**توصيف نمط اختبار شريط الألوان  
للأنظمة التلفزيونية ذات المدى  
الدينامي العالي**

**السلسلة BT**

**الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)**

**التوصيـة ITU-R BT.2111-2  
(2020/12)**

**تمهيـد**

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 القرار 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](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** | **العنـوان** |
| **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 الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة | |
| **P** انتشار الموجات الراديوية | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بُعد | |
| **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، 2021

© ITU 2021

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).

التوصيـة ITU-R BT.2111-2

توصيف نمط اختبار شريط الألوان للأنظمة التلفزيونية  
ذات المدى الدينامي العالي

 (2020-2019-2017)

مجال التطبيق

توصف هذه التوصية أنماط الاختبار المرجعية للأنظمة التلفزيونية ذات المدى الدينامي العالي المحددة في التوصية ITU‑R BT.2100.

مصطلحات أساسية

أشرطة الألوان، المدى الدينامي العالي (HDR)، تليفزيون المدى الدينامي العالي (HDR-TV)، لوغاريتم غاما الهجين (HLG)، التحديد الكمي الإدراكي (PQ)، نمط الاختبار، إشارة الاختبار

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن أنماط الاختبار تمثل وسيلة عملية لتقييم الأداء في أي نظام تلفزيوني من حيث التلون والنصوع؛

*ب)* أن مثل نمط الاختبار هذا يمكن أن يكون مفيداً عند البث بأنساق متعددة أو عند إجراء عمليات تحويل بين الأنساق؛

*ج)* أن استعمال نمط اختبار يمكن أن يبسّط إجراءات الاختبار ويقلل فرصة تفسير معلمات الإشارات تفسيراً خاطئاً ومواءمة الأنظمة بطريقة غير صحيحة،

وإذ تلاحظ

أن التوصية ITU-R BT.2100 تحدد قيم معلمات الصورة للتلفزيون ذي المدى الدينامي العالي لاستخدامها في الإنتاج وتبادل البرامج الدولية،

توصي

بأن تنفَّذ أنماط الاختبار المحددة في الملحق 1 والتي يمكن استخدامها لأغراض الإنتاج والتوزيع في أنظمة التلفزيون ذي المدى الدينامي العالي (HDR-TV).

الملحق 1  
(معياري)  
  
مواصفات نمط الاختبار

# 1 المراجع المعيارية

التوصية ITU-R BT.471 - مدونة إشارات شريط الألوان ووصفها.

التوصية ITU-R BT.709 - قيم المعلمات الخاصة بمعايير التلفزيون عالي الوضوح من أجل إنتاج البرامج وتبادلها دولياً.

التوصية ITU-R BT.2100 - قيم معلمات الصور لأنظمة التلفزيون ذات المدى الدينامي العالي من أجل الاستعمال في إنتاج البرامج وتبادلها دولياً.

# 2 الغرض

يستعمل النمط الاختباري المرجعي في عدة أغراض، هي:

- مراقبة جودة التلون والنصوع في كامل سلسلة الإنتاج؛

- فحص وضبط تراصف تلون الأجهزة الإذاعية ونصوعها، ولا سيما المراقِب الفيديوية؛

- إجراء اختبار عام لأجهزة إنتاج الفيديو وبثه وعرضه؛

- إثبات أن دارة فيديوية ناشطة وأخرى سمعية مصاحبة لها متيسرة.

وليس المقصود أن يُستخدم نمط الاختبار هذا لتعديل المستوى الأسود الذي يُضبط أفضل ما يُضبط باستعمال إشارة PLUGE.

# 3 أنماط النظام

الغرض من النمط الموصوف في هذه التوصية هو استعماله مع التوصية ITU‑R BT.2100. وتُميز هذه الأنظمة بواسطة نسب تشفيرها اللوني (أو "قياساتها اللونية").

# 4 أقسام نمط الاختبار[[1]](#footnote-1)

تظهر في الشكل 1 الأقسام المختلفة لنمط الاختبار لنظام لوغاريتم غاما الهجين (HLG) بتشفير ضيق المدى؛ ويبين الشكل 2، هذا النمط نظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) بتشفير ضيق المدى، ويوضح الشكل 3 نمط نظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) بتشفير كامل المدى. ويظهر الشكل 4 مخطط الألوان. انظر أيضاً المرفقين 1 و2.

الشكل 1

تفاصيل نمط الاختبار لنظام لوغاريتم غاما الهجين (HLG) ضيق المدى



%40 رمادي

%40 رمادي

%75 أبيض

%75 أصفر

%75 سماوي

%75 أخضر

%75 أرجواني

%75 أحمر

%75 أزرق

%100 أبيض

%100 أصفر

%100 سماوي

%100 أخضر

%100 أرجواني

%100 أحمر

%100 أزرق

%75  
أبيض

%75 أبيض

%0  
أسود

%0 أسود

%0  
أسود

المنحدر

%75 أبيض

%109  
درجة

%20  
درجة

%30  
درجة

%40  
درجة

%50  
درجة

%60  
درجة

%70  
درجة

%80  
درجة

%90  
درجة

%100  
درجة

%7-  
درجة

%0  
درجة

%10  
درجة

%0 أسود

الشكل 2

تفاصيل نمط الاختبار لنظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) ضيق المدى



%40 رمادي

%40 رمادي

%58 أبيض

%58 أصفر

%58 سماوي

%58 أخضر

%58 أرجواني

%58 أحمر

%58 أزرق

%100 أبيض

%100 أصفر

%100 سماوي

%100 أخضر

%100 أرجواني

%100 أحمر

%100 أزرق

%58  
أبيض

%58 أبيض

%0  
أسود

%0 أسود

%0  
أسود

المنحدر

%58 أبيض

%109  
درجة

%20  
درجة

%30  
درجة

%40  
درجة

%50  
درجة

%60  
درجة

%70  
درجة

%80  
درجة

%90  
درجة

%100  
درجة

%7-  
درجة

%0  
درجة

%10  
درجة

%0 أسود

الشكل 3

تفاصيل نمط الاختبار لنظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) كامل المدى



%40 رمادي

%40 رمادي

%58 أبيض

%58 أصفر

%58 سماوي

%58 أخضر

%58 أرجواني

%58 أحمر

%58 أزرق

%100 أبيض

%100 أصفر

%100 سماوي

%100 أخضر

%100 أرجواني

%100 أحمر

%100 أزرق

%58  
أبيض

%58 أبيض

%0  
أسود

%0 أسود

%0  
أسود

المنحدر

%58 أبيض

%100  
درجة

%20  
درجة

%30  
درجة

%40  
درجة

%50  
درجة

%60  
درجة

%70  
درجة

%80  
درجة

%90  
درجة

%100  
درجة

%0  
درجة

%0  
درجة

%10  
درجة

%0 أسود

الجدول 1

مقاس الشريط بنسق 2K و4K و8K

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| مقاس الشريط (بيكسل) | 2K | 4K | 8K |
| a | 1920 | 3840 | 7680 |
| b | 1080 | 2160 | 4320 |
| c | 240 | 480 | 960 |
| d | 206 | 412 | 824 |
| e | 204 | 408 | 816 |
| f | 136 | 272 | 544 |
| g | 70 | 140 | 280 |
| h | 68 | 136 | 272 |
| i | 238 | 476 | 952 |
| j | 438 | 876 | 1752 |
| k | 282 | 564 | 1128 |

الشكل 4

مخطط ألوان نمط الاختبار



الجدول 2

مستوى الإشارة لنظام لوغاريتم غاما الهجين (HLG) ضيق المدى

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| أبيض %100 | 940 | 940 | 940 | 3 760 | 3 760 | 3 760 |
| أصفر %100 | 940 | 940 | 64 | 3 760 | 3 760 | 256 |
| سماوي %100 | 64 | 940 | 940 | 256 | 3 760 | 3 760 |
| أخضر %100 | 64 | 940 | 64 | 256 | 3 760 | 256 |
| أرجواني %100 | 940 | 64 | 940 | 3 760 | 256 | 3 760 |
| أحمر %100 | 940 | 64 | 64 | 3 760 | 256 | 256 |
| أزرق %100 | 64 | 64 | 940 | 256 | 256 | 3 760 |
| أبيض %75 | 721 | 721 | 721 | 2 884 | 2 884 | 2 884 |
| أصفر %75 | 721 | 721 | 64 | 2 884 | 2 884 | 256 |
| سماوي %75 | 64 | 721 | 721 | 256 | 2 884 | 2 884 |
| أخضر %75 | 64 | 721 | 64 | 256 | 2 884 | 256 |
| أرجواني %75 | 721 | 64 | 721 | 2 884 | 256 | 2 884 |
| أحمر %75 | 721 | 64 | 64 | 2 884 | 256 | 256 |
| أزرق %75 | 64 | 64 | 721 | 256 | 256 | 2 884 |
| رمادي %40 | 414 | 414 | 414 | 1 656 | 1 656 | 1 656 |
| درجة %7– | 4 | 4 | 4 | 16 | 16 | 16 |

الجدول 2 *(تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| درجة %0 | 64 | 64 | 64 | 256 | 256 | 256 |
| درجة %10 | 152 | 152 | 152 | 608 | 608 | 608 |
| درجة %20 | 239 | 239 | 239 | 956 | 956 | 956 |
| درجة %30 | 327 | 327 | 327 | 1 308 | 1 308 | 1 308 |
| درجة %40 | 414 | 414 | 414 | 1 656 | 1 656 | 1 656 |
| درجة %50 | 502 | 502 | 502 | 2 008 | 2 008 | 2 008 |
| درجة %60 | 590 | 590 | 590 | 2 360 | 2 360 | 2 360 |
| درجة %70 | 677 | 677 | 677 | 2 708 | 2 708 | 2 708 |
| درجة %80 | 765 | 765 | 765 | 3 060 | 3 060 | 3 060 |
| درجة %90 | 852 | 852 | 852 | 3 408 | 3 408 | 3 408 |
| درجة %100 | 940 | 940 | 940 | 3 760 | 3 760 | 3 760 |
| درجة %109 | 1 019 | 1 019 | 1 019 | 4 076 | 4 076 | 4 076 |
|  | انظر الشكل 5 والجدول 5 | | | | | |
| أصفر BT.709 %75 | 713 | 719 | 316 | 2 852 | 2 876 | 1 264 |
| سماوي BT.709 %75 | 538 | 709 | 718 | 2 152 | 2 836 | 2 872 |
| أخضر BT.709 %75 | 512 | 706 | 296 | 2 048 | 2 824 | 1 184 |
| أرجواني BT.709 %75 | 651 | 286 | 705 | 2 604 | 1 144 | 2 820 |
| أحمر %75 BT.709 | 639 | 269 | 164 | 2 556 | 1 076 | 656 |
| أزرق BT.709 %75 | 227 | 147 | 702 | 908 | 588 | 2 808 |
| أسود %0 | 64 | 64 | 64 | 256 | 256 | 256 |
| أسود %2– | 48 | 48 | 48 | 192 | 192 | 192 |
| أسود %2+ | 80 | 80 | 80 | 320 | 320 | 320 |
| أسود %4+ | 99 | 99 | 99 | 396 | 396 | 396 |

الجدول 3

مستوى الإشارة لنظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) ضيق المدى

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| بيضاء %100 | 940 | 940 | 940 | 3 760 | 3 760 | 3 760 |
| صفراء %100 | 940 | 940 | 64 | 3 760 | 3 760 | 256 |
| سماوية %100 | 64 | 940 | 940 | 256 | 3 760 | 3 760 |
| خضراء %100 | 64 | 940 | 64 | 256 | 3 760 | 256 |

الجدول 3 *(تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| أرجوانية %100 | 940 | 64 | 940 | 3 760 | 256 | 3 760 |
| حمراء %100 | 940 | 64 | 64 | 3 760 | 256 | 256 |
| زرقاء %100 | 64 | 64 | 940 | 256 | 256 | 3 760 |
| بيضاء %58 | 572 | 572 | 572 | 2 288 | 2 288 | 2 288 |
| صفراء %58 | 572 | 572 | 64 | 2 288 | 2 288 | 256 |
| سماوية %58 | 64 | 572 | 572 | 256 | 2 288 | 2 288 |
| خضراء %58 | 64 | 572 | 64 | 256 | 2 288 | 256 |
| أرجوانية %58 | 572 | 64 | 572 | 2 288 | 256 | 2 288 |
| حمراء %58 | 572 | 64 | 64 | 2 288 | 256 | 256 |
| زرقاء %58 | 64 | 64 | 572 | 256 | 256 | 2 288 | |
| رمادية %40 | 414 | 414 | 414 | 1 656 | 1 656 | 1 656 | |
| درجة %7– | 4 | 4 | 4 | 16 | 16 | 16 | |
| درجة %0 | 64 | 64 | 64 | 256 | 256 | 256 | |
| درجة %10 | 152 | 152 | 152 | 608 | 608 | 608 | |
| درجة %20 | 239 | 239 | 239 | 956 | 956 | 956 | |
| درجة %30 | 327 | 327 | 327 | 1 308 | 1 308 | 1 308 | |
| درجة %40 | 414 | 414 | 414 | 1 656 | 1 656 | 1 656 | |
| درجة %50 | 502 | 502 | 502 | 2 008 | 2 008 | 2 008 | |
| درجة %60 | 590 | 590 | 590 | 2 360 | 2 360 | 2 360 | |
| درجة %70 | 677 | 677 | 677 | 2 708 | 2 708 | 2 708 | |
| درجة %80 | 765 | 765 | 765 | 3 060 | 3 060 | 3 060 | |
| درجة %90 | 852 | 852 | 852 | 3 408 | 3 408 | 3 408 | |
| درجة %100 | 940 | 940 | 940 | 3 760 | 3 760 | 3 760 | |
| درجة %109 | 1 019 | 1 019 | 1 019 | 4 076 | 4 076 | 4 076 | |
| المنحدر | انظر الشكل 5 والجدول 5 | | | | | | |
| أصفر BT.709 %58 | 568 | 571 | 381 | 2 272 | 2 284 | 1 524 | |
| سماوي BT.709 %58 | 484 | 566 | 571 | 1 936 | 2 264 | 2 284 | |
| أخضر BT.709 %58 | 474 | 564 | 368 | 1 896 | 2 256 | 1 472 | |
| أرجواني BT.709 %58 | 536 | 361 | 564 | 2 144 | 1 444 | 2 256 | |
| أحمر BT.709 %58 | 530 | 350 | 256 | 2 120 | 1 400 | 1 024 | |
| أزرق BT.709 %58 | 317 | 236 | 562 | 1 268 | 944 | 2 248 | |
| أسود %0 | 64 | 64 | 64 | 256 | 256 | 256 | |
| أسود %2– | 48 | 48 | 48 | 192 | 192 | 192 | |
| أسود %2+ | 80 | 80 | 80 | 320 | 320 | 320 | |
| أسود %4+ | 99 | 99 | 99 | 396 | 396 | 396 | |

الجدول 4

مستوى الإشارة لنظام التحديد الكمي الإدراكي (PQ) كامل المدى

|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| بيضاء %100 | 1 023 | 1 023 | 1 023 | 4 095 | 4 095 | 4 095 |
| صفراء %100 | 1 023 | 1 023 | 0 | 4 095 | 4 095 | 0 |
| سماوية %100 | 0 | 1 023 | 1 023 | 0 | 4 095 | 4 095 |
| خضراء %100 | 0 | 1 023 | 0 | 0 | 4 095 | 0 |
| أرجوانية %100 | 1 023 | 0 | 1 023 | 4 095 | 0 | 4 095 |
| حمراء %100 | 1 023 | 0 | 0 | 4 095 | 0 | 0 |
| زرقاء %100 | 0 | 0 | 1 023 | 0 | 0 | 4 095 |
| بيضاء %58 | 593 | 593 | 593 | 2 375 | 2 375 | 2 375 |
| صفراء %58 | 593 | 593 | 0 | 2 375 | 2 375 | 0 |
| سماوية %58 | 0 | 593 | 593 | 0 | 2 375 | 2 375 |
| خضراء %58 | 0 | 593 | 0 | 0 | 2 375 | 0 |
| أرجوانية %58 | 593 | 0 | 593 | 2 375 | 0 | 2 375 |
| حمراء %58 | 593 | 0 | 0 | 2 375 | 0 | 0 |
| زرقاء %58 | 0 | 0 | 593 | 0 | 0 | 2 375 |
| رمادية %40 | 409 | 409 | 409 | 1 638 | 1 638 | 1 638 |
| درجة %0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| درجة %10 | 102 | 102 | 102 | 410 | 410 | 410 |
| درجة %20 | 205 | 205 | 205 | 819 | 819 | 819 | |
| درجة %30 | 307 | 307 | 307 | 1 229 | 1 229 | 1 229 | |
| درجة %40 | 409 | 409 | 409 | 1 638 | 1 638 | 1 638 | |
| درجة %50 | 512 | 512 | 512 | 2 048 | 2 048 | 2 048 | |
| درجة %60 | 614 | 614 | 614 | 2 457 | 2 457 | 2 457 | |
| درجة %70 | 716 | 716 | 716 | 2 867 | 2 867 | 2 867 | |
| درجة %80 | 818 | 818 | 818 | 3 276 | 3 276 | 3 276 | |
| درجة %90 | 921 | 921 | 921 | 3 686 | 3 686 | 3 686 | |
| درجة %100 | 1 023 | 1 023 | 1 023 | 4 095 | 4 095 | 4 095 | |
| المنحدر | انظر الشكل 6 والجدول 6 | | | | | | |
| أصفر BT.709 %58 | 589 | 592 | 370 | 2 356 | 2 370 | 1 480 | |
| سماوي BT.709 %58 | 491 | 586 | 592 | 1 964 | 2 345 | 2 368 | |

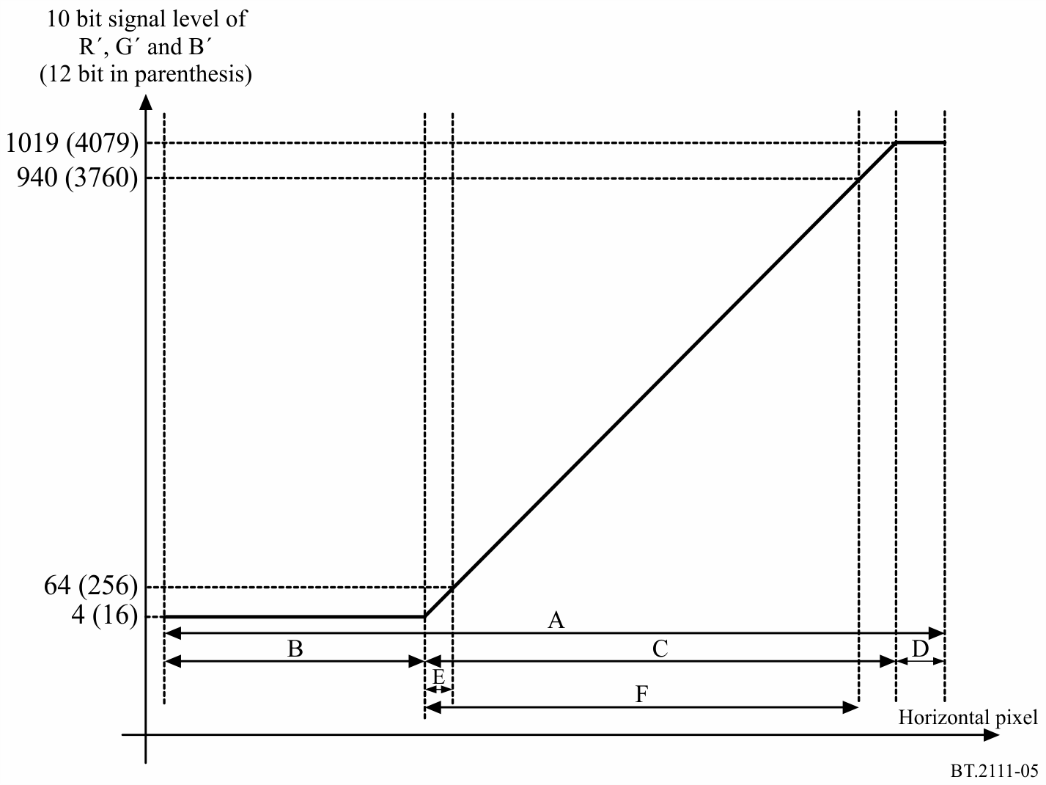
الجدول 4 *(تتمة)*

|  | 10 بتات | | | 12 بتة | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مساحة الصورة | R´ | G´ | B´ | R´ | G´ | B´ |
| أخضر BT.709 %58 | 478 | 584 | 355 | 1 915 | 2 339 | 1 420 | |
| أرجواني BT.709 %58 | 551 | 347 | 584 | 2 206 | 1 389 | 2 336 | |
| أحمر BT.709 %58 | 544 | 334 | 225 | 2 178 | 1 337 | 900 | |
| أزرق BT.709 %58 | 296 | 201 | 582 | 1 184 | 805 | 2 328 | |
| أسود %0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| أسود %2+ | 20 | 20 | 20 | 82 | 82 | 82 | |
| أسود %4+ | 41 | 41 | 41 | 164 | 164 | 164 | |

الشكل 5

مستويات إشارة لوغاريتم غاما الهجين (HLG)/التحديد الكمي الإدراكي (PQ) ضيق المدى في المنحدر

مستوى إشارة 10 بتات للأحمر (R´) والأخضر (G´) والأزرق (B´)  
(مستوى 12 بتة بين قوسين)



الجدول 5

عرض منحدر لوغاريتم غاما الهجين (HLG)/التحديد الكمي الإدراكي (PQ) ضيق المدى بنسق 2K و4K و8K

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| العرض (بالبيكسل) | 2K | | 4K | | 8K | |
| 10 بتات | 12 بتة | 10 بتات | 12 بتة | 10 بتات | 12 بتة |
| A | 1 680 | 1 680 | 3 360 | 3 360 | 6 720 | 6 720 |
| B | 559 | 559 | 1 118 | 1 117 | 2 236 | 2 233 |
| (1)C | 1 014 | 1 015 | 2 028 | 2 031 | 4 056 | 4 062 |
| D | 107 | 106 | 214 | 212 | 428 | 425 |
| (2)E | 59 | 59 | 118 | 119 | 236 | 239 |
| (3)F | 935 | 935 | 1 870 | 1 871 | 3 740 | 3 743 |

(1) C يقابل مدى مستويات الإشارة من 5 إلى 1 018 من أجل 10 بتات، ومن 17 إلى 4 078 من أجل 12 بتة - 8k، ومن 18 إلى 4 078 من أجل 12 بتة - 4k، ومن 20 إلى 4 076 من أجل 12 بتة - 2k.

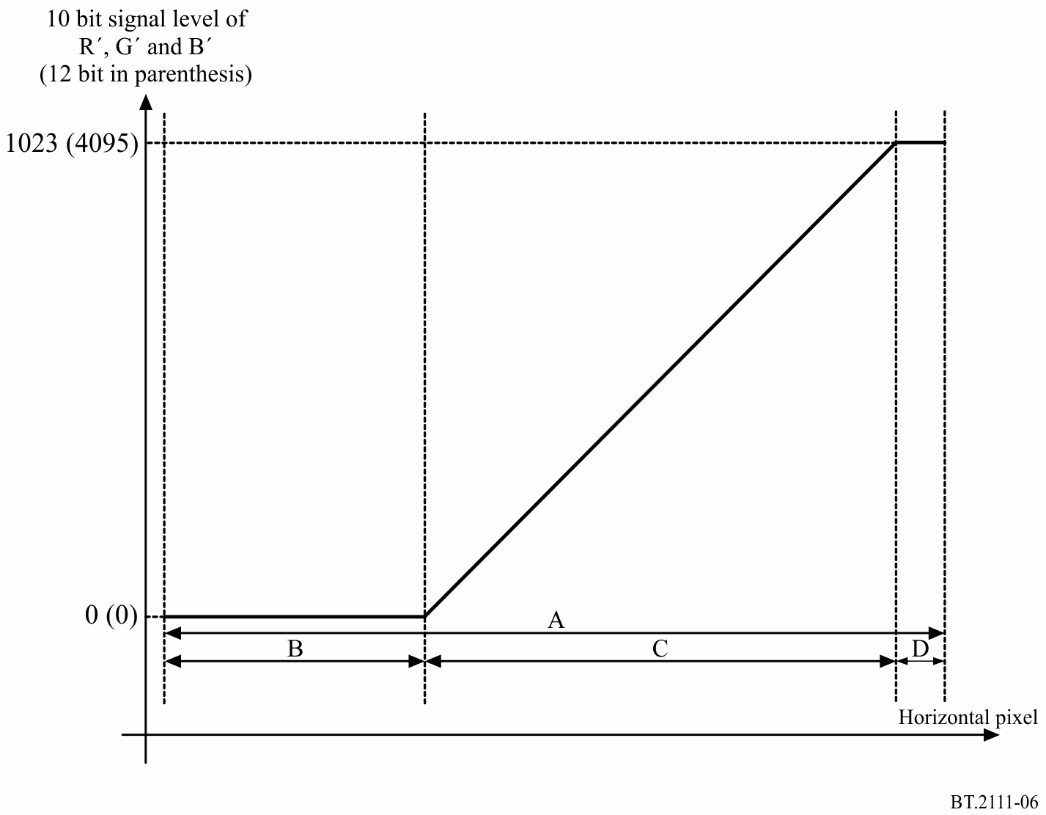
(2) E يقابل مدى مستويات الإشارة من 5 إلى 63 من أجل 10 بتات، ومن 17 إلى 255 من أجل 12 بتة - 8k، ومن 18 إلى 254 من أجل 12 بتة - 4k، ومن 20 إلى 252 من أجل 12 بتة - 2k.

(3) F يقابل مدى مستويات الإشارة من 5 إلى 939 من أجل 10 بتات، ومن 17 إلى 3 759 من أجل 12 بتة - 8k، ومن 18 إلى 3 758 من أجل 12 بتة - 4k، ومن 20 إلى 3 756 من أجل 12 بتة - 2k.

الشكل 6

مستويات إشارة التحديد الكمي الإدراكي (PQ) كامل المدى في المنحدر

مستوى إشارة 10 بتات للأحمر (R´) والأخضر (G´) والأزرق (B´)  
(مستوى 12 بتة بين قوسين)



الجدول 6

عرض منحدر التحديد الكمي الإدراكي (PQ) كامل المدى بنسق 2K و4K و8K

| العرض (بالبيكسل) | 2K | | 4K | | 8K | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 بتات | 12 بتة | 10 بتات | 12 بتة | 10 بتات | 12 بتة |
| A | 1 680 | 1 680 | 3 360 | 3 360 | 6 720 | 6 720 |
| B | 551 | 551 | 1 102 | 1 101 | 2 204 | 2 201 |
| (1)C | 1 022 | 1 023 | 2 044 | 2 047 | 4 088 | 4 094 |
| D | 107 | 106 | 214 | 212 | 428 | 425 |

(1) C يقابل مدى مستويات الإشارة من 1 إلى 1 022 من أجل 10 بتات، ومن 1 إلى 4 094 من أجل 12 بتة - 8k، ومن 2 إلى 4 094 من أجل 12 بتة - 4k، ومن 4 إلى 4 092 من أجل 12 بتة - 2k.

المرفق 1  
للملحق 1  
(إعلامي)  
  
الأقسام التي يتألف منها نمط اختبار لوغاريتم غاما الهجين (HLG)

الشكل 7

(%40)

(أشرطة ألوان %100)

(أشرطة ألوان %75)

أشرطة ألوان BT.709

المنحدر (%109 - %7–)

درج (%7– و%0 و%10 و%20 و... و%90 و%100 وHLG%109)

(%75)

(%40)

(%75)

(%75)

(%0)

(%0)

(%0)



(%4+) (%2+) (%2–)

أشرطة الألوان: إن أشرطة الألوان الرئيسية هي بنسبة %75 لوغاريتم غاما الهجين (HLG)، مع %100 لوغاريتم غاما الهجين (HLG) لأشرطة الألوان في الأعلى.

أشرطة ألوان BT.709: تُنشأ باستخدام وظيفة HLG OETF ومصفوفة خطية. وتوضع أشرطة ألوان BT.709 في أسفل اليسار واليمين لتجنب التداخل مع أشرطة الألوان الرئيسية على شاشة.

المنحدر: المستويات من %7– لوغاريتم غاما الهجين (HLG) إلى %109 لوغاريتم غاما الهجين (HLG) ومستوى الفيديو %0 هو في الحافة اليسرى من الشريط الأخضر.

الدرج: مستويات من %7– لوغاريتم غاما الهجين (HLG) إلى %109 لوغاريتم غاما الهجين (HLG). والحافة اليسرى من درجة %0 هي في الحافة اليسرى من الشريط الأصفر. وهناك فاصل نسبته %10 بين %0 لوغاريتم غاما الهجين (HLG) و%100 لوغاريتم غاما الهجين (HLG). وعرض كل درجة هو نصف شريط اللون. وتوضع إشارة الدرجة وإشارة المنحدر بحيث لا تتداخلان على شاشة شكل الموجة.

وتوضع الإشارة السوداء: المكونة من مستويات الفيديو %0، و%2–، و%0، و%2+، و%0، و%4+ و%0 في أسفل اليسار بعيداً عن المساحات المشرقة لتحقيق رؤية أفضل.

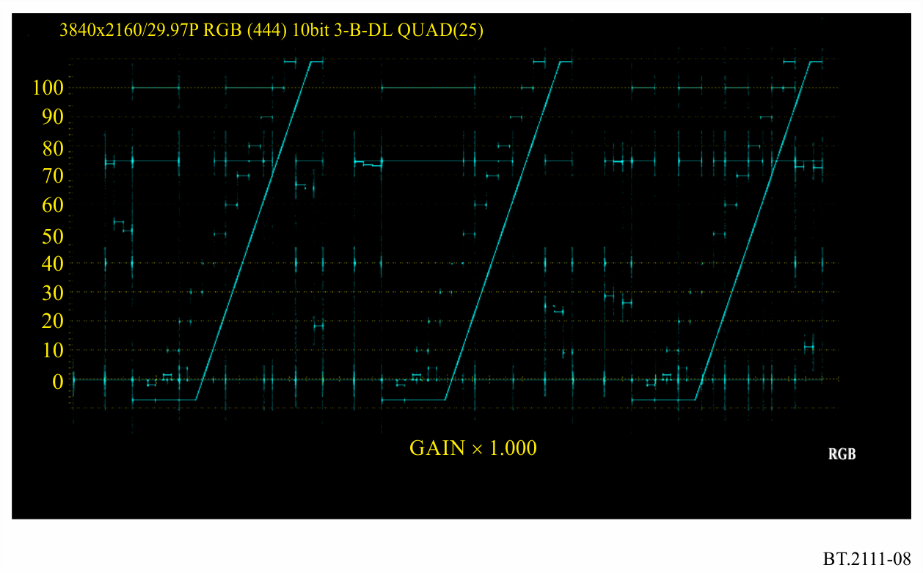
الأشرطة الرمادية (يميناً ويساراً): يمكن استخدام هذه المساحات اختيارياً من أجل تضمين أنماط أخرى لاحتياجات محددة.

المرفق 2  
للملحق 1  
(إعلامي)  
  
شكل موجة لوغاريتم غاما الهجين (HLG) على شاشة شكل الموجة

يبين الشكل 8 شكل موجة لوغاريتم غاما الهجين (HLG) لنمط الاختبار على شاشة شكل الموجة.

الشكل 8

شكل الموجة على شاشة شكل الموجة (الأحمر والأخضر والأزرق، على التوالي)



الكسب 1 000 x

المرفق 3  
للملحق 1  
(إعلامي)  
  
معلومات عن تحويل أشرطة الألوان HLG/BT.2020 إلى SDR/BT.709

يعرض الشكل 9 أشرطة ألوان HLG/BT.2020 بما في ذلك أشرطة الألوان المكافئة - BT.709 ولقطاتها الخاصة بالشكل الموجي وراسم الذبذبات المتجهي المضبوطة على القياس اللوني الوارد في التوصية BT.2020.

ويعرض الشكل 11 أشرطة الألوان المحولة من HLG/BT.2020 إلى SDR/BT.709 باستخدام طريقة التحويل المبينة في الشكل 10، وهي معكوس "التقابل من SDR إلى HDR (القائم على المشهد)". ويلاحظ أن هذه الطريقة لا تتضمن تقابل النغمات. وتُشذب الإشارات HDR بشدة عند تحويلها إلى SDR. وتسقط أشرطة الألوان المكافئة لـلتوصية BT.709 على أهداف راسم الذبذبات المتجهي بعد التحويل القائم على المشهد.

ويعرض الشكل 13 أشرطة الألوان المحولة من HLG/BT.2020 إلى SDR/BT.709 باستخدام طريقة التحويل القائم على العرض الموضحة في الشكل 12، وهي معكوس "التقابل من SDR إلى HLG بدون ضبط غاما (قائم على العرض)". ويلاحظ أن هذه الطريقة لا تتضمن تقابل النغمات. وتُشذب الإشارات HDR بشدة عند تحويلها إلى SDR. وتسقط أشرطة الألوان المكافئة لـلتوصية BT.709 على مواضع مختلفة قليلاً من أهداف راسم الذبذبات المتجهي.

ويلخص الجدول 7 مستويات الإشارة لأشرطة ألوان الدخل بنسبة %75 من HLG وأشرطة الألوان المكافئة للتوصية BT.709 وأشرطة الألوان SDR/BT.709 المحولة. وتُحول أشرطة الألوان المكافئة لـلتوصية BT.709 إلى نفس مستويات الإشارة مثل أشرطة الألوان SDR/BT.709 الأصلية عن طريق التحويل القائم على المشهد. وبعض مستويات إشارة أشرطة الألوان SDR الناتجة عن التحويل القائم على المشهد لا تكون بالضبط نفس مستويات SDR/BT.709 الأصلية، فعلى سبيل المثال، لا تكون مستويات إشارة شريط اللون الأخضر (64، 940، 64) بل (71، 939، 66) بسبب أخطاء التقريب.

الشكل 9

أشرطة ألوان HLG/BT.2020 مع لقطاتها الخاصة بالشكل الموجي  
وراسم الذبذبات المتجهي المضبوطة على القياس اللوني الوارد في التوصية BT.2020



الشكل 10

طريقة التحويل القائم على المشهد من HLG/BT.2020 إلى SDR/BT.709



**ملاحظة** - يُضبط الكسب بحيث تقابل نسبة %75 من لوغاريتم HLG نسبة %100 من المدى SDR. ومصفوفة تحويل الألوان هي الموصوفة في الفقرة 2 من التقرير ITU-R BT.2407 - "تحويل بسيط من BT.2020 إلى BT.709 على أساس تحويل المصفوفة الخطية". ويلاحظ أن الطرائق الأخرى قد تؤدي إلى مستويات إشارة مختلفة لإشارات الدخل تقع خارج قدر ألوان التوصية BT.709.

الشكل 11

أشرطة الألوان المحولة إلى SDR/BT.709 باستخدام طريقة التحويل القائم على المشهد مع لقطاتها  
الخاصة بالشكل الموجي وراسم الذبذبات المتجهي المضبوطة على القياس اللوني الوارد في التوصية BT.709



الشكل 12

طريقة التحويل القائم على العرض من HLG/BT.2020 إلى SDR/BT.709



**ملاحظة** - يُضبط الكسب بحيث تقابل نسبة %75 من لوغاريتم HLG نسبة %100 من المدى SDR. ومصفوفة تحويل الألوان هي نفسها المبينة في الشكل 10.

الشكل 13

أشرطة الألوان المحولة إلى SDR/BT.709 باستخدام طريقة التحويل القائم على العرض مع لقطاتها  
الخاصة بالشكل الموجي وراسم الذبذبات المتجهي المضبوطة على القياس اللوني الوارد في التوصية BT.709



الجدول 7

مستويات الإشارة بوحدات bits 10 لأشرطة ألوان الدخل بنسبة %75من HLG وأشرطة الألوان المكافئة  
للتوصية BT.709 وأشرطة الألوان SDR/BT.709 الخرج المحولة بالطريقتين المبينتين في الشكلين 10 و12

| مساحة الصورة | مستوى إشارة الدخل (HLG/BT.2020, 10 bits) | | | مستوى إشارة الخرج (SDR/BT.709, 10 bits  (لا يُطبق تقابل النغمات، تحويل بسيط للألوان) | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| تحويل قائم على المشهد | | | تحويل قائم على العرض | | |
|  | R | G | B | R | G | B | R | G | B |
| %75 أبيض | 721 | 721 | 721 | 940 | 940 | 940 | 940 | 940 | 940 |
| %75أصفر | 721 | 721 | 64 | 940 | 940 | 64 | 940 | 939 | 64 |
| % 75 أزرق سماوي | 64 | 721 | 721 | 64 | 940 | 940 | 64 | 940 | 924 |
| %75أخضر | 64 | 721 | 64 | 64 | 940 | 64 | 64 | 940 | 64 |
| %75أرجواني | 721 | 64 | 721 | 940 | 64 | 940 | 940 | 64 | 894 |
| %75 أحمر | 721 | 64 | 64 | 940 | 64 | 64 | 940 | 64 | 64 |
| %75 أزرق | 64 | 64 | 721 | 64 | 64 | 940 | 64 | 64 | 789 |
| %75 أصفر حسب التوصية BT.709 | 713 | 719 | 316 | 939 | 940 | 64 | 933 | 934 | 64 |
| %75 أزرق سماوي حسب التوصية BT.709 | 538 | 709 | 718 | 64 | 940 | 939 | 64 | 924 | 922 |
| %75 أخضر حسب التوصية BT.709 | 512 | 706 | 296 | 71 | 939 | 66 | 124 | 915 | 99 |
| %75 أرجواني حسب التوصية BT.709 | 651 | 286 | 705 | 940 | 65 | 940 | 854 | 89 | 853 |
| %75 أحمر حسب التوصية BT.709 | 639 | 269 | 164 | 940 | 64 | 64 | 835 | 64 | 64 |
| %75 أزرق حسب التوصية BT.709 | 227 | 147 | 702 | 66 | 64 | 940 | 93 | 64 | 768 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. يُستحسن أن يدرج المنفذون في إشارة الاختبار هذه بعض التحديد المرئي لنسق الإشارة (لوغاريتم غاما الهجين (HLG) ضيق المدى أو نسق التحديد الكمي الإدراكي (PQ) ضيق المدى أو نسق التحديد الكمي الإدراكي كامل المدى) ويشمل نمط اختبار الأشرطة الرمادية (أعلى اليمين وأعلى اليسار) التي يمكن استخدامها اختيارياً لهذا الغرض و/أو أغراض أخرى. [↑](#footnote-ref-1)