الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R BT.2035
(2013/07)

بيئة مشاهدة مرجعية لتقييم مواد برامج التلفزيون عالي الوضوح أو البرامج الكاملة

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيـــد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REC/en)

السلسلة	العنـــوان
BO	البث الساتلي
BR	التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية
BS	الخدمة الإذاعية (الصوتية)
BT	الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)
F	الخدمة الثابتة
M	الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بعد
S	الخدمة الثابتة الساتلية
SA	التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية
SF	تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة
SM	إدارة الطيف
SNG	التجميع الساتلي للأخبار
TF	إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت
V	المفردات والمواضيع ذات الصلة

ملاحظة: *تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.*

النشر الإلكتروني
جنيف، 2014

© ITU 2014
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيـــة ITU-R BT.2035

بيئة مشاهدة مرجعية لتقييم مواد برامج التلفزيون عالي الوضوح أو البرامج الكاملة

(2013)

مجال التطبيق

تشرح هذه التوصية طريقة تسمح لمنتجي التلفزيون عالي الوضوح أو الهيئات الإذاعية بتحديد ظروف مشاهدة مرجعية لتقييم مواد برامج التلفزيون عالي الوضوح أو البرامج الكاملة يمكنها توفير نتائج قابلة للتكرار من مرفق إلى آخر عند مشاهدة نفس المواد. ويشمل ذلك جهاز العرض والبيئة المحيطة.[1]

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن شاشات العرض التي يُستعمل فيها أنبوب الشعاع الكاثودي (CRT) للتلفزيون عالي الوضوح (HDTV) لم تعد متاحة ويلزم وضع معايير منقَّحة للتقييم الذاتي لصور التلفزيون عالي الوضوح؛

ب) أن خصائص تقديم الصورة تختلف بين شاشات العرض التي يستعمل فيها أنبوب الشعاع الكاثودي وشاشات العرض التي لا يستعمل فيها أنبوب الشعاع الكاثودي (non-CRT)؛

ج) أن أثر بيئة المشاهدة يمكن أن يغيِّر كثيراً من خصائص الصورة المدركة؛

د) أنه يلزم تحديد شاشة مرجعية للتقليل إلى أدنى حد من الاختلافات في تكنولوجيا شاشات العرض؛

هـ) أن التوصيات الأخرى الصادرة عن الاتحاد، مثل التوصية ITU-R BT.2022، تحدِّد ظروف المشاهدة الأخرى لتطبيقات محددة؛

و) أن التقييمات المرئية القابلة للتكرار مطلوبة لتأكيد تمثيل الصور،

توصـــي

1 بأن تُستعمل في تقييم مواد برامج التلفزيون عالي الوضوح أو البرامج الكاملة خصائص ظروف المشاهدة المرجعية المبيَّنة في الملحق 1.

2 بأن تُستعمل نفس تكنولوجيات شاشات العرض بين المرافق عند إجراء مقارنات من أجل تحقيق أكبر قدر من التوحيد في الصور المعروضة على الشاشة.

الملاحظـــة 1 – لم تحدَّد كل المعلَمات الممكنة، ويُفترض أن يكون جهاز العرض قد تم تأهيله لأي قصور واضح قبل عملية التقييم. وينبغي ألاّ تُستعمل في التقييم المهني شاشات العرض المخصصة لاستعمال المستهلكين.

[1] يمكن، وسيستمر، إنشاء مرافق المشاهدة الحرجة عالية الجودة بطرق عديدة من جانب الكيانات المعنية بالمونتاج، وتصحيح الألوان، وعرض الأفلام، وما شابه ذلك، ولا يقصد بهذه التوصية الإيحاء بضرورة التوحيد المطلق في تلك المرافق.

الملحق 1

لمحة عامة

من الضروري لأغراض تقييم أداء جهاز العرض قياس أو تحديد خصائص عدد كبير جداً من المعلَمات، من قبيل المعلَمات المبيَّنة في التقرير ITU-R BT.2129 ومن غير العملي في التقييم اليومي للصور إجراء تلك القياسات؛ ولذلك يُقترح استعمال هذه المجموعة الفرعية من تلك المعلَمات في الاستخدام اليومي. وتوصي هذه التوصية أيضاً بظروف مشاهدة مرجعية.

ونظراً للكم الهائل من التكنولوجيات المستخدمة في شاشات العرض المسطحة، باتت مهمة تحديد مجموعة وحيدة من المعلَمات لتحديد شاشة عرض مرجعية شبه مستحيلة. وخلافاً لأنبوب الشعاع الكاثودي الذي كانت تستعمل معه تكنولوجيا واحدة لتحويل الإشارات الكهربائية إلى صورة يمكن مشاهدتها، توفِّر مختلف تكنولوجيات لوحات العرض المسطحة عدداً لا متناهٍ من المتغيرات.

والقصد من هذه التوصية هو تقديم إرشادات بشأن قيم المعلَمات المطلوب قياسها لإنشاء البيئة وتحديد معلَمات العرض، على ألاّ يغيب عن الحسبان أن قياس وتكييف جميع المعلَمات الممكنة يمكن أن يكون بالغ الاتساع ويستهلك الكثير من الوقت.

وكملاحظة تحذيرية أخرى، يمكن أن تختلف نتائج أجهزة القياس المتاحة تجارياً؛ ويمكن أن ينشأ ذلك الاختلاف عن اختلاف التكنولوجيات المستعملة للإحساس بالضوء على شاشة العرض. وينبغي الرجوع إلى أدلة تعليمات المصنَّعين.

1 ظروف المشاهدة المرجعية

الغرض من بيئة المشاهدة المرجعية هو توفير بيئة يمكن تكرارها من مرفق إلى آخر. ويمكن لأجهزة العرض التي تُستخدم فيها تكنولوجيات مختلفة أن تؤثر على مدى تحقيق التوحيد في الصورة المعروضة. والغرض من بيئة المشاهدة المرجعية تلك هو أن تكون مبدأ توجيهياً للتنفيذ العملي:

1.1 بيئة المشاهدة لأغراض التقييم الذاتي

أ)	إضاءة الغرفة:	*10 Lux*
ب)	لونية الخلفية:	D_{65} (يمكن اختيار D_{93} في بعض المناطق)
ج)	نسبة نصوع الخلفية وراء مرقاب الصورة إلى نصوع ذروة الصورة	≈ بين 10% ±2% من القيمة البيضاء المرجعية

2.1 مسافة المشاهدة

تستند مسافة المشاهدة إلى حجم الشاشة، ويمكن اختيارها وفقاً لمعيارين محدَّدين: مسافة المشاهدة المفضلة (PVD) ومسافة المشاهدة التصميمية (DVD). وتُستعمل في هذا التطبيق معايير مسافة المشاهدة التصميمية.

1.2.1 مسافة المشاهدة التصميمية

تمثل مسافة المشاهدة التصميمية (DVD) أو مسافة المشاهدة المثلى في النظام الرقمي المسافة التي يقابل عندها بيكْسلان متجاوران زاوية قدرها 1 قوس-دقيقة عند عين المشاهد؛ وزاوية المشاهدة الأفقية هي الزاوية التي تُرى الصورة تحتَها على مسافة مشاهدتها المثلى.

نظام الصورة	المرجع	النسبة الباعية	النسبة الباعية للبيكسل	زاوية المشاهدة الأفقية المثلى	مسافة المشاهدة المثلى
1 080 × 1 920	التوصية ITU-R BT.709	16:9	1	°31	*H* 3,2

3.1 زاوية المراقبة

ينبغي أن تكون زاوية المراقبة القصوى بالنسبة إلى الزاوية العادية مقيدة بحيث لا تكون الانحرافات في اللون المستنسخ على الشاشة مرئية للمشاهد. وينبغي أيضاً مراعاة زاوية المشاهدة الأفقية المثلى لنظام الصورة قيد الاختبار لتحديد زاوية المراقبة.

وكدليل يسترشد به في تحديد قيمة رقمية مقبولة، ينبغي أن تقل قيمة $\Delta u'$، $\Delta v'$ (فروق اللونية التي حددتها اللجنة الدولية لشؤون الإضاءة (CIE) لعام 1976) عن 0,01 لأي لون من الألوان التي تدخل ضمن نطاق التوصية ITU-R BT.709.

وكدليل يسترشد به في تحديد قيمة رقمية مقبولة، ينبغي أن تقل قيمة النصوع عن 10% لزوايا المشاهدة في حدود ±30 درجة أفقياً ورأسياً وقطرياً، وأقل من 20% لزوايا المشاهدة في حدود ±30 درجة و±45 درجة أفقياً ورأسياً وقطرياً.

4.1 مجموعة ألوان بيئة الغرفة

ينبغي أن تكون خلفية العرض بنفس لون النقطة البيضاء المرجعية؛ وينبغي استعمال لون داكن غير لامع في سائر أسطح الغرفة. والهدف من ذلك هو التقليل إلى أدنى حد من شرود الضوء الواقع على شاشة العرض.

2 خصائص العرض

هناك عدد من تكنولوجيات العرض المتاحة التي تختلف جميعاً في خصائصها. وترد في القسم التالي مجموعة شاملة عامة من المعايير التي ينبغي استعمالها للتقليل إلى أدنى حد من الاختلافات بين تكنولوجيات العرض.

1.2 حجم الصورة

ينبغي أن تملأ الصور المراد تقييمها الشاشة بكاملها. ويوصى بأن تتراوح أحجام الشاشة بين 25 بوصة و60 بوصة. ولا يُحظر استخدام شاشات أكبر حجماً.

2.2 معالجة صور شاشة العرض

ينبغي أن يعالج المرقاب، مثل تدرج الصور وتحويل معدل الأرتال ومحسّنات الصورة، في حال تنفيذها، بطريقة تتفادى إدخال الآثار السلبية المصاحبة للصورة. وينبغي أن يبيّن أي تقرير ما إذا كان مزيل التشذير مستخدماً أم لا من أجل الإشارات المشذرة. ويُفضل عدم استخدام مزيل التشذير، ويفضل تقديم الصورة المعروضة مشذَّرة.

3.2 مصفوفة بيكسلات شاشة العرض

ينبغي ألاّ تقل مصفوفة البيكسلات الدنيا عن 1920 × 1080.

4.2 الرنين

ينبغي ألاّ تتسبب أي معالجة في شاشة العرض في إحداث رنين أو إفراط في الذبذبات. وينبغي عرض رنين "إشارة الصورة". وينبغي ألاّ يقطع المرقاب الذبذبات المفرطة أو الناقصة، أو المستويات دون السوداء أو فوق البيضاء التي لا تخرج عن حدود القيم المحمية المستعملة في المزامنة.

5.2 الخصائص الزمنية

ينبغي الاهتمام بالخصائص الزمنية للمرقاب وذلك للسبب التالي.

فالخصائص الزمنية للمرقاب تتفاوت تبعاً لتكنولوجيات شاشات العرض ومعلَمات معالجة شاشات العرض. وكانت تكنولوجيا أنبوب الشعاع الكاثودي في الماضي هي جهاز العرض الوحيد تقريباً المستخدم لعرض صور التلفزيون؛ وكان من الممكن التنبؤ بخصائصها، وكانت تكفل اتساق الخصائص الزمنية لشاشات العرض في الاستوديو وفي المنزل على السواء.

3 ضبط شاشة العرض

لا يزال الكثير من منتديات الصناعة يتناول موضوع ضبط شاشة العرض وتحديد القيم. وفي كثير من الحالات، يقدِّم بعض المصنعين معلومات عن منتجات معينة قد تكون ضرورية لتحقيق النتيجة المرجوة.

1.3 السطح البيني

ينبغي استعمال السطح البيني لإشارة التلفزيون عالي الوضوح على النحو المحدَّد في التوصية ITU-R BT.1120 باعتباره مصدر الدخل.

2.3 البياض المرجعي والسواد المرجعي

ينبغي أن يقابل البياض المرجعي (القيمة 940) 100 cd/m^2، وينبغي أن يقل السواد المرجعي (القيمة 64) عن 0,01 cd/m$^{2[2]}$. ويمكن استعمال شكل الموجه المحدَّد في التوصية ITU-R BT.815 لتحديد تلك المستويات.

3.3 النقطة البيضاء

'1' ينبغي أن تكون إحداثيات النقطة البيضاء في حالة المضيء D_{65} على النحو التالي:

$$Y = 100 \text{ cd/m}^2,\ x = 0{,}3127,\ y = 0{,}3290$$

وإذا استخدم في جهاز القياس نظام قياس الألوان XYZ الذي حددته اللجنة الدولية المعنية بالإضاءة (CIE) في عام 1931، ودوال مواءمة الألوان، فإن جهاز القياس يمكن أن يعطي نتيجة غير صحيحة. ويمكن التحسين كثيراً من نتائج المواءمة بين مختلف التكنولوجيات عن طريق تطبيق تعديل جود (Judd)[3] على تلك القياسات. ويلزم إجراء تحويلات مناسبة في حال استعمال تدرجات CIE المرجعية الأخرى.

'2' تُستخدم في بعض المناطق D_{93} باعتبارها النقطة البيضاء المرجعية، وفي هذه الحالة:

$$x = 0{,}2831 \text{ و } y = 0{,}2971$$

4.3 خصائص غاما

ينبغي تكييف خصائص غاما (خصائص التحويل الكهربصري) لشاشة العرض بما يناسب قيم المنحنى الذي يعلو كل المدى الوارد في التوصية ITU-R BT.1886 - وظيفة التحويل الكهربصري (EOTF) المرجعية فيما يتعلق بالشاشات المسطحة المستعملة في الإنتاج في استديو التلفزيون عالي الوضوح.

---

[2] قد يتعذَّر إجراء هذا القياس في بعض الظروف.

[3] دالة الكفاءة الضوئية الطيفية CIE 1988 2 Â° للرؤية الضيائية.

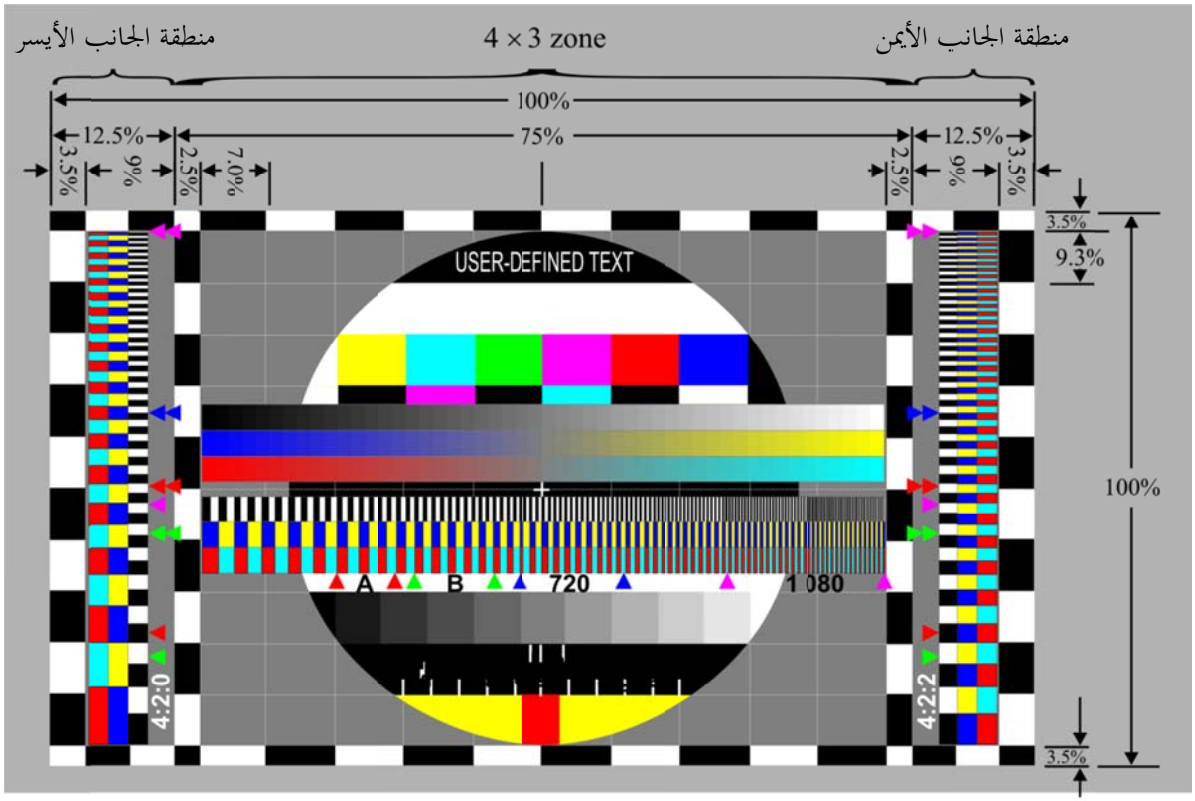
5.3 نمط الاختبار

يمكن استعمال نمط الاختبار على النحو المحدَّد في التوصية ITU-R BT.1729 - النسبة الباعية المشتركة 16:9 أو 4:3 للنمط الاختباري المرجعي للتلفزيون الرقمي، لتأكيد خطية جهاز العرض. وينبغي تأكيد حدوث تقطيع يتجاوز سوية البياض المرجعي (وسوية السواد المرجعي). وتحدِّد التوصية ITU-R BT.1729 جميع معلَمات الإشارات التي يمكن استخدامها لإعداد جهاز العرض بخلاف المعلَمات الواردة في الفقرة 1.3 حتى الفقرة 5.3 والتي تقابل التوصية ITU-R BT.815.

1.5.3 القيمتان x، y لقضيب اللون الكامل (المنطقة 4)

الشـــكل 1

نمط اختبار متعدد الأنساق مثلما يعرض على الشاشة

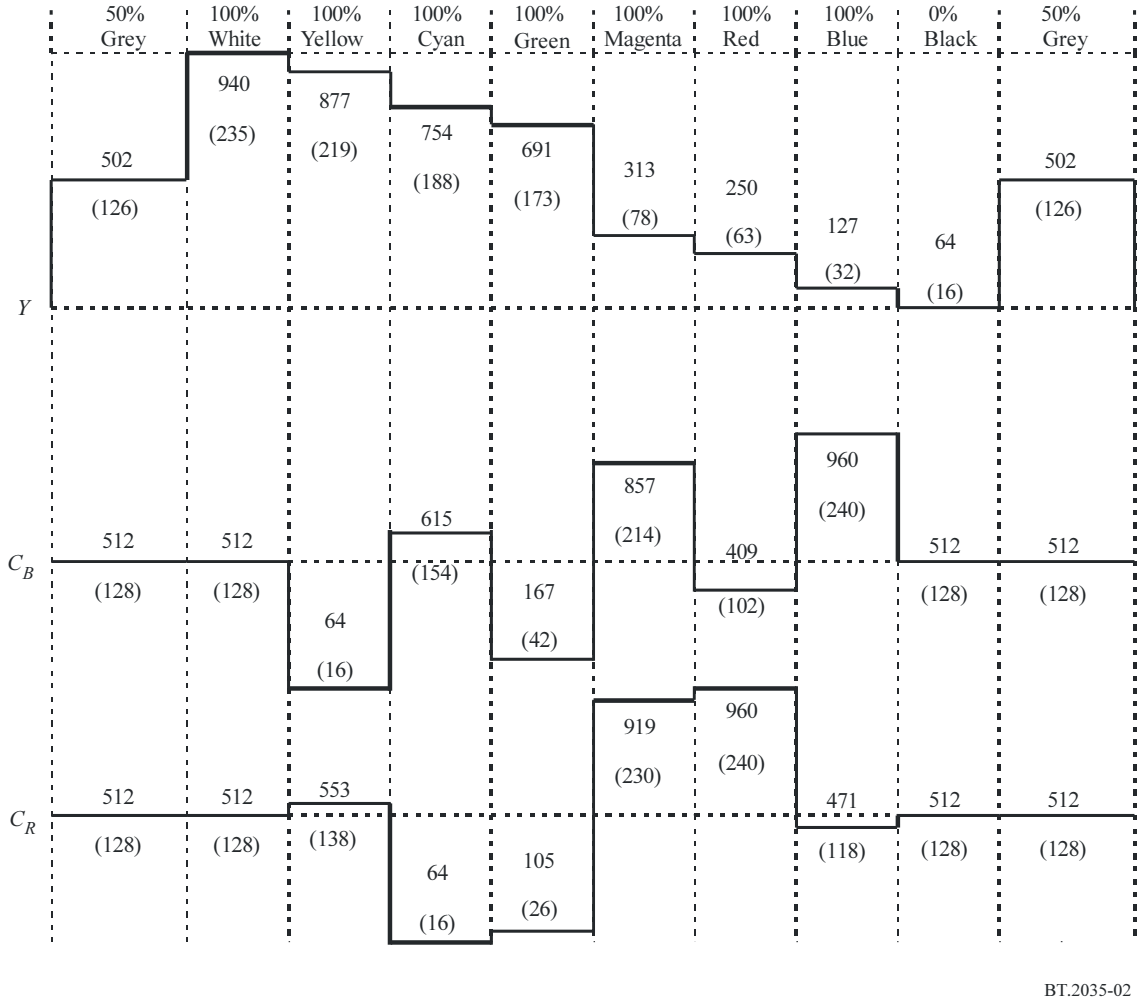


BT.2035-01

(المخطط منسوخ من التوصية ITU-R BT.1729.)

الشـــكل 2

أنظمة ذات 720-1080 خطاً، أشكال موجة قضبان اللون، القضبان 100/0/100/0



(استنسخ الشكل البياني من التوصية ITU-R BT.1729.)

الجـــدول 1

القيم النموذجية للمنطقة 4 من النمط الاختباري

اللون/قيمة y	L (cd/m^2)	x	y
سواد مرجعي (64_{10})	0,0001	0,3889	0,3701
بياض مرجعي (940_{10})	100,001	0,3127	0,3290
أصفر (877_{10})	91,9090	0,4165	0,5027
سيانيد (754_{10})	76,2150	0,2179	0,3283
أخضر (691_{10})	69,2110	0,2876	0,6001
ماجنتة (313_{10})	29,3650	0,3279	0,1585
أحمر (250_{10})	22,2500	0,6373	0,3304
أزرق (127_{10})	7,2947	0,1501	0,0605

القيم المذكورة أعلاه ليست قيماً مطلقة وترد كعينات لقيم مقيسة.

الجـــدول 2

القيم المحسوبة للمنطقة 4 لنمط الاختبار

اللون/قيمة y	*x*	*y*
أسود (64_{10})	0,3889	0,3701
أبيض (940_{10})	0,3127	0,3290
أصفر (877_{10})	0,4193	0,5053
سيانيد (754_{10})	0,2246	0,3287
أخضر (691_{10})	0,2876	0,6001
ماجنتة (313_{10})	0,3209	0,1542
أحمر (250_{10})	0,6400	0,3300
أزرق (127_{10})	0,1501	0,0605

2.5.3 تتبع تدرج اللون الرمادي (المنطقة 11)

ينبغي قياس الخطوات العشر للتدرج الرمادي في المنطقة 11 لتأكيد عدم حدوث أي معالجة غير خطية تشوه التدرج الرمادي. وينبغي ألاّ يوجد أي تلون مرئي في التدرج الرمادي.

6.3 الآثار السلبية الناجمة عن حركة المرقاب

ينبغي ألا ينشأ عن جهاز العرض أي آثار سلبية للحركة التي ترتبط ببعض تكنولوجيات أجهزة العرض. وينبغي أن تمثّل على جهاز العرض آثار الحركة التي تتضمنها الإشارة المدخلة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن معدل تحديث لوحات العرض المسطحة قد لا يثير بنفس المعدل الأصلي للصورة. وينبغي توخي الحذر لضمان عدم إحداث أي اختلاف في تمثيل الحركة.

التذييل 1 (إعلامي)

خصائص المرقاب بصورة عامة

جدير بالملاحظة أن استعمال تكنولوجيات عرض مختلفة من شأنه أن يؤدي إلى خصائص مختلفة للصورة، ويُوصى بشدة التحقق من خصائص أجهزة المراقبة المستعملة سلفاً. ويمكن الرجوع إلى التوصية ITU-R BT.1886 - وظيفة التحويل الكهربصري المرجعي من أجل شاشات العرض المسطحة المستعملة في الإنتاج في استوديو التلفزيون عالي الوضوح والتقرير ITU-R BT.2129 - متطلبات المستعمل من أجل شاشة عرض مسطحة لتكون بمثابة مرقاب رئيسي في بيئة إنتاج برنامج تلفزيوني عالي الوضوح، عند استعمال أجهزة المراقبة المهنية ذات الشاشات المسطحة من أجل التقييم الذاتي.