



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۶۴۲۰-۲
چاپ اول
۱۳۹۵

INSO
16420-2
1st. Edition
2016

آزمون غیرمخرب - ارزیابی کیفی سیستم‌های
دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری - قسمت ۲:
حداقل الزامات

**Non-destructive testing — Qualification
of radiographic film digitisation
systems —
Part 2:
Minimum requirements**

ICS:37.040.25

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۴۲۰ (چاپ اول): ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک 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.

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 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 تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« آزمون غیرمخرب - ارزیابی کیفی سیستم‌های دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری - قسمت ۲:

حداقل الزامات »

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

موافقی، امیر
(دکترای مهندسی پرتونگاری)

دبیر:

مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور - سازمان انرژی اتمی ایران

شریفی یزدی، الهام
(کارشناسی ارشد فیزیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور - سازمان انرژی اتمی ایران

انصاری، شعله
(کارشناسی مهندسی برق)

پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

رک رک، بهروز
(دکترای مهندسی هسته‌ای)

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه علم و
صنعت ایران

سریانی، محسن
(دکترای الکترونیک)

دبیر اجرایی انجمن ماشین بینایی و پردازش تصویر ایران

سریانی، مهدی
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر)

پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

محمدزاده، نورالدین
(کارشناسی فیزیک)

ویراستار:

عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

ذاکری، فریده
(دکترای بیولوژی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ رده‌های کیفی دیجیتالی کردن
۶	۵ کمینه الزامات رده‌های کیفی دیجیتالی کردن فیلم
۶	۱-۵ گستره چگالی و گستره‌های کاری سیستم دیجیتالی کردن فیلم
۷	۲-۵ کمینه قدرت تفکیک مکانی سیستم‌های دیجیتالی کردن
۸	۳-۵ رده دیجیتالی کردن بر اساس رده آزمون پرتونگاری

پیش‌گفتار

استاندارد «آزمون غیرمخرب-ارزیابی کیفی سیستم‌های دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری-قسمت ۲: حداقل الزامات» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در دویست و هشتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ ۱۳۹۵/۳/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 14096-2: 2005, Non-destructive testing — Qualification of radiographic film digitization systems —Part2: Minimum requirements

مقدمه

سیستم‌های پرتونگاری با فیلم توسط پرتوهای ایکس و گاما در بازرسی صنعتی به کار می‌روند. برای استفاده از قابلیت‌های نوین کامپیوتری در تحلیل، ارسال و نگهداری داده‌ها، اطلاعات ثبت شده بر روی فیلم پرتونگاری باید به داده‌های دیجیتال تبدیل شوند (دیجیتالی کردن)^۱. این استاندارد ملی حداقل الزامات را برای اطمینان از حفظ اطلاعات مرتبط برای ارزیابی داده‌های دیجیتال در طی فرایند دیجیتال کردن تعریف می‌کند.

آزمون غیرمخرب - ارزیابی کیفی سیستم‌های دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری - قسمت ۲: حداقل الزامات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های سه رده کیفی دیجیتالی کردن فیلم برای الزامات آزمون غیرمخرب است. انتخاب رده به انرژی تابش، ضخامت ماده تحت نفوذ پرتو و سطح کیفی فیلم پرتونگاری اصلی بستگی دارد. این استاندارد پردازش سیگنال، ذخیره‌سازی و نمایش داده‌های دیجیتالی شده را بیان نمی‌کند و برای آن‌ها کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۴۲۰: سال ۱۳۹۲، آزمون غیر مخرب- ارزیابی کیفی سیستم های دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری- قسمت ۱ : تعاریف، اندازه گیری کمی پارامترهای کیفی تصویر، فیلم مرجع استاندارد و کنترل کیفی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۳۲: سال ۱۳۹۳، آزمون‌های غیر مخرب- آزمون پرتونگاری مواد فلزی با استفاده از پرتوهای ایکس و گاما- مقررات پایه

2-3 EN 444, Non-destructive testing - General principles for radiographic examination of metallic materials by X- and gamma-rays

2-4 EN 1435, Non-destructive examination of welds — Radiographic examination of welded joints

2-5 EN 12681, Founding — Radiographic examination

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

سیستم دیجیتالی کننده فیلم پرتونگاری

radiographic film digitisation system

دیجیتایزر^۱ (رقمی ساز)

در دیجیتایزر به ترتیب عملیات زیر انجام می‌شود:

- الف- آشکارسازی عبور نفوذی (نور) از یک واحد کوچک در سطح فیلم (پیکسل، المان تصویر) توسط یک آشکارساز نوری که خروجی آن یک سیگنال الکتریکی است (دیجیتالی کردن هندسی)؛
- ب- تبدیل این سیگنال الکتریکی به یک مقدار عددی (دیجیتالی کردن چگالی اپتیکی)

۲-۳

اندازه‌ی پیکسل

P

pixel size

فاصله هندسی میان مرکز پیکسل‌های مجاور در یک ردیف (گام افقی) یا در یک ستون (گام عمودی) در تصویر روبش شده^۲

1 -Digitiser
2 -Scanned image

۳-۳

چگالی اپتیکی

D

optical density

مقدار لگاریتم در مبنای ده نسبت شدت نور نفوذی^۱ در جلو (I_0) و پشت (I_D) فیلم پرتونگاری بر طبق معادله (۱):

$$D = \log \frac{I_0}{I_D} \quad (1)$$

۴-۳

بسامه مکانی

f

spatial frequency

با استفاده از تغییرات سینوسی شدت در راستای یک محور هندسی تعریف می‌شود. دوره تناوب این تابع بر حسب تعداد جفت خطها در یک میلیمتر (lp/mm) اندازه‌گیری می‌شود.

۵-۳

تابع انتقال مدولاسیون

MTF

modulation transfer function

مقدار نرمال شده‌ی تبدیل فوریه‌ی (FT)^۲ مشتق چگالی اپتیکی مکانی تابع پهن‌شدگی لبه (ESF)^۳ (به شکل ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۴۲۰، مراجعه شود)

این مقدار، تابع عدم وضوح^۴ دیجیتالیزر (انتقال کنتراست به صورت تابعی از اندازه جسم) را شرح می‌دهد.

یادآوری - محاسبه MTF بر اساس چگالی‌های اپتیکی متناظر با دز پرتو ایکس انجام می‌شود.

-
- 1 - Diffuse Light
 - 2 - Fourier transform
 - 3 - Edge spread function
 - 4 - Un-sharpness

۳-۶

قدرت تفکیک دیجیتال (برحسب بیت)

digital resolution in bit

تعداد بیت‌های مربوط به مبدل آنالوگ به دیجیتال دیجیتالیزر که برای دیجیتالی کردن چگالی‌سنجی به کار می‌روند.

یادآوری- قدرت تفکیک یک داده دیجیتالی N بیتی معادل با 2^N مقدار دیجیتال است.

۳-۷

حساسیت کنتراست چگالی

ΔD_{CS}

density contrast sensitivity

حداقل تغییرات چگالی فیلم که توسط دیجیتالیزر تشخیص داده می‌شود.

این مقدار به طور عمده با توجه به نویز دیجیتالی کردن دیجیتالیزر (نویز کوانتومی آشکارساز نور) تعیین می‌شود.

یادآوری- در بند ۴-۱-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۴۲۰، روش تعیین این مقدار بیان شده است.

۳-۸

گستره چگالی

D_R

density range

گستره بین کمینه و بیشینه چگالی‌های اپتیکی که می‌توان با دیجیتالیزر اندازه‌گیری کرد.

بسته به ساختار دیجیتالیزر، این گستره چگالی را می‌توان به چندین گستره کاری تقسیم کرد (به عنوان مثال بر اساس شدت‌های مختلف روشنایی و/یا زمان‌های مختلف گردآوری داده آشکارساز).

گستره کار

D_{WR}

working range

گستره چگالی‌های اپتیکی که در آن، دیجیتایزر حداقل حساسیت کنتراست چگالی را در یک‌بار جمع‌آوری داده‌ها تضمین می‌کند.

تنها در این گستره چگالی، داده‌های دیجیتالی‌شده را می‌توان مورد ارزیابی قرار داد. بسته به ساختار دیجیتایزر، بیش از یک گستره کاری، به عنوان مثال فیلم‌های روشن‌تر یا تیره‌تر، می‌تواند وجود داشته باشد.

۴ رده‌های کیفی دیجیتالی کردن

تمام سیستم‌های دیجیتالی‌کننده فیلم پرتونگاری به سه رده کیفی DS، DB و DA تقسیم می‌شوند:

DS- فنّ بهینه شده که دیجیتالی کردن را همراه با کاهش ناچیز نسبت سیگنال به نویز و قدرت تفکیک مکانی انجام می‌دهد.

زمینه کاربرد: بایگانی دیجیتالی فیلم‌ها (ذخیره‌سازی دیجیتالی).

DB- فنّ بهینه شده که اجازه کاهش مقداری از کیفیت تصویر را می‌دهد.

زمینه کاربرد: تحلیل دیجیتالی فیلم‌ها، فیلم‌های پرتونگاری اصلی باید بایگانی شوند.

DA- فنّ پایه که اجازه کاهش بیشتری در کیفیت تصویر و قدرت تفکیک مکانی می‌دهد.

زمینه کاربرد: تحلیل دیجیتالی فیلم‌ها، فیلم‌های پرتونگاری اصلی باید بایگانی شوند.

هر سیستم دیجیتالی کردن فیلم پرتونگاری برای کاربردهای آزمون غیرمخرب باید تمام گستره‌های کاری چگالی‌های نوری را پشتیبانی کند و باید بر اساس رده کیفی که در جدول ۱ آمده است و مقدار بیشینه $MTF 20\%$ ، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۴۲۰، که با این سیستم می‌توان انجام داد طبقه‌بندی شود.

مثال:

یک سیستم دیجیتالی کردن رده $DS 4/2$ (رویشگر رده DS (به جدول ۱ مراجعه شود)، بیشینه $MTF 20\%$ برابر $4/2$ Ip/mm (به جدول ۲ مراجعه شود)) را می‌توان برای بایگانی کردن پرتونگاشت‌های حاصل از پرتو ایکس با انرژی بالاتر از 200 keV یا پرتوهای گاما، به کار برد و برای تمام وظایف رده‌های دیجیتالی کردن DB و DA مورد استفاده قرار داد.

۵ کمینه الزامات رده‌های کیفی دیجیتالی کردن فیلم

۵-۱ گستره چگالی و گستره‌های کاری سیستم دیجیتالی کردن فیلم

در جدول ۱ کمینه گستره چگالی سیستم دیجیتالی کردن پرتونگاری آمده است. در این گستره چگالی، دیجیتایزر باید حساسیت کنتراست چگالی، ΔD_{CS} ، کوچک‌تر یا مساوی ۰٫۰۲ را تامین کند. بسته به ساختار دیجیتایزر، این گستره چگالی می‌تواند به چندین گستره کاری تقسیم شود.

کمینه قدرت تفکیک دیجیتالی برای دستگاه‌هایی که مقدار دیجیتالی را متناسب با چگالی اپتیکی تبدیل می‌کنند، در جدول ۱ ارائه شده است. اگر مقدار دیجیتالی، متناسب با شدت نور تبدیل شود، قدرت تفکیک دیجیتالی باید حداقل تا دو بیت اضافه، افزایش یابد.

جدول ۱- کمینه گستره چگالی سیستم دیجیتالی کردن پرتونگاری با کمینه حساسیت کنتراست چگالی

عامل	رده DS	رده DB	رده DA
گستره چگالی D_R^a	۰٫۵ تا ۴٫۵	۰٫۵ تا ۴٫۰	۰٫۵ تا ۳٫۵
قدرت تفکیک دیجیتالی بر حسب بیت	≥ 12	≥ 10	≥ 10
حساسیت کنتراست چگالی D_R در ΔD_{CS}	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02

^a این گستره چگالی می‌تواند به گستره‌های کاری جداگانه تقسیم شود.

۵-۲ کمیته قدرت تفکیک مکانی سیستم‌های دیجیتالی کردن

به دلیل وابستگی عدم وضوح ذاتی به انرژی در فیلم‌های پرتونگاری صنعتی با پرتو ایکس عوامل زیر باید در نظر گرفته شوند (به جدول ۲ مراجعه شود):

جدول ۲- کمیته قدرت تفکیک مکانی سیستم‌های دیجیتالی کردن فیلم

رده DA		رده DB		رده DS		انرژی
MTF 20% lp/mm	اندازه پیکسل μm	MTF 20% lp/mm	اندازه پیکسل μm	MTF 20% lp/mm	اندازه پیکسل μm	keV
۳٫۶	۷۰	۵	۵۰	۱۶٫۷	۱۵	≤ 100
۳	۸۵	۳٫۶	۷۰	۸٫۳	۳۰	۱۰۰ تا >۲۰۰
۲٫۵	۱۰۰	۳	۸۵	۴٫۲	۶۰	۲۰۰ تا >۴۵۰، Se-75، Yb-169
۱٫۷	۱۵۰	۲	۱۲۵	۲٫۵	۱۰۰	Ir-192
۱	۲۵۰	۱	۲۵۰	۱٫۲۵	۲۰۰	>1 MeV، Co-60

یادآوری ۱- برای بررسی عادی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۴۲۰، مقدار MTF 20% را می‌توان با همگرا کردن الگوهای قدرت تفکیک مکانی معین کرد.

یادآوری ۲- همگرا کردن الگوهای قدرت تفکیک مکانی به دلیل امکان ایجاد اعوجاج‌های دنداندار^۱، مقادیری با دقت کمتر نسبت به اندازه‌گیری‌های MTF تولید می‌کند.

یادآوری ۳- برای انرژی‌های زیر ۷۰ keV، قدرت تفکیک مکانی فیلم پرتونگاری می‌تواند از قدرت تفکیک مورد نیاز برای روبشگر رده DS به میزان ۱۶٫۷ بهتر باشد. در این مورد، بهتر است قدرت تفکیک مکانی روبشگر با قدرت تفکیک فیلم سازگار شود، یا فیلم پرتونگاری اصلی بایگانی شود.

۳-۵ رده دیجیتالی کردن بر اساس رده آزمون پرتونگاری

در استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۳۲ یا استانداردهای اروپایی EN 444, EN 1435, EN 12681 برای آزمون پرتونگاری دو رده A و B تعریف شده است. پرتونگاشت‌هایی که طبق این استانداردها تهیه می‌شوند باید مطابق با جدول ۳ دیجیتالی شوند.

جدول ۳- رده دیجیتالی کردن کمینه بر اساس رده های A و B آزمون پرتونگاری، در صورتی که پرتونگاشت‌ها بر پایه استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۳۲ یا استانداردهای اروپایی EN 444, EN 1435, EN 12681 تهیه شده باشند.

رده DA	رده DB	رده DS	ضخامت دیوار (mm) فولاد
—	A	B	< ۵
A	B	B	≥ ۵

یادآوری - توصیه می‌شود برای آشکارسازی ترک‌ها و عیوب ریز از رده DB یا بالاتر استفاده شود.

پس از انجام فرایند دیجیتالی کردن، تمام شاخص‌های الزامی کیفیت تصویر باید همانگونه که در فیلم پرتونگاری اصلی دیده می‌شوند در تصویر دیجیتال نیز مشاهده شوند.