دست یافتنی به نوبه خود برای نور معینی را نمی‌توان برای آن رنگ ایجاد کرد. حداکثر چگالی نوری اولیه بدست آمده برای آن رنگ را نیز باید در قسمت گزارش آزمون، مستند سازی نمود.

احتیاط لازم در زمینه D_{MAX} : در تعیین انتخاب سطح برای حداکثر چگالی نوری دست یافتنی در یک رنگ، احتیاط کنید که برخی از سیستم‌ها ممکن است تلاش کنند تا مواد رنگی بیشتری را نسبت به آنچه که زیر لایه می‌تواند دریافت کند، بکار ببرند. چنین موردی می‌تواند به تشکیل ماده رنگی در سطح‌های دارای چگالی بالا منجر گردد. چنین سطح‌هایی می‌توانند پیش بینی های طولانی مدت ارائه دهند . مقدار کد فایل دیجیتال بکاررفته برای ایجاد سطح D_{MAX} در هر رنگ را باید به عنوان اولین مقدار کد سطح در مقیاس رنگی که

چگالی نوری DMAX را ایجاد می‌کند، به ترتیب صعودی از مقیاس رنگی و روشن به مقیاس رنگی تیره انتخاب نمود.

الف-۳ فرآیند انتخاب سطح خنثی

-سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی درون پرانتز را (به‌منظور درون‌یابی) که دارای مقادیر مورد نیازی از چگالی نوری رنگ قرمز می‌باشند، انتخاب کنید

-سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی درون پرانتز را (به‌منظور درون‌یابی) که دارای مقادیر مورد نیازی از چگالی نوری رنگ سبز می‌باشند، انتخاب کنید.

-سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی درون پرانتز (به‌منظور درون‌یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز از چگالی نوری رنگ آبی می‌باشند، انتخاب کنید.

در انتخاب سطح‌های خنثی، تاکید بر سه چگالی رنگی، یک چگالی رنگی در زمان می‌باشد. سطح‌های دل‌خواه دارای نزدیک‌ترین مقادیر به مقادیر در تمامی چگالی‌های رنگی RGB خواهند بود. به هر حال، سطح‌های چگالی قرمز بطور مستقل از سطح‌های چگالی آبی انتخاب می‌گردد.

در صورتی که بیش از یک سطح دارای چگالی متمرکز مورد نیاز در رواداری مورد نیاز باشد، طبق رویه، مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر با میانگین دو انحراف چگالی‌های رنگی از همان چگالی مورد نظر را بدست آورید.

مثال: هنگام اندازه‌گیری چگالی قرمز سطحی بی‌رنگ با چگالی مورد نظر 0.5 O.D چگالی قرمز 0.45 چگالی رنگ سبز در همان سطح 0.48 و چگالی رنگ آبی در همان سطح 0.45 می‌باشد، بنابراین مقدار سطح برابر با $0.2 [(0.02 + 0.05)] + 0.05$ می‌باشد. برای هر چگالی متمرکز، میان سطح‌هایی که الزام رواداری برای آنها صدق می‌کند. سطح‌هایی که دارای کوچک‌ترین مقدار می‌باشد انتخاب می‌گردد.

هنگام انتخاب سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی درون پرانتز، با تغییر رواداری مجاز، از الگوریتم انتخاب استفاده کنید.

الف-۴ فرآیند انتخاب سطح قرمز

-سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی درون پرانتز (به منظور درون‌یابی) که دارای مقادیر مورد نیازی از چگالی نوری رنگ سبز هستند، انتخاب کنید

- سطح‌های تکی یا سطح‌های جفتی (درون پرانتز به منظور درج یا درون‌یابی کنار مقادیر مورد نیازی از چگالی نوری رنگ آبی هستند، انتخاب کنید.

در انتخاب سطح‌های قرمز، تاکید بر دو چگالی رنگی، و یک چگالی رنگی در زمان می‌باشد. سطح‌های چگالی رنگ سبز به طور جداگانه ای از سطح‌های چگالی رنگ آبی انتخاب می‌شوند (و بالعکس) و در هر مورد نیز اگر سطح‌های متعدد با معیارهای رواداری مطابقت داشته باشند، سطح مناسب دارای پایین‌ترین چگالی قرمز نسبت چگالی متمرکز خواهد بود.

در صورتی که بیش از یک سطح دارای چگالی متمرکز مورد نیاز در رواداری مورد نیاز باشد، طبق رویه مجموعه انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر و انحراف از صفر چگالی رنگ قرمز در همان سطح را بدست آورید. مثال: چگالی رنگ سبز ۰/۴۵ و چگالی رنگ قرمز در همان سطح ۰/۱۲ می باشد بنابراین، مقدار سطح برابر $(۰/۱۲) + ۰/۰۵$ است

برای هر چگالی متمرکز، میان سطح های با الزامات رواداری مطابقت دارند، سطحی که کوچکترین مقدار را داشته باشد، انتخاب می گردد.

هنگام انتخاب سطح های تکی یا جفتی درون پرانتز، با تغییر رواداری مجاز، از همان الگوریتم انتخاب استفاده کنید.

الف-۵ فرایند انتخاب سطح سبز

- سطح های تکی رنگی یا جفتی (به منظور درون یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری رنگ قرمز هستند، انتخاب کنید

- سطح های تکی یا جفتی درون پرانتز (به منظور درونیابی) را که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری رنگ آبی هستند، انتخاب کنید.

به استثناء مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر و انحراف از صفر چگالی سبز همان سطح، الگوریتم انتخاب نیز همانند آنچه که در مورد سطح قرمز توضیح داده شد، می باشد.

الف-۶ فرایند انتخاب سطح آبی

- سطح های تکی یا جفتی درون پرانتز (به منظور درون یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری رنگ قرمز هستند، انتخاب کنید

- سطح های تکی یا جفتی درون پرانتز (به منظور درون یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری سبز هستند، انتخاب کنید.

الگوریتم انتخاب همانند آنچه که در مورد سطح قرمز توضیح داده شد می باشد، به استثناء مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر و انحراف صفر چگالی آبی همان سطح. الگوریتم انتخاب همانند آنچه که در مورد سطح قرمز توضیح داده شد می باشد،

الف-۷ فرایند انتخاب سطح کبود

سطح های تکی یا جفتی درون پرانتز (به منظور درون یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری رنگ قرمز هستند، انتخاب کنید.

در انتخاب سطح های کبود تأکید بر یک چگالی رنگی با پایین ترین مقادیر دل خواه در سایر چگالی های رنگی می باشد.

به تدریج، در صورتی که بیش از یک سطح دارای چگالی متمرکز مورد نیاز در رواداری مورد نیاز باشد، مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر با میانگین دو انحراف چگالی رنگی دیگر از صفر را بدست آورید.

مثال: هنگام اندازه گیری چگالی رنگ قرمز یک سطح کبود با چگالی مورد نظر ۰/۵، چگالی رنگ قرمز ۰/۴۵، چگالی رنگ سبز در همان سطح ۰/۱ و چگالی رنگ آبی در همان سطح ۰/۰۸ می باشد. بنابراین مقدار سطح برابر با $[(0.12 + 0.08) / 2] + 0.5$ می باشد.

برای هر چگالی متمرکز، از میان سطح‌هایی که با الزامات رواداری مطابقت می‌کنند، سطح‌هایی که دارای کوچک‌ترین مقدار باشد، انتخاب می‌گردد.

هنگام انتخاب سطح‌های ساده یا جفتی درون پرانتز، با تغییر رواداری مجاز، همان الگوریتم قبلی انتخاب شده، استفاده کنید.

الف-۸ فرایند انتخاب سطح ماژنتا

- سطح‌های تکی یا جفتی درون پرانتز را به (منظور درون یابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری سبز هستند انتخاب کنید.

در انتخاب سطح‌های ماژنتا، تأکید بر یک چگالی رنگی با پایین ترین مقادیر دلخواه در سایر چگالی های رنگی می باشد.

در صورت نیاز به بیش از یک سطح دارای چگالی متمرکز مورد نیاز با رواداری مشخص باشد، مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر با میانگین دو انحراف دیگر چگالی های رنگی از صفر را طبق رویه بدست آورید. به مثال بند الف-۷ مراجعه کنید.

الف-۹ فرایند انتخاب سطح زرد

سطح‌های تکی یا جفتی درون پرانتز را (به منظور درونیابی) که دارای مقادیر مورد نیاز چگالی نوری رنگ آبی هستند انتخاب کنید.

در انتخاب سطح‌های زرد، تأکید بر یک چگالی رنگی با پایین ترین مقادیر دلخواه در سایر چگالی های رنگی می باشد.

در صورت نیاز به بیش از یک سطح دارای چگالی متمرکز مورد نیاز با رواداری مشخص باشد، مجموع انحراف چگالی متمرکز از چگالی مورد نظر با میانگین دو انحراف دیگر چگالی های رنگی از صفر را طبق رویه بدست آورید. به مثال بند الف-۷ مراجعه کنید.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

روش درون‌یابی برای ظهور گوه پلکانی

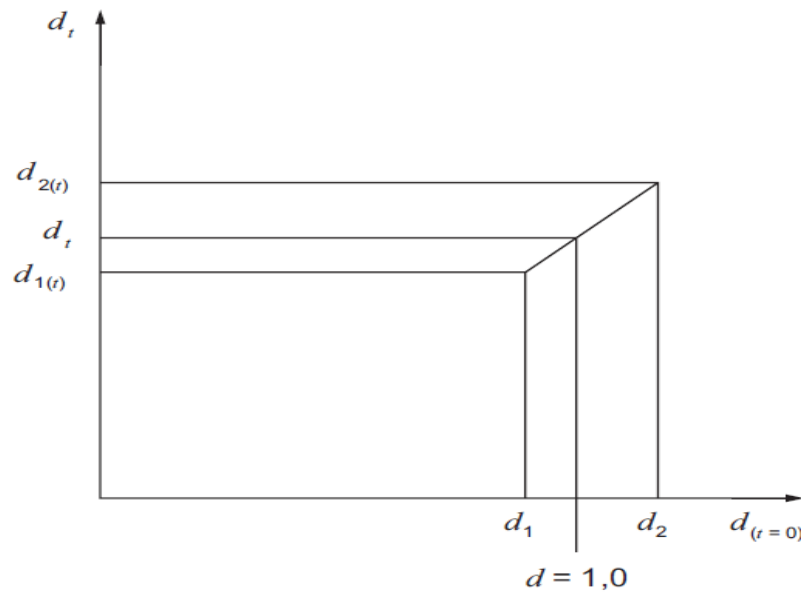
در صورتی که از یک گوه پلکانی برای ظهور وابسته به سنجش حساسیت نمونه اولیه استفاده شود، به طور عموم پلکانی وجود نخواهد داشت که به طور دقیق دارای چگالی دلخواه باشد. به عنوان مثال، چگالی های دو پلکان نزدیک به $d_{\min} + 1$ ممکن است، برای محاسبه چگالی دلخواه از طریق روش درون‌یابی خطی به کار روند. سپس از هر دوره کم نورشدگی، ضریب مشابهی برای درون‌یابی چگالی پس از کم نورشدگی به کار رود.

ابتداءً، در نوار پرنور، پلکان دارای چگالی d_1 دقیقاً در زیر $d_{\min} + 1$ و پلکان دارای چگالی d_2 دقیقاً بالای $d_{\min} + 1$ انتخاب می شوند (به شکل ب - ۱ مراجعه کنید). پس از کم نور شدن، این دو پلکان به چگالی های $d_1(t)$ و $d_2(t)$ می رسند. چگالی $d(t)$ مربوط به $d = d_{\min} + 1$ اولیه نیز از طریق درون‌یابی خطی محاسبه می گردد.

$$d_t = d_1(t) + \alpha [d_2(t) - d_1(t)] \quad (B.1)$$

که در آن،

$$\alpha = \frac{d_{\min} + 1 - d_1(t=0)}{d_2(t=0) - d_1(t=0)}$$



شکل ب- ۱ درون‌یابی برای ظهور گوه پلکانی

پیوست پ

(اطلاعاتی)

جگونگی ایجاد فایل آزمون دیجیتال و چاپ آزمون موردنظر، "پایداری چاپ تصویر"

فایل آزمون دیجیتال برای آزمون مربوط به پایداری چاپ تصویر به وسیله کدهای متفاوت با طریق مقادیر RGB در پیوست الف ایجاد می گردد.

پ-۱ کدگذاری رنگی فایل سامانه چاپ اصلی RGB

محتوای تصویر طبق تعریف در استاندارد IEC 61966-2-1، در چاگر RGB کدگذاری می شود. چیدمان موردنظر انتخاب شده شامل ۷ ترتیب با توالی مقیاس یکنواختی سطحها است: یک مقیاس قرمز، سبز، آبی، کبودی، ماژنتا، زرد و یک مقیاس خنثی $R=G=B$.

پ-۲ کدگذاری رنگی فایل سامانه چاپ اصلی CMYK

محتوای تصویر زمانی در دستگاه CMYK کدگذاری می شود که به دستگاه چاپ تحویل داده شود. فایل موردنظر کدگذاری شده در دستگاه CMYK را باید از طریق تبدیل فایل موردنظر RGB که در بالا توضیح داده شد با استفاده از یک برنامه تبدیل (از جمله مدیریت و کنترل رنگ ICC) که مشابه با سامانه چاپ تحت آزمون است، بدست آورد.

تعداد سطحها در چاپ موردنظر را می توان در صورتی به میزان قابل توجهی کاهش داد که مشخص شود که هر کدام از چگالی های نوری موردنیاز را می توان در رواداری با استفاده از سطوح تکی بدست آورد. در نتیجه از ضرورت موجود برای درونیابی از طریق سطوح دارای مقادیر چگالی درون پرانتر جلوگیری می گردد. اندازه فیزیکی تصویر موردنظر چاپ شده، ابعاد سطح و فواصل بین سطحها می توانند بر نتایج آزمون تأثیر بگذارند. به عنوان مثال در آزمونهایی که شامل جریان هوا بر روی چاپهای موردنظر می باشند، اندازه چاپ موردنظر می تواند بر جریان هوا و سپس بر آهنگ تغییر در چاپ موردنظر تأثیر بگذارد. اندازه هر سطح چاپ شده در واقع ذخیره ماده رنگی که می تواند در یک شرط یا موقعیت معینی از آزمون به واکنش شیمیایی بپردازد را تعریف می کند. در آزمونهای معینی، مجاورت و نزدیکی سطحها به یکدیگر و به حاشیه کاغذ می تواند مولفه های در نتایج آزمون باشد. به منظور پایداری این مولفه ها باید در طول طراحی، چاپ مورد نظر و فایل آزمون دیجیتال هم چنان ثابت بمانند.

از سامانه واسنجی (کالیبراسیون) موجود در چاپگر برای اطمینان از این امر که چاپگر قبل از شروع جریان چاپ به خوبی آماده و کنترل شده است، استفاده کنید.

یادآوری - در صورتی که تمام نازل ها مواد بدرستی پرتاب نکنند، تغییرات رنگ می توانند چشمگیر باشند. مطمئن شوید که محیط اتاقی که در آن جریان چاپ صورت خواهد گرفت با مشخصه های محیطی تولیدکننده مطابقت دارد. مطابق با اصول راهنما و دستورالعمل های تولیدکننده، سامانه چاپ را برای انتخاب بهترین حالت چاپ عکس بسازید.

از تنظیمات سفارشی یا پیشرفته تخصصی نیز استفاده نکنید. اطمینان حاصل کنید که مدیریت و کنترل رنگ به صورت اساسی در نرم افزار راه اندازی چاپگر یا در خود چاپگر و نه در برنامه کاربردی تصویربرداری صورت می گیرد. در صورت وجود کنترل های مدیریت رنگ وابسته به رنگ سنجی (یعنی انطباق و هماهنگی رنگ) انتخاب کنید. تمام تنظیمات و شرایط را ثبت کنید تا چاپ موردنظر را بتوان در صورت لزوم با استفاده از شرایط مشابه ایجاد نمود.

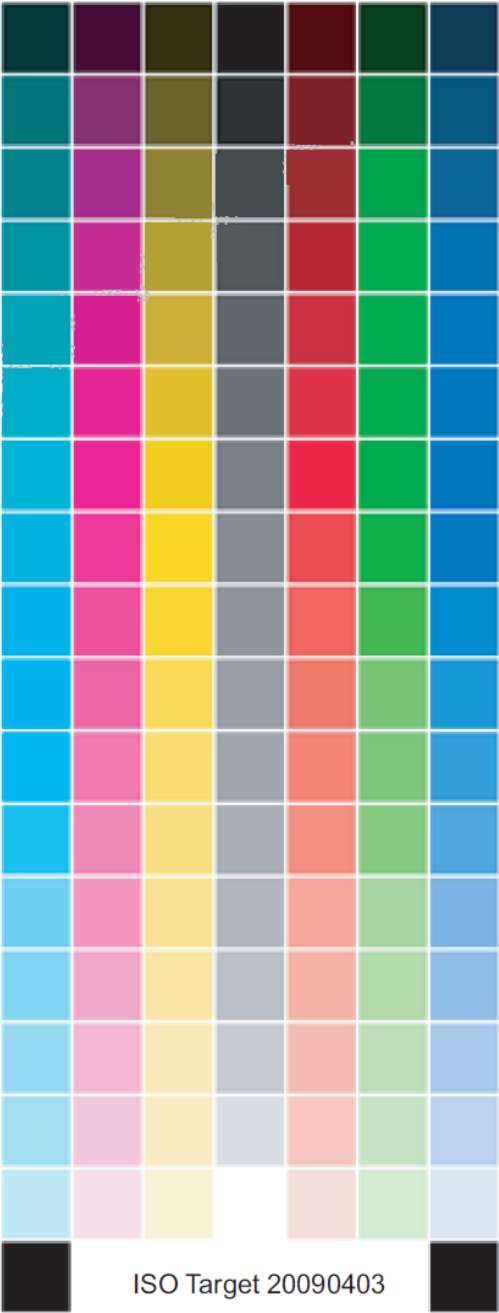
متناسب با سامانه چاپ دو کپی از چاپ موردنظر CMYK یا RGB، چاپ کنید. برای بررسی و تأیید اینکه چاپ موردنظر حاوی شواهدی از نقص های نازل که رنگ موردنظر چاپ را تغییر داده اند، نمی باشد، یک بررسی رنگ تصویر را انجام دهید.

چاپ موردنظر را برای مدت دو هفته آماده سازی کنید.

به طور اختیاری چاپ موردنظر را اندازه گیری کرده و زیر مجموعه ای از مقادیر سطح تعریف شده در پیوست الف که شامل رنگ های چاپی قرمز، سبز، آبی، کبودی، ماژنتا، زرد و خنثی می باشند و چگالی های موردنظر را دارا می باشند، انتخاب کنید. کدهای رنگ سطوح موجود را تغییر ندهید. با حفظ جداسازی و اندازه موردنیاز سطح، فایل دیجیتال که اندازه آن کاهش یافته است را به طور مجدد ایجاد کنید.

نمونه ای از چیدمان موردنظر آزمون پایداری چاپ تصویر در شکل پ-۱ ارائه شده است. (در چنین موردی زیر مجموعه ای از مجموعه کلی سطح است).

Place Label Here



ISO Target 20090403

شکل پ-۱ مثالی از چیدمان موردنظر آزمون پایداری چاپ تصویر

پیوست ت

(اطلاعاتی)

چگونگی ایجاد فایل آزمون دیجیتال و چاپ آزمون موردنظر "پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر"

دو فایل آزمون دیجیتال مختلف به شرح زیر پیشنهاد می‌شوند.

الف- یک فایل دیجیتال "اندازه گیری چاپ‌گر" که برای تعیین مجموعه کدهای رنگ موردنیاز به کار می‌رود.
ب- یک فایل آزمون دیجیتال بهینه سازی شده که تنها شامل کدهای رنگ موردنیاز برای ایجاد مقادیر چگالی نوری منتخب در چاپ موردنظر می‌باشد.

هدف ارزیابی چاپگر به عنوان یک روش برای تعیین کدهای مجموعه رنگ های مورد نیاز سامانه چاپ تحت آزمون به کار می‌رود. توجه داشته باشید، که نتایج برگرفته از اجرای چاپ موردنظر مختص یک نمونه واقعی از یک چاپگر، یک سرور، تنظیمات برنامه راه اندازی و سایر موارد مربوط به سامانه چاپ (مانند شرایط محیطی اتاق چاپ) است. برای هر چگالی نوری رنگ اصلی، فرعی و خنثی که باید در چاپ موردنظر گنجانده شود، چاپ موردنظر برای اندازه گیری چاپ‌گر باید شامل محدوده ای از سطوح رنگی موردنظر برای ترکیب و هماهنگی چگالی نوری منتخب باشد.

فایل آزمون دیجیتال برای چاپ موردنظر برای آزمون پایداری مواد تشکیل دهنده تصویر تنها شامل کدهای رنگی سطح موردنیاز می‌باشد که با سامانه چاپ و محیط تحت آزمون مطابقت داشته اند، تا خلوص مواد رنگی موردنیاز و مقادیر چگالی سطح در حدهای تحمل موردنیاز به دست آیند.

پس از آن که کدهای رنگ سطح موردنیاز برای سامانه چاپ تحت آزمون با استفاده از یک چاپ موردنظر جهت اندازه گیری چاپ‌گر تعیین شدند (و عدم یکنواختی سامانه چاپ مشخص شد) تعداد سطح‌ها در چاپ موردنظر را می‌توان تنها شامل سطوحی برای چگالی‌های نوری منتخب (به طور مثال چگالی‌های نوری درون رواداری یا درون پرانتز برای هر کدام از رنگهای اصلی و فرعی مربوطه) کاهش داد. تعداد سطح‌ها در چاپ موردنظر را در صورتی می‌توان به میزان وسیعی کاهش داد که در طول ارزیابی چاپگر تعیین شود که چگالی‌های نوری منتخب را می‌توان با استفاده از سطوح موجود در رواداری بدست آورد و از ضرورت موجود برای درون‌یابی سطوح درون پرانتز با مقادیر چگالی مربوطه جلوگیری نمود.

اندازه فیزیکی چاپ موردنظر ابعاد سطح و فواصل بین سطح‌ها می‌توانند بر نتایج آزمون تأثیر بگذارند. به عنوان مثال در آزمون‌هایی که شامل جریان هوا بر روی چاپ‌های موردنظر می‌باشند، اندازه چاپ موردنظر می‌تواند بر جریان هوا و سپس بر آهنگ تغییر در چاپ موردنظر تأثیر بگذارد. اندازه هر سطح چاپ شده در حقیقت ذخیره مواد رنگی که می‌توانند در یک موقعیت آزمون خاصی واکنش شیمیایی دهند را تعریف می‌کند. در آزمون های معینی، مجاورت و نزدیکی سطح‌ها به یکدیگر و به حاشیه کاغذ می‌تواند فاکتورهایی در نتایج آزمون محسوب

شود، به منظور حفظ پایداری، این فاکتورها را باید در طول مدت طراحی چاپ موردنظر و فایل آزمون دیجیتال ثابت نگه داشت.

در آخر یک فایل موردنظر ساده با محدوده ای کافی و مناسب از مقادیر سطح برای هر چگالی نوری منتخب در هر رنگ اصلی، فرعی و خنثی را می توان برای اندازه گیری چاپگر و چاپ نهایی موردنظر به کار برد.

پیوست ث

(اطلاعاتی)

روشی برای محدود ساختن خطای اندازه‌گیری

ث-۱ اصول کلی

یک برنامه اندازه‌گیری را باید مشخص کرد و آن را پیش از چاپ یک مجموعه چاپ موردنظر در طرح چاپ گنجانده. بر اساس این روش اندازه‌گیری، سطوح درون پرانتز یا سطوح موجود در رواداری را می‌توان برای هر چگالی نوری منتخبی اندازه‌گیری نمود.

ث-۲ اندازه‌گیری سطح (سطوح) موجود در رواداری یک مقدار چگالی منتخب

برای هر مقدار چگالی نوری منتخب، سطوح دوتایی که در نقاط مختلفی از یک چاپ یا در چاپ‌های تکثیری واقع شده‌اند، می‌توان انتخاب نمود. همچنین اندازه‌گیری‌های متعددی را می‌توان در هر سطح صورت داد. میانگین مقادیر چگالی اندازه‌گیری شده در سطوح دوتایی نیز محاسبه شده و در صورتی که در رواداری سطح تکی قرار داشته باشد، این مقدار میانگین چگالی به عنوان چگالی اولیه واقعی که با چگالی نوری موردنظر معادل است، ثبت می‌گردد.

ث-۳ اندازه‌گیری مقدار چگالی منتخب سطوح جفتی درون پرانتز

برای هر مقدار چگالی نوری منتخب، جفت سطح‌ها را می‌توان انتخاب نمود که هر جفت دارای مقادیر چگالی و مقدار چگالی نوری منتخب درون پرانتز می‌باشد. اندازه‌گیری‌های متعددی را می‌توان صورت داد و میانگین هر سطح تکی از سطح درون پرانتز را تعیین نمود. میانگین اندازه‌گیری‌های سطوح دوتایی را می‌توان بدست آورد. این مقادیر میانگین چگالی برای دو سطح درون پرانتز در نهایت درج می‌گردند. (به پیوست ب مراجعه کنید). مقدار چگالی درج شده به عنوان چگالی واقعی اولیه معادل با چگالی نوری موردنظر، ثبت می‌گردد. چگالی واقعی اولیه به عنوان نقطه شروع برای محاسبات متوالی تغییر چگالی به کار می‌رود. مکان‌های سطح که با هر چگالی نوری منتخب ارتباط اساسی دارند، نیز ذکر شده و اندازه‌گیری‌های بدست آمده از این سطوح مشابه به طور مجدد بررسی شده‌اند و به شیوه‌ای مشابه (برای تعیین چگالی واقعی اولیه) در هر مرحله متوالی اندازه‌گیری در جریان آزمون پایداری تصویر محاسبه می‌گردند.

ث-۴ هدف خطای استاندارد

تأثیرات خطاهای اندازه گیری و عدم یکنواختی جوهر چاپ شده در برآوردها و آزمون‌های پایداری تصویر را می‌توان از طریق تعیین میانگین اندازه گیری‌های چگالی متعدد در سطوح تکی و در سطوح دوتایی کاهش داد. حد بالایی مجاز خطا در اندازه گیری‌های آزمون در حقیقت هدف خطای استاندارد نامیده می‌شود.

یک هدف خطای استاندارد را هنگام آماده سازی برای استفاده از چاپ موردنظر این استاندارد ملی باید تعیین نمود. پس از تعیین هدف خطای استاندارد، یک طرح چاپ تکثیری سطح دوتایی را باید در صورت لزوم برای دستیابی به هدف خطای استاندارد تعیین نمود. یک هدف خطای استاندارد (حد بالایی خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری‌ها) برای اندازه گیری‌های چگالی این استاندارد ملی باید به نسبت کمترین رواداری برای چگالی‌های موردنیاز باشد.

هدف خطای استاندارد به میزان ۱۰٪ رواداری مقدار چگالی نوری رنگ خنثی به مقدار ۰/۵ پیشنهاد می‌گردد. الزامات ویژه برای اندازه گیری‌های سطح متعدد و سطوح دوتایی برای دست یابی به هدف خطای استاندارد، تابعی از دو مولفه می‌باشند

-تجهیزات مورد استفاده برای اندازه گیری و

- سامانه چاپ تحت آزمون .

پیش از چاپ تصاویر مورد نظر واقعی، خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه‌گیری‌ها به دلیل وجود این-گونه مولفه‌ها را باید برای تجهیزات اندازه گیری و سامانه چاپ تحت آزمون تعیین نمود. تعداد موردنیاز اندازه گیری‌ها در هر سطح و تعداد موردنیاز سطوح دوتایی را باید در صورت لزوم جهت دستیابی به هدف خطای استاندارد تعیین نمود.

خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری‌ها، به عنوان تابعی از تجهیزات اندازه‌گیری و یکنواختی چاپ در یک سطح تکی، برابر با انحراف استاندارد اندازه‌های چگالی تقسیم بر مجذور ریشه تعداد اندازه گیری‌های صورت گرفته در سطح می‌باشد. روش اندازه‌گیری ممکن است، موقعیت سطح را در طول این اندازه‌گیری‌های متعدد تغییر دهد که این امر نیز مشابه با تغییر موقعیتی است که زمانی روی می‌دهد که اندازه گیری‌ها در زمان‌های مختلفی در جریان آزمون پایداری چاپ صورت گیرند.

خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه‌گیری‌ها به عنوان تابعی از تجهیزات اندازه‌گیری و یکنواختی صفحه و پایداری صفحه به صفحه سامانه چاپ، برابر با انحراف استاندارد اندازه‌های چگالی (از طریق سطوح واقع در نقاط مختلف صفحه و در صفحات مختلف) تقسیم بر مجذور ریشه تعداد اندازه گیری‌های صورت گرفته در سطوح دوتایی مختلف است. مطابق با هدف آزمون پایداری چاپ تصویر برای اندازه گیری پایداری تصاویر چاپ شده به شیوه ای مشابه با شیوه کاربر نهایی، استفاده از سطوح دوتایی در واقع ارزش و اعتبار این گونه نتایج آزمون در مواردی که در آنها ناپایداری قابل توجه صفحه به صفحه و عدم یکنواختی درون صفحه به چشم می‌خورند را بهبود می‌بخشد.

سطوح دوتایی با اندازه گیری های متعدد در هر سطح، را می توان برای دست یابی به هدف خطای استاندارد به کار برد. گزارش آزمون باید شامل مستندسازی تعداد چاپ های تکثیری، سطوح دوتایی و اندازه گیری ها در هر سطح، و خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری ها که در آزمون بدست آمده اند، باشد. برآورد دو محاسبه انحراف استاندارد اندازه گیری های چگالی شامل تغییرپذیری ناشی از روش اندازه گیری و عدم یکنواختی نمونه (نمونه ها) بوده و بوسیله حرف S در معادله زیر ارائه می گردد:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{ث-۱})$$

که در آن،

$$\sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n}$$

n تعداد اندازه گیری های صورت گرفته است.

خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری ها برابر با برآورد انحراف استاندارد اندازه گیری های چگالی تقسیم بر مجذور ریشه تعداد اندازه گیری ها به صورت زیر است:

$$s_e = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (\text{ث-۲})$$

هنگام اندازه گیری خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری ها به عنوان تابعی از تجهیزات اندازه گیری و یکنواختی چاپ در یک سطح تکی، n را تعداد اندازه گیری ها در هر سطح نامید و با استفاده از مقادیر اندازه گیری متعدد در سطح، به محاسبه S پرداخته می شود.

هنگام اندازه گیری خطای استاندارد میانگین محاسبه شده اندازه گیری ها، به عنوان تابعی از تجهیزات اندازه گیری و یکنواختی صفحه و پایداری صفحه به صفحه سامانه چاپ، n را تعداد سطوح دوتایی نامیده، یک اندازه گیری را برای هر سطح صورت داده و با استفاده از اندازه گیری های ساده برای هر کدام از سطوح دوتایی به محاسبه S پرداخته می شود.

هنگام اندازه گیری خطای استاندارد ترکیبی میانگین محاسبه شده اندازه گیری ها در سطوح متعدد، بر اساس اندازه گیری های متعدد در هر سطح، n را تعداد سطوح دوتایی بعلاوه تعداد اندازه گیری ها در هر سطح نامید و با استفاده از اندازه گیری های متعدد در سطوح دوتایی، به محاسبه S پرداخته می شود.

پیوست ج
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷، پلاستیک ها - شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

[2] ISO 18913, Imaging materials — Permanence — Vocabulary

[3] ISO 18920, Imaging materials — Reflection prints — Storage practices

[4] ASTM G 113, Standard Terminology Relating to Natural and Artificial Weathering Tests of Nonmetallic Materials

[5] ASTM G 151, Standard Practice for Exposing Nonmetallic Materials in Accelerated Test Devices that Use Laboratory Light Sources

[6] ASTM G 156, Standard Practice for Selecting and Characterizing Weathering Reference Materials

[7] ASTM E 1345, Standard Practice for Reducing the Effect of Variability of Color Measurement by Use of Multiple Measurements

[8] CIE 51.2-1999 (including Supplement 1-1999), A Method for Assessing the Quality of Daylight Simulators for Colorimetry, ISBN 978 3 901 906 03 9

[9] CGATS RECOMMENDED INDUSTRY PRACTICE: Procedures for color measurement system process control and for inter-lab coordination

[10] Doll, P. Shi, F. Kelly, S., and Wnek, W. The Problem of Catalytic Fading with Ink-Jet Inks, Proc. IS&T NIP 14: 1998 International Conference on Digital Printing Technologies, pp. 118–121, (1998)

[11] Michael, W. Allen, Ph.D., Stray Light — Measurement and Effect on Performance in UV-Visible Spectrophotometry, Technical Note: 51170, Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, USA

[12] Agilent Technologies Technical Note, Measuring the Stray Light Performance of UV-visible Spectrophotometers, Publication Number 5965-9503E