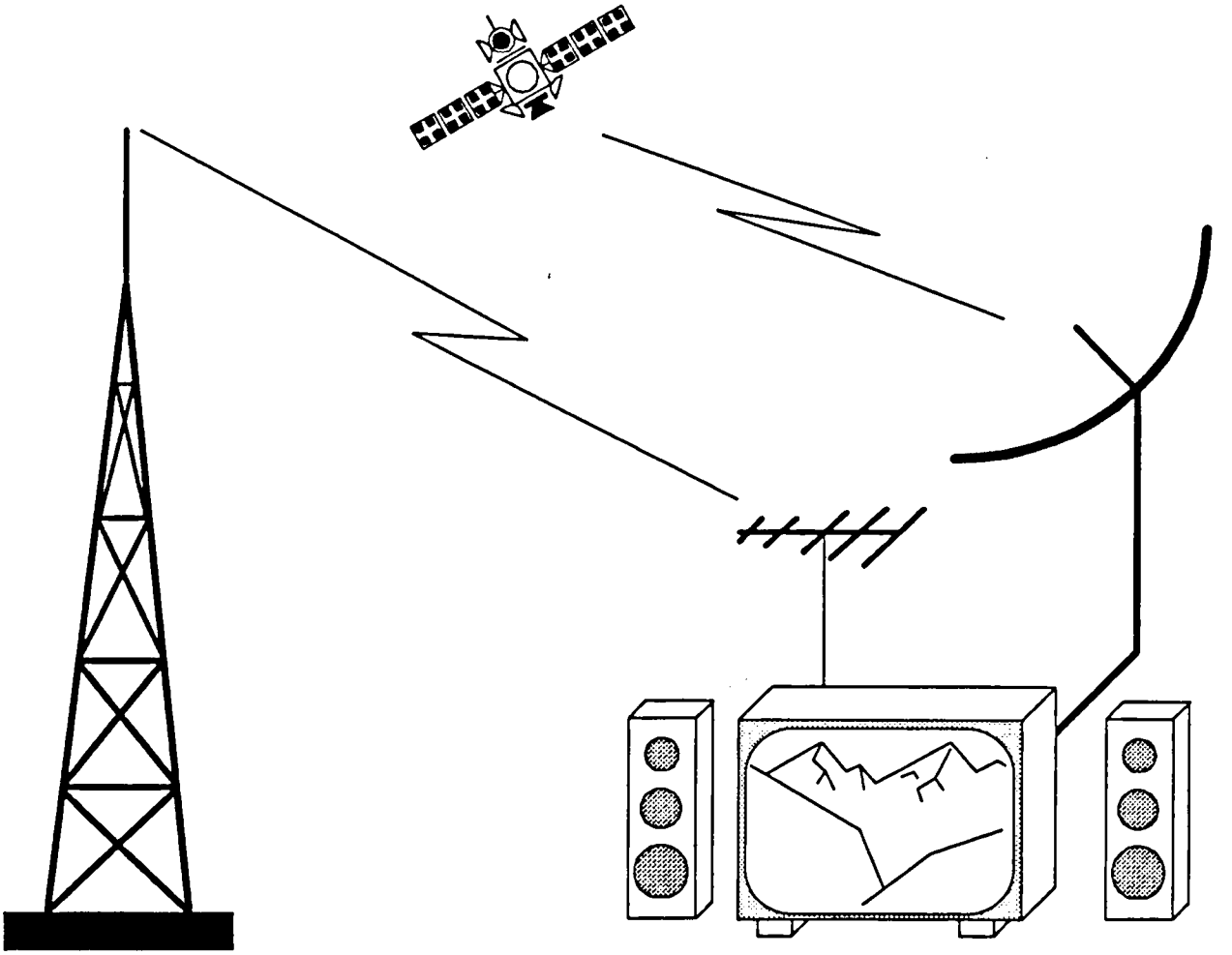
الاتحـــاد الـــدولـــي للاتصـــــالات

التـــوصيـــــات ITU-R

(الجديدة والمراجعة بتاريخ 21 أكتوبر 1995)

Service arabe 9/10/98
Département des Conférences



كراسة السلسلة BT لعام 1995

الخدمـة الإذاعيـة (التلفزيونيـة)

جمعيـة الاتصـالات الراديـويـة – جنيـف 1995

قطاع الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات

يكمن دور قطاع الاتصالات الراديوية في ضمان استعمال طيف الترددد الراديوي بطريقة عقلية وفعالة واقتصادية من قبل جميع خدمات الاتصال الراديوي، بما فيها الخدمات الساتلية، والقيام بدراسات لكل مديات الترددد تكون أساساً لوضع التوصيات واعتمادها.

تؤدى الوظائف التنظيمية والسياسية لقطاع الاتصالات الراديوية من قبل المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

للحصول على المعلومات المتعلقة بالاتصالات الراديوية، الرجاء الاتصال بالعنوان التالي :

ITU
Radiocommunication Bureau
Place des Nations
CH -1211 Geneva 20
Switzerland

Telephone	+41 22 730 5800
Fax	+41 22 730 5785
Internet	brmail@itu.ch
X.400	S=brmail; P=itu; A=400net; C=ch

للحصول على منشورات الاتحاد الدولي للاتصالات، الرجاء إرسال الطلبات إلى العنوان التالي :

ITU
Sales and Marketing Service
Place des Nations
CH -1211 Geneva 20
Switzerland

Telephone	+41 22 730 6141 English
Telephone	+41 22 730 6142 French
Telephone	+41 22 730 6143 Spanish
Fax	+41 22 730 5194
Telex	421 000 uit ch
Telegram	ITU GENEVE
Internet	sales@itu.ch
X.400	S=sales; P=itu; A=400net; C=ch

© ITU 1996

جميع الحقوق محفوظة. لا يمكن نسخ أو استعمال أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل أو بأي وسيلة إلكترونية كانت أم ميكانيكية، بما فيه النسخ التصويري أو الأفلام الصغرية، إلا بموافقة كتابية من الاتحاد الدولي للاتصالات.

Recommendation 1197 (1995)

Enhanced wide-screen PAL TV transmission system (the PALplus system) [Arabic version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: 1995 BT Series Fascicle: Broadcasting Service (Television)

(Geneva: ITU, 1995), pp. 92-124

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечио-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

التوصية ITU-R BT.1197

نظام PAL للإرسال التلفزيوني المعزز على شاشة عريضة (النظام PALplus)

(المسألة ITU-R 42/11)

(1995)

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن النسق 16:9 يوفر رؤية معززة، لا سيما في المستقبلات بشاشة عريضة، ويتوقع تبنيه في الخدمات الرقمية الجديدة؛

ب) ثمة دلائل على أن اهتمام الجمهور بالنسق الجديد 16:9 يتزايد؛

ج) أن من المتوقع أن تستمر الخدمات PAL لعشرات السنين، مهما تكن الخدمات الجديدة المعروضة؛

د) أن التقديرات الملخصة في التذييل 1 للملحق 1، قد أظهرت أن النظام PALplus يمكن أن يوفر صوراً بالنسق 16:9 عالية النوعية للمستقبلات على شاشة عريضة، مع المحافظة على الملاءمة مع المستقبلات 4:3 الموجودة (بواسطة الصور صندوق البريد بالنسق 16:9)؛

هـ) أن العمل جارٍ لمحاولة حل الصعوبات من خلال تقديم الحواشي في نطاق تحت صورة صندوق البريد للإشارة PALplus؛

و) أن نظام التشوير المطلوب في النظام PALplus للتحكم في المستقبل هو موضوع التوصية ITU-R BT.1119؛

ز) أن التوصية ITU-R BT.1118 توصي أن تستعمل، في حالة إدخال تحسينات على أنظمة التلفزيون الموجودة، بعض التعزيزات والخصائص النسقية المعددة في الملحق 1 بهذه التوصية؛

ح) أن وحدتين نسقيتين هما، إضافة إلى ذلك:

- متطلبات المشفر للتكيف مع إشارات النسق العريض
- ومتطلبات المشفر لتنقيص اللغط الضوئي والحصول على الاستخدام الأمثل لطيف الإشارات؛

ط) أن النظام PALlus يمكن أن يتوافق مع الوحدتين النسقيتين المحددتين في النقطة ح) أعلاه،

توصي

1 عندما ترغب الإدارات أو يرغب المذيعون في تعزيز الوضوح التقليدي للنظام PAL التلفزيوني (راجع الملحوظة 1) مع:

- شاشة عريضة 16:9 ملائمة،
- تشفير ملائم لتنقيص اللغط الضوئي.

وترغب في الحصول على الاستخدام الأمثل لطيف الإشارات، يجب أن يستعمل النظام PALplus المحدد في الملحق 1.

ملحوظة 1 – في حالة الأنظمة PAL، و G , B و H و I و D و K؛

2 عندما يتطلب تعزيز العرض التلفزيوني التقليدي PAL (راجع الملحوظة 1) اللجوء إلى إحدى وحدتي التعزيز النسقية المذكورتين، يجب أن تستعمل وحدة النظام PALplus المناسبة كما هو محدد في الملحق 1.

ملحوظة 1 – في حالة الأنظمة PAL، و G , B و H و I و D و K؛

ملحوظة 2 – يعرف المصطلح "PALplus" نظاماً للإرسال تستعمل فيه كل وحدات النظام الموضحة في الملحق 1. (راجع الجدول 1 أيضاً).

الملحق 1

مواصفات النظام PALplus

المحتويات

الصفحة

1 المقدمة 93

2 الخصائص الأساسية لإرسال PALplus 94

1.2 الإشارة PALplus 95

1.1.2 إشارة الصورة عند دخل المشفر PALplus 95

2.1.2 الإشارة المشفرة المركبة PALplus 96

3 عمليات التشفير PALplus 97

1.3 التحويل الرأسي 97

1.1.3 مشفر مع تحويل رأسي للنصوع 97

2.1.3 مشفر مع تحويل رأسي للتلون 97

2.3 تشفير إشارة المساعدة الرأسية 101

3.3 اللون plus مع تكييف الحركة 102

1.3.3 معالجة مسبقة في المشفر 102

2.3.3 عملية كشف الحركة 104

4.3 الإشارات المرجعية 107

5.3 التشوير 107

1.5.3 أمثلة تشوير 108

التذييل 1 – تقرير عن تقدير الاتحاد الأوروبي للإذاعات (EBU) للنظام PALplus 114

التذييل 2 – ملحوظة إعلامية عن مستقبلات النظام PALplus 123

التذييل 3 – مختصرات أسماء المراشيح. 124

1 المقدمة

النظام PALplus هو نظام إرسال معزز صمم من أجل السماح للمذيعين على أنظمة PAL الموجودة بتقديم صور على شاشة عريضة مع سويات مخفضة جداً للظواهر الاصطناعية التي تحدث في أنظمة PAL التقليدية، بينما يحافظ على سوية عالية من الملاءمة مع البنية التحتية لإرسال PAL والمستقبلات PAL الموجودة حالياً.

يكون نسق إشارة دخل المشفر الأولية وإشارة خرج مفكك الشفرة 625/50/2:1، مع نسبة باعية من 16:9. ويمكن استعمال مصدر HDTV بنسق 1250/50/2:1 بعد التحويل نحو الأدنى إلى النسق 625/50/2:1.

ترسل الصورة على الشاشة العريضة في نسق صندوق البريد من أجل تحقيق الملاءمة مع المستقبلات 4:3 الموجودة. وتنقّص خسارة الاستبانة الرأسية (بالنسبة إلى الصورة المصدر ذات 576 خطاً فعالاً) إلى الحد الأدنى في المستقبل PALplus عبر استعمال إشارة مساعدة رأسية ترسل في نطاقي السواد إلى أعلى وإلى أسفل الصورة بنسق صندوق البريد.

يمتلك النظام PALplus أسلوبي تشغيل. يسمى الأول "أسلوب الفيلم" ولا يستعمل إلا مع المصادر الأفلام، والثاني "أسلوب آلة التصوير" ويستعمل مع مصادر فيديوية عادية عند 50 Hz. ويستعمل كل من التحويل الرأسي (إلى صورة صندوق البريد)، والطريقة colour plus بتكييف الحركة (MACP) التي تحسن الفصل بين التلون والنصوع، أسلوب آلة التصوير وأسلوب الفيلم من أجل الحصول على الأداء الأمثل للنظام.

انطلاقاً من إشارة مكونات رقمية عند الدخل بنسق 625/50/2:1 4:2:2 (وفقاً للتوصية ITU-R BT.601، وبناء على اعتيان عند 13,5 MHz (راجع الملحوظة 1) مع 576 خطاً فعالاً في كل رتل ونسبة باعية من 16:9، يصار بداية إلى تحويل نحو 430 خط صورة فعالاً. وعندما

يوفر المصدر حركة عند 50 Hz (أسلوب آلة التصوير)، يجب أن يحقق هذا التحويل ضمن الأرتال من أجل تجنب ظواهر الحركة الاصطناعية، لكن إذا عرف أن المصدر يمتلك حركة عند 50 Hz فقط (أي في أسلوب الفيلم)، يستعمل عندها التحويل ضمن الصور (بواسطة عينات تؤخذ في رتلي الصورة). ويكون لإشارة صورة صندوق البريد المستعملة للإرسال ثلاثة أرباع عدد خطوط الصور الفعالة للمصدر، وتستعمل نطاقات السواد من أجل إرسال إشارة مساعدة رأسية، وذلك بهدف تنقيص خسارة الاستبانة الرأسية في العرض PALplus.

تستعمل تقنية معززة PAL للتشفير وفك الشفرة تعرف بتقنية "colour plus مع تكييف الحركة"، من أجل تنقيص ظواهر اللغط الاصطناعية من النصوع والتلون، ومن أجل الحصول على الاستبانة الأفقية القصوى. ويستفيد النظام، في أسلوب الفيلم، من الإطناب الزمني المعروف للإشارة، ويستعمل تقنية تشفير PAL ضمن الصور (colour plus ثابتة). أما في أسلوب آلة التصوير، فتنطبق التقنية نفسها على مناطق مناسبة من كل صورة. إلا أنه في المناطق التي تحتوي على لون مشبع متحرك (يمثل عادة أجزاء صغيرة فقط من الصور النمطية)، من المحتمل أن تكون هناك كمية دلالية من الحركة بين المجالات المجاورة لصورة مصدر، مما قد يؤدي إلى ارتجاج لوني مرئي إذا ما طبقت المعالجة colour plus. ومن أجل التقليل من أهمية هذه المشكلة في هذه المساحات من الصورة، يعود النظام بصورة تكييفية إلى شكل أبسط من التشفير PAL، مستعملاً كواشف للحركة في المشفر ومفكك الشفرة تهدف إلى التعرف إلى مساحات حركة الألوان السريعة بين صور مجاورة.

يمثل إلغاء الصور الشبحية تعزيزاً خيارياً. وتعرض الفقرة 3.1 من الملحق 1 بالتوصية ITU-R BT 1124 معلمات الإشارة المرجعية لإلغاء الصور الشبحية.

ملحوظة 1 – تشير كل المراجع للتوصية ITU-R BT.601 في هذه التوصية إلى تردد الاعتيان 13,5 MHz المحدد في الجزء A.

2 الخصائص الأساسية لإرسال PALplus

تشتق الإشارة PALplus وفقاً للعمليات الممثلة في الشكل 1. وتلخص هذه العمليات في الفقرات أدناه وتعرف لاحقاً في الفقرة 3. لا تسمى الإشارة الفيديوية بالإشارة PALplus إلا إذا نفذت كل العمليات التالية:

– **التحويل الرأسي (العملية QMF) إلى صورة صندوق بريد ذات 430 خطاً**

وهو تحويل الصورة المصدر ذات النسق 16:9 مع 576 خطاً فعالاً، إلى صورة صندوق بريد بنسق 16:9 مع 430 خطاً فعالاً. وتنتج أيضاً عملية تحويل النسق QMF (مرشاح تربيعي عاكس) معلومات عن استبانة النصوع الرأسية يمكن تشفيرها وإرسالها في نطاقات السواد.

– **تشفير إشارة المساعدة الرأسية**

وهي طريقة معالجة معلومات النصوع الرأسي المشتقة من عملية تحويل النسق QMF، وتشكيلها. وتلتقي هذه المعلومات في إشارة "المساعدة الرأسية" المرسلة في نطاقي السواد فوق صورة صندوق البريد الفعالة وتحتها.

– **التقنية colour plus مع تكييف الحركة**

وهي تقنية التشفير التي تسمح بفصل محسن للنصوع والتلون في المستقبل Palplus.

إضافة إلى ذلك، يستعمل النظام PALplus نظام تشوير على شاشة عريضة (التوصية ITU-R BT.1119) من أجل نقل معلومات أساسية عن محتوى الإشارة المرسلة إلى مفكك الشفرة.

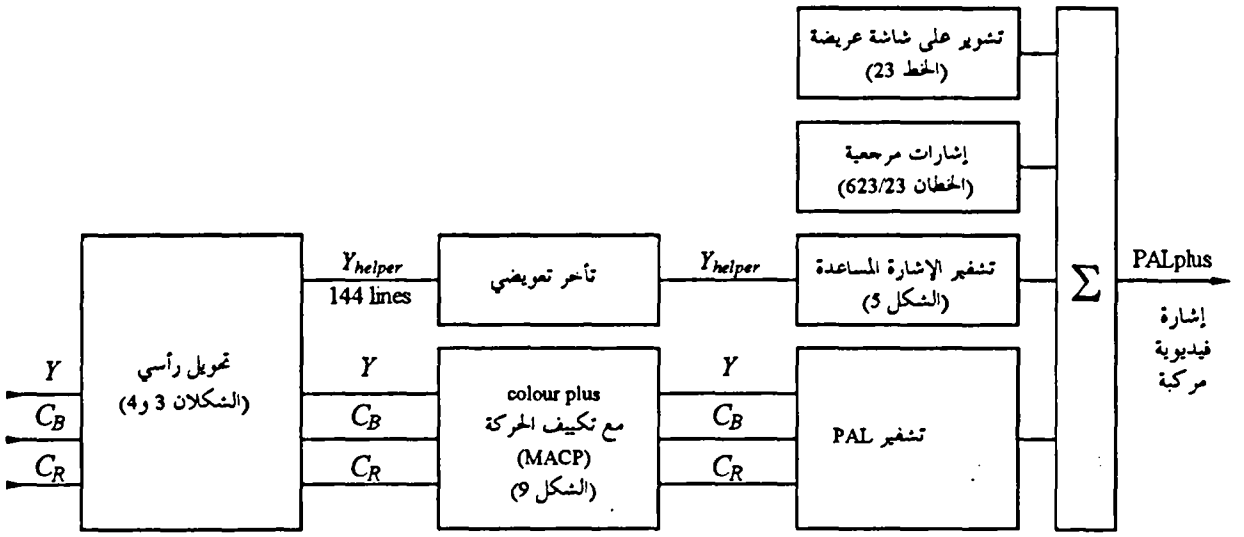
تتضمن أيضاً الإشارات المشفرة PALplus إشارات مرجعية يمكن أن تستعمل في المستقبل PALplus من أجل ضبط دقيق لسويات إشارات النصوع والمساعدة الرأسية الداخلة.

يمكن أيضاً أن تطبق على صور المكونات من المصدر مع 576 خط صورة فعالاً (اسمية)، تقنية التشفير MACP، دون إرسال معلومات المساعدة لكن مع استعمال مناسب للتشوير على شاشة عريضة من أجل الإشارة إلى نسبة باعية من 4:3 أو 14:9. ويسمى هذا الإرسال بإرسال non-PALplus MACP". ويعطي ذلك للمستقبل PALplus، إمكانية عرض صور ذات نوعية معززة انطلاقاً من مدى واسع من البرامج المصدر بالمكونات، إضافة إلى إرسالات بالنظام PALplus.

تكمن الإشارة PALplus عند خرج المشفر في تركيب الصورة PAL صندوق البريد المعالجة مسبقاً والمشفرة بواسطة التقنية MACP، والإشارة المساعدة المشكلة الناتجة عن عملية التحويل الرأسي QMF، والإشارات المرجعية وبثات التشوير (راجع الشكل 1).

الشكل 1

مخطط عمليات التشفير PALplus



Recommendation ITU-R BT.601 4:2:2 576/50/2:1

430-line letterbox (PALplus)

574 lines (non-PALplus MACP)

الملاحظة 1 – Y تستعمل إشارة المساعدة مع العملية non-PALplus MACP

يلخص الجدول 1 الخصائص الأساسية لنظام PALplus.

الجدول 1

الخصائص المعززة المدرجة في إرسال PALplus

التعزيز	هل هو أساسي للنظام PALplus
تحويل النسق (QMF) لمصدر مطابق للتوصية ITU-R BT.601 مع نسبة باعية 16:9 إلى نسق صندوق البريد مع 430 خطاً	نعم
تشفير إشارة المساعدة الرأسية	نعم
تقنية colour plus مع تكييف الحركة	نعم
إشارات مرجعية (الخطان 623/23)	نعم
تشوير على شاشة عريضة	نعم
إشارة مرجعية لإلغاء الإشارات الشبحية (الخط 318)	اختياري

1.2 الإشارة PALplus

1.1.2 إشارة الصورة عند دخل المشفر PALplus

إن إشارة دخل المشفر PALplus هي إشارة YC_BC_R 4:2:2، رقمية بالمكونات مشذرة وذات 625 خطاً و 50 رتلاً (استبانة من 8 بتات في الأقل، طبقاً للتوصية ITU-R BT.601) مع خطوط صور فعالة (اسمية) بعدد 576 ونسق للصورة من 16:9. يكون الرتل 1 هو الرتل السائد في كل الأوقات في حالة مواد تشفر بأسلوب الفيلم بواسطة النظام PALplus.

2.I.2 الإشارة PALplus المركبة المشفرة

إن إشارة خرج المشفر PALplus هي إشارة مركبة تماثلية PAL تحتوي على 430 خط صورة فعالاً في نسق صندوق البريد، مع معلومات مساعدة موجودة في نطاقي السواد فوق منطقة صورة صندوق البريد المرئية وتحتها (راجع الأشكال 12 و 13 و 17). وتوجد، إضافة إلى ذلك، بتات تشوير في النصف الأول من الخط 23 (راجع الفقرة 5.3 وتدرج إشارات مرجعية يستعملها مفكك الشفرة PAL في النصف الثاني من الخط 23، وفي النصف الأول من الخط 623 (راجع الفقرة 4.3 والشكلين 14 و 15).

تطابق كل الخصائص العامة للإشارة المشفرة PALplus المعلمات المعددة في التوصية ITU-R BT.470. وتتضمن هذه المعلمات كل الجوانب الخاصة برشقة الألوان المعيارية PAL التي تستوقف على الخطوط نفسها كما يحدث في حالة الإشارة PAL المعيارية.

تنفذ كل العمليات داخل المشفر في الشكل الرقمي. وقبل التحويل من الرقمي إلى التماثلي عند خرج المشفر، يكون لإشارة PAL المشفرة الخصائص التالية:

- معدل الاعتيان: 13,5 MHz (أو مضاعف لهذه القيمة)، مدى التكمية: 0.00_{10} إلى 255.75_{10}) غير موقعة)، استبانة من 10 بتات (راجع الملحوظة1)، سوية السواد = 64.00_{10}، سوية ذروة البياض = 192.00_{10}.

- يمثل الشكل 16 مدى التكمية.

- تبقى سويات معطيات الإشارة المسموح بها للإشارة من 10 بتات داخل المدى 1.00_{10} إلى 254.75_{10} من أجل الملاءمة مع سويات معطيات الإشارة المذكورة في التوصية ITU-R BT.601. (تقع كل الإشارات الفيديوية داخل هذا المدى).

- إذا ما استخدم سلم التكمية أعلاه، تكون أقصى الاتساعات من ذروة إلى ذروة لإشارات التلون المشكلة: $U = 112.00_{10}$ و $V = 157.50_{10}$.

يتشكل كل خط فعال من صورة صندوق البريد ومن إشارة المساعدة، من 702 عينة فعالة رقمية، وتكون بنية الرتل PALplus على النحو المبين في الشكل 17.

تجدر الإشارة إلى أنه يشار، لأسباب عملية، إلى فترات ميقاتية الاعتيان على أنها تقع في المدى 1 إلى 864، حيث تمثل فترة الميقاتية 1 الحافة المتقدمة لتزامن الخطوط، مع مرجع عند نصف الاتساع (راجع الشكل 17). ومن ثم تقابل فترة ميقاتية الاعتيان 1 عينة النصوع رقم 732 للتوصة ITU-R BT.601. وتكون أول عينة فعالة في كل خط عند فترة الميقاتية 143، التي تقابل العينة الحادية عشرة لخط النصوع الفعال الرقمي في التوصية ITU-R BT.601 (عينة النصوع رقم 10).

ويكون طيف الترددات الذي تشغله إشارة التلون 4,43 MHz ± 1,3 MHz عند –3 dB.

ينبغي لخاصية الاتساع/التردد لإشارة النصوع أن تكون منتظمة فعلاً من 0 إلى 5,5 MHz. ويتحدد استعمال عرض النطاق الأفقي لإشارة النصوع، بشكل رئيسي، من خلال استعمال المعالجة الرقمية مع الاعتيان عند 13,5 MHz وفقاً للتوصية ITU-R BT.601، ويجب، خلافاً للتشفير المعياري PAL ألا يعدله استعمال مرشاح ذي قطع حاد في المنطقة التي تشمل تردد الموجة الحاملة الفرعية.

يمكن أن تقيد عروض نطاق النصوع والتلون المرسلة بخصائص نظام الإرسال؛ فيحدد، مثلاً، عرض نطاق النصوع عند 5 MHz في حالة النظام B/G، وعند 5,5 MHz في النظام I (راجع التوصية ITU-R BT.470).

يفضل أن يكون التأخر الكلي في عملية التشفير، هو نفسه في أسلوب آلة التصوير وأسلوب الفيلم. ويتعلق التأخر الصحيح بتنفيذ المشفر، لكن يتوقع أن يكون بمقدار 30 ms (راجع الملحوظة 2). ويجب أن يطبق تأخر تعويض اسمي مكافئ على المسيرات السمعية المرافقة قبل الإرسال.

ملحوظة 1 – *التسميات*: يعبر، داخل هذه المواصفة، عن محتوى الكلمات الرقمية في شكل عشري، ويصار من أجل تجنب الخلط بين التمثيلات غير الموقعة من 8 بتات و 10 بتات، إلى اعتبار البتات الثماني الأكثر دلالة بأنها الجزء الصحيح بينما تعتبر البتتان الإضافيتان، في حال وجودهما، بأنهما الأجزاء الكسرية. (فيعبر، مثلاً، عن تتابع البتات 10010001 بالرقم 145_{10}، وعن التتابع 100100101 بالرقم 145.25_{10}). وعندما لا يظهر جزء كسري، يفترض أن القيمة الإثنينية هي 00.

ملحوظة 2 – *وقت التأخير في المشفر*: يؤدي الوصف النسقي لعملية التشفير المقدم في الفقرة 3 إلى تأخر أطول من هذا التأخير. ومع أنه من الممكن ضم بعض العناصر من أجل تخفيض وقت التأخر، فقد تم تبني مقاربة نسقية بكاملها لوصف تشكيل إشارة PALplus.

3 عمليات التشفير PALplus

1.3 التحويل الرأسي

تحول الإشارات الواصلة YC_BC_R ذات 576 خطاً فعالاً إلى صورة صندوق بريد مركزية ذات 430 خطاً، وإلى إشارة مساعدة رأسية تمثل معلومات رأسية إضافية عن النصوع (راجع الشكل 17). يحقق التحول ضمن الأرتال في أسلوب الفيلم، وضمن المجالات في أسلوب آلة التصوير. وتمثل العمليات في الشكلين 3 و 4 (تحقق عمليات تبادلية للعمليات الموضحة بالنسبة إلى المشفر بواسطة مفكك الشفرة PALplus من أجل إعادة بناء عرض على الشاشة العريضة مع 576 خط صورة فعالاً).

تثبت المحتويات الكاملة للخطين 23 و 623 من إشارات الدخل في المشفر عند سوية السواد، وتمحي بذلك أية عينة فيديوية فعالة في هذين الخطين، قبل التحويل الرأسي.

في أسلوب الفيلم، تحقق ذاكرتا المجال M4A (نصوع) و M5A (C_B و C_R)وذاكرتا الخط المرافقتان (M4B للنصوع، وM5B للإشارتين C_B و C_R)، والبدالات إدراج المجال في أثناء مجال الدخل الثاني (راجع الشكل 4). ويؤدي ذلك إلى رتل تتابعي من أجل المعالجة عند معدل 27 MHz للنصوع و 13,5 MHz لكل من الإشارتين C_B و C_R.

1.1.3 التحويل الرأسي للنصوع في المشفر

تستعمل للنصوع تقنية خاصة QMF من أجل نطاقين فرعيين كما هو ممثل في رسمي المرشاح الاسمي ENC_Y_QMF (راجع الملحوظة 1) من أجل أسلوبي آلة التصوير والفيلم على التوالي. ويتضمن هذان النطاقان الفرعيان 430 خطاً لنصوع الصورة صندوق البريد، و 144 خطاً تمثل معلومات رأسية مفصلة يمكن أن تخسر في الترشيح الرأسي مع 430 خطاً. والتقنية QMF هي في الأساس خالية من الخسارة، وتمتلك الميزة التالية: إلغاء المكونات المصطنعة للإشارة الرئيسية وإشارات المساعدة في مفكك الشفرة.

تشغّل التقنية QMF، كما هو مبين في الشكلين 3 و 4، عند 13,5 MHz للنصوع (ENC_Y_QMF) في أسلوب آلة التصوير، وعند 27 MHz في أسلوب الفيلم (في أثناء فترة أول مجال فقط). وتستعمل الذاكرات M1 و M2 و M3 و M4 و M5، في أسلوب الفيلم، من أجل تغيير معدلات الاعتيان من معدلات الدخل/الخرج إلى ضعف السرعة المستعملة في عمليات تحويل معدل الاعتيان الرأسي QMF للنصوع والتلون.

تطلب، بعد التحويل QMF، ذاكرات أخرى وبدالات لمعدل المجال. إذ أنه وبالرغم من أن المراشيح والتقنية QMF قد تكون أنتجت العدد الصحيح من الخطوط لإشارة صندوق البريد، فإن هذه الخطوط تأخذ شكل تعدد الإرسال لصورة صندوق البريد وخطوط المساعدة (ثلاثة خطوط لصورة صندوق بريد يتبعها خط مساعدة واحد) موزعة على فترة مجال الدخل (أسلوب آلة التصوير) أو رتل الدخل (أسلوب الفيلم).

ونجد، بالرجوع إلى الشكلين 3 و 4 أن M2A و M2B تخزنان المجالين لكل رتل نصوع من صورة صندوق البريد. وتستبقي M3A وM3B المجالين الأول والثاني لإشارات فرق اللون. وتؤدي M1A و M1B وظيفة مماثلة بالنسبة إلى خطوط المساعدة، وتخزنها عند خروجها من المرشاح QMF. وتضمن أحجام ذاكرة الرتل المبينة في الشكل 3 بالنسبة إلى M1A و M2A و M3A أن يكون تأخر المعالجة في أسلوب آلة التصوير مطابقاً للتأخر في أسلوب الفيلم.

ملحوظة 1 – يعطي التذييل 3 رتلاً لمختصرات أسماء المراشيح.

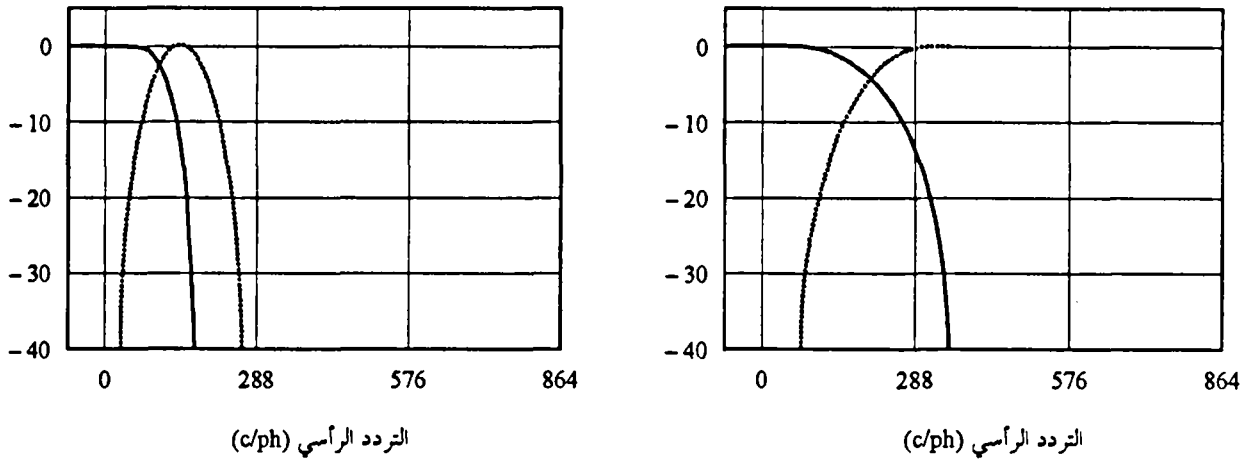
2.1.3 التحويل الرأسي للتلون في المشفر

تخضع إشارات فرق اللون لتحويل رأسي لمعدل الاعتيان من أجل إنتاج صورة مركزية بنسق صندوق البريد ذات 430 خطاً، تنقل ضمن المجالات في أسلوب آلة التصوير، وضمن الأرتال في أسلوب الفيلم.

ونجد، بالرجوع إلى الشكل 3، أن إشارات فرق اللون في أسلوب آلة التصوير تحول على النحو الممثل في رسم المرشاح الاسمي ENC_UV_C_VSRC ، الذي يعطي تحويلاً منفصلاً لكل مجال.

ويبين الشكل 4، أن 215 خطاً من إشارة فرق اللون التي تقدر متوسط قيمتها ضمن الأرتال، تولد عبر عملية تحويل واحدة ضمن الأرتال يمثلها رسم المرشاح الاسمي ENC_UV_F_VSRC. ويتشكل خرج المرشاح الرأسي ENC_UV_F_VSRC من مجال وحيد لإشارة فرق اللون في أسلوب الفيلم. وتخزن إشارة فرق اللون في ذاكرتي المجال M3A و M3B مع خطوط الخرج 64 µs في المجالين المتتالين لرتل الخرج. وهذا ما يؤكد أن إشارة فرق اللون متطابقة في المجالين.

الشكل 2

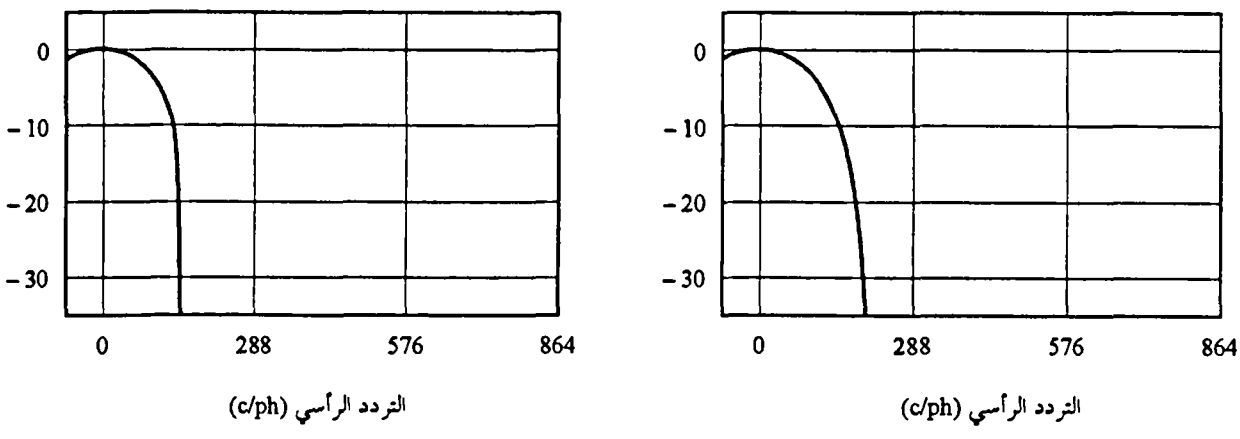


a) ENC_Y_QMF (Camera mode)

b) ENC_Y_QMF (Film mode)

صورة صندوق بريد

إشارة مساعدة



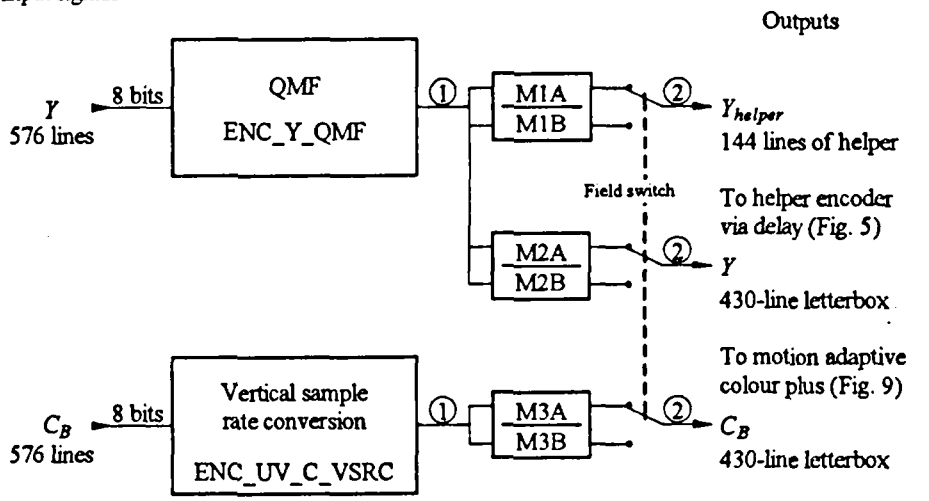
c) ENC_UV_C_VSRC

d) ENC_UV_F_VSRC

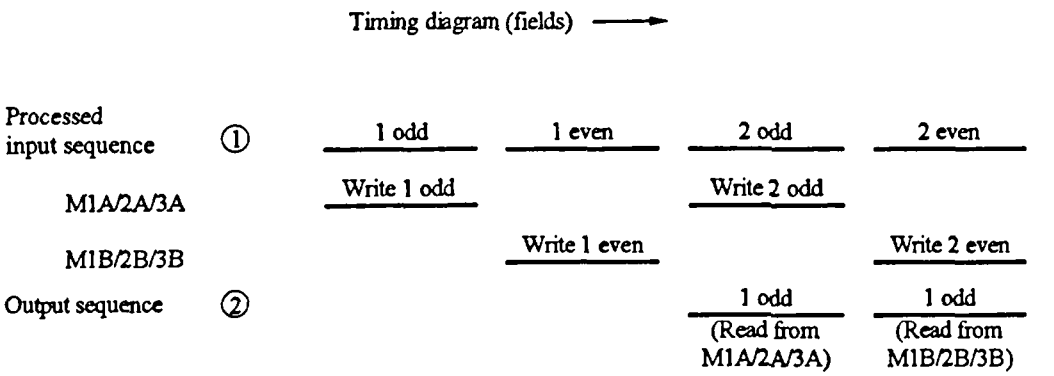
D02

الشكل 3

التحويل الرأسي في المشفر (أسلوب آلة التصوير)



All signals are 8 bits: 13.5 MHz (Y, Y_{ib}, Y_{helper}), 6.75 MHz (C_B, C_R)
C_R processing: same as for C_B



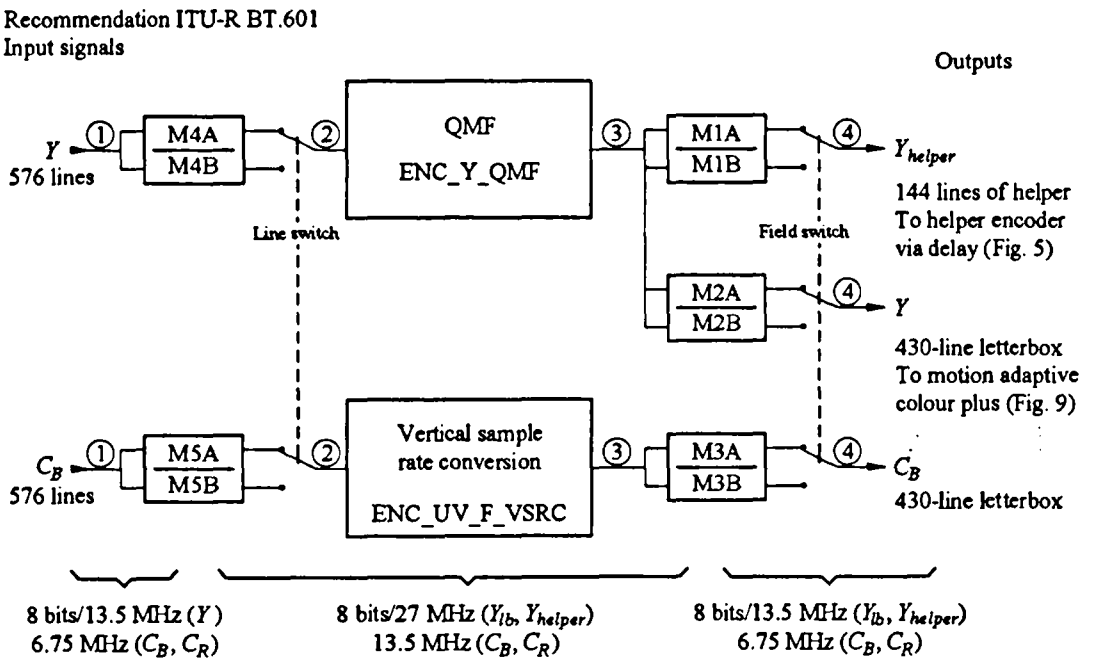
Memories

M1A, M1B: 144 × 720 × 8
M2A, M2B: 430 × 720 × 8
M3A, M3B: 430 × 360 × 8 (× 2)

D03

الشكل 4

التحويل الرأسي في المشفر (أسلوب الفيلم)



C_R processing: same as for C_B

Timing diagram (fields) ⟶

Input sequence	①	1 odd	1 even	2 odd	2 even
M4A/M5A		Write 1 odd		Write 2 odd	
M4B/M5B			Write 1 even		Write 2 even
Processing	②		1 odd + 1 even (Read from M4A/M5A, M4B/M5B)		2 odd + 2 even
M1A/2A/3A	③		Write 1 odd		Write 2 odd
M1B/2B/3B	③		Write 1 even		Write 2 even
Output sequence	④			1 odd (Read from M1A/2A/3A)	1 even (Read from M1B/2B/3B)

Memories

M4A: 288 × 720 × 8	M4B: 1 × 720 × 8
M5A: 288 × 360 × 8 (× 2)	M5B: 1 × 360 × 8 (× 2)
M1A: 72 × 720 × 8	M1B: 144 × 720 × 8
M2A: 215 × 720 × 8	M2B: 430 × 720 × 8
M3A: 215 × 360 × 8 (× 2)	M3B: 430 × 360 × 8 (× 2)

D04

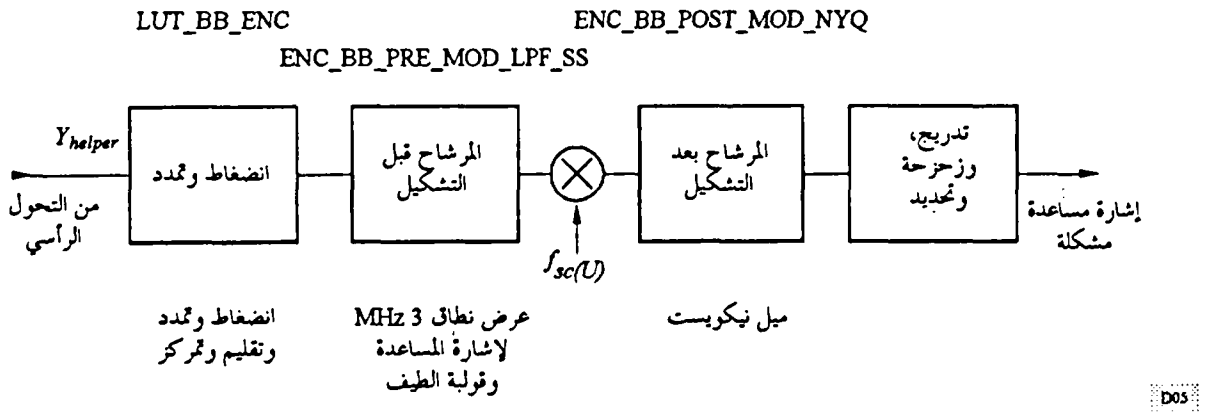
2.3 تشفير إشارة المساعدة الرأسية

ترسل إشارة المساعدة الرأسية في نطاقات السواد إرسالاً متناظراً حول سوية السواد، مع اتساع أقصى ذروة إلى ذروة بقيمة 300 mV، وتستعمل تشكيل الموجة الحاملة المكبوتة في النطاق الجانبي المتبقي للطور U من الموجة الفرعية حاملة اللون (راجع الشكلين 12 و 13).

يبين الشكل 5 مخطط تشفير إشارة المساعدة الرأسية.

الشكل 5

تشفير إشارة المساعدة



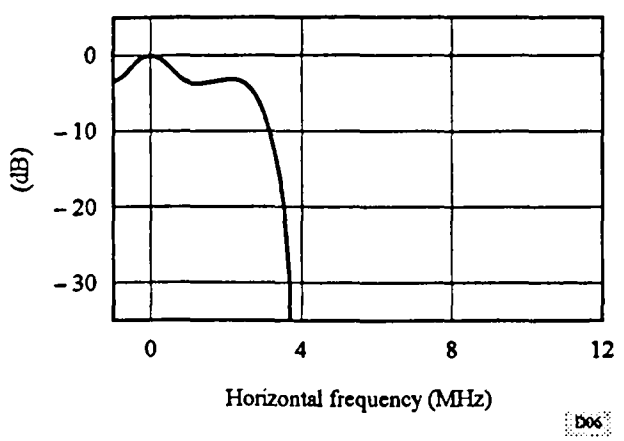
تطبق مجموعة عمليات انضغاط وتمدد، وتقليم، وتمركز، قبل التشكيل على النحو المبين في الشكل 18. وتستعمل منحنيات مختلفة للانضغاط والتمدد في أسلوبي آلة التصوير والفيلم، وتدمج عمليات متبادلة في مفكك الشفرة.

ويستعمل نظام ترشيح كامل نيكويست "مقولب" من أجل تخفيض إمكانية رؤية إشارة المساعدة على الصورة الملائمة إلى أدنى حد ممكن، ومن أجل الحصول على أداء الضوضاء الأمثل.

يحقق ترشيح بتمرير منخفض وقولبة للطيف قبل التشكيل طبقاً لقالب المرشاح الاسمي الممثل لمرشاح التشكيل المسبق التالي :ENC_BB_PRE_MOD_LPF_SS

الشكل 6

ENC_BB_PRE_MOD_LPF_SS



يصار، بعد الترشيح بتمرير منخفض وقولبة الطيف المذكورين أعلاه، إلى تشكيل اتساع الموجة الحاملة المكبوتة في النطاق الجانبي المتبقي على الطور U للموجة الفرعية حاملة اللون.

وبعد التشكيل، تخضع إشارة المساعدة للترشيح الكامل نيكويست (–6 dB عند f_{SC}).

يطبق التحديد من أجل التأكد من أن إشارة المساعدة المشكلة لا يمكن أن تتجاوز ± 150 mV.

يبين الشكل 13 شغل الطيف الاسمي الناتج لإشارة المساعدة المشكلة، والذي يمثل أقصى اتساع ممكن بالنسبة إلى التردد.

تستعمل عملية تشفير إشارة المساعدة الرأسية مسارات الإشارة مع استبانة دنيا من 8 بتات. ويمكن أن تستعمل مسارات إشارات أكثر دقة.

3.3 colour plus مع تكييف الحركة

لقد صممت عمليات التشفير وفك الشفرة PAL المعززة المستعملة في النظام PALplus على نحو يسبب أدنى لغط ضوئي بين النصوع واللون عند خرج مفكك الشفرة PALplus. وتعرف التقنية باسم "colour plus بتكييف الحركة". وتشمل المعالجة colour plus "الثابتة"، المستعملة في أسلوب الفيلم فقط، وتسمح بالحصول على مزايا المعالجة colour plus في أغلبية مساحات الصورة في أسلوب آلة التصوير.

تستعمل تقنية colour plus "الثابتة" واقع نقاط إشارة PAL يفصلها 312 خطاً بالضبط، ولها طور موجة حاملة معاكس تماماً تقريباً. إذا أخذنا خطاً، الخط "n" مثلاً في المجال الأول، فإن الخط $n + 312$ هو الخط في المجال الثاني الذي يأتي مباشرة فوق الخط n من الرتل. وإذا نقل هذان الخطان نفس معلومات النصوع واللون، فيمكن أن يفصل بين النصوع واللون من خلال جمع الإشارات المركبة وطرقها فيما بينها. ويؤدي الجمع إلى النصوع لأن الموجات الفرعية الحاملة للون بتعاكس الطور تلغى. ويعطي الطرح اللون المشكل لأن الموجات الفرعية الحاملة للون تُجمع والنصوع يُلغى. ويمكن استرجاع إشارتي فرق اللون C_B و C_R الخاليتين من اللغط الضوئي من خلال تحديد القيمة المتوسطة ضمن الأرتال بعد فك شفرة التلون. وهذه المقاربة الأخيرة هي الطريقة المفضلة لتنفيذ مفكك الشفرة PALplus.

لا تحدد القيم المتوسطة ضمن الأرتال، في التطبيق العملي، إلا في النصوع بتردد أفقي عالٍ (فوق 3 MHz تقريباً) لأن هذا الجزء من إشارة النصوع يتقاسم وحده الطيف مع التلون المشكل.

تعمل تقنية colour plus "الثابتة" على نحو جيد في أسلوب الفيلم. إلا أن تحديد القيم المتوسطة لعينات من 312 خطاً على حدى، قد يسبب، في بعض الحالات، ظواهر اصطناعية غير مقبولة في أسلوب آلة التصوير، حيث يمكن أن تحدث بعض الحركة بين المجالات المتجاورة من الرتل. ويمكن أن تحدث مشكلة خاصة في المساحات الملونة التي تتحرك بسرعة: لما كانت القيمة المتوسطة لكل إشارات التلون مقدرة، تكون الظواهر الاصطناعية الخاصة بالحركة مرئية أحياناً على شكل ارتجاج في اللون. ومن ثم تستعمل في أسلوب آلة التصوير، تقنية colour plus بتكييف الحركة، حيث يقوم مكشاف للحركة في المشفر وفي مفكك الشفرة كذلك، بكشف الحركة في إشارة التلون.

تكون إشارة خرج مكشاف الحركة إشارة تحكم تنتقي التشفير وفك الشفرة colour plus، أو التشفير وفك الشفرة التقليديين بواسطة نصوع الترددات المنخفضة فقط (حتى 3 MHz). ويشغل طيف الإشارة PALplus فوق 3 MHz التلون فقط، في مساحات اللون المتحرك المشبع، دون قيود رأسية أو زمنية. وقد صمم النظام على نحو يتخذ مكشافاً الحركة في المشفر وفي مفكك الشفرة قرارات مماثلة بغض النظر عن كمية الحركة التي كشفت في المشفر.

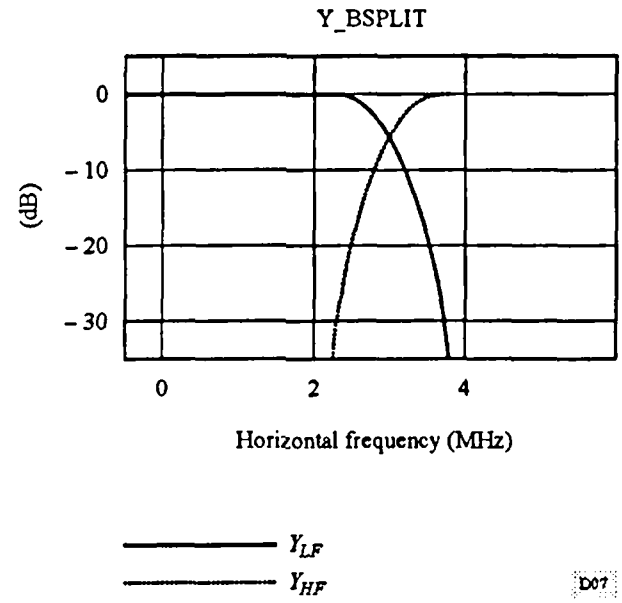
أما في أسلوب الفيلم، فلا حاجة للمعالجة بتكييف الحركة، وتبقى عمليات تشفير اللون وفك شفرته منفذة بواسطة تقنية colour plus "الثابتة".

1.3.3 المعالجة المسبقة في المشفر

يبين الشكل (9a معالجة النصوع في المشفر.

يقسم النصوع إلى مكونات Y_{HF}، عالية التردد و Y_{LF} منخفضة التردد، كما يظهره رسم المرشاح الاسمي Y_BSPLT.

الشكل 7



تخضع الإشارة عالية التردد Y_{HF} لترشيح رأسي مسبق، وتقدر إضافة إلى ذلك، قيمها المتوسطة ضمن الأرتال على النحو التالي حيث n هو رقم الخط:

(صورة PALplus صندوق بريد ذات 430 خطاً) $0 \leq n \leq 214$

$-36 \leq n \leq 250$ (non-PALplus MACP)

$$Y_{IFA}(60 + n) = 1/2\ (Y_{HF}(372 + n) + Y_{HF}(60 + n))$$

$$Y_{IFA}(372 + n) = Y_{IFA}(60 + n)$$

تضاف الإشارة التي قدرت قيمتها المتوسطة ضمن الأرتال Y_{LF} ، إلى المكونة منخفضة التردد Y_{LF} ، لكنه يصار، في أسلوب آلة التصوير، إلى ضبط اتساع الإشارة Y_{IFA} ، أولاً، مع تحكم إشارة مكشاف الحركة L (راجع الفقرة 2.3.3). ويودي ذلك إلى مساهمة ذات اتساع منخفض في مساحات الألوان المتحركة في أسلوب آلة التصوير.

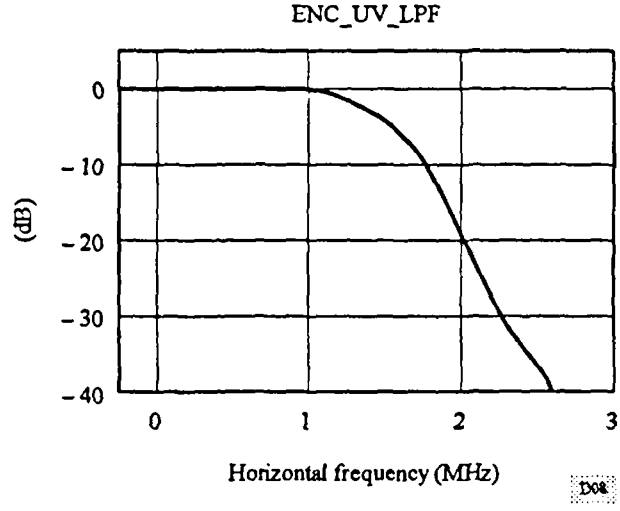
يمثل الشكل (9b معالجة التلون.

من الضروري أن يصار إلى ترشيح مسبق بتمرير منخفض للتلون (ENC_UV_LPF) في التقنية colour plus بتكييف الحركة من أجل توفير توهين كافٍ لترددات فرق اللون الأعلى من تردد اسمي من 1,4 MHz.

ومن الضروري أن يحقق توهين عند ترددات فرق اللون العليا أكبر من أدنى توهين مطلوب في المواصفة PAL العادية (التوصية ITU-R BT.470)، من أجل تجنب إدخال ظواهر لغط ضوئي من النصوع غير مقبولة في المستقبل PALplus.

ومن ثم تكون عروض النطاق الأفقية لإشارات فرق اللون التي تسبق تقدير القيم المتوسطة، أقل بقليل من عروض النطاق المذكورة في التوصية ITU-R BT.470، وفقاً لرسم المرشاح الاسمي ENC_UV_LPF الممثل في الشكل 8.

الشكل 8



تطبق عملية تقدير القيمة المتوسطة للإشارتين C_B و C_R ضمن الأرتال على النحو التالي، حيث n هو رقم الخط.

$0 \le n \le 214$ (صورة PALplus صندوق بريد ذات 430 خطاً)

$-36 \le n \le 250$ (non-PALplus MACP)

$$C_{B(IFA)}(60 + n) = 1/2\,(C_B(372 + n) + C_B(60 + n))$$

$$C_{B(IFA)}(372 + n) = C_{B(IFA)}(60 + n)$$

تنتقى، في أسلوب آلة التصوير، إشارات الخرج المباشرة (C_B/C_R) أو إشارات الخرج التي قدرت قيمها المتوسطة ضمن الأرتال $(C_{B(IFA)}/C_{R(IFA)})$، مع تحكم الإشارة C لمكشاف الحركة كما هو موضح في الفقرة 2.3.3.

أما في أسلوب الفيلم فإن إشارات خرج التلون تتشكل من الإشارات التي تقدر قيمها المتوسطة ضمن الأرتال.

وتنفذ العملية colour plus بتكييف الحركة، في حالة PALplus، على صورة صندوق البريد ذات 430 خطاً كما يبينه الشكل 17.

ويمكن أن تطبق تقنية colour plus بتكييف الحركة على مصادر دخل أخرى من التوصية ITU-R BT.601، بغض النظر عن النسق، دون إرسال إشارات مساعدة. ويسمى ذلك بالعملية : "non_PALplus MACP". وتقع، في هذه الحالات، المعالجة colour plus بتكييف الحركة في المشفر وفي مفكك الشفرة على كل خطوط الصور الفعالة الكاملة بعدد 574 (الخطوط 24 إلى 310 و 336 إلى 622)، مهما كان نسق الصورة الصحيح، أو تثبيت بتات النسق والتشوير على شاشة عريضة. ويقوم المشفر PALplus، في هذه الحالات، بتثبيت النصف الثاني من الخط 23 والنصف الأول من الخط 623 عند سوية السواد، ولا يتضمن الإشارات المرجعية المذكورة في الفقرة 4.3.

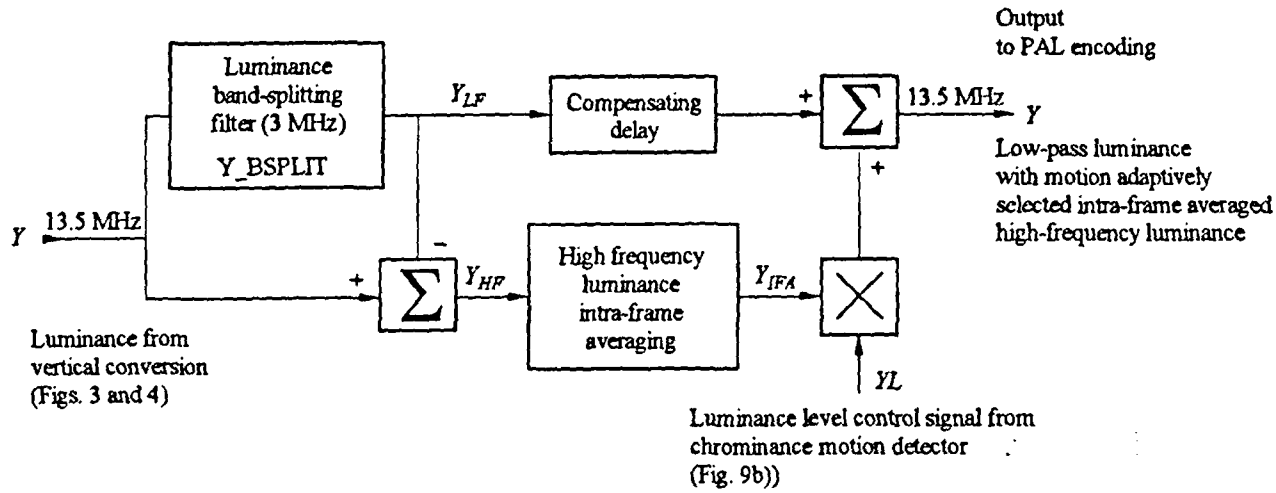
تستعمل إشارات النصوع والتلون الناتجة عن العملية colour plus بتكييف الحركة من أجل تشكيل إشارة PALplus على النحو الموضح في الفقرة 2.1.2.

2.3.3 تشغيل مكشاف الحركة

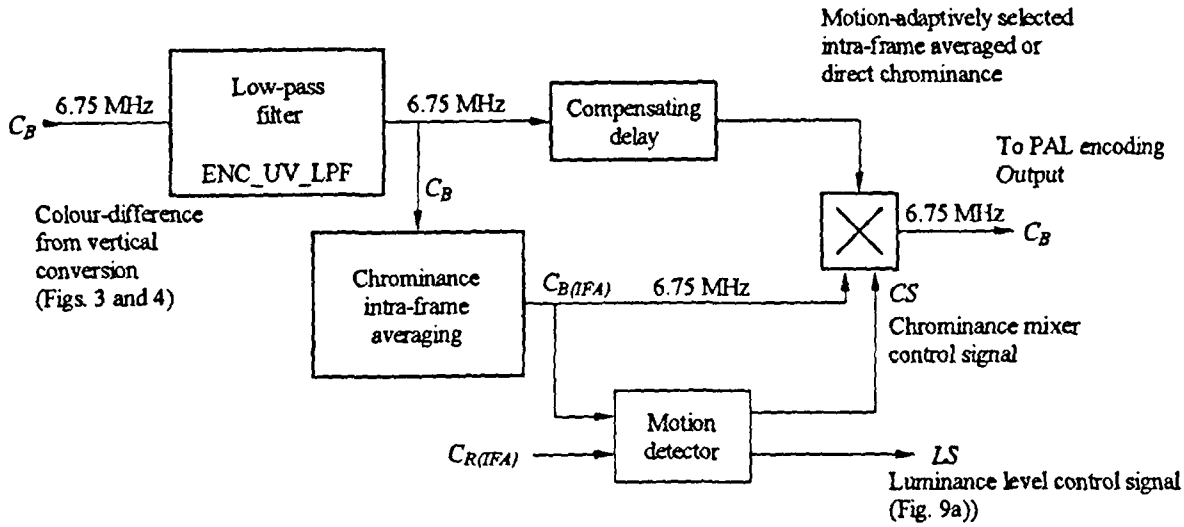
يوفر مكشاف الحركة (راجع الشكل 9) إشارتي التحكم LS و CS من أجل التحديد، في أسلوب آلة التصوير، ما إذا كان الطيف فوق التردد الاسمي 3 MHz ينقل إشارة النصوع عالي التردد التي تقدر قيمتها المتوسطة ضمن الأرتال، وإشارة التلون التي تقدر قيمتها المتوسطة ضمن الأرتال كذلك، أو ينقل إشارة تلون لا تقدر قيمتها المتوسطة ضمن الأرتال. (يمكن أن تعتبر هذه الحالة الأخيرة بأنها تتقاسم هذا النطاق فيما بين إشارة تلون تقدر قيمتها المتوسطة ضمن الأرتال وإشارة فرق تلون ضمن الأرتال).

الشكل 9

تشفير colur plus بتكييف الحركة



a) Luminance



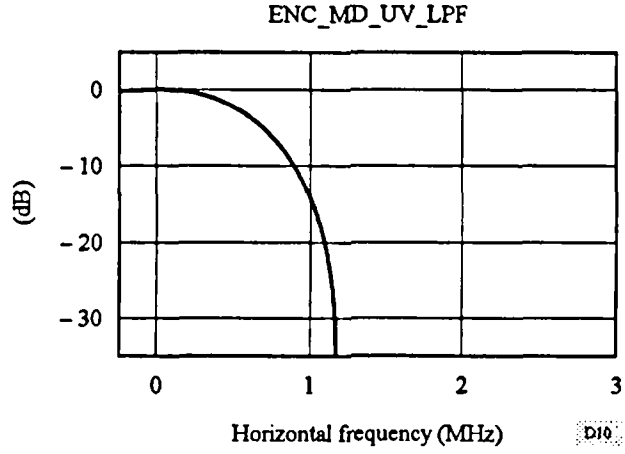
b) Chrominance

الملاحظة 1 – معالجة C_R مماثلة لمعالجة C_B.

الملاحظة 2 – يكون مكشاف الحركة مشتركاً للمعالجة C_B وC_R.

يستخدم مكشاف الحركة إشارتي التلون اللتين قدرت قيمها المتوسطة ضمن الأرتال $C_{B(IFA)}$ و $C_{R(IFA)}$. ويجب أن تخضعا، بداية، إلى ترشيح بتمرير منخفض ونقاً لمخطط المرشاح الاسمي ENC_MD_UV_LPF الممثل في الشكل 10.

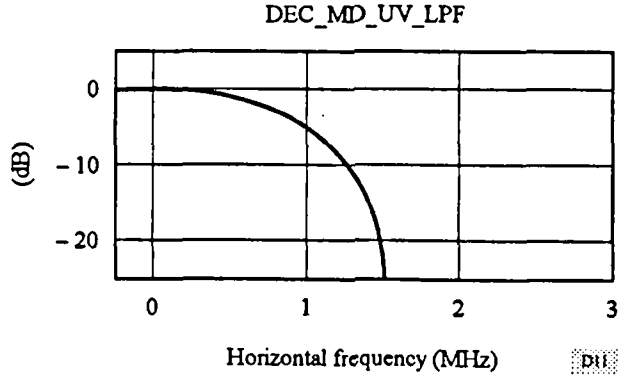
الشكل 10



من المهم، من أجل تشغيل النظام تشغيلاً صحيحاً، أن تولد إشارة الحركة نفسها في المشفر وفي مفكك الشفرة. وهذا يعني أن على المشفر ألا يستعمل معلومات غير متيسرة لمفكك الشفرة.

يجب أن يشغل مكشاف حركة مفكك الشفرة مع إشارتي التلون اللتين قدرت قيمها المتوسطة ضمن الأرتال $C_{B(IFA)}$ و $C_{R(IFA)}$. واللتين خضعتا لترشيح بتمرير منخفض ونقاً للخصائص الاسمية الممثلة للمرشاح ENC_MD_UV_LPF. ويضمن ذلك أن يشغل مكشاف الحركة على إشارات مع عروض نطاق قابلة للمقارنة في مفكك الشفرة وفي المشفر كذلك (راجع الشكل 11).

الشكل 11



4.3 الإشارات المرجعية

تدرج إشارات مرجعية في النصف الثاني من الخط 23 كما هو معرف في الشكل 14، وفي النصف الأول من الخط 623 كما هو معرف في الشكل 15.

إن أوقات الصعود والهبوط (والسويات المسموح بها) لرشقة إشارة المساعدة المرجعية في النصف الثاني من الخط 23 هي نفسها كما في رشقة اللون PAL.

تشكل رشقة إشارة المساعدة المرجعية في الخط 23 الموجة الحاملة للون مع طور من ناقص U، يقابل اتساع الذروة لإشارة المساعدة المشكلة.

يفضل أن تولد الإشارات المرجعية المطلوبة في الخط 23 (راجع الشكل 14) بواسطة تطبيق إشارات مناسبة في النطاق الأساسي عند دخل مشفر إشارة المساعدة (الشكل 5). ويهدف ذلك إلى زيادة الخصائص المشتركة للمعالجة بين إشارات المساعدة المرجعية وإشارات المساعدة، ومن أجل السماح بتعويض الخصائص غير المثالية في مشفر إشارة المساعدة. وتكون أوقات الصعود والهبوط هي نفسها كما في إشارات طمس الخط المذكورة في التوصية ITU-R BT.470.

لا توجد الإشارات المرجعية أعلاه إلا عندما يتضمن الإرسال إشارات مساعدة مشكلة.

يلخص الجدول 2 محتوى النصف الثاني من الخط 23 والنصف الأول من الخط 623، مع مراعاة المعلومات المشار إليها في نظام التشوير على شاشة عريضة (WSS) (راجع الفقرة 5.3).

الجدول 2

ملخص محتوى النصف الثاني من الخط 23 والنصف الأول من الخط 623 مع مراعاة المعلومات التي يوفرها النظام WSS

b_6b_5	محتوى النصف الثاني من الخط 23، والنصف الأول من الخط 623
1X	إشارات مرجعية (راجع الشكلين 14 و 15)
01	سواد
00	صورة فعالة

5.3 التشوير

يستعمل النظام WSS (التوصية ITU-R BT.1119). ويستخدم هذا النظام معطيات يدرجها المشفر PALplus في النصف الأول من الخط 23.

وتدل المعلومات المطلوبة للنظام PALplus بالتحديد، على استعمال التشفير colour plus بتكييف الحركة، وعلى وجود إشارة المساعدة الرأسية المشكلة.

تنقل المعلومات بواسطة بتتين داخل الزمرة 2 "خدمات معززة") من النظام WSS على النحو التالي:

الجدول 3

استعمال البتة b_5 للدلالة على التشفير colour plus بتكييف الحركة

b_5	عملية تشفير اللون
0	PAL معياري
1	تقنية colour plus بتكييف الحركة

ملحوظة 1 – تثبت العملية MACP في أسلوب الفيلم ($b_4 = 1$) عند التشغيل colour plus "الثابت" أي أنها ليست بحركة تكيفية.

الجدول 4

استعمال البتة b_6 للدلالة على وجود إشارة المساعدة المشكلة

b_6	إشارة المساعدة
0	لا إشارة مساعدة
1	إشارة مساعدة مشكلة

ملحوظة 1 – لا يمكن أن توجد إشارة مساعدة إلا إذا كان النسق نسق صندوق البريد المركزي 16:9 (أي فقط إذا كان $b_0 = 1$ و $b_1 = 1$ و $b_2 = 0$ و $b_3 = 1$) (راجع أيضاً الفقرة 1.1.5.3).

ينقل الإرسال PALplus المعلومات المناسبة في بتة الفيلم b_4 من أجل الإشارة إلى وجود أسلوب آلة التصوير أو أسلوب الفيلم

الجدول 5

استعمال بتة الفيلم b_4

b_4	بتة الفيلم
0	أسلوب آلة التصوير
1	أسلوب الفيلم

يستخدم الإرسال PALplus بتات وسم النسق المناسبة ($b_0 = 1$ و $b_1 = 1$ و $b_2 = 0$ و $b_3 = 1$) المنقولة في الزمرة 1 من النظام WSS من أجل الإشارة إلى وجود نسق صندوق بريد مركزي 16:9.

1.5.3 أمثلة تشوير

الأمثلة التالية هي أمثلة من خيارات تشوير نظام التشوير (WSS) على شاشة عريضة الموجودة في الخط 23 والتي يمكن أن يوفرها المشفر PALplus.

PALplus 1.1.5.3

$b_0 = 1$ و $b_1 = 1$ و $b_2 = 0$ و $b_3 = 1$ و b_4 = بتة الفيلم/آلة التصوير و $b_5 = 1$ و $b_6 = 1$

ملحوظة 1 – يبقى الاستعمال الإضافي الممكن لوسم نسق نظام التشوير WSS "16:9 <" قيد الدراسة. ويوصى بألا تمنع مفككات الشفرة PALplus المعالجة PALplus في الحالة التي يصبح فيها وسم النسق "16:9 <" مسموحاً به في المستقبل من أجل الإرسال PALplus.

ولن يحدث تغيير في معالجة إشارة المساعدة أو في المعالجة MACP، لكن ثمة شرط التشوير البديل فقط:

$b_0 = 1$ و $b_1 = 0$ و $b_2 = 1$ و $b_3 = 1$ و b_4 = بتة الفيلم/آلة التصوير و $b_5 = 1$ و $b_6 = 1$.

colour plus بتكييف الحركة في نظام non-PALplus 2.1.5.3

يمكن استعمال التقنية colour plus بتكييف الحركة مع مصادر صور بالمكونات تتضمن أحد التركيبات الثمانية الممكنة للنسق ولموقع صندوق البريد المعرفة بواسطة بتات النسق الثلاث (وبتة التعادلية المرافقة) للنظام WSS من مثل:

$b_0 = X$ و $b_1 = X$ و $b_2 = X$ و b_3 = بتة التعادلية الفردية و b_4 = بتة الفيلم/آلة التصوير و $b_5 = 1$ و $b_6 = 0$

ويمكن أن تستعمل، على سبيل المثال، في تطبيقات الاستوديو معالجة non-PALplus MACP بنسق 16:9 مشوه:

$b_0 = 1$ و $b_1 = 1$ و $b_2 = 1$ و $b_3 = 0$ و b_4 = بتة الفيلم/آلة التصوير و $b_5 = 1$ و $b_6 = 0$.

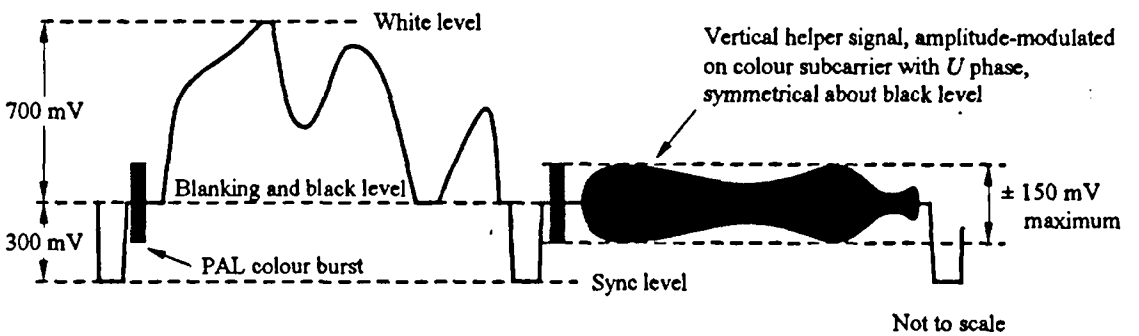
3.1.5.3 النظام PAL التقليدي

عندما تدرج معطيات النظام WSS، يمكن أن تستعمل البتات b_0 و b_1 و b_2 من أجل الدلالة على أنساق مختلفة من إرسال PAL تقليدي، كما هو معرف في النظام WSS. ويمكن، بطريقة مماثلة، أن تستعمل المستقبلات بتة الفيلم b_4 كذلك من أجل أداء التحويل الأمثل، حتى للإرسالات التي تستعمل التشفير المعياري PAL:

b_0 = X و b_1 = X و b_2 = X و b_3 = بتة التعادلية الفردية و b_4 = بتة الفيلم/آلة التصوير و b_5 = 0 و b_6 = 0

الشكل 12

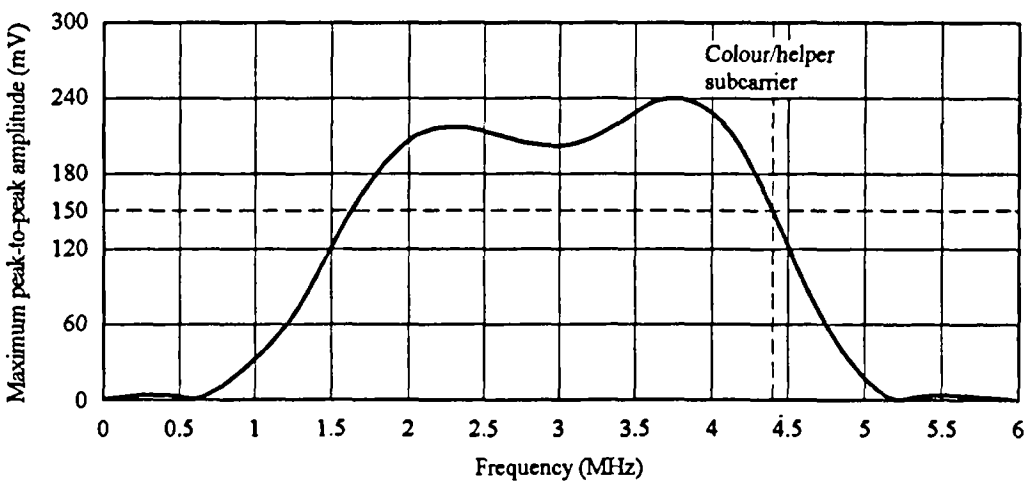
أشكال موجات تمثل خطوط نمطية من صورة صندوق بريد PALplus وإشارات مساعدة رأسية



الملاحظة 1 – يطبق الطمس الأفقي في النظام المعياري PAL على الخطوط التي تنقل إشارة المساعدة الرأسية. ويكون طمس الرشقة مماثلاً لطمس إشارة PAL معيارية

الشكل 13

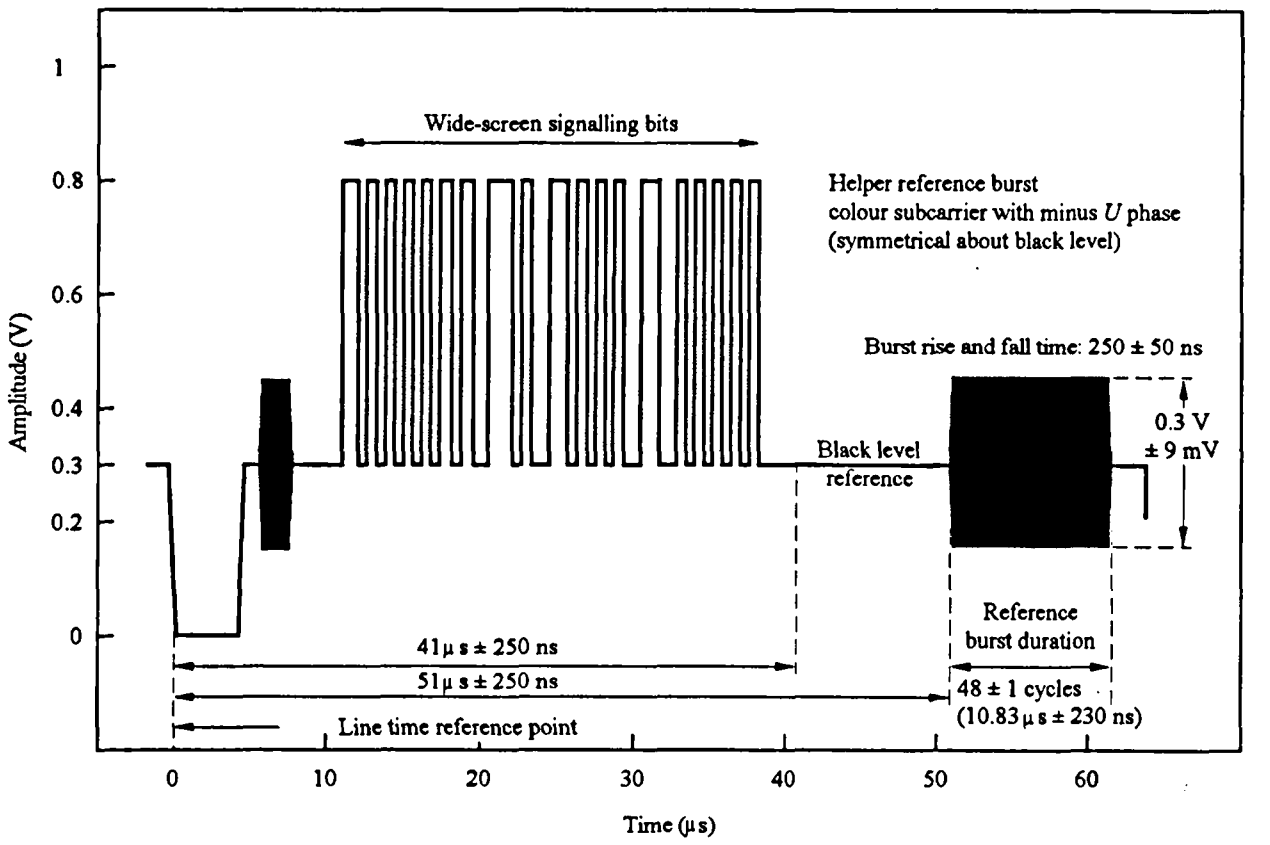
طيف الترددات الذي تشغله إشارة المساعدة المشكلة



الملاحظة 1 – أقصى اتساع مسموح به للإشارة المساعدة في المجال الزمني يساوي 300 Vm من ذروة إلى ذروة

الشكل 14

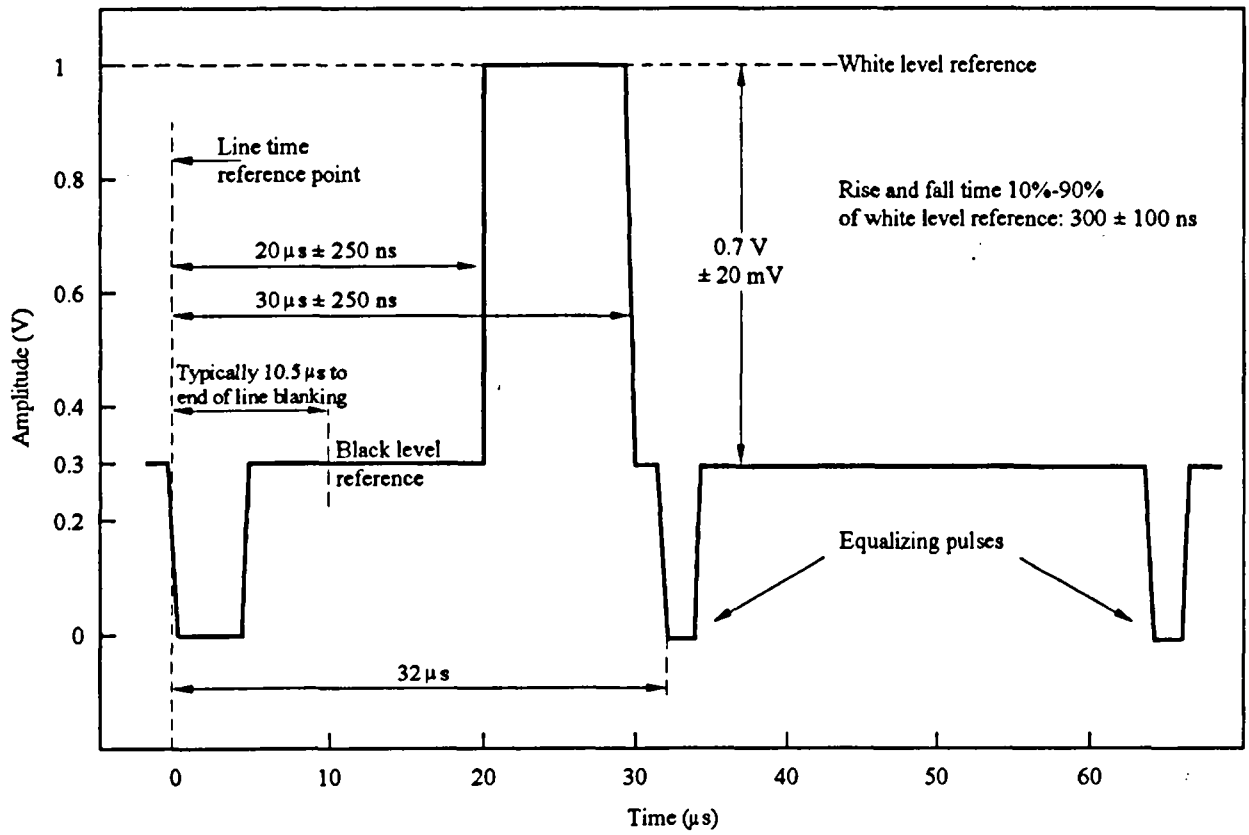
إشارات مرجعية في الخط 23



الملاحظة 1 – يوصى بأن تولد الإشارات المرجعية بواسطة تطبيق إشارات مناسبة في النطاق الأساسي على مشفر المساعدة.

الشكل 15

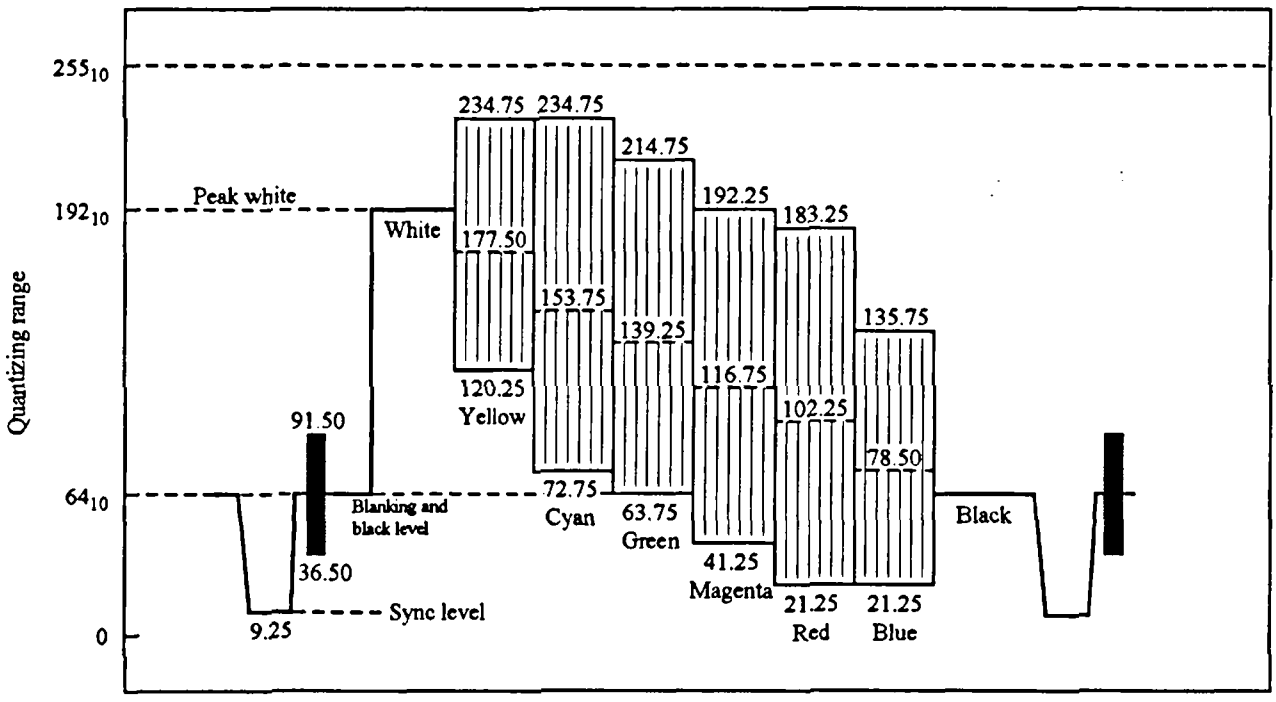
إشارات مرجعية في الخط 623



الملاحظة 1 – لا توجد رشقة في الخط 623.

الشكل 16

التمثيل الرقمي للإشارة PALplus عند خرج المشفر، مبيناً مدى التكمية



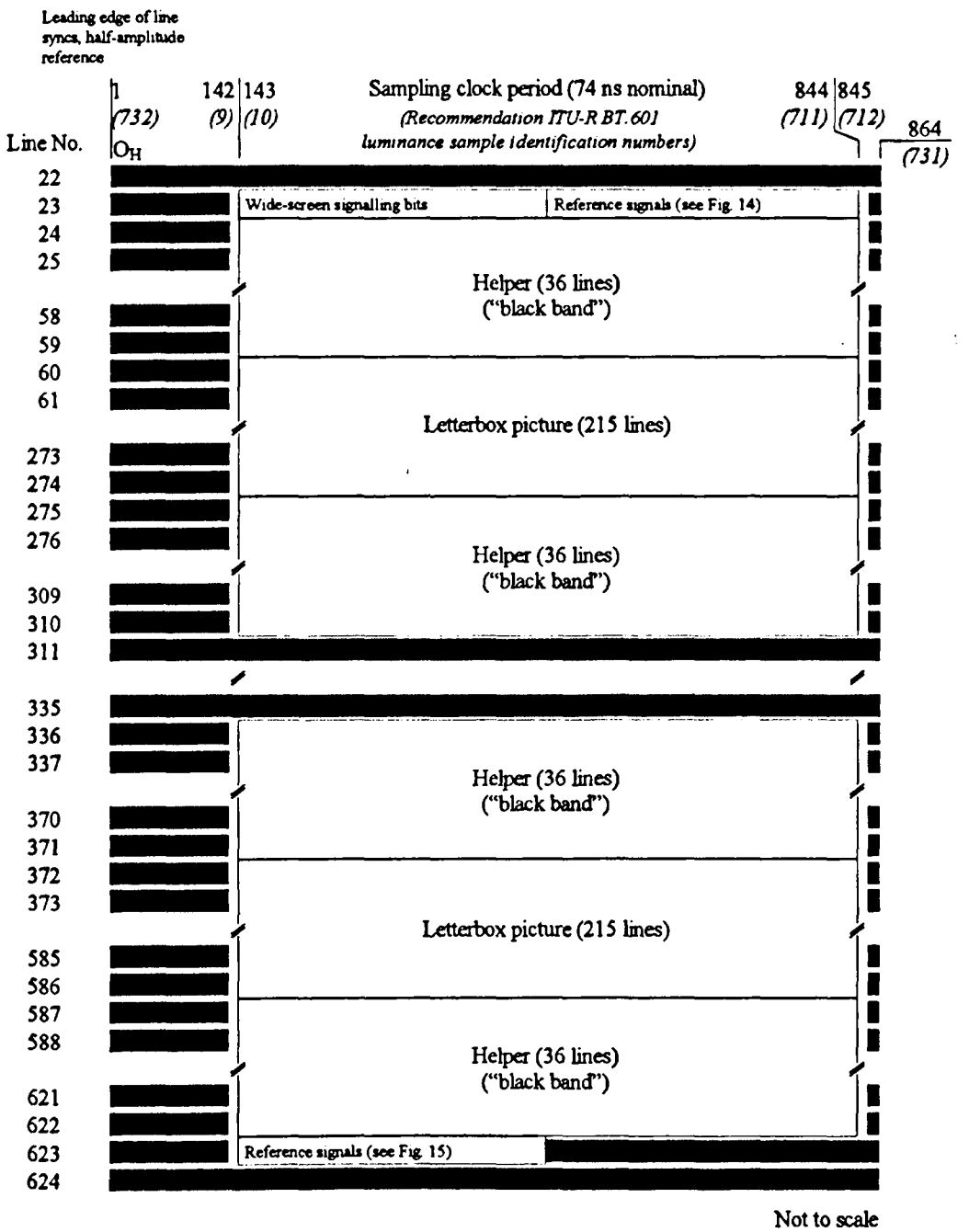
الملاحظة 1 – القيم المسموح بها : $254{,}75_{10}$ - $1{,}00_{10}$

القيم المحمية : $0{,}00_{10}$، $0{,}25_{10}$، $0{,}50_{10}$، $0{,}75_{10}$، $255{,}00_{10}$، $255{,}25_{10}$، $255{,}5_{10}$، $255{,}75_{10}$.

الملاحظة 2 – يشار إلى القيم الاسمية لشكل موجة الخط من أجل قضبان لونية باتساع 100%. وتشفر الإشارة باستبانة من 10 بتات.

الشكل 17

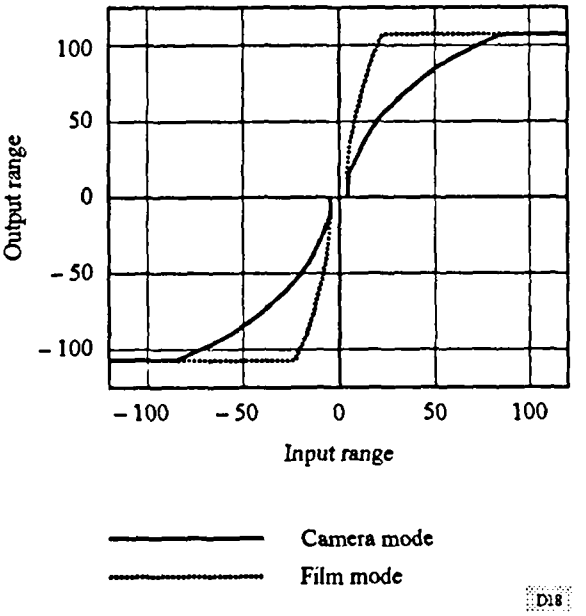
نسق الرتل PALplus



الملاحظة 1 – تقابل فترات ميقاتية الاعتيان فترات التوصية ITU-R BT.601 (تردد الاعتيان : 13,5 MHz) كما هو مبين أعلاه وتحتوي الخطوط الفعالة على 702 عينة لصورة صندوق البريد أو للإشارات المساعدة.

الشكل 18

تمثيل تأثيرات الانضغاط والتمدد لإشارة المساعدة



Camera mode: أسلوب آلة التصوير
Film mode: أسلوب الفيلم

التذييل 1

للملحق 1

تقرير عن تقدير الاتحاد الأوروبي للإذاعات (EBU) للنظام PALplus

يصف هذا التذييل أداء النظام PALplus المعزز بشاشة عريضة، ويصف الخصائص والمرافق التي تميزه عن النظام PAL العادي.

1 نوعية الصورة الأساسية

1.1 متطلبات الاتحاد EBU الخاصة بالنوعية

يجب أن تكون نوعية الصورة التي يمكن الحصول عليها في مستقبل PAL معزز مع شدة مناسبة للإشارة المستقبلة، أفضل من النوعية المتيسرة لتقنية صندوق البريد الحالية (راجع الملحوظة 1) في الخدمات PAL (أي بدون إشارات مساعدة، ومع عرض على شاشة 16:9، ومع ارتفاع للمسح يمدد لملء الشاشة). ويجب أن تكون هذه النوعية مكافئة تقريباً للنوعية المتيسرة في النسق 16:9 4:2:2، وأن تقدر على ضوء الخطوط الرئيسية للنوعية المحددة في التوصية ITU-R BT.1127، فيما يتعلق بالنوعية النسبية.

التقديرات الشخصية (المحققة بواسطة طريقة سلم النوعية المستمرة ثنائية الحافز (DSCQS) (التوصية ITU-R BT.500) عند 4 *H*) مع إشارة مرجعية من 4:2:2 والتي تشمل:

- PALplus،
- PAL صندوق البريد.

تظهر أن PALplus يقع بين الصورة المرجعية 16:9 4:2:2 والصورة PAL صندوق البريد، بما في ذلك الصورة المختارة لتكون حرجة "لكنها ليست حرجة للغاية". ويمكن اعتبار خط توجيهي حيث لا يتجاوز الفرق في الصورة المعززة PAL 12% تقريباً على السلم DSCQS.

ملحوظة – يعني "صندوق البريد" في هذا السياق أن ليس هناك تشفيراً مسبقاً عند المرسل أو عند إشارات المساعدة لتحسين الاستبانة.

2.1 اختبارات شخصية

أجريت هذه الاختبارات بواسطة تجهيزات التشفير وفك الشفرة PALplus المرجعية بمواصفات كاملة ودون توصيل بيني لقناة محاكاة أو قناة حقيقية.

1.2.1 ترتيب الاختبار

تقدم مواد برامج شخصية تتضمن 8 تتابعات (إثنان منها مواد أفلام) على شاشة 16:9 لتحقيق اختبارات تحدد التقدير النسبي لنوعية صور PAL صندوق بريد، وصور PALplus 4:2:2 بعد فك شفرتها.

واستعملت طريقة الاختبار DSCQS مع مسافة مشاهدة من 4 *H*. وتم اختيار التتابعات الثمانية لكي تشدد، بالتحديد، على الخصائص المعروفة للنظام PALplus. وقد ظهرت تعقيدات في الاختبار تعود إلى كون الإشارات 4:2:2، والإشارات PALplus بعد فك شفرتها تغطي تماماً 576 خط صور فعالاً، بينما تضبط الصور PAL صندوق بريد في 430 خطاً فعالاً. ومن ثم كان من الضروري أن ترتب شاشات العرض المستعملة على نحو يمكّن من تمديد المسح الرأسي عن بعد دون إثارة اضطرابات في أثناء تقديم صور صندوق البريد بهدف ملء الارتفاع الكامل للشاشة.

وأجريت غالبية الاختبارات (78 مشاهداً) على مرقاب خاص بالمهنيين من 20" 4:3، محجوب جزئياً للحصول على نسق من 16:9. وأجريت اختبارات منفصلة مع 6 مشاهدين على مرقاب للمهنيين 16:9 يستخدم أنبوباً CRT تجارياً 28". واستعملت اختبارات منفصلة أخرى مع 12 مشاهداً وشاشة عرض HDTV 38"، بعد تحويل إشارات الاختبارات من 576 أو 430 خطاً، وفقاً للحالة.

2.2.1 نتائج الاختبارات الشخصية

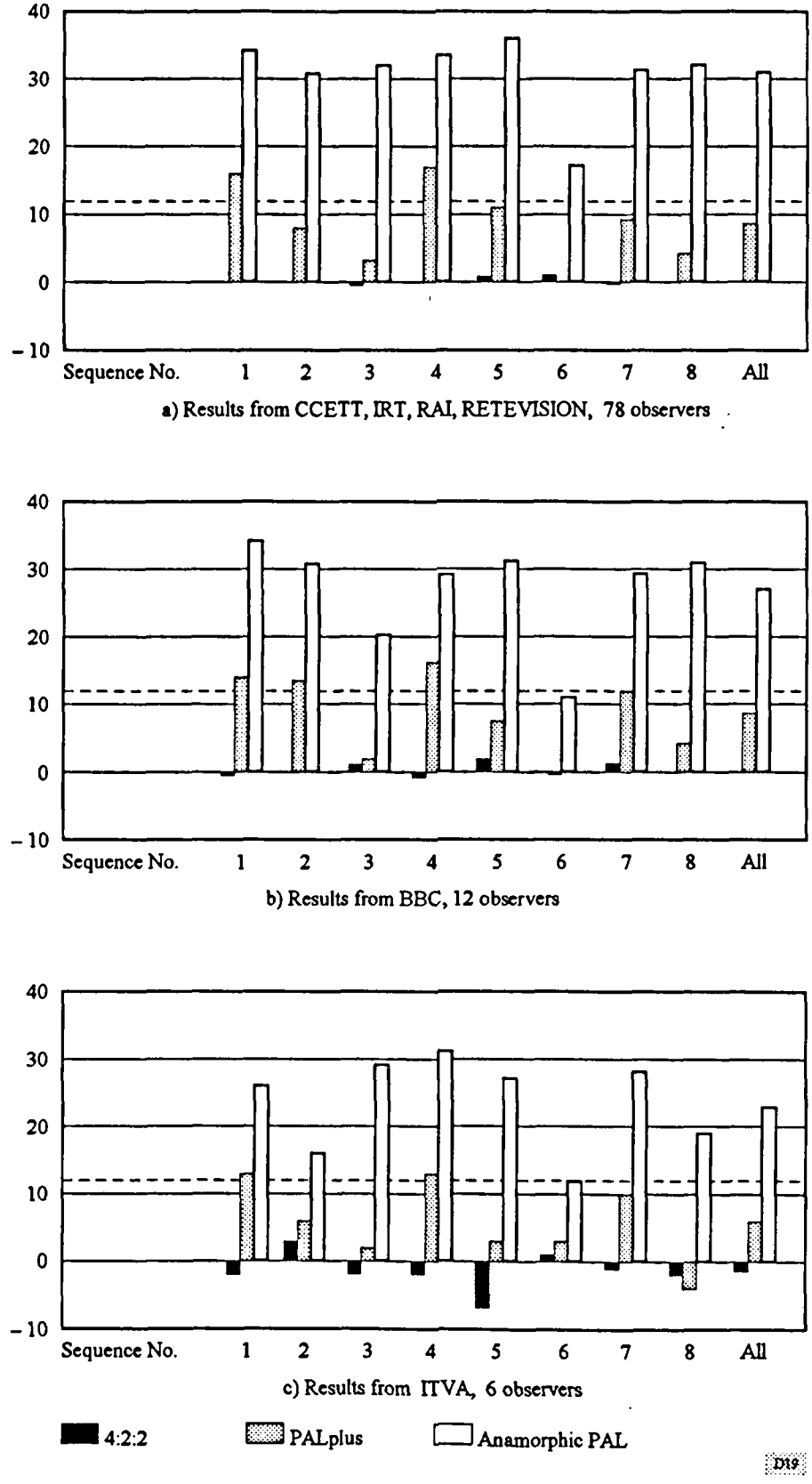
- أظهرت النتائج الصادرة عن اختبارات مخبرية شخصية سوية عالية من الاتساق رغم اختلاف شروط الاختبارات والترتيبات المستعملة (راجع الشكل 19). وغطت تغييرات التقديرات في كل اختبار مجالاً واسعاً.
- حققت الصور PALplus، مع تتابعات الأفلام، نوعية مكافئة تقريباً لنوعية الصورة 16:9 4:2:2 (فرق أقل من 3%)، بالرغم من أن التتابعات نفسها قد أظهرت في الصور PAL صندوق بريد انحطاطاً مرئياً (10-35%) بالنسبة إلى الصورة 16:9 4:2:2.
- حققت الصور PALplua في أسلوب آلة التصوير تخفيضاً هائلاً لانحطاط الصورة، بالنسبة إلى الصور PAL صندوق بريد.
- فشلت بعض تتابعات آلة التصوير، تتابعان إجماليان وأربعة صادرة عن مختبر واحد، في تحقيق انحطاط يقل عن 12% كما هو مطلوب من الاتحاد EBU.
- اظهرت النتائج الإجمالية فرقاً من 85% على السلم DSCQS بين الصورة PALplus والصورة المشوهة 4:2:2. ووصل الفرق بين الصورة PAL صندوق بريد والصورة المشوهة 4:2:2 إلى 31%.

3.1 تقدير الخبراء

أجريت هذه الاختبارات بواسطة تجهيزات التشفير وفك الشفرة PALplus المرجعية بمواصفات كاملة ودون توصيل بيني لقناة محاكاة أو قناة حقيقية.

الشكل 19

نوعية الصورة الأساسية PALplus عند *H 4* (مقيسة)



1.3.1 شروط المشاهدة

استعمل من أجل تمثيل تجهيزات العرض الحالية، مدى من المراقيب المنزلية والمهنية تتراوح بين 17"و 38".

واستعمل بعضها 625 خطاً وتشابكاً 2:1 ، واستعمل البعض الآخر معدلات أعلى من الخطوط وكانت تغذى بواسطة محوالين رافعين للتردد مهنيين ودارة تجريبية. وتم تبديل تجهيز العرض في أحد الاختبارات من 625 خطاً وتشابك 1:1 إلى 1250 خطاً وتشابك 2:1. وكان يشغّل أحد الأجهزة المنزلية عند 100 Hz بواسطة محوال داخلي.

وفيما يتعلق بتمثيل أجهزة عرض أكبر، أنتج عرض HDTV صورة من 4 أمتار قطري بواسطة محوال رافع للتردد مخصص للمهنيين.

وكان يشجع المشاهدون الخبراء على استعمال مدى من مسافات المشاهدة تتراوح بين 3 H و 10 H. واستعملت مسافات المشاهدة اللازمة لتوضيح الفروق فيما بين تقديمات مختلفة في أحد الاختبارات، من أجل تكمية الفروق المرئية في الصور.

2.3.1 مواد الاختباوات

استعمل مدى واسع جداً من مواد الصور أخذت بشكل رئيسي من تسجيلات لبرامج HDTV بعد مرورها عبر محوال مخفض للتردد مهني. ومثل برنامج اختبار مسجل في هولندا ويستعمل آلات تصوير حديثة CCD مع 625 خطاً وتشابك 2:1، أفضل مواد البرامج المتيسرة حالياً.

واستعملت في مقاربات غير شكلية، سلسلة من التتابعات الحرجة عولجت بواسطة MPEG-2 MP@ML (عند 6 و 9 Mbit).

3.3.1 استنتاجات من تقديرات الخبراء

تتضمن الاستنتاجات المستخلصة النقاط التالية:

- استنتج الاختصاصيون، بعد مشاهدة مجموعة من الصور مع اختبارات في النطاق الأساسي، أن النظام قد أعطى، إجمالياً، نوعية قريبة من نوعية الصورة 4:2:2 (576 خطاً فعالاً)، من أجل كل مواد البرامج الطبيعية تقريباً من مصادر مختلفة وبمسافات مشاهدة من 4 H أو أكثر.

- يلغي النظام PALplus الحد الأعلى للنوعية في النظام PAL الذي تثبته، بشكل رئيسي، تأثيرات اللغط الضوئي من التصوع والتلون. ويمتلك النظامان PALplus و PAL عروض نطاق مماثلة لفرق اللون. ويمكن أيضاً، في النظام PALplus، أن تؤثر المعالجة MACP في استعادة التفاصيل المتحركة. وهذا يعني أن أكثرية الانحطاطات تنحصر في الصور ذات التفاصيل المتحركة. ومن المحتمل أن تكون عروض نطاق الإشارات المحددة هي التي تثبت الحد الأعلى للنوعية الخاص بالنظام PALplus، لا سيما بالنسبة إلى المساحات الملونة المتحركة عالية التشبع، عندما يكون أيضاً عرض نطاق التصوع منخفضاً.

- تثبت الحدود الموضوعة على تأمين النوعية الكامنة للمستقبلات المنزلية، استناداً إلى مقدرة هذه المستقبلات وخصائص نظام الإرسال. ولا تسمح أنظمة العرض 16:9 المتيسرة عادة للمستهلك بالحصول على مقدرات النظام الكاملة. وقد يوفر النظام PALplus عروضاً نوعية أفضل.

- يمكن أن يشكل استعمال مواد من مصادر تلفزيونية HDTV محولة بتخفيض التردد، وآلات تصوير حديثة CCD عالية النوعية مع 625 خطاً وتشابك 16:9، كسباً دلالياً بالنسبة إلى نوعية الصورة PALplus (و PAL).

- يمكن أن يجد النظام PALplus مكاناً في بيئة HDTV مع مسافات مشاهدة من 4 H أو أكثر.

4.1 تقدير عناصر النظام

1.4.1 تقدير مساهمة التقنية MACP

كانت الخلاصة هي التالية:

- توفر التقنية MACP رؤية أفضل في المستقبلات المحولة برفع التردد وفي المستقبلات غير المحولة. ويكمن تأثير النظام PAL في عرض 16:9 و/أو عرض على مستقبل أعرض، في زيادة درجة الإزعاج التي تسببها الظواهر الاصطناعية للنظام PAL. ومن ثم تصبح مزايا المعالجة MACP أهم في العروض 6:9 وفي العروض على شاشات أوسع.

2.4.1 تقدير مساهمة إشارة المساعدة

تتضمن الاستنتاجات النقاط التالية:

- توفر إشارات المساعدة الوسائل لإعادة بناء خطوط الصور الفعالة الـ 576 كاملة على شاشة العرض من نسق صندوق البريد المرسل مع 43 خطاً.

- تكون مساهمة إشارات المساعدة في نوعية الصورة للمواد الصادرة عن آلة تصوير فيديو (أسلوب آلة التصوير)، أكبر مما هي عليه في نوعية الصورة لمواد الأفلام (أسلوب الفيلم). ولا يعود ذلك إلى أنه لا توجد بالضرورة تفاصيل أقل في المصدر الفيلم، بل إلى كون الإشارة المساعدة لا تنقل في هذا الأسلوب إلا ترددات فضائية عالية.

- عندما يكون العرض في صورة مشذرة على 1250 خطاً، يحسّن وجود إشارات المساعدة من نوعية الصورة إذا ما وجدت في المصدر، وفي الاتجاهين، تفاصيل رأسية كثيرة. فيوفر، أولاً، تفاصيل رأسية أكثر، ويجعل ، ثانيا، الطي الطيفي المبني على المجال (رفيف بين السطور، وانزلاق السطر) أقل رؤية. ويمكن توقع أن تظهر تفاصيل رأسية أكثر في مساحات الصور الصادرة عن تلفزيون HDTV بتحويل خافض للتردد، وعن آلات تصوير حديثة CCD عالية النوعية 16:9 على 625 خطاً، وعن شروحات ورسوم بيانية مولدة إلكترونياً.

- فيما يتعلق بعرض الصور المشذرة على 625 خطاً، تكمن أفضل مساعدة توفرها إشارات المساعدة في إعادة بناء خطوط الصور الفعالة الـ 576 كاملة وهذا ما يخفض من رؤية بنية الخط. وبهذا تسمح إشارات المساعدة بتنقيص لبنية الخط أكثر فعالية من التحويل المكلف لمعايير الخطوط وظواهرها المصطنعة الخاصة، أو من تمديد المسح الرأسي الأبسط بكثير. وتظهر التحسينات الأخرى العائدة إلى إشارات المساعدة، كما هي موضحة أعلاه، في العرض على 625 خطاً لكنها قد لا تكون واضحة على هذا النحو لغير الخبراء.

3.4.1 مساهمات العناصر المختلفة

- تسود التحسينات التي توفرها التقنية MACP بشكل إجمالي في النظام PALplus، لا سيما في البيئة 16:9 شاشة عريضة (≤ 32") وعند مسافات للمشاهدة من 4 H تقريباً. وتوفر، في هذه الحالة، أغلبية كسب النوعية للنظام PALplus. ويعود ذلك إلى أن الحد الأعلى الإجمالي لنوعية الصورة PAL (عند مسافة 6 H أو أكثر) يثبت بالنسبة إلى اللغط الضوئي وليس بالنسبة إلى الاستبانة. إلا أن نظام المساعدة يمكن أن يوفر بعض المزايا التي تصبح أكثر أهمية إذا تزايد قد الشاشة. والأهم من ذلك، أن نظام المساعدة يبدو الطريق الأقل كلفة (وربما الأفضل) نحو العرض على شاشة عريضة 16:9 خالية من بنية الخطوط، مع أن تنفيذ هذا النظام قد يكون أكثر كلفة من تنفيذ نظام بسيط لتغيير أبعاد الصورة.

- تتعرض الأنظمة 16:9 التي تستعمل تغيير أبعاد الصورة أو التي تستعمل الاستكمال الداخلي بتردد للخطوط 4:3، لظهور عيوب فيها. وتدخل ظواهر اصطناعية أخرى في الأنظمة بتحويل رافع للردد مع مضاعفة تردد الخطوط.

- تكون الظواهر المصطنعة العائدة إلى تكييف الحركة مرئية في تتابعات خاصة مبنية مع شروحات بتحرك أفقي، وفي قضبان ملونة تتحرك أفقياً على خلفية مفصلة. ويدل ذلك على الفشل الممكن للتشفير MACP، لكن لم يعثر على تتابعات أخرى كانت فيها هذه التأثيرات مدركة ومزعجة.

2 نوعية الصورة الملائمة

1.2 متطلبات الاتحاد EBU بالنسبة إلى نوعية الصورة الملائمة

يجب أن تكون نوعية الصورة المتيسرة في مستقبل تقليدي PAL عند إذاعة إشارات معززة، مقبولة من المشاهدين الذين يمتلكون مستقبلات PAL تقليدية. ويجب ألا تودي إذاعة إشارات PAL معززة إلى جعل الإرسال أقل جاذبية للمشاهدة على مستقبلات 4:3. ويجب أن تؤخذ في الاعتبار في هذا الحكم إمكانية استعمال حواشٍ مفتوحة. ونظراً إلى أن هذا النظام هو نظام صندوق بريد، ينبغي ألا يكون هناك فارق دلالي في النوعية بالنسبة إلى نظام صندوق البريد التقليدي.

وقد يعني ذلك بعبارات دقيقة، وعلى سبيل التوجيه أن على التقديرات الشخصية (المحققة بواسطة الطريقة DSCQS عند مسافة 6 H) مع إشارة صندوق بريد مرجعية من4:2:2، أن تعطى نوعية ملائمة للنظام PAL المعزز لا تختلف عن نوعية النظام PAL صندوق البريد بأكثر من 12% على المستقبلات الموجودة.

ينبغي للمستقبلات PAL المعززة أن ترتب على نحو يسمح بعرض الخدمات PAL صندوق البريد دون ظواهر اصطناعية إضافية في نسق الشاشة الكاملة.

يجب ألا تتعرض نوعية الصورة الشخصية إلى الانحطاط إذا ما ازدادت قابلية إشارة المساعدة للرؤية عند عرض صور PAL معززة ملائمة على مستقبل PAL تقليدي.

2.2 اختبارات شخصية

أجريت هذه الاختبارات بواسطة تجهيزات تشفير مرجعية PALplus بمواصفات كاملة.

واستعمل مفكك شفرة PAL مع خط تأخر ومرشاح بقطع حاد مطابق للوضع الحالي للتقنية ودون توصيل بيني لقناة محاكاة أو لقناة حقيقية.

1.2.2 ترتيب الاختبار

تقوم مواد برامج شخصية تتضمن التتابعات الثمانية نفسها المستعملة في اختبارات النوعية الأساسية على مرقاب مهني معياري 4:3 20" من أجل تحديد الخصائص النسبية لإشارات صندوق بريد 4:2:2، وإشارات مشفرة PALplus، وإشارات PAL صندوق بريد مشفرة. وكانت الإشارات PALplus المشفرة في نسق صندوق البريد مع 430 خطاً، فيما تم تحويل الصور 4:2:2 بخفض التردد من الرتل الكامل من 576 خطاً إلى صندوق البريد من 430 خطاً، وتشفير الصور PAL صندوق البريد في النظام PAL. ولم يطلب أي تبديل للمرقاب، غير أن بعض المراقيب حجبت جزئياً على نحو يغطي مناطق إشارات المساعدة في النطاق الأسود من أجل عزل التأثيرات الذاتية لقابلية إشارة المساعدة للرؤية في الصور PALplus المشفرة.

2.2.2 نتائج الاختبارات الشخصية

- أظهرت اختبارات حجبت فيها أعلى الشاشة وأسفلها (إشارة المساعدة غير مرئية) سوية عالية من الاتساق مع فروقات خفيفة، عموماً، بين مختلف التقديمات (راجع الشكل 20).

- أظهرت تتابعات الأفلام (إشارة المساعدة غير مرئية) فروقات أكبر مع تقديمات PALplus من تتابعات آلات التصوير، بالرغم من غياب أي عطل دلالي في الملاءمة.

- عندما أزيلت أشرطة الحجب (راجع الشكل 21)، أظهرت تقديرات الملاءمة فروقاً عامة أكبر مما كانت عليه في حالة إشارات المساعدة غير المرئية. ولم يكن هناك فرق ملموس بين صور الأفلام وصور آلة التصوير. وكانت تميل تقديرات التتابعات المعروفة بأنها تولد إشارات مساعدة أعرض إلى نتائج أسوأ، وأظهرت بذلك أن قابلية إشارة المساعدة للرؤية قد يكون لها تأثيراً في الملاءمة. لكن الفروقات كانت لا تزال بنسبة 10% أو أقل ومن ثم غير ذي دلالة.

3.2.2 تقديرات الخبراء

1.3.2.2 قابلية إشارة المساعدة للرؤية

- أجري تقويم لقابلية إشارة المساعدة للرؤية على مستقبلات 4:3. وعندما كانت تطبق إشارة المساعدة على مرقاب ضبط ضبطاً مناسباً، كانت غير مرئية عملياً عند مسافات مشاهدة عادية (6 H أو أكثر).

- عندما تخضع سوية السواد إلى ضبط سيء ويزداد التلون، تبقى إشارة المساعدة مرئية عند مسافات المشاهدة نفسها. وكانت تختلف قابلية إشارة المساعدة للرؤية اختلافاً ملموساً مع محتوى الصورة، لكن نادراً ما يصبح ذلك مزعجاً.

- سوف تثبت الحدود المتعلقة بالقابلية للرؤية من خلال ضبط عملي للمستقبل الخاص، وليس بواسطة نظام الإرسال.

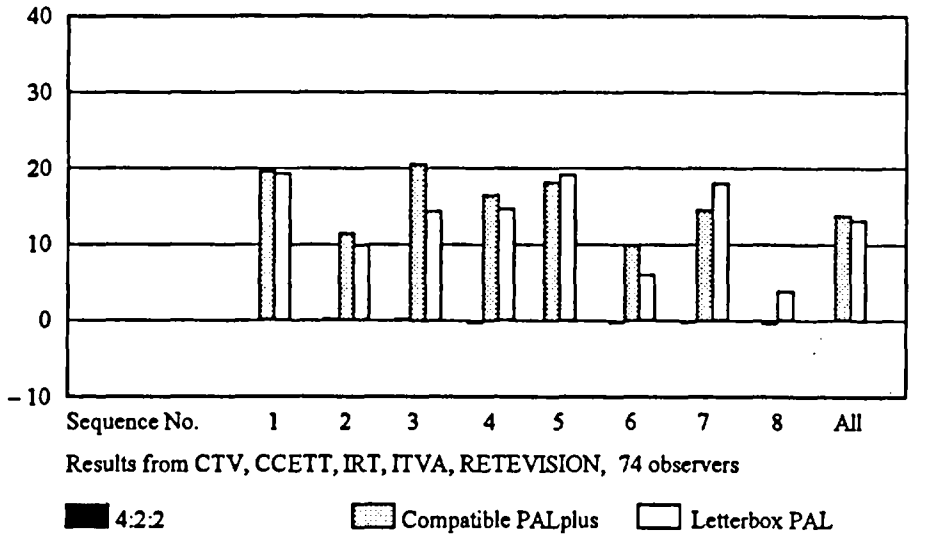
- يبدو أن الشروحات ذات نصوع عالٍ على خلفية سوداء تتسبب في أكثر الظواهر الاصطناعية إدراكاً في إشارة المساعدة.

2.3.2.2 التقنية MACP

تميز استقبال الصور المعالجة وفقاً للتقنية MACP على مراقيب مهنية PAL 4:3 (مفكك شفرة بمرشاح ذي قطع حاد). بأنه لم تلاحظ عليه انحطاطات إضافية. وكانت الصورة ذات النوعية نفسها أو ذات نوعية أفضل مما يمكن أن تكون عليه مع تشفير PAL أو فك شفرة PAL معياريين. ويمكن اعتبار النظام متلائماً مع النظام PAL.

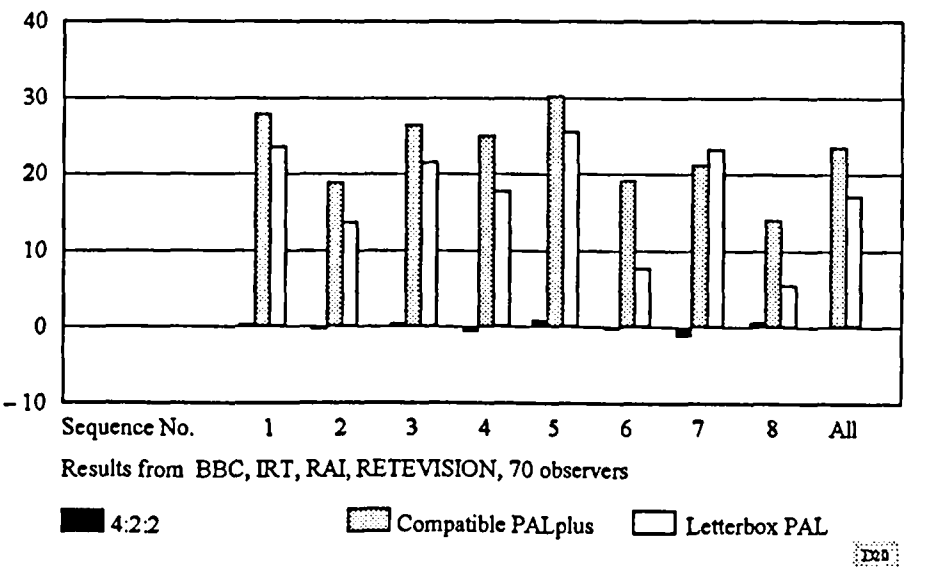
الشكل 20

نظام PALplus ملائم، وإشارة مساعدة محجوبة إلى مسافة H 6 (مقيسة)



الشكل 21

نظام PALplus ملائم، مع إشارة مساعدة مرئية محجوبة إلى مسافة H 6 (مقيسة)



3 الإرسال

تعطي الفقرات التالية المعلومات التي جمعتها مجموعة مصممي الأنظمة PALplus.

1.3 إرسال للأرض

تعتبر شبكات الأرض الحالية مناسبة لإرسال الإشارات PALplus وإذاعتها. ويمكن توقع أداءات مختلفة وفقاً للتكنولوجيا المستعملة في الوصلات الراديوية وفي شبكات المرسلات.

1.1.3 الوصلات

سوف تقدم الوصلات التماثلية، عموماً، أداءً مماثلاً مع إشارات PALplus. وقد تتطلب بعض أنماط الوصلات الرقمية سطوحاً بينية جديدة من أجل تسيير الإشارات PALplus.

2.1.3 المرسلات

لا تحتاج المرسلات، عموماً، إلى أي تعديل لإدارة الإشارات PALplus. ويمكن أن تتطلب بعض المرسلات فقط من نمط كليسترون بالنبضات ضبطاً خاصاً، أو تعديلاً للدارات من أجل الحصول على أداء صحيح مع الإشارات الجديدة.

2.3 شبكات بالكبل

لقد أظهرت حملة قياسات مكثفة في الشبكات بالكبل الهولندية التي تستعمل إشارات PALplus، سوية عالية عموماً من الأداء، وأن الانحطاط الذي يؤثر في PALplus ليس مختلفاً عن الانحطاط في PAL.

3.3 الساتل

يبدو أن النوعية الإجمالية للنظام PALplus المرسل عبر ساتل، تتمدد وفقاً لأداء التجهيزات الساتلية الوطنية قليلة الكلفة. أما التجهيزات عالية النوعية فتحقق نوعية PALplus جيدة.

ويمكن أن يدخل النظام PALplus ضوضاء مرئية مع صور من آلة التصوير، عندما تستعمل مكافئات أصغر قداً. ولا تتعرض صور الأفلام لذلك.

4 الاستقبال

1.4 المتطلبات الخاصة بالنسبة *C/N*

تتميز الأنظمة PALplus و PAL بأداءات ضوضاء مماثلة في منطقة الخدمة العادية.

أما في المنطقة الحافية، فتعرض الإشارة PALplus ضوضاء أكبر من إشارة PAL عادية. وتتزايد سوية الضوضاء كلما انخفضت النسبة *C/N* (من 2 إلى 3 dB).

2.4 التداخلات

1.2.4 الإشارة PALplus إشارة مطلوبة

أظهرت الاختبارات الأولية على مستقبل PALplus مهني أن الإشارة PALplus يمكن أن تكون أكثر حساسية للتداخلات من الإشارات PAL بمقدار 2 أو 3 dB كحد أقصى. ويتطلب تحديد القيم النهائية قياسات إضافية مع مستقبلات PALplus منزلية.

2.2.4 الإشارة PALplus إشارة غير مطلوبة (الإشارة PAL مطلوبة)

تظهر الإشارة PALplus الأداء نفسه الذي تظهره PAL في كل تركيبات القنوات (في القناة نفسها، والقناة المجاورة والقناة الصورة)، وفي كل حالات التخالف. ومن ثم، ليس من الضروري أن يصار إلى تعديل قيم نسبة الحماية المحددة في التوصية ITU-R BT.655.

3.2.4 الإشارة PALplus إشارة غير مطلوبة (الإشارة SECAM مطلوبة)

تعتبر الأداءات PAL و SECAM بالنسبة إلى التداخلات مماثلة تماماً على النحو المحدد في التوصية ITU-R BT.655. ويمكن توقع أن تكون قيم نسبة الحماية من أجل "إشارات SECAM تتعرض للتداخل بسبب إشارات PALplus" مماثلة للقيم من أجل "الإشارات SECAM التي تتعرض للتداخل من إشارات PAL". لكن ذلك يتطلب أن تؤكده القياسات.

3.4 اختبارات التخليط (معلومات توفرها المجموعة PALplus)

أجريت الاختبارات PALplus مع خمسة أنظمة تخليط مختلفة مستعملة حالياً في أوروبا.

وتم تفحص هذه الأنظمة في دارة مغلقة، بعضها أيضاً مع مسير ساتلي ومسير بالكبل.

لم تحدث أثناء هذه المرحلة من الاختبار أية مشاكل أساسية. يشغل النظام PALplus مع كل الأنظمة الخمسة. وقد أمكن الحصول على نوعية جيدة للصورة.

يمكن إرسال التشوير بالشاشة العريضة لأن كل الأنظمة شفافة للخط 23.

5 درجة تعقيد المستقبل

1.5 متطلبات الاتحاد EBU

يجب أن تصبح المستقبلات في متناول الجمهور، من الناحية المالية، وذلك في أقل من عامين من تاريخ إنتاجها. وتبدو عدة نسب من التكلفة/النوعية المحققة جذابة في مناطق مختلفة من أوروبا. غير أن التجربة قد أظهرت أن زيادة في السعر تتجاوز 30% تقريباً بالنسبة إلى سعر مستقبل تقليدي بارتفاع مكافئ يؤدي إلى انخفاض شديد في مبيعات المستقبلات.

ينبغي للنظام أن يسمح بإدماج اقتصادي لمفككات الشفرة داخل المسجلات المنزلية وأجهزة العرض المستعملة عادة، ولا ينحصر في المنتجات الرفيعة.

2.5 المعلومات التي جمعتها المجموعة PALplus

لقد تعهد صانعو المستقبلات داخل المجموعة PALplus (Philips و Grundig و Thomson و Nokia و Sony) بإدخال أول المستقبلات PALplus على السوق في أواخر العام 1994. ويتوقع أن يحمل الجيل الأول من الأجهزة PALplus زيادة في السعر تصل إلى 30% تقريباً مقارنة بأسعار المستقبلات PAL المكافئة الموجودة 16:9. لن تتيسر مفككات الشفرة المكرسة بالسيليكون لهذا الجيل الأول من المستقبلات. وتكون مفككات الشفرة PALplus المستعملة في هذه الأجهزة مبنية على معالجات فيديوية رقمية قابلة للبرمجة. ويتوقع أن تصبح مفككات الشفرة المكرسة بالسيليكون متيسرة في خلال العامين المقبلين، وتساهم في تخفيض زيادة التكلفة على نحو كبير. وقد قرر صانعو المستقبلات PALplus إدخال PALplus على الأسواق في تجهيزات رفيعة من 28" و 32". ويرى الصانعون المذكورون أعلاه أن إدراج مفككات شفرة PALplus في أجهزة أصغر وأقل كلفة سوف يتحدد وفقاً لطلب السوق.

6 التسجيل

1.6 متطلبات الاتحاد EBU للتسجيل المهني

يجب أن تكون الإشارة المعززة قابلة للتسجيل الشفاف على المسجلات المهنية الموجودة.

2.6 نتائج الاختبارات على المسجلات D2 و D3

استعملت المسجلات الفيديوية المهنية الرقمية المركبة D2 و D3 استعمالاً واسعاً في أثناء اختبارات الإرسال التي أجراها مذيعو المجموعة PALplus. ويكفي تعديل بسيط (توقيف التقليم تحت سوية السواد في أثناء استعادة التسجيل) لكي تسمح هذه المسجلات بتسجيل PALplus واستعادة تسجيل شفافين.

3.6 متطلبات الاتحاد EBU للتسجيل الخاص في المنزل

يجب أن تكون المسجلات الفيديوية الخاصة قادرة على القيام بتسجيلات صندوق بريد 4:3 ملائمة مع نوعية كامنة مكافئة للنوعية المتيسرة مع النظام PAL التفليدي على هذه المسجلات.

ويجب أن تصبح مرافق التسجيل الخاص في المنزل متيسرة بأسعار مقبولة لتأمين تسجيل مباشر مرضٍ على شاشة عرض 16:9، وبنوعية مماثلة للنوعية المتيسرة في الوسائط المسجلة مسبقاً.

4.6 معلومات جمعتها مجموعة صانعي الأنظمة PALplus

ينوي صانعو المسجلات VCR المشاركون في المجموعة PALplus إطلاق الجيل الأول من المسجلات المنزلية في الاجتماع IFA '95. وتكون هذه الأخيرة مبنية على النسق VHS و S-VHS، وتدمج التشوير على الخط 23 ومعالجة إشارة المساعدة. ويتوقع أن تكون زيادة الكلفة صغيرة بالنسبة إلى المسجلات VCR المكافئة في النظام PAL التقليدي. لن تدرج المعالجة MACP في هذا الجيل الأول من المسجلات VCR بالنظام PALplus. ويؤمل أن تؤدي متابعة الدراسات إلى إدراج التقنية MACP في الجيل القادم من المسجلات VCR المخصصة للاستعمال المنزلي، مع القدرة على تسجيل الحواشي للتلتكس.

7 وضع الحواشي المفتوح

لقد درست هذه المسألة بعناية. وتم التعرف إلى الخيارات التي يحتمل أن تخفف من مشكلة وضع الحواشي المفتوح. إن بعض الجوانب مشتركة مع أية إذاعة صندوق بريد يمكن أن تتضمن الحواشي أو العلامات المميزة.

و لم يكن من الممكن اختبار هذه الخيارات لأن التجهيزات PALplus المقابلة لم تكن متيسرة.

8 الاستنتاجات

يوصي الاتحاد EBU الذي أنشأ فريقاً مختصاً (V/EPS) لتفحص مسألة التلفزيون المعزز الملائم بشاشة عريضة، أن يستعمل النظام PALplus عندما يتوجب تأمين نظام تلفزيون معزز ملائم بالشاشة العريضة مبني على النظام PAL.

التذييل 2

للملحق 1

ملحوظة إعلامية عن مستقبلات النظام PALplus

يمكن توقع أن يكون لإشارة النصوع المسترجعة من مفكك شفرة PALplus عرض نطاق أفقي تحدده بشكل رئيسي خصائص نظام الإرسال: 5 MHz، مثلاً، في حالة النظام B/G، أو 5,5 MHz مع النظام I.

يتوقع أن يكون عرض النطاق الأفقي لإشارات التلون بعد فك تشفيرها بقيمة 1,0 MHz (-3 dB) تقريباً، وفقاً للترشيح المختار في مفكك الشفرة، ولخصائص نظام الإرسال.

ينبغي للمستقبلات أن تمتلك استجابة جيدة، منتظمة إلى حد معقول، لإشارة فيديوية بتردد IF، وتصل إلى 4,43 MHz، ويجب ألا تظهر هذه المستقبلات تشوهات دلالية عند حافة النطاق حتى 5,0 MHz في حالة النظام B/G، وحتى 5,5 MHz، تفضيلاً، للنظام I. وتجدر الإشارة أنه في حالة النظام I وعندما يستعمل نطاقاً IF أعرض من النطاق المستعمل للنظام B/G، يفضل أن يطبق الترشيح الإضافي على إشارة المساعدة المشكلة من أجل تجنب إدخال الضوضاء فوق تردد اسمي من 5 MHz.

تأخذ طريقة العرض المعيارية لإشارة PALplus شكل الصورة المشذرة (50 Hz) ذات 625 خطاً، مع 576 خط صورة فعالاً، بينما تمثل أنساق العرض الأخرى (50 Hz تدريجي، مثلاً، أو 100 Hz مشذر) خيارات للمستقبل.

تستخدم المستقبلات PALplus العرض على شاشة عريضة مع نسق من 16:9.

يمكن أن تدرج أوقات التأخر في المسيرات السمعية من أجل تعويض التأخر في معالجة الصورة ويتعلق وقت تأخر الصورة بتنفيذ المستقبل، لكن يمكن توقع أن يبقى بمقدار 30 ms.

تستعمل المستقبلات PALplus بتات وسم النسق b_0 و b_1 و b_2 (وبتة التعادلية b_3) المنقولة في الزمرة 1 من نظام التشوير WSS، والبتات b_4 و b_5 و b_6 في الزمرة 2 من النظام WSS، وهي قادرة تفضيلاً على التعامل مع الأنظمة PALplus و non- PALplus MACP.

يرتكز التشغيل الصحيح للعملية MACP التي يستعملها النظامPALplus على علاقة الطور الدقيقة للنقاط التي يفصلها 312 خطاً داخل الرتل. ويجب، من أجل تجنب اضطراب هذه العلاقة، أن تتم التغييرات المدخلة على تسوية الإشارة التي يطبقها ملغ شبحي يقع في سلسلة الإرسال أو الاستقبال في أثناء فترة الخطوط 624 إلى 22.

التذييل 3

للملحق 1

مختصرات أسماء المراشيح

تشكل القائمة التالية دليلاً للمختصرات المستعملة لتسمية معاملات النظام:

BB:	نطاقات الأسود
BPF:	مرشاح تمرير النطاق
BSPLIT:	مرشاح بفلق النطاق
C:	أسلوب آلة التصوير
CS:	إشارة التحكم في تبديل تلون مكشاف الحركة
DEC:	مفكك التشفير
ENC:	مشفر
F:	أسلوب الفيلم
HF:	مكونة التردد العالي
IFA:	تقدير متوسط القيمة ضمن الأرتال
LF:	مكونة التردد المنخفض
LPF:	مرشاح تمرير منخفض
LUT:	جدول البحث
LS:	إشارة التحكم في سوية النصوع لمكشاف الحركة
MACP:	Colour plus بتكييف مع الحركة
MD:	سلسلة كاشفة للحركة
NYQ:	نيكويست (Nyquist)
POST_MOD:	تشكيل لاحق (إزالة تشكيل لاحقة)
PRE_MOD:	تشكيل مسبق (أزالة تشكيل مسبقة)
QMF:	مرشاح تربيعي عاكس
SS:	قولبة الطيف
U:	موجود على المسير C_B
UV:	موجود على مسيري إشارات فرق اللون (C_B و C_R)
V:	موجود على المسير C_R
VSRC:	تحويل رأسي لمعدل الاعتيان
Y:	إشارة النصوع
YL:	التحكم في سوية نصوع مكشاف الحركة