

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R BT.1877-1
(2012/08)

طرائق تصحيح الأخطاء وترتيل البيانات
والتشكيل والبث المتعلقة بالجيل الثاني من
أنظمة الإذاعة التلفزيونية الرقمية للأرض

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

تمهيد

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 مدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجميعيات 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 الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات 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>)

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

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

النشر الإلكتروني

جنيف، 2013

© ITU 2013

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).

التوصية ITU-R BT.1877-1

طرائق تصحيح الأخطاء وترتيل البيانات والتشكيل والبت المتعلقة بالجيل الثاني من أنظمة الإذاعة التلفزيونية الرقمية للأرض

(المسألة ITU-R 132-2/6)

(2012-2010)

مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية طرائق تصحيح الأخطاء وترتيل البيانات والتشكيل والبت المتعلقة بالجيل الثاني من أنظمة الإرسال الخاصة بالإذاعة التلفزيونية الرقمية للأرض¹ (التي يُشار إليها خارج قطاع الاتصالات الراديوية، بالأنظمة DVB-T2). وقد تم تطوير هذا النظام ليكون متوافقاً مع أحكام الاتفاق GE06. وتستهدف هذه التوصية نظام الإرسال الإذاعي الرقمي للأرض، حين تكون المرونة العالية في تشكيلة النظام والتفاعل الإذاعي ذات أهمية مما يسمح بعملية تبادل كبيرة بين التشغيل عند سويات دنيا من النسبة موجة حاملة إلى ضوضاء (C/N) أو سعة قصوى للإرسال².

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن التوصية ITU-R BT.1306 تتناول أنظمة التلفزيون الرقمي للأرض التي تُستخدم في أنظمة الإذاعة والتي يُشار إليها بالأنظمة الحالية؛
- ب) أن بعض الإدارات تستعمل منذ عام 1997 الإذاعة التلفزيونية الرقمية للأرض (DTTB) في نطاقات الموجات المترية (VHF) والديسيمترية (UHF)؛
- ج) أنه قد يكون من المستحسن دعم الإرسال المتزامن لتراتب سويات النوعية المتداخلة (بما في ذلك التلفزيون منخفض الوضوح (LDTV) والتلفزيون عالي الوضوح (HDTV) والتلفزيون عادي الوضوح (SDTV)) داخل قناة واحدة؛
- د) أن عدة أنماط من التداخل منها التداخل في نفس القناة والتداخل في القناة المجاورة وضوضاء الإشعاع والتشوه بسبب المسيرات المتعددة وتشوهات أخرى في الإشارة، توجد في نطاقات الموجات المترية والديسيمترية؛
- هـ) أن من الضروري أن يكون تزامن الرتل قادراً على الصمود في القنوات التي تتعرض إلى أخطاء الإرسال؛
- و) أن من المستحسن أن تتكيف بنية الرتل مع القنوات التي لها معدلات بتات مختلفة؛

¹ المقصود بالجيل الثاني من أنظمة الإذاعة التلفزيونية الرقمية للأرض في هذه التوصية هو الأنظمة التي تقدم معدلات بتات أعلى لكل هرتز (Hz) وكفاءة أعلى في استهلاك الطاقة مقارنة بالأنظمة الموصوفة في التوصية ITU-R BT.1306 ولا توجد أي متطلبات عامة بشأن التوافق العكسي مع أنظمة الجيل الأول.

² بالنسبة لأنظمة الجيل الأول، ترد المعلومات الخاصة بمعلومات التخطيط ونسب الحماية وما إلى ذلك في توصيات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة. وبالنسبة لأنظمة الجيل الثاني، هناك حاجة إلى دراسة هذه المعلومات وإدراجها في توصيات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة.

ز) أن التطورات الأخيرة في مجال تشفير القنوات وتشكيلها أنتجت تقنيات جديدة ذات مستويات أداء تقترب من حد شانون؛

ح) أن هذه التقنيات الرقمية الجديدة ستسمح بتحسين كفاءة استعمال الطيف و/أو الفعالية في استهلاك الطاقة، مقارنة مع الأنظمة الحالية، في الوقت الذي تحتفظ فيه بإمكانية أن تشكل بمرونة للتعامل مع الموارد المحددة من عروض النطاقات والقدرة الخاصة بالإذاعة؛

ط) أن النظام الموصى به يستفيد من هذه التقنيات ويسمح بالتالي بعملية تبادل كبيرة بين التشغيل عند سويات دنيا من النسبة موجة حاملة إلى ضوضاء (C/N) أو سعة قصوى للإرسال؛

ي) أن النظام الموصى به سيكون قادراً على التعامل مع مجموعة متنوعة من الأنساق السمعية والمرئية المتقدمة سواء المتاح منها حالياً أو الجاري تحديده؛

ك) أن انتقاء أحد خيارات التشكيل يحتاج إلى الاستناد إلى شروط محددة مثل موارد الطيف والسياسات المطبقة ومتطلبات التغطية وبنية الشبكة القائمة وشروط الاستقبال ونمط الخدمة المطلوبة والتكلفة بالنسبة للمستهلك وجهات البث،

توصي

1 الإدارات التي ترغب في إدخال الجيل الثاني لأنظمة الإذاعة DTTB باستعمال النظام الذي يرد وصفه في الملحق 1.

الملحق 1

يجري حالياً النظر في متغيرين للنظام (يشار إليه خارج قطاع الاتصالات الراديوية بالنظام DVB-T2) من أجل الاستقبال الثابت والمتنقل للتلفزيون عادي الوضوح وخدمات التلفزيون عالي الوضوح (يشار إليه بالوصفة T2-Base أو النظام DVB-T2) ومن أجل الاستقبال بواسطة تطبيقات منخفضة السعة جداً مثل الإذاعة المتنقلة (يشار إليها بالوصفة T2-Lite). ويمكن أيضاً استقبال الإشارات T2-Lite بواسطة المستقبلات التقليدية المستقرة DVB-T2.

يقدم الجدول 1 البيانات العامة المتعلقة بالجيل الثاني من النظام متعدد الموجات الحاملة ومتعدد القنوات الخاصة بالطبقات المادية (PLP) التي تغطي كلا مواصفتي النظام. وتحتوي الحواشي من 9 إلى 13 للجدول 1 على معلومات بشأن القيود المتعلقة بالمواصفتين T2-Base و T2-Lite. وترد مواصفات هذا النظام والمبادئ التوجيهية لتنفيذ كلا المواصفتين في التذييل 1.

الجدول 1

معلومات الجيل الثاني من نظام الإرسال DTTB

الجيل الثاني من النظام متعدد الموجات الحاملة ومتعدد القنوات الخاصة بالطبقات المادية (PLP)⁽¹⁾

موجات حاملة متعددة MHz 10 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 8 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 7 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 6 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 5 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 1,7 (2)(OFDM)	المعلومات	
MHz 9,51 في الأسلوب العادي MHz 9,65 في الأسلوب الموسع (أسلوب 8k) MHz 9,71 في الأسلوب الموسع (أسلوب 16k و 32k)	MHz 7,61 في الأسلوب العادي MHz 7,72 في الأسلوب الموسع (أسلوب 8k) MHz 7,77 في الأسلوب الموسع (أسلوب 16k و 32k)	MHz 6,66 في الأسلوب العادي MHz 6,75 في الأسلوب الموسع (أسلوب 8k) MHz 6,80 في الأسلوب الموسع (أسلوب 16k و 32k)	MHz 5,71 في الأسلوب العادي MHz 5,79 في الأسلوب الموسع (أسلوب 8k) MHz 5,83 في الأسلوب الموسع (أسلوب 16k و 32k)	MHz 4,76 في الأسلوب العادي MHz 4,82 في الأسلوب الموسع (أسلوب 8k) MHz 4,86 في الأسلوب الموسع (أسلوب 16k و 32k)	MHz 1,54 في الأسلوب العادي	عرض النطاق المستعمل	1
853 1 705 3 409 6 817 (أسلوب 8k) 6 913 (الأسلوب الموسع 8k) 13 633 (أسلوب 16k) 13 921 (الأسلوب الموسع 16k) 27 265 (أسلوب 32k) 27 841 (الأسلوب الموسع 32k)	853 1 705 3 409 6 817 (الأسلوب العادي) 6 913 (الأسلوب الموسع) 13 633 (الأسلوب العادي) 13 921 (الأسلوب الموسع) 27 265 (الأسلوب العادي) 27 841 (الأسلوب الموسع)	853 1 705 3 409 6 817 (الأسلوب العادي) 6 913 (الأسلوب الموسع) 13 633 (الأسلوب العادي) 13 921 (الأسلوب الموسع) 27 265 (الأسلوب العادي) 27 841 (الأسلوب الموسع)	853 1 705 3 409 6 817 (الأسلوب العادي) 6 913 (الأسلوب الموسع) 13 633 (الأسلوب العادي) 13 921 (الأسلوب الموسع) 27 265 (الأسلوب العادي) 27 841 (الأسلوب الموسع)	853 1 705 3 409 6 817 (أسلوب 8k) 6 913 (الأسلوب الموسع 8k) 13 633 (أسلوب 16k) 13 921 (الأسلوب الموسع 16k) 27 265 (أسلوب 32k) 27 841 (الأسلوب الموسع 32k)	853 1 705 3 409 6 817 (أسلوب 8k)	عدد الموجات الحاملة المشعة أسلوب 1k ⁽¹⁰⁾ أسلوب 2k أسلوب 4k أسلوب 8k أسلوب 16k أسلوب 32k ⁽¹⁰⁾	2
تشفير وتشكيل ثابتان (CCM)/تشفير وتشكيل متغيران (VCM)						أساليب التشكيل	3

التوصية ITU-R BT.1877-1

الجدول 1 (تابع)

موجات حاملة متعددة MHz 10 (OFDM) ⁽²⁾	موجات حاملة متعددة MHz 8 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 7 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 6 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 5 (OFDM) ⁽²⁾	موجات حاملة متعددة MHz 1,7 (OFDM) ⁽²⁾	المعلومات	
256-QAM، 64-QAM، 16-QAM، QPSK لكل قناة ذات طبقة مادية						طريقة التشكيل	4
يحدد فيما بعد ⁽²⁾	انظر التوصية ITU-R BT.1206		يحدد فيما بعد ⁽²⁾			شغل القنوات	5
μ s 89,60 μ s 179,20 μ s 358,40 μ s 716,8 μ s 1 433,6 μ s 2 867,2	μ s 112 μ s 224 μ s 448 μ s 896 μ s 1 792 μ s 3 584	μ s 128 μ s 256 μ s 512 μ s 1 024 μ s 2 048 μ s 4 096	μ s 149,33 μ s 298,67 μ s 597,33 μ s 1 194,67 μ s 2 389,33 μ s 4 778,67	μ s 179,2 μ s 358,4 μ s 716,8 μ s 1 433,6 μ s 2 867,2 μ s 5 734,40	μ s 554,99 μ s 1 109,98 μ s 2 219,97 μ s 4 439,94	مدة الرمز الفعالة الأسلوب 1k ⁽¹⁰⁾ الأسلوب 2k الأسلوب 4k الأسلوب 8k الأسلوب 16k الأسلوب 32k ⁽¹⁰⁾	6
Hz 11 161,25 Hz 5 580,00 Hz 2 790,00 Hz 1 395,00 Hz 697,50 Hz 348,75	Hz 8 929 Hz 4 464 Hz 2 232 Hz 1 116 Hz 558 Hz 279	Hz 7 812,88 Hz 3 906 Hz 1 953 Hz 976 Hz 488,25 Hz 244,125	Hz 6 696,75 Hz 3 348 Hz 1 674 Hz 837 Hz 418,5 Hz 209,25	Hz 5 580,63 Hz 2 790 Hz 1 395 Hz 697,50 Hz 348,75 Hz 174,38	Hz 1 801,91 Hz 900,86 Hz 450,43 Hz 225,21	المباعدة بين الموجات الحاملة الأسلوب 1k ⁽¹⁰⁾ الأسلوب 2k الأسلوب 4k الأسلوب 8k الأسلوب 16k الأسلوب 32k ⁽¹⁰⁾	7

الجدول 1 (تابع)

موجات حاملة متعددة MHz 10 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 8 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 7 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 6 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 5 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 1,7 (2)(OFDM)	المعلومات	
1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة μs 22,4, 11,2, 5,6 μs 44,8, 22,4, 11,2, 5,6 44,8, 22,4, 11,2 μs 89,6 53,2, 44,8, 22,4, 5,6 μs 179,2, 106,4, 89,6 89,6, 44,8, 11,2 212,8, 179,2, 106,4 μs 358,4 179,2, 89,6, 22,4 μs 425,6, 358,4, 212,8	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة μs 28, 14, 7 μs 56, 28, 14, 7 μs 112, 56, 28, 14 μs 112, 56, 28, 14 112, 66,5, 56, 28, 7 μs 224, 133 224, 133, 112, 56, 14 μs 448, 266 266, 224, 112, 28 μs 532, 448	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة μs 32, 16, 8 μs 64, 32, 16, 8 μs 128, 64, 32, 16 μs 128, 64, 32, 16 128, 75,9, 64, 32, 8 μs 256, 152 256, 152, 128, 64, 16 μs 512, 304 512, 304, 256, 128, 32 μs 608	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة μs 37,3, 18,6, 9,3 μs 74,6, 37,3, 18,6, 9,3 74,6, 37,3, 18,6 μs 149,3 88,6, 74,6, 37,3, 9,3 μs 298,6, 177,3, 149,3 149,3, 74,6, 18,6 354,6, 298,6, 177,3 μs 597,3 298,67, 149,33, 37,33 597,33, 354,67 μs 709,33	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة μs 44,8, 22,4, 11,2 44,8, 22,4, 11,2 μs 89,6 89,6, 44,8, 22,4 μs 179,2 106,4, 89,6, 44,8, 11,2 μs 358,4, 212,8, 179,2 179,2, 89,6, 22,4 425,6, 358,4, 212,8 μs 716,8 358,4, 179,2, 44,8 μs 851,2, 716,8, 425,6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 مدة الرمز الفعالة 69,37, 34,69 μs 138,75 138,75, 69,37, 34,69 μs 277,50 138,75, 69,37 μs 554,99, 277,50 138,75, 34,69 329,53, 277,50 659,05, 554,99 μs 1 109,98 الأسلوب 1k ⁽¹⁰⁾ الأسلوب 2k الأسلوب 4k الأسلوب 8k الأسلوب 16k الأسلوب 32k ⁽¹⁰⁾		8
μs 112,00-95,20 μs 224,00-184,80 μs 448,00-369,60 761,6, 739,2, 772,4 823, 806,4, 770 μs 896 1 478,4, 1 444,8 1 540, 1 523,2 1 646,4, 1 612,8 μs 1 792 2 956,8, 2 889,6 3 080, 3 046,4 μs 3 292,8, 3 225,6	μs 140, 126, 119 μs 280, 252, 238, 231 μs 560, 504, 476, 462 962,5, 952, 924, 903 μs 1 120, 1 29, 1 008 1 904, 1 848, 1 806 2 058, 2 016, 1 925 μs 2 240 3 808, 3 696, 3 612 μs 4 116, 4 032, 3 850	μs 160, 144, 136 μs 320, 288, 272, 264 μs 640, 576, 544, 527,9 1 088, 1 056, 1 032 1 176, 1 152, 1 100 μs 1 280 2 176, 2 112, 2 064 2 352, 2 304, 2 200 μs 2 560 μs 4 704-4 128	μs 186,6, 168, 158,6 μs 373,3, 336, 317, 308 μs 746,6, 672, 635, 616 1 269,3, 1 232, 1 204 1 372, 1 344, 1 283,3 μs 1 493,3 2 538,6, 2 464, 2 408 2 744, 2 686, 2 566,6 μs 2 986,6 μs 5 488-4 816	μs 224, 201,6, 190,4 μs 448, 403, 381, 369,6 μs 896, 806, 762, 739 1 478,4, 1 444,8 1 612,8, 1 540, 1 523,2 μs 1 792, 1 646,4 3 046,4, 2 956,8, 2 889 3 292,8, 3 225,6, 3 080 μs 3 584 μs 6 585,60-5 779,20	μs 4578,69-589,68 μs 1 387,48-1 144,67 μs 2 774,96-2 289,34 μs 5 549,92-4 474,63 الأسلوب 1k ⁽¹⁰⁾ الأسلوب 2k الأسلوب 4k الأسلوب 8k الأسلوب 16k الأسلوب 32k ⁽¹⁰⁾	المدة الإجمالية للرمز	9

التوصية ITU-R BT.1877-1

الجدول 1 (تابع)

المعلومات	موجات حاملة متعددة MHz 1,7 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 5 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 6 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 7 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 8 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 10 (2)(OFDM)
10	مدة إرسال الرتل ⁽⁶⁾					
يبدأ الرتل بمقدمة وله عدد يمكن تشكيله من الرموز، وتكون مدته القصوى 250 ms. ولا يقل عدد رموز البيانات عن 3 (الأسلوب 32k) أو 7 (الأساليب الأخرى). ويمكن تشكيل طول الرتل الفوقي، وأقصاه 256 رتلًا، و 64 s						
11	نسق قطار الدخل ⁽⁴⁾					
سواء قطارات نقل أو قطارات تنوعية						
12	نسق نطاق أساسي (BB) ⁽⁵⁾	نسق نطاق أساسي (BB)				
13	شفرة تكييف الأسلوب					
14	تشفير القنوات ⁽⁹⁾					
شفرة LDPC/BCH بحجم فدرية يبلغ 64 800 (K 64) ⁽¹⁰⁾ أو 16 200 (K 16) ⁽¹⁰⁾ بـ 2/3 و 3/5 و 1/2 و 4/9 و 2/5 ⁽⁹⁾ و 1/3 ⁽⁹⁾ و 5/6 ⁽¹⁰⁾ و 37/45 ⁽¹⁰⁾ و 4/5 ⁽¹⁰⁾ و 3/4 ⁽¹⁰⁾ و 11/15 ⁽¹⁰⁾						
15	تشذير البتات والخلايا والوقت بشكل منفصل لكل قناة من قنوات الطبقة المادية. وتشذير التردد المشترك ⁽¹⁾					
16	دوران الكوكبة					
لا يوجد، (QPSK) 29 أو (16-QAM) 16,8 أو (64-QAM) 8,6 أو (1/16) (256-QAM) ⁽¹⁰⁾						
17	القنوات الخاصة بالطبقة المادية					
الأسلوب A مع قناة واحدة من قنوات الطبقة المادية (PLP) والأسلوب B مع قنوات متعددة من قنوات الطبقة المادية. ويمكن اختيار التشكيل والتشفير وعمق تشذير الوقت بشكل منفصل بالنسبة لكل قناة (PLP) ⁽¹⁾ ⁽⁷⁾						
18	عشوائية المعطيات/تشتت الطاقة المسح الأولي					
تتابع اثني عشر عشوائي						
عملية مسح سريع برمز مقدمة خاص P1						
19	ترامن الزمن/التردد					
رمزا المقدمة P1 و P2. وموجات حاملة دليلة متفرقة ذات 8 نماذج دليلة مختلفة متاحة ⁽¹³⁾ . وموجات دليلة مستمرة						
20	نظام خيارى متعدد المدخلات وفردى الخرج					
نظام خيارى متعدد المدخلات وفردى الخرج (MISO) 2 × 1 بتشفير ألموتي						
21	خفض الطاقة المستهلكة في المستقبل					
تنظم قنوات الطبقة المادية كشرائح فرعية في الرتل. وعند استقبال قناة فردية (PLP) يتم استقبال ومعالجة المقدمة والشرائح الفرعية ذات الصلة فقط						
22	تشوير الطبقة 1					
يتم تشوير الطبقة 1 بالرموز P2 في المقدمة. ويتم تشكيل الطبقة 1 ذات التشوير المسبق بالنظام BPSK وتشفيرها بأسلوب LDPC 16k 1/4. ويكون تشكيل الطبقة 1 ذات التشوير اللاحق قابلاً للتغيير ويتم تشفيرها بالأسلوب LDPC 16k 1/2. ويوجد خيار من أجل التشوير داخل النطاق ضمن القناة (PLP)						
23	تشوير الطبقة 1					
سواء داخل القنوات PLP الخاصة بالبيانات أو مع قناة (PLP) خاصة مشتركة في بداية الرتل						

الجدول 1 (تمة)

المعلومات	موجات حاملة متعددة MHz 1,7 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 5 (2)(OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 6 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 7 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 8 (OFDM)	موجات حاملة متعددة MHz 10 (2)(OFDM)
24	نسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة					
25	تمديد مستقبلي للأرتال					
26	يمكن لرتل فوقي أن يضم جزءاً أو عدة أجزاء من التمديد المستقبلي للأرتال. ويمكن استخدام هذه الأجزاء من أجل تمديدات للنظام في المستقبل					
معدل البيانات الصافية	Mbit/s 10,17-0,22 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة	Mbit/s 31,55-3,01 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة	Mbit/s 37,8-4,01 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة	Mbit/s 44,1-4,68 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة	Mbit/s 50,4-5,35 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة	Mbit/s 63,23-5,93 بموجب حجم محوّل فورييه السريع (FFT) والتشكيل ونسبة التشفير وفترة الحراسة ونموذج الموجة الدليلية والنظام متعدد المدخلات وفردى الخرج والتمديد المستقبلي للأرتال ونسبة قدرة الذروة إلى القدرة المتوسطة
27	النسبة موجة حاملة إلى ضوضاء في قناة من قنوات الضوضاء الغوسية البيضاء الإضافية					
28	ذاكرة تشذير الوقت					

BCH: شفرة بوس-شودري-هوكنجاص لتصحيح أخطاء متعددة في قدرة اثنيينية

LDPC: تشفير اختبار التعادلية منخفض الكثافة

OFDM: تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد

PRBS: تنابع اثيني شبه عشوائي 0....

QAM: تشكيل اتساع تربيعي

QSPK: إبراق تربيعي بزحزة الطور.

حواشي متعلقة بالجدول 1

- (1) يمكن أن يكون لقناة واحدة أو لقنوات PLP متعددة تشكيل وتشفير وعمق لتشيير الوقت خاص بما يوفر المتانة المتعلقة بالخدمة.
- (2) لا بد من تحديد حدود تشكيل الطيف لأنظمة التلفزيون الرقمي للأرض التي تستخدم القنوات 5 MHz و 6 MHz و 10 MHz. ولا يُستخدم عادة خيارا القنوات 1,7، 5 و 10 MHz لأغراض الإذاعة التلفزيونية في النطاقات VHF III أو UHF IV/V. ويتوافق الخياران 7 و 8 MHz من النظام مع الاتفاق GE06 فيما يخص استخدام الطيف. ويتوافق الخيار 1,7 MHz مع تخطيط تردد الإذاعة السمعية الرقمية للأرض.
- (3) لا تُتاح جميع الأجزاء لجميع أساليب محوّل فورييه السريع.
- (4) على النحو المحدد في المعيار EN 302 755 (معيّار الإذاعة DVB-T2)، يكون دعم النظام باتباع أنساق قطار المدخلات: نسق مغلف لقطار تنوعي (GSE)، ونسق قطار مرزّم ثابت الطول وتنوعي (GFPS)، ونسق قطار مستمر وتنوعي (GCS)، وقطار نقل MPEG-2 TS.
- (5) نسق النطاق الأساسي، المستخدم في هذا الجيل الثاني من نظام الإذاعة.
- (6) تقابل هذه القيم الطول الأقصى للرتل في رموز OFDM باستثناء رموز P1. وبالنسبة للأسلوب 1k، يُحدد الطول الأقصى لمدد فترة الحراسة التي تبلغ 1/16 و 1/8 و 1/4. وبالنسبة للأسلوبين 4k و 2k، يُحدد الطول الأقصى للمدد 1/32 و 1/16 و 1/8 و 1/4. وفي حالة الأسلوب 32k، لا تنطبق فقط فترة الحراسة 1/4. وللحصول على مزيد من المعلومات، يمكن الاطلاع على المعيار EN 302 755 (معيّار الإذاعة DVB-T2). ويتعين تحديد عدد رموز OFDM بالنسبة للموجات الحاملة 1,7 MHz و 5 MHz و 6 MHz و 7 MHz و 10 MHz.
- (7) للنظام خيار مستقبلي يتمثل في نشر الشرائح الفرعية PLP على القنوات الراديوية داخل الرتل. ويطبّق تشيير الوقت على جميع هذه القنوات. ولا تدعم هذا الخيار المستقبلات وحيدة المظهر الجانبي القائمة على الإصدار الأول من المواصفة.
- (8) تحاكى في القنوات الغوسية ذات معدل الخطأ في البتات يساوي 10^{-4} قبل تشفير BCH، دون تصحيح تعزيز الموجة الدليلة (الذي يعتمد على النماذج الدليلة) ويجب إضافة خسارة التنفيذ المتوقعة بسبب التقدير الحقيقي للقناة، إلى هذه الأرقام. وسيكون هذا أقل إلى حد كبير من الرقم المقابل المتعلق بالجيل الأول من أنظمة الموجات الحاملة المتعددة، وذلك بسبب الاستمثال الأفضل لكثافات التعزيز والأنماط فيما يخص الجيل الثاني من أنظمة الموجات الحاملة المتعددة.
- (9) غير مستعمل في المواصفة T2-Base.
- (10) غير مستعمل في المواصفة T2-Lite.
- (11) ينطبق على المواصفة T2-Base.
- (12) ينطبق على المواصفة T2-Lite.
- (13) للمواصفة T2-Lite سبعة نماذج دليلة.

التذييل 1

للملحق 1

معيّار النظام

- ETSI EN 302 755. Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).
- ETSI TR 102 831. Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).