

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية **ITU-R BS.1660-4**
(2011/05)

الأساس التقني لتخطيط الإذاعة الصوتية الرقمية
للأرض العاملة في نطاق الموجات المترية (VHF)

السلسلة **BS**
الخدمة الإذاعية (الصوتية)

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 الكهترتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار 1 ITU-R. 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 1 ITU-R.

النشر الإلكتروني

جنيف، 2011

© ITU 2011

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).

*ITU-R BS.1660-4 التوصية

الأساس التقني لتخطيط الإذاعة الصوتية الرقمية للأرض العاملة في نطاق الموجات المترية (VHF)

(المسألة 56/6 ITU-R)

(2011-2006-2005-2005-2003)

مجال التطبيق

تصف هذه التوصية معايير التخطيط الممكن استعمالها لتخطيط الإذاعة الصوتية الرقمية للأرض، العاملة في نطاق الموجات المترية (VHF)، بخصوص النظامين الرقميين A و F الموصوفين في التوصية ITU-R BS.1114.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) التوصية ITU-R BS.774 والتوصية ITU-R BS.1114،

ب) دليل الإذاعة الصوتية الرقمية الذي وضعه قطاع الاتصالات الراديوية (ITU-R) بعنوان - الإذاعة الصوتية الرقمية من محطات أرضية وساتلية إلى مستقبلات منصوبة على مركبات أو محمولة أو ثابتة، في النطاقات VHF/UHF،

توصي بما يلي:

1 يمكن استعمال معايير التخطيط الموصوفة في الملحق 1 بخصوص النظام الرقمي A، والملحق 2 بخصوص النظام الرقمي F، من أجل تخطيط الإذاعة الصوتية الرقمية الأرضية، العاملة في النطاق VHF.

الملحق 1

الأساس التقني لتخطيط النظام A للإذاعة الصوتية الرقمية للأرض (T-DAB) العاملة في نطاق الموجات VHF

1 اعتبارات عامة

تحتوي هذه التوصية المعلومات الملائمة للنظام T-DAB والمفاهيم الخاصة بالشبكات بما فيها وصف الشبكات الأحادية التردد (SFN). يكون هوائي الاستقبال، المفترض أن يصلح للاستقبال من على متن مركبة متحركة وبواسطة جهاز محمول، مرتفعاً حتى 1,5 m فوق سوية الأرض، وشامل الاتجاه، وكسبه أقل بقليل من كسب الهوائي الثنائي القطب.

* ليست إدارة الجمهورية العربية السورية في موقع يمكنها من قبول محتوى هذه التوصية ولا اتخاذها أساساً تقنياً لتخطيط إذاعة صوتية في نطاق الموجات VHF، أثناء المؤتمرات الإقليمية للاتصالات الراديوية المقبلة بشأن تخطيط الخدمة الإذاعية الرقمية للأرض في أنحاء من الإقليمين 1 و3.

تعتمد طريقة التنبؤ بشدة المجال على المنحنيات بخصوص 50% من المواقع، و50% من الوقت بخصوص الإشارة المطلوبة؛ و50% من المواقع، و1% من الوقت بخصوص الإشارة غير المطلوبة.

فيما يخص حساب التداخل التروبوسفيري (1% من الوقت) والتداخل المستمر (50% من الوقت)، يُرجع إلى التوصية ITU-R BT.655.

يشترط في نسبة المواقع المطلوبة لتوفير خدمات T-DAB أن لا تقل عن 99%. وبناء على ذلك يجب مراعاة انحراف معياري قيمته 5,5 dB، وتطبيق زيادة قيمتها 13 dB ($5,5 \times 2,33$) على قيم شدة المجال (بخصوص 50% من المواقع)، لكي يمكن الحصول على قيم 99% من المواقع المطلوبة في تخطيط خدمة T-DAB.

منحنيات الانتشار المستعملة في التخطيط تابعة لهوائيات استقبال ارتفاعها 10 m فوق سوية الأرض، في حين أن خدمة T-DAB ستخطط بالدرجة الأولى تبعاً لمستقبلات متنقلة، أي أن الارتفاع الفعلي لهوائي الاستقبال يبلغ نحو 1,5 m. فيلزم أن تُدخل في الحساب زيادة بقيمة 10 dB، لجعل الحد الأدنى المطلوب من شدة المجال لخدمة T-DAB بهوائي منصوب على مركبة بارتفاع 1,5 m مكافئاً لقيمة شدة المجال في حالة هوائي ارتفاعه 10 m.

2 شدة المجال الدنيا المطلوبة للاستعمال في التخطيط

يحتوي الجدول 1 القيم التي تصلح للنطاق VHF III، مع تصحيح بقيمة 13 dB من أجل نسبة الموقع، وتصحيح بقيمة 10 dB من أجل كسب الارتفاع. وإن شدة المجال الدنيا المعطاة أدناه والمكافئة للمتوسط تمثل شدة المجال الدنيا المطلوبة للاستعمال في التخطيط.

وتُطبق القيم المبينة في الجدول 1 التالي على الاستقبال من متنقل.

الجدول 1

شدة المجال الدنيا المكافئة للمتوسط ($\mu\text{V}/\text{m}$) dB
في هوائي ارتفاعه 10 m

النطاق III	نطاق التردد
35	شدة المجال المكافئة للحد الأدنى ($\mu\text{V}/\text{m}$) dB
13+	عامل تصحيح من أجل النسبة المئوية للمواقع (من 50% إلى 99%) dB
10+	عامل تصحيح كسب ارتفاع الهوائي dB
58	شدة المجال الدنيا المكافئة للمتوسط ($\mu\text{V}/\text{m}$) dB

3 البث غير المطلوب

1.3 أقنعة الطيف من أجل البث خارج النطاق في النظام T-DAB

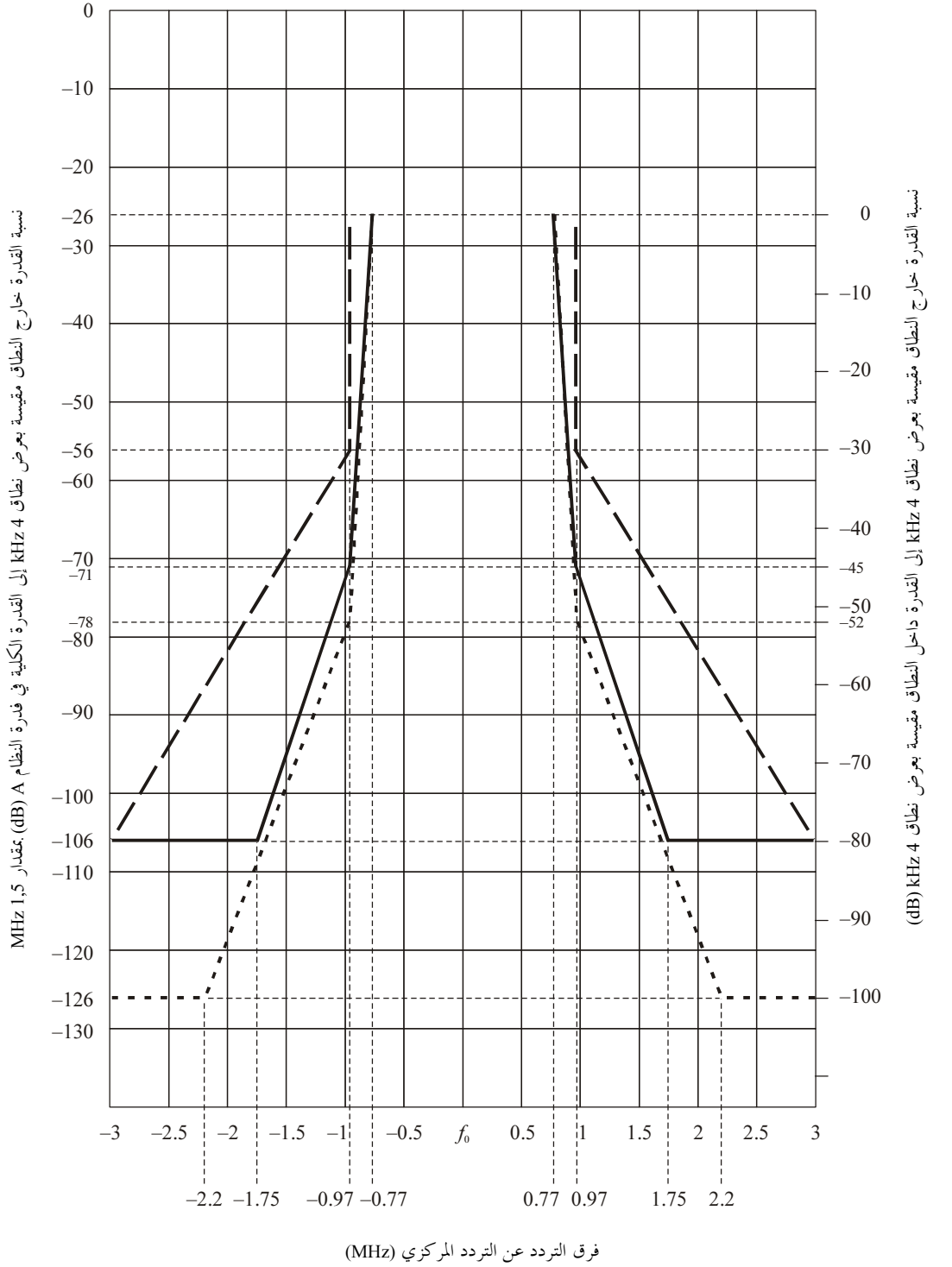
في أي نطاق قياسه 4 kHz، ينبغي أن تُقيّد الإشارة التي تُشعّ خارج النطاق بواسطة قناع من الأقنعة المعرّفة في الشكل 1.

ينبغي أن ينطبق قناع الخط المتصل على مرسلات الموجات المترية العاملة في حالات حرجة. وينبغي أن ينطبق قناع الخط المتقطع على مرسلات الموجات المترية العاملة في حالات غير حرجة أو في النطاق 1,5 GHz وينبغي أن ينطبق قناع الخط المنقط على مرسلات الموجات المترية العاملة في بعض المناطق حيث تستخدم فدرة التردد 12D.

ويمكن تخفيض سوية الإشارة عند ترددات خارج عرض النطاق الاعتيادي 1,536 MHz باستخدام مرشاح ملائم.

الشكل 1

أقنعة الطيف خارج النطاق لإشارة إرسال في النظام A



- — — • قناع طيف لمرسلات موجات VHF في النظام A عاملة في حالات غير حرجة أو في النطاق 1,5 GHz
- قناع طيف لمرسلات موجات VHF في النظام A عاملة في حالات حرجة
- - - - - قناع طيف لمرسلات موجات VHF في النظام A عاملة في بعض المناطق حيث تستخدم فدر التردد 12D

جدول الطيف خارج النطاق لإشارة إرسال في النظام A

السوية النسبية (dB)	التردد نسبة إلى مركز القناة MHz 1,54 (MHz)	
26-	0,97 ±	قناع طيف لمرسلات VHF في النظام A عاملة في حالات غير حرجة أو في النطاق GHz 1,5
56-	0,97 ±	
106-	3,0 ±	
26-	0,77 ±	قناع طيف لمرسلات VHF في النظام A عاملة في حالات حرجة
71-	0,97 ±	
106-	1,75 ±	
106-	3,0 ±	
26-	0,77 ±	قناع طيف لمرسلات VHF في النظام A عاملة في بعض المناطق حيث تستخدم فدرة التردد 12D
78-	0,97 ±	
126-	2,2 ±	
126-	3,0 ±	

التذييل 1

للملحق 1

معايير التخطيط المعمول بها لدى مجموعة من البلدان الأطراف في ترتيب فيسبادن 1995 الخاص

1 موقع فدرات التردد في النطاق III

يبيّن الجدول 2 خطة تتوزع فيها القنوات بانسجام. وتستند هذه الخطة إلى تزايد التوليف بقيمة 16 kHz، وإلى نطاقات حراسة بقيمة 176 kHz توضع بين الفدرات المتجاورة لترددات الخدمة T-DAB.

تتسع كل قناة تلفزيونية مشغلة بتردد 7 MHz لأربع فدرات من ترددات الخدمة T-DAB.

تعزيراً للتلاؤم مع الموجات الحاملة للصوت في أنظمة التلفزة ذات الـ 7 MHz، تُجَعَل النطاقات الحراسة بقيمة 320 kHz أو 336 kHz بين الفدرات A لترددات الخدمة T-DAB في القناة N، وكذلك بين الفدرات D لترددات الخدمة T-DAB في القناة N-1. وقد أُعطيَ كمثال في الشكل 2 موقع فدرات ترددات الخدمة T-DAB داخل القناة 12.

الجدول 2

(يُقرأ هذا الجدول من اليسار إلى اليمين)

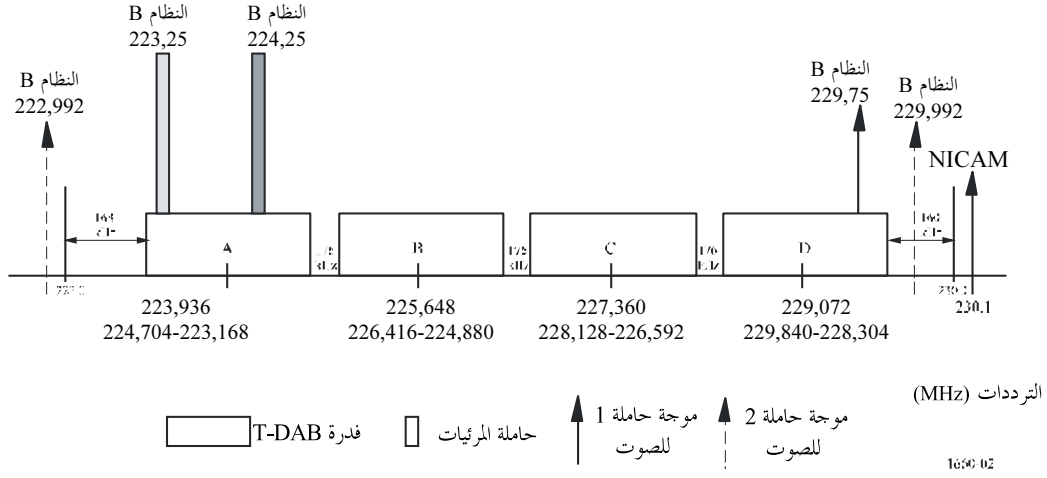
فدرات ترددات الخدمة T-DAB

رقم فدرات ترددات الخدمة T-DAB	التردد المركزي (MHz)	مدى الترددات (MHz)	النطاق الحارس السفلي ⁽¹⁾ (kHz)	النطاق الحارس العلوي ⁽¹⁾ (kHz)
5A	174,928	174,160-175,696	–	176
5B	176,640	175,872-177,408	176	176
5C	178,352	177,584-179,120	176	176
5D	180,064	179,296-180,832	176	336
6A	181,936	181,168-182,704	336	176
6B	183,648	182,880-184,416	176	176
6C	185,360	184,592-186,128	176	176
6D	187,072	186,304-187,840	176	320
7A	188,928	188,160-189,696	320	176
7B	190,640	189,872-191,408	176	176
7C	192,352	191,584-193,120	176	176
7D	194,064	193,296-194,832	176	336
8A	195,936	195,168-196,704	336	176
8B	197,648	196,880-198,416	176	176
8C	199,360	198,592-200,128	176	176
8D	201,072	200,304-201,840	176	320
9A	202,928	202,160-203,696	320	176
9B	204,640	203,872-205,408	176	176
9C	206,352	205,584-207,120	176	176
9D	208,064	207,296-208,832	176	336
10A	209,936	209,168-210,704	336	176
10B	211,648	210,880-212,416	176	176
10C	213,360	212,592-214,128	176	176
10D	215,072	214,304-215,840	176	320
11A	216,928	216,160-217,696	320	176
11B	218,640	217,872-219,408	176	176
11C	220,352	219,584-221,120	176	176
11D	222,064	221,296-222,832	176	336
12A	223,936	223,168-224,704	336	176
12B	225,648	224,880-226,416	176	176
12C	227,360	226,592-228,128	176	176
12D	229,072	228,304-229,840	176	–

⁽¹⁾ للتوصل إلى هذه القيم لزم افتراض أن تجهيزات إرسال واستقبال الخدمة T-DAB تراعي حتماً استعمال فدرات متجاورة لترددات الخدمة T-DAB، في المجالات المتجاورة، أي أنها تستعمل نطاقاً حارساً بقيمة 176 kHz.

الشكل 2

موقع فدرات ترددات الخدمة T-DAB داخل القناة 12



2 الشبكة المرجعية للخدمة T-DAB

تستعمل الشبكات المرجعية في تخطيط التعيينات.

تمثل خصائص الشبكات المرجعية مساومة معقولة بين كثافة المرسلات المطلوبة لتوفير التغطية المرغوبة وإمكان إعادة استخدام نفس فدرة الترددات مع محتوى برنامجي آخر في مناطق أخرى.

والشبكة المرجعية هي أداة لوضع القيم المناسبة للمسافات الفاصلة، وأداة لتقدير كم تستطيع شبكة أحادية التردد أن تُحدث من التداخل على مسافة معينة.

1.2 بنى شبكة مرسلات الخدمة T-DAB

تتكون محطات أو شبكات الخدمة T-DAB من أحد ثلاثة نماذج أساسية أو من تركيبة توفيقية من هذه النماذج:

- مرسل واحد؛
- شبكة أحادية التردد (SFN) تستعمل هوائيات إرسال لا اتجاهية، وتسمى أيضاً "شبكة مفتوحة"؛
- شبكة أحادية التردد (SFN) تستعمل هوائيات إرسال اتجاهية، على محيط منطقة التغطية، وتسمى أيضاً "شبكة مغلقة".

2.2 تعريفات

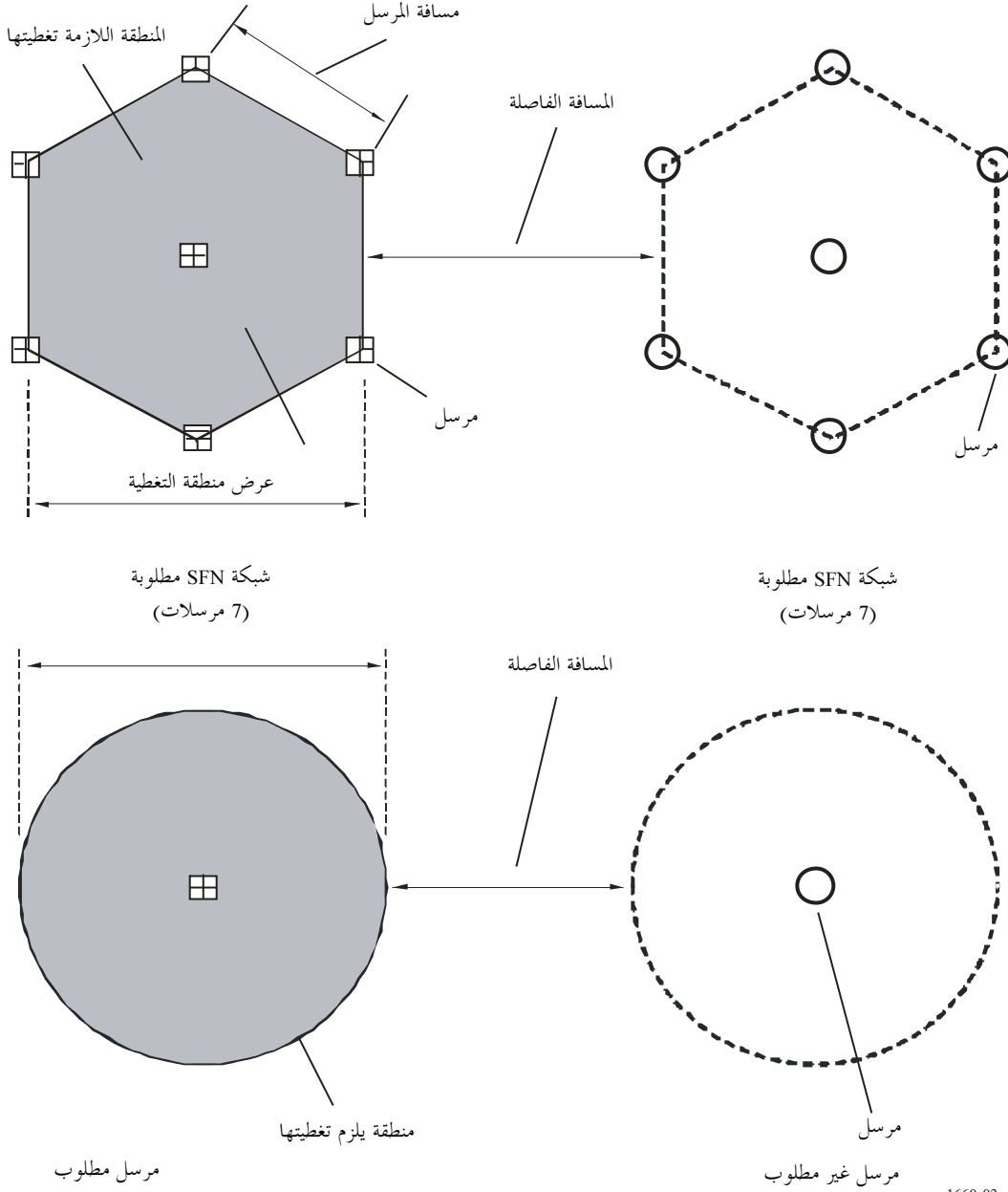
النقطة المرجعية هي نقطة على خط حدود شبكة مرجعية، يُحسب انطلاقاً منها التداخل المغادر؛ انظر أيضاً الشكل 4. ومن هذه النقطة نفسها يحسب أيضاً التداخل الواصل.

وفي النص التالي تعريف مسافتين؛ انظر أيضاً الشكل 3.

- المسافة الفاصلة هي المسافة المطلوبة بين الحواف (أو الخطوط المحيطة) لمنطقتي تغطية تتلقيان خدمتي T-DAB أو خدمتين مختلفتين. وكثيراً ما تُترك مسافتان فاصلتان، واحدة لكل خدمة، مراعاة لاختلاف شدة المجال اللازمة حمايته أو بسبب اختلاف نسب الحماية بين الخدمتين. وفي مثل هذه الحالات تُستعمل أطول المسافتين.
- مسافة المرسل هي المسافة الفاصلة بين موقعي مرسلين متجاورين من شبكة أحادية التردد (SFN).

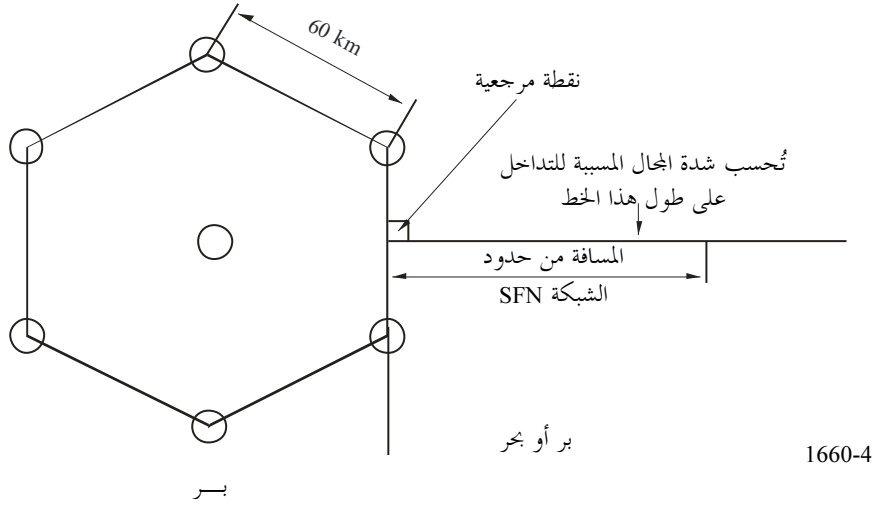
الشكل 3

تعريف المسافات بخصوص بني شبكية مختلفة (شبكة SFN، ومرسل منفرد)



الشكل 4

معلومات عن حساب شدة المجال المسببة للتداخل بخصوص الشبكة المرجعية



3.2 الشبكة SFN المرجعية للخدمة T-DAB

في حسابات شدة المجالات المسببة للتداخل تستعمل طريقة تراكم القدرة، فتضاف مساهمات جميع المرسلات المكوّنة للشبكة المرجعية. وفي حالة المسارات المختلطة برية-بحرية، تُحسب شدة المجالات فرادى في مرحلة أولى: على كامل المسار البري وعلى كامل المسار البحري، وكل منهما بنفس مسافة المسار المختلط المعني. ثم يُجرى استكمال خطّي بين شدة المجالات لجميع المسارات البرية وجميع المسارات البحرية على المسافة المطلوبة عن حدود الشبكة SFN المرجعية، طبقاً للمعادلة التالية:

$$E_M = E_L + \frac{d_S}{d_T} (E_S - E_L)$$

حيث:

E_M : شدة المجال لمسار مختلط بري-بحري

E_L : شدة المجال لمسار كله بري

E_S : شدة المجال لمسار كله بحري

d_S : طول المسار البحري

d_T : طول المسار بالكامل.

وتقاس جميع شدة المجالات بالوحدة $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$

وفي الحسابات المتعلقة بمسارات كلها بحرية، يفترض أن الشبكة المرجعية ومنطقة تغطيتها موجودة في البر، وأن البحر يبدأ من حافة منطقة التغطية. وبخصوص المسارات البرية يفترض وجود تضاريس وعرة بعلو 50 m.

1.3.2 بنية الشبكة المرجعية

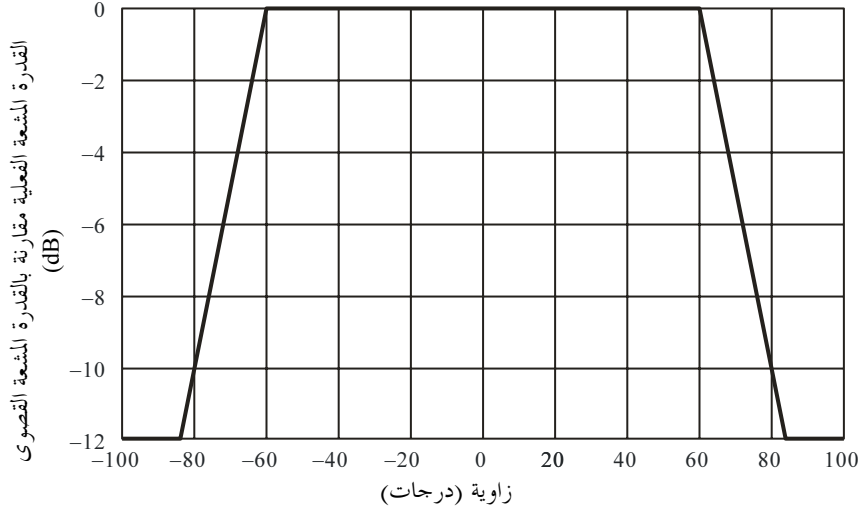
تُعرّف الشبكة المرجعية المناسبة لعملية تعيين الترددات، على النحو التالي (انظر أيضاً الشكل 4):

- بنية سداسية: مغلقة
- مسافة المرسل: km 60
- ارتفاع هوائي الإرسال: m 150

- القدرة المشعَّة الفعلية (e.r.p.) للمرسل المركزي: W 100
- مخطط إشعاع المرسل المركزي: شامل الاتجاه
- القدرة المشعَّة الفعلية (e.r.p.) للمرسلات المحيطة: kW 1
- مخطط إشعاع المرسلات المحيطة: انظر الشكل 5
- الفص الرئيسي من الهوائي الاتجاهي: باتجاه المرسل المركزي

الشكل 5

مخطط إشعاع المرسلات المحيطة



1660-05

وفي حال اتباع طريقة توقع شدة المجال الموصوفة في هذا التذييل، توفر الشبكة المرجعية التغطية المطلوبة داخل الشبكة. وتكون شدة المجال الفعلية المطلوبة على الخط الحدي للشبكة المرجعية أعلى بنحو 3 dB، من شدة المجال الدنيا المستعملة في التخطيط. وهذا يجعل من الممكن مراعاة حصول تداخل أقوى بنحو 3 dB على حافة الشبكة.

وعليه فإن شدة المجال القصوى المسببة للتداخل من جانب خدمة T-DAB أخرى في نفس القناة على حافة الشبكة المرجعية تكون مؤدى المعادلة التالية:

$$E_I^{Max} = E_W^{Min} - PR - PC + 3$$

حيث:

E_I^{Max} : شدة المجال القصوى المسببة للتداخل على حدود الشبكة المرجعية

E_W^{Min} : شدة المجال الوسطية الدنيا المطلوبة للتخطيط

PR : نسبة الحماية، وهي في هذه الحالة 10 dB

PC : عامل تصحيح الانتشار وقيمه 18 dB (عامل تصحيح 50% إلى 99% من المواقع).

ولا يُسمح لسائر الخدمات بالهامش الإضافي وقدره 3 dB، لأن كل مصدر تداخل يُعتبر بمفرده أثناء عملية تعيين فدر الترددات، فلا يُجرى حساب لتراكم قدراتها.

وعليه فإن شدة المجال القصوى المسببة للتداخل، من جانب أي خدمة أخرى على حدود الشبكة المرجعية، تكون مساوية لحاصل المعادلة التالية:

$$E_I^{Max} = E_W^{Min} - PR - PC$$

حيث:

E_I^{Max} : شدة المجال القصوى المسببة للتداخل على حدود الشبكة المرجعية

E_W^{Min} : شدة المجال الوسطية الدنيا المطلوبة للتخطيط

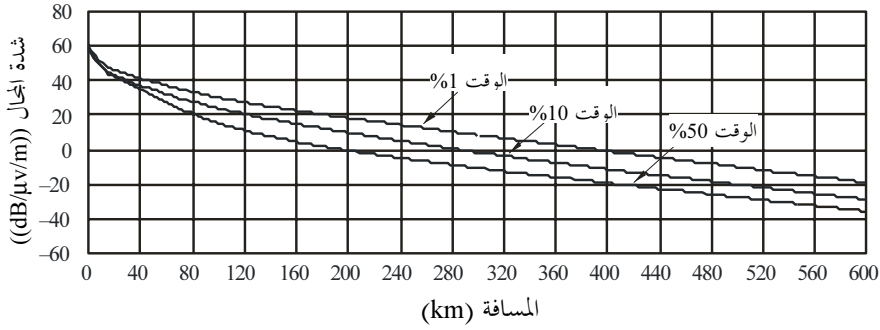
PR : نسبة الحماية، تبعاً للخدمة موضع النظر

PC : عامل تصحيح الانتشار وقيمته 18 dB.

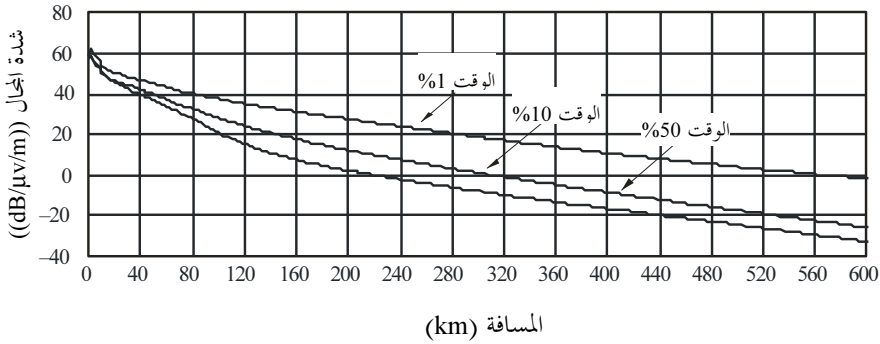
وتبيّن الأشكال 6 أ و 6 ب و 6 ج الشدد المجالية المسببة للتداخل التي تُحدثها الشبكة المرجعية، وتفاوتها بحسب المسارات البرية أو البحرية الباردة أو البحرية الدافئة. والمسافات الفاصلة بخصوص النطاق III هي 81 km و 142 km و 173 km، بحسب المسارات البرية والبحرية الباردة والبحرية الدافئة على ترتيب التوالي.

الشكل 6

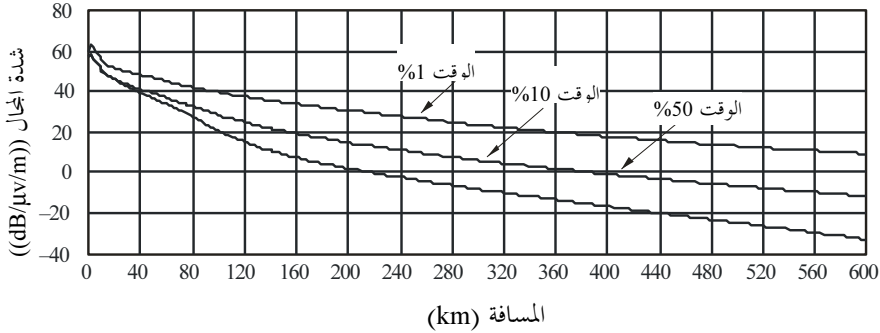
شدة المجال المسببة للتداخل التي تحدثها الشبكة المرجعية



أ) تغير شدة المجال تبعاً للمسافة: على مسار بري



ب) تغير شدة المجال تبعاً للمسافة: على مسار بحري بارد



ج) تغير شدة المجال تبعاً للمسافة: على مسار بحري دافئ

ومتى حُسبت شدة المجال ضمن مسافة 1 km عن موقع المرسل، لا يؤخذ في الحسبان تمييز الهوائي.

2.3.2 الموقع الاسمي المعتمد للمرسل من أجل حساب التداخل المحتمل أن تسببه الخدمة T-DAB في الخدمة المتنقلة للطيران

يُستعمل مركز الشبكة المرجعية موقعاً اسماً للشبكة، من أجل حساب التداخل المسبب عنها في نقطة اختبار استقبال الخدمة المتنقلة للطيران. وفي هذه الحالة، تكون القدرة المستعملة من أجل الحسابات 33,8 dBW في النطاق III.

3 حماية الخدمة T-DAB

1.3 الخدمة T-DAB تسبب تداخلاً للخدمة T-DAB

نسبة حماية الخدمة T-DAB داخل نفس القدرة هي 10 dB.

ويبين الجدول 3 قيم شدد المجال القصوى المسببة للتداخل، المسموح باستعمالها في التخطيط.

الجدول 3

شدة المجال المسببة للتداخل القصوى المسموح بها (T-DAB تسبب تداخلاً للخدمة T-DAB)

شدة المجال المسببة للتداخل القصوى المسموح بها (dB(μV/m))	تصحيح الانتشار (dB)	نسبة حماية T-DAB من تداخل سببه T-DAB (dB)	شدة المجال الدنيا المطلوبة (dB(μV/m)) (50% من المواقع، ارتفاع الهوائي 10 م)	نطاق الترددات
(1)30	18	10	58	النطاق III

(1) يضاف 3 (dB) إلى هذا العدد، في حالة شبكة أحادية التردد.

الانحراف المعياري لإشارة الخدمة T-DAB بحسب تغير الموقع يساوي 5,5 dB . ويُفترض أن قيم شدد المجالات للإشارات المطلوبة غير مترابطة مع نظيراتها للإشارات غير المطلوبة. فلحماية إشارات الخدمة T-DAB المطلوبة في 99% من المواقع، من تداخل سببه إرسال T-DAB آخر، يؤخذ في الحسبان عامل تصحيح الانتشار وقيمته $2,33 \times 5,5 \times \sqrt{2} = 18$ dB، وتؤخذ أيضاً نسبة الحماية (حماية T-DAB من T-DAB) وقيمته 10 dB. وذلك تلخصه المعادلة التالية:

$$E_I^{Max} = E_W^{Min} - PR - PC + 3$$

حيث:

E_I^{Max} : شدة المجال المسببة للتداخل القصوى المسموح بها

E_W^{Min} : شدة المجال المكافئة للمتوسط الدنيا

PR: نسبة الحماية

PC: عامل تصحيح الانتشار.

2.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه إذاعة صوتية تماثلية*

إذاعة FM بصوت غير مجسم في النطاق العريض		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال الواجب حمايته للنطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
S1	58,0	10,0

Δf (MHz)	1,3-	1,2-	1,1-	1,0-	0,9-	0,8-	0,8-	0,7-	0,6-	0,5-	0,4-
PR (dB)	45,1-	43,9-	38,4-	37,5-	28,9-	12,9-	4,9-	1,0-	2,1	3,5	4,3
Δf (MHz)	0,3-	0,2-	0,1-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
PR (dB)	4,1	4,4	4,1	4,0	4,1	4,4	4,1	4,3	3,5	2,1	1,0-
Δf (MHz)	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3				
PR (dB)	4,9-	12,9-	28,9-	37,5-	38,4-	43,9-	45,1-				

إذاعة FM بصوت مجسم في النطاق العريض		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال الواجب حمايته للنطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
S2	58,0	10,0

Δf (MHz)	1,3-	1,2-	1,1-	1,0-	0,9-	0,8-	0,8-	0,7-	0,6-	0,5-	0,4-
PR (dB)	45,1-	43,9-	38,4-	37,5-	28,9-	12,9-	4,9-	1,0-	2,1	3,5	4,3
Δf (MHz)	0,3-	0,2-	0,1-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
PR (dB)	4,1	4,4	4,1	4,0	4,1	4,4	4,1	4,3	3,5	2,1	1,0-
Δf (MHz)	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3				
PR (dB)	4,9-	12,9-	28,9-	37,5-	38,4-	43,9-	45,1-				

* (يُقرأ هذا الجدول والجدول اللاحقة من اليسار إلى اليمين)

3.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه إذاعة تلفزيونية رقمية أرضية

نسب حماية نظام T-DAB من تداخل يسببه نظام DVB-T بمعدل 8 MHz										
$\Delta f^{(1)}$ (MHz)	5-	4,2-	4-	3-	0	3	4	4,2	5	
بيئة استقبال خدمة متنقلة ومحمولة PR (dB)	43-	6	7	8	8	8	7	6	43-	
قناة غوسية PR (dB)	50-	1-	0	1	1	1	0	1-	50-	

 $\Delta f^{(1)}$: تردد مركزي لإشارة DVB-T ناقص تردد مركزي لإشارة T-DAB.

نسب حماية نظام T-DAB من تداخل يسببه نظام DVB-T بمعدل 7 MHz										
$\Delta f^{(1)}$ (MHz)	4,5-	3,7-	3,5-	2,5-	0	2,5	3,5	3,7	4,5	
بيئة استقبال خدمة متنقلة ومحمولة PR (dB)	42-	7	8	9	9	9	8	7	42-	
قناة غوسية PR (dB)	49-	0	1	2	2	2	1	0	49-	

 $\Delta f^{(1)}$: تردد مركزي لإشارة DVB-T ناقص تردد مركزي لإشارة T-DAB.

4.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه إرسال تلفزيوني أرضي تماثلي

I/PAL (Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T1	58,0	10,0

Δf (MHz)	8,0-	7,5-	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-
PR (dB)	42,0-	23,5-	10,0-	3,0-	2,0-	3,0-	24,0-	21,0-	23,0-	31,0-	31,5-
Δf (MHz)	2,5-	2,0-	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7
PR (dB)	30,0-	28,5-	25,0-	19,5-	17,5-	11,0-	7,0-	1,5-	1,5-	4,0-	5,5-
Δf (MHz)	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0						
PR (dB)	13,5-	17,0-	20,0-	33,0-	47,5-						

I/PAL (Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T2	58,0	10,0

Δf (MHz)	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-	2,5-	2,0-
PR (dB)	47,0-	18,0-	5,0-	3,0-	5,0-	20,0-	22,0-	31,5-	31,5-	29,0-	26,5-
Δf (MHz)	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7	0,8	0,9
PR (dB)	23,0-	18,5-	16,0-	9,0-	5,0-	3,0-	0,5-	3,0-	4,0-	12,0-	16,0-
Δf (MHz)	1,0	2,0									
PR (dB)	19,5-	45,3-									

I/PAL (Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T3	58,0	10,0

Δf (MHz)	8,0-	7,5-	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-
PR (dB)	47,0-	42,5-	3,0-	2,5-	3,0-	37,5-	21,5-	18,5-	20,5-	26,5-	33,5-
Δf (MHz)	2,5-	2,0-	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7
PR (dB)	31,5-	29,0-	26,5-	18,5-	16,5-	9,0-	6,0-	3,0-	2,5-	4,0-	4,5-
Δf (MHz)	0,8	0,9	1,0	2,0							
PR (dB)	12,0-	22,0-	25,0-	46,0-							

L/SECAM (Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T4	58,0	10,0

Δf (MHz)	8,0-	7,5-	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-
PR (dB)	46,5-	42,5-	15,5-	13,0-	15,0-	26,5-	18,5-	17,0-	18,0-	23,0-	31,5-
Δf (MHz)	2,5-	2,0-	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7
PR (dB)	30,5-	27,5-	24,5-	18,0-	16,5-	8,0-	5,0-	1,5-	1,5	2,0-	3,5-
Δf (MHz)	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0						
PR (dB)	12,5-	18,5-	19,0-	31,0-	46,8-						

B/SECAM (Band III). B/PAL (T2) data used		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T5	58,0	10,0

Δf (MHz)	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-	2,5-	2,0-
PR (dB)	47,0-	18,0-	5,0-	3,0-	5,0-	20,0-	22,0-	31,5-	31,5-	29,0-	26,5-
Δf (MHz)	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7	0,8	0,9
PR (dB)	23,0-	18,5-	16,0-	9,0-	5,0-	3,0-	0,5-	3,0-	4,0-	12,0-	16,0-
Δf (MHz)	1,0	2,0									
PR (dB)	19,5-	45,3-									

D/PAL(Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T6	58,0	10,0

Δf (MHz)	8,0-	7,5-	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-
PR (dB)	47,0-	42,5-	3,0-	2,5-	3,0-	37,5-	21,5-	20,0-	22,0-	31,5-	31,5-
Δf (MHz)	2,5-	2,0-	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7
PR (dB)	29,0-	26,5-	23,0-	18,5-	16,0-	9,0-	5,0-	3,0-	0,5-	3,0-	4,0-
Δf (MHz)	0,8	0,9	1,0	2,0							
PR (dB)	12,0-	16,0-	19,0-	45,3-							

B/PAL (FM+Nicam) (Band III)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
T7	58,0	0,0

Δf (MHz)	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-	2,5-	2,0-
PR (dB)	47,0-	18,0-	5,0-	3,0-	5,0-	20,0-	22,0-	31,5-	31,5-	29,0-	26,5-
Δf (MHz)	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7	0,8	0,9
PR (dB)	23,0-	18,5-	16,0-	9,0-	5,0-	3,0-	0,5-	3,0-	4,0-	12,0-	16,0-
Δf (MHz)	1,0	2,0									
PR (dB)	19,5-	45,3-									

5.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه خدمات غير إذاعية

في سبيل تجنب التداخل، تُحسب شدة المجال (FS) القصوى المسببة للتداخل المسموح بها كما يلي:

$$FS = (FS_{T-DAB} - PR - 18) \text{ dB}(\mu\text{V/m}) \text{ (شدة المجال القصوى المسموح بها)}$$

وعلى سبيل تقديم أمثلة (والقائمة ليست كاملة) يحتوي الجدول التالي قيم نسب الحماية المستعملة في الحساب.

تُعطى معلومات الخدمة على النحو التالي، مثلاً:

خدمة سلامة الملاحة الجوية 1		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
AL	58,0	10 000

حيث:

AL: معرف هوية الخدمة

58,0: شدة مجال الخدمة T-DAB المقصودة بالحماية (dB(μV/m)) في النطاق III

10 000: ارتفاع هوائي الخدمة الأخرى (بالأمتار).

فأعمدة الجدول المتعلقة بالمثل المتقدم أعلاه تعني ما يلي*:

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	66,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	66,0-

* (يُقرأ هذا الجدول من اليسار إلى اليمين)

حيث:

f: فرق التردد (MHz)، يعني حاصل طرح التردد المركزي للفردرة T-DAB من التردد المركزي

للخدمة المسببة للتداخل (وفي حالة كون إشارة التلفزيون هي المسببة للتداخل، يؤخذ في الحساب

تردد الموجة الحاملة للمشهد بدلاً من التردد المركزي لقناة التلفزيون)

PR: نسبة الحماية المطلوبة (dB).

الجدول 4 يفيد تعريف هوية خدمات غير إذاعية:

الجدول 4

نوع الخدمة	أحكام لوائح الراديو (رقم)	معرف هوية الخدمة
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	AL
خدمة ثابتة	20.1	CA
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	DA
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	DB
خدمة ثابتة	20.1	IA
خدمة برية متنقلة	26.1	MA
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	ME
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	MF
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	MG
خدمة بحرية متنقلة	28.1	MI
خدمة بحرية متنقلة	28.1	MJ
خدمة بحرية متنقلة	28.1	MK
خدمة ثابتة	20.1	ML
خدمة ثابتة	20.1	MT
خدمة متنقلة	24.1	MU
خدمة متنقلة	24.1	M1
خدمة متنقلة	24.1	M2
خدمة متنقلة	24.1	RA
خدمة برية متنقلة	26.1	R1
خدمة متنقلة	24.1	R3
خدمة متنقلة	24.1	R4
خدمة برية متنقلة	26.1	XA
خدمة ثابتة	20.1	XB
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	XE
خدمة برية متنقلة	26.1	XM
خدمة برية متنقلة	26.1	YB
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	YC
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	YD
خدمة بحرية متنقلة	28.1	YE
خدمة برية متنقلة	26.1	YH
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	YT
خدمة متنقلة للطيران (OR)	34.1	YW

خدمة سلامة الطيران 1		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
AL	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	66,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	66,0-

خدمة جارية في الجمهورية التشيكية. لا معلومات، بل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
CA	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة سلامة الطيران 2		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
DA	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	66,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	66,0-

خدمة سلامة الطيران (ألمانيا)، DB. التردد المركزي هو 235 MHz وتردد القناة الأولى هو 231 MHz. القيم المستعملة هي المستعملة في الخدمة ME.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μ V/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
DB	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة إيطالية. لا معلومات، بل معطيات تداخل بموجة مستمرة (MHz 224,25)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
IA	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة برية متنقلة (MHz 174-173) لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MA	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، تماثلي، ومسافة الفصل الدنيا هي 1 كم. مدى الترددات من MHz 230 إلى ما يفوق بقليل MHz 240، لكن ترددات القنوات ليست هي في جميع البلدان. لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
ME	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، رقمي (MHz 243-230). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MF	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة.

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MG	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة بحرية متنقلة (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MI	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة بحرية متنقلة رقمية (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MJ	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة بحرية متنقلة، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MK	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمات عسكرية ثابتة، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
ML	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمات عسكرية (تكتيكية) ثابتة ومتنقلة. لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MT	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمات راديوية متنقلة - خدمات S2 أجهزتها منخفضة القدرة وتستعمل معطيات

معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
MU	58,0	10,0

Δf (MHz)	2,0-	1,9-	1,8-	1,7-	1,6-	1,5-	1,4-	1,3-	1,2-	1,1-	1,0-
PR (dB)	48,0-	47,9-	47,1-	46,7-	46,4-	46,0-	45,4-	45,1-	43,9-	38,4-	37,5-
Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,8-	0,7-	0,6-	0,5-	0,4-	0,3-	0,2-	0,1-	0,0
PR (dB)	28,9-	12,9-	4,9-	1,0-	2,1	3,5	4,3	4,1	4,4	4,1	4,0
Δf (MHz)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
PR (dB)	4,1	4,4	4,1	4,3	3,5	2,1	1,0-	4,9-	12,9-	28,9-	37,5-
Δf (MHz)	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	
PR (dB)	38,4-	43,9-	45,1-	45,4-	46,0-	46,4-	46,7-	47,1-	47,9-	48,0-	

خدمة متنقلة - تحكم عن بعد (223-225 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
R3	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,94
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة متنقلة - تحكم عن بعد (223-225 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
R4	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نسبة التنقل المهني (PMR) (المباعدة بين القنوات 5 kHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
XA	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام إنذار فنلندي (230-231 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
XB	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام عسكري جو-أرض-جو (ترددات طيران). لا معلومات		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
XE	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

ميكروفونات راديوية (VHF). لا معلومات، بل تستعمل معطيات تتداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
XM	58,0	10,0

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

وصلة فيديو		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YB	58,0	10,0

Δf (MHz)	8,0-	7,5-	7,0-	6,5-	6,0-	5,5-	5,0-	4,5-	4,0-	3,5-	3,0-
PR (dB)	42,0-	23,5-	10,0-	3,0-	2,0-	3,0-	24,0-	21,0-	23,0-	31,0-	31,5-
Δf (MHz)	2,5-	2,0-	1,5-	1,0-	0,9-	0,8-	0,7-	0,6-	0,0	0,6	0,7
PR (dB)	30,0-	28,5-	25,0-	19,5-	17,5-	11,0-	7,0-	1,5-	1,5-	4,0-	5,5-
Δf (MHz)	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0						
PR (dB)	13,5-	17,0-	20,0-	33,0-	47,5-						

نظام جو-أرض-جو عسكري، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تتداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YC	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YD	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

خدمة متنقلة (من الطائرة) لقوات بحرية متنقلة (230-243 MHz). نمط جديد		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YE	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	66,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	66,0-

وصلة سمعية خاصة		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YH	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	66,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	66,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة (كما في الخدمة YC)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (m)
YT	58,0	10 000

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

نظام جو-أرض-جو عسكري، مدى الترددات (230-243 MHz). لا معلومات، بل تُستعمل معطيات تداخل بموجة مستمرة (كما في الخدمة YC)		
ارتفاع هوائي الإرسال (m)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10 000	58,0	YW

Δf (MHz)	0,9-	0,8-	0,6-	0,4-	0,2-	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
PR (dB)	60,0-	6,6-	2,7	3,2	4,1	6,5	4,1	3,2	2,7	6,6-	60,0-

حيثما أُغفل تقديم معلومات إلى الاجتماع التخطيطي عن نسب حماية الخدمة T-DAB من تداخلات الخدمات الأخرى، يُفترض في الإدارات المعنية أن تضع معايير تقاسم تتفق عليها أو أن تستعمل توصيات القطاع ITU-R ذات الصلة إذا تيسرت.

بييليوغرافيا

ETSI Specification EN 300 401 – Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers.

الملحق 2

الأساس التقني لتخطيط النظام F للإذاعة الصوتية الرقمية للأرض (ISDB-T_{SB}) العاملة في النطاق VHF

1 اعتبارات عامة

يصف هذا الملحق معايير تخطيط النظام الإذاعي الرقمي F (ISDB-T_{SB}) العامل في النطاق VHF. فهذا النظام F يمكن تخصيصه لشبكة مسح القنوات التلفزيونية المشغلة بالترددات التالية 6 MHz و 7 MHz و 8 MHz. وبما أن عرض نطاق القطعة مُعرّف بأنه جزء من 14 من عرض نطاق القناة، فهذه الترددات تساوي على التوالي: 429 kHz (6/14 MHz) و 500 kHz (7/14 MHz) و 571 kHz (8/14 MHz). إلا أن عرض نطاق القطعة ينبغي اختياره بصورة منسجمة مع ظروف الترددات في كل بلد.

2 أقنعة الطيف من أجل عمليات البث خارج النطاق

ينبغي أن يكون طيف الإشارة المشغلة مقيّداً بقناع الطيف. ويحدد الجدول 5 نقاط الانقطاع في قناع الطيف بالنسبة لإرسال قطع نونية العدد، في نظام قطع الترددات 6/14 MHz و 7/14 MHz و 8/14 MHz. ويُعرّف قناع الطيف بأنه القيمة النسبية إلى متوسط قدرة كل تردد. ويبيّن الشكل 7 قناع الطيف بخصوص إرسال ثلاثي القطع في نظام قطع الـ 6/14 MHz.

الجدول 5

(يُقرأ من اليسار إلى اليمين)

نقاط الانقطاع في قناع الطيف

(عرض نطاق القطعة (BW) = 6/14 أو 7/14 أو 8/14 MHz)

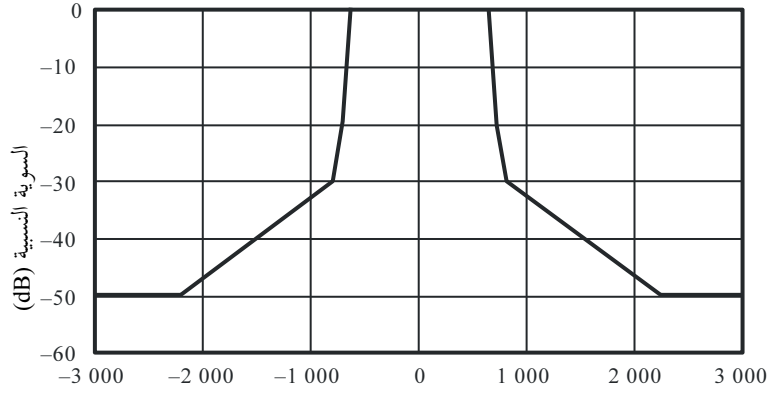
الفرق عن التردد المركزي للإشارة الصوتية الرقمية للأرض	السوية النسبية (dB)
$\text{MHz} \pm \left(\frac{\text{BW} \times n}{2} + \frac{\text{BW}}{216} \right)$	0
$\text{MHz} \pm \left(\frac{\text{BW} \times n}{2} + \frac{\text{BW}}{216} + \frac{\text{BW}}{6} \right)$	20-
$\text{MHz} \pm \left(\frac{\text{BW} \times n}{2} + \frac{\text{BW}}{216} + \frac{\text{BW}}{3} \right)$	30-
$\text{MHz} \pm \left(\frac{\text{BW} \times n}{2} + \frac{\text{BW}}{216} + \frac{11 \times \text{BW}}{3} \right)$	50-

:n عدد القطع المتتابعة.

الشكل 7

أقنعة الطيف من أجل إرسال الإشارة في النظام ISDB-T_{SB}

(3 = n ، MHz 6/14 = BW)

الفرق عن التردد المركزي
لإشارة النظام ISDB-T_{SB} (kHz)

1660-07

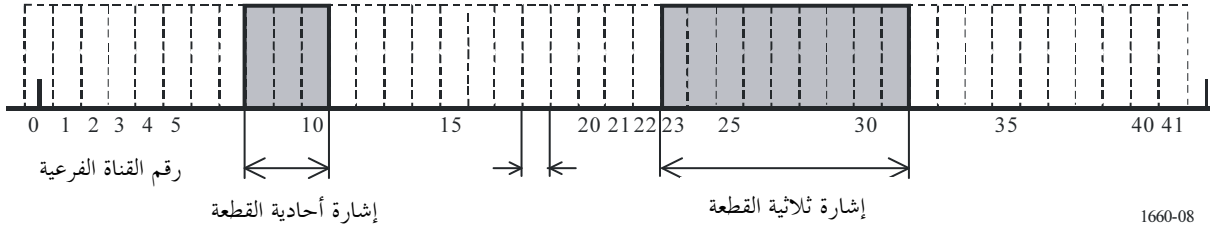
3 ظروف الترددات

1.3 تعريف القناة الفرعية

حرصاً على الدلالة على موقع تردد إشارة ISDB-T_{SB}، تُرقم كل قطعة برقم من 0 إلى 41. وتُعرّف القناة الفرعية بأنها ثلث عرض النطاق (BW) (انظر الشكل 8). وعلى سبيل المثال، تُعرّف مواقع ترددات الإشارة الأحادية القطعة والإشارة الثلاثية القطع، كما هو مبين في الشكل 8، بأنها على التوالي القناة الفرعية التاسعة والقناة الفرعية السابعة والعشرون من قناة تلفزة تماثلية.

الشكل 8

تعريف القناة الفرعية



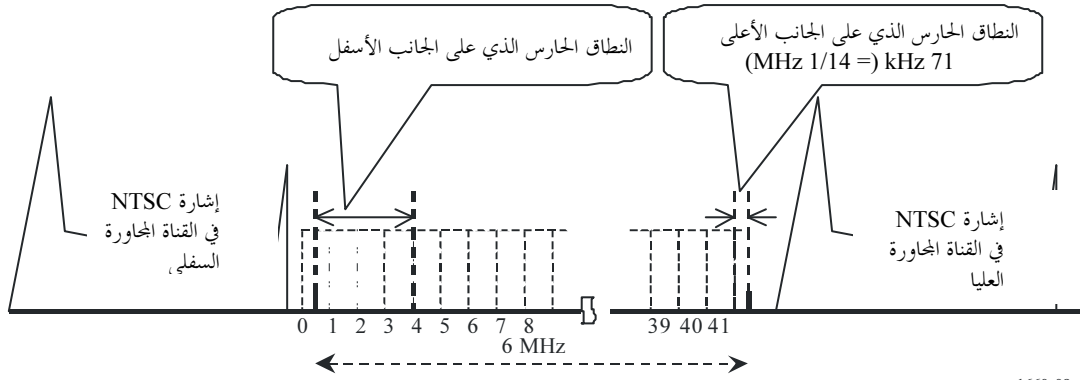
1660-08

2.3 النطاقان الحارسان

انطلاقاً من نتائج التقييم الشخصي للتداخل الذي تسببه الخدمة ISDB-T_{SB} في التلفزيون التماثلي (NTSC)، يجري تحديد النطاقين الحارسين على جانبي إشارة NTSC. والنطاقان الحارسان، كما يبيّن الشكل 9، هما 500 kHz ($= 7/14$ MHz) على الجانب الأسفل داخل القناة، و71 kHz ($= 1/14$ MHz) على الجانب الأعلى. فوفقاً لذلك، تكون القنوات الفرعية الممكن استعمالها للإذاعة الصوتية الرقمية هي المرقمة من 4 إلى 41. وعليه فإن أقصى عدد من القطع يمكن توزيعه داخل قناة تلفزيونية ترددها 6 MHz هو 12 قطعة عدا النطاقين الحارسين.

الشكل 9

النطاقان الحارسان المتواجدان مع إشارة تلفزيون تماثلي



1660-09

4 شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها

يعرض الجدول 6 موازنات الوصلة في حالات الاستقبال الثلاث: مستقبل ثابت، ومستقبل محمول، ومستقبل متنقل على الترددات 100 و200 MHz. وشدة المجال المطلوبة في حالة قناة فرعية أحادية القطعة، وفي حالة قناة فرعية ثلاثية القطعة، يرد بيانهما على التوالي في الصف 22 والصف 24 من الجدول المذكور. والقيم المثبتة في الجدول هي لحالة نظام قطعة ترددها 6/14 MHz ويمكن تحويلها في حالة نظام قطعة 7/14 MHz أو نظام قطعة 8/14 MHz، تبعاً لعرض النطاق.

الجدول 6

موازنات الوصلة في الخدمة ISDB-T_{SB}

أ (التردد 100 MHz

مستقبل ثابت			مستقبل محمول			مستقبل متنقل			العنصر	
100			100			100			التردد (MHz)	
64-QAM	16-QAM	DQPSK	64-QAM	16-QAM	DQPSK	64-QAM	16-QAM	DQPSK	نمط التشكيل	
1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2	معدل تشفير الشفرة الداخلية	
11,5	6,6	4,9	11,5	6,6	4,9	11,5	6,6	4,9	1 نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء المطلوبة (C/N) (شبه خالية من الخطأ بعد تصحيح الخطأ) (dB)	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2 الاخطاط الملازم للتنفيذ (dB)	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	3 هامش التداخل (dB)	
1	1	1	1	1	1	-	-	-	4 هامش تعدد المسارات (dB)	
-	-	-	-	-	-	8,1	9,4	9,4	5 هامش الحماية من الخبو (تصحيح التراوح المؤقت) (dB)	
16,5	11,6	9,9	16,5	11,6	9,9	23,6	20	18,3	6 نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء، المطلوب توفرها في المستقبل (dB)	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	7 سوية الضوضاء في المستقبل (dB)	
429	429	429	429	429	429	429	429	429	8 عرض نطاق الضوضاء (قناة فرعية أحادية القطعة) (kHz) B	
112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	9 قدرة الضوضاء الملازمة للمستقبل N_r (dBm)	
99,1-	99,1-	99,1-	98,1-	98,1-	98,1-	98,1-	98,1-	98,1-	10 قدرة الضوضاء الخارجية في مطراف دخل المستقبل N_0 (dBm)	
98,9-	98,9-	98,9-	98,0-	98,0-	98,0-	98,0-	98,0-	98,0-	11 قدرة ضوضاء المستقبل الكلية N_r (dBm)	
2	2	2	1	1	1	1	1	1	12 خسارة المغذي، (dB) L	
82,4-	87,3-	89,0-	81,5-	86,4-	88,1-	74,4-	78,0-	79,7-	13 قدرة دخل المستقبل الدنيا الممكن استعمالها (dBm)	
0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	14 كسب هوائي المستقبل G_r (dBi)	
2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	2,3-	15 فتحة الهوائي الفعلية (dB/m ²)	
37,7	32,8	31,1	37,6	32,7	31,0	44,7	41,1	39,4	16 شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها، E_{min} (dB(μV/m))	
4,3	4,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17 تصحيح المعدل الزمني (dB)	
-	-	-	2,9	2,9	2,9	12,8	12,8	12,8	18 تصحيح المعدل المكاني (dB)	
-	-	-	10,1	10,1	10,1	-	-	-	19 قيمة الخسارة في اختراق جدار (dB)	
42,0	37,1	35,4	50,6	45,7	44,0	57,5	53,9	52,2	20 شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة) في الهوائي، E (dB(μV/m))	
4,0	4,0	4,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	الارتفاع المفترض للهوائي h_2 (m)	
7,0	7,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	21 تصحيح الارتفاع إلى 10 m (dB)	
49,0	44,1	42,4	60,6	55,7	54,0	67,5	63,9	62,2	22 شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة) E (dB(μV/m))، ($h_2 = 10$ m)	
4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	23 التحويل من أحادية القطعة إلى ثلاثية القطع (dB)	
53,8	48,9	47,2	65,4	60,5	58,8	72,3	68,7	67,0	24 شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية ثلاثية القطع) E (dB(μV/m))، ($h_2 = 10$ m)	

ب) التردد 200 MHz

مستقبل ثابت			مستقبل محمول			مستقبل متنقل			العنصر	
200			200			200			التردد (MHz)	
64-QAM	16-QAM	DQPSK	64-QAM	16-QAM	DQPSK	64-QAM	16-QAM	DQPSK	نمط التشكيل	
7/8	1/2	1/2	7/8	1/2	1/2	7/8	1/2	1/2	معدل تشفير الشفرة الداخلية	
22,0	11,5	6,2	22,0	11,5	6,2	22,0	11,5	6,2	نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء المطلوبة (C/N) شبه خالية من الخطأ بعد تصحيح الخطأ (dB)	1
3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	الانحطاط الملازم للتنفيذ (dB)	2
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	هامش التداخل (dB)	3
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	هامش تعدد المسارات (dB)	4
-	-	-	-	-	-	(1)	8,1	9,5	هامش الحماية من الخبو (تصحيح التراوح المؤقت) (dB)	5
28,0	16,5	11,2	28,0	16,5	11,2	(1)	23,6	19,7	نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء، المطلوب توفرها في المستقبل (dB)	6
5	5	5	5	5	5	-	5	5	سوية الضوضاء في المستقبل NF (dB)	7
429	429	429	429	429	429	-	429	429	عرض نطاق الضوضاء (قناة فرعية أحادية القطعة) B (kHz)	8
112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	112,7-	-	112,7-	112,7-	قدرة الضوضاء الملازمة للمستقبل N _r (dBm)	9
107,4-	107,4-	107,4-	107,4-	107,4-	107,4-	-	107,4-	107,4-	قدرة الضوضاء الخارجية في أطراف دخل المستقبل N ₀ (dBm)	10
106,3-	106,3-	106,3-	106,3-	106,3-	106,3-	-	106,3-	106,3-	قدرة ضوضاء المستقبل الكلية N _r (dBm)	11
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	2,0	2,0	حسارة المعدي L (dB)	12
78,3-	89,8-	95,1-	78,3-	89,8-	95,1-	-	82,7-	86,6-	قدرة دخل المستقبل الدنيا الممكن استعمالها (dBm)	13
0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	0,85-	-	0,85-	0,85-	كسب هوائي المستقبل G _r (dBi)	14
8,3-	8,3-	8,3-	8,3-	8,3-	8,3-	-	8,3-	8,3-	فتحة الهوائي الفعلية (dB/m ²)	15
47,8	36,3	31,0	47,8	36,3	31,0	-	43,4	39,5	شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها، (dB(μV/m)) E _{min}	16
6,2	6,2	6,2	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	تصحيح المعدل الزمني (dB)	17
-	-	-	2,9	2,9	2,9	-	12,8	12,8	تصحيح المعدل المكاني (dB)	18
-	-	-	10,1	10,1	10,1	-	-	-	قيمة الخسارة في احتراق جدار (dB)	19
54,0	42,5	37,2	60,8	49,3	44,0	-	56,2	52,3	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة) في الهوائي، (dB(μV/m)) E	20
4	4	4	1,5	1,5	1,5	-	1,5	1,5	الارتفاع المفترض للهوائي (h ₂) (m)	
10	10	10	12	12	12	-	12	12	تصحيح الارتفاع إلى 10 m (dB)	21
64,0	52,5	47,2	72,8	61,3	56,0	-	68,2	64,3	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة) (h ₂ = 10 m)، (dB(μV/m)) E	22
4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	-	4,8	4,8	التحويل من أحادية القطعة إلى ثلاثية القطع (dB)	23
68,8	57,3	52,0	77,6	66,1	60,8	-	73,0	69,1	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية ثلاثية القطعة) (h ₂ = 10 m)، (dB(μV/m)) E	24

(1) غير قابل للاستعمال في بيئة الخبو.

(1) نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء المطلوبة (C/N)
 يبيّن الجدول 7 النسبة C/N المطلوبة من أجل أنماط التشكيل ومعدلات التشفير.

الجدول 7

النسبة C/N المطلوبة

معدل التشفير في التشفير التلافي					التشكيل
7/8	5/6	3/4	2/3	1/2	
dB 10,4	dB 9,6	dB 8,7	dB 7,7	dB 6,2	DQPSK
dB 9,1	dB 8,5	dB 7,5	dB 6,6	dB 4,9	QPSK
dB 16,2	dB 15,6	dB 14,6	dB 13,5	dB 11,5	16-QAM
dB 22,0	dB 21,3	dB 20,1	dB 18,7	dB 16,5	64-QAM

(2) الانحطاط الملازم للتنفيذ

هو مقدار الانحطاط المكافئ في النسبة C/N المتوقع في تنفيذ التجهيزات.

(3) هامش التداخل

هو هامش الانحطاط المكافئ في النسبة C/N الناجم عن تداخل إذاعة تماثلية وغير ذلك.
 الملاحظة 1 - الانتشار لمسافات بعيدة فوق مسيرات بحرية أو أي بيئات أخرى قد يؤدي إلى تداخل في بعض الظروف. وعلى الرغم من أنه ليس عملياً إدراج مثل هذه الحالات الخاصة في حساب موازنات الوصلات، فإنه ينبغي مراعاة هذا النمط من التداخل.

(4) هامش تعدد المسارات مستقبل محمول أو ثابت

هو هامش الانحطاط المكافئ في النسبة C/N الناجم عن تداخل متعدد المسارات.

(5) هامش الحماية من الخبو بخصوص مستقبل متنقل

هو هامش الانحطاط المكافئ في النسبة C/N الناجم عن تقلب وقي في شدة المجال.
 يبيّن الجدول 8 النسبة C/N المطلوبة في قناة الخبو. ويبيّن الجدول 9 هامش الحماية من الخبو.

الجدول 8

النسبة C/N المطلوبة

(الأسلوب 3، النطاق الحارس 1/16، النموذج المعتاد للخبو في المناطق الحضرية في النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM))

التردد الدوبلري الأعلى (f_D) ⁽¹⁾			الضوضاء الغوسية (dB)	معدل التشفير	التشكيل
Hz 20	Hz 7	Hz 2			
dB 9,9	dB 11,4	dB 15,7	6,2	1/2	DQPSK
dB 10,4	dB 10,8	dB 14,3	4,9	1/2	QPSK
dB 19,1	dB 17,4	dB 19,6	11,5	1/2	16QAM
dB 35 <	dB 22,9	dB 24,9	16,5	1/2	64QAM

(1) حين تكون سرعة المركبة 100 km/h، يصل التردد الدوبلري الأعلى حتى 20 Hz في القناة العليا العاملة بالموجات المترية (VHF) (170-220 MHz).

الجدول 9

هوامش الحماية من الخبو
(هامش التقلب الوقي في شدة المجال)

قناة عليا في نطاق الموجات المترية حتى $f_D = 20 \text{ Hz}$ (dB)	معدل التشفير	التشكيل
9,5	1/2	DQPSK
9,4	1/2	QPSK
8,1	1/2	16-QAM
-	1/2	64-QAM

(6) النسبة C/N المطلوب توفرها في المستقبل

= (1: النسبة المطلوبة C/N) + (2: الانحطاط الملازم للتنفيذ) + (3: هامش التداخل) + (4: هامش تعدد المسارات) + (5: هامش الحماية من الخبو).

(7) سوية الضوضاء في المستقبل NF
dB 5 =

(8) عرض نطاق الضوضاء B

= عرض نطاق إرسال إشارة في قناة أحادية القطعة.

(9) قدرة الضوضاء الحرارية الملازمة للمستقبل N_r
 $NF + \log(kTB) \times 10 =$
 $k = 1,38 \times 10^{-23}$ (ثابت بولتزمان)، $T = 290 \text{ K}$.

(10) قدرة الضوضاء الخارجية N_0

بالاستناد إلى القيم الوسطية لقدرة الضوضاء الاصطناعية لفئة الأعمال (المنحني A) الواردة في التوصية ITU-R P.372، تكون قدرة الضوضاء الخارجية (حالة هوائي بلا خسارة) على كل من الترددات 100 و 200 MHz كالتالي:

$$N_0 = -96.3 \text{ dBm} - (12: \text{feeder loss}) + G_{cor} \text{ for } 100 \text{ MHz,}$$

$$N_0 = -104.6 \text{ dBm} - (12: \text{feeder loss}) + G_{cor} \text{ for } 200 \text{ MHz,}$$

$$G_{cor} = G_r (G_r < 0), 0 (G_r > 0).$$

الملاحظة 1: G_{cor} معامل تصحيح لقدرة الضوضاء الخارجية المستقبلية بهوائي استقبال. وهوائيات الاستقبال ذات الكسب السالب ($G_r < 0$)، تستقبل الإشارات المرغوبة والضوضاء الخارجية بالكسب السالب ($G_{cor} = G_r$). ومن جهة أخرى، يستقبل هوائي الاستقبال ذو الكسب الموجب ($G_r > 0$) الإشارات المرغوبة في اتجاه الحزمة الرئيسية بالكسب الموجب، ولكنه يستقبل الضوضاء الخارجية من أي اتجاه بدون كسب ($G_{cor} = 0$).

(11) القدرة الكلية للضوضاء المستقبلية N_r

= مجموع القدرتين (9: قدرة الضوضاء الملازمة للمستقبل) و (10: قدرة الضوضاء الخارجية في مطراف دخل المستقبل)
 $\log(10^{(N_r/10)} + 10^{(N_0/10)}) \times 10 =$

(12) خسارة المغذي L

$L = 1 \text{ dB}$ عند التردد 100 MHz في الاستقبال المتنقل والحمول.

$L = 2 \text{ dB}$ عند التردد 100 MHz في الاستقبال الثابت.

$L = 2 \text{ dB}$ عند التردد 200 MHz في الاستقبال المتنقل والحمول والثابت.

(13) قدرة دخل المستقبل الدنيا الممكن استعمالها

= (6: النسبة C/N المطلوب توفرها في المستقبل) + (11: قدرة ضوضاء المستقبل الكلية)

$$N_f + C/N =$$

(14) كسب هوائي المستقبل G_r

= -0,85 dB_i، على افتراض أن الهوائي أحادي القطب من نمط $\lambda/4$.

(15) فتحة الهوائي الفعلية

$$= 10 \times \log(\lambda^2/4\pi) + (14: \text{كسب هوائي المستقبل (dB}_i\text{)})$$

(16) شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها (E_{min})

= (12: خسارة المغذي) + (13: قدرة دخل المستقبل الدنيا) - (15: فتحة الهوائي الفعلية) + 115,8 (تحويل كثافة تدفق القدرة (dBm/m^2) إلى شدة مجال ($\text{dB}(\mu\text{V/m})$).

(17) تصحيح المعدل الزمني

في حالة مستقبل ثابت، تخضع قيمة التصحيح الزمني لما حددته التوصية ITU-R P.1546. القيمة من 50% إلى 1% هي 4,3 dB عند التردد 100 MHz و 6,2 dB عند التردد 200 MHz، على التوالي. وتكون ظروف الانتشار كما يلي:

المسار: مسارات برية

ارتفاع الهوائي الأساسي للإرسال: 250 m

المسافة: 70 km

(18) تصحيح المعدل المكاني

بخصوص إشارة البث الرقمية، يساوي الانحراف المعياري الناجم عن تغير الموقع: $\sigma = 5,5 \text{ dB}$ ، طبقاً للتوصية ITU-R P.1546.

وفي حالة مستقبل متنقل، تكون قيمة تصحيح المعدل المكاني من 50% إلى 99%¹ هي 12,9 dB (2,33 σ).

وفي حالة مستقبل محمول، تكون قيمة تصحيح المعدل المكاني من 50% إلى 70%¹ هي 2,9 dB (0,53 σ).

(19) الخسارة في اختراق الجدران

في حالة الاستقبال من داخل المسكن، تراعى خسارة الإشارة في اختراق الجدران. وتكون قيمة خسارة الاختراق هي 8 dB في حالة انحراف معياري بقيمة 4 dB. ومع افتراض أن قيمة تصحيح المعدل المكاني هي 70% (0,53 σ) في حالة مستقبلات محمولة، تحسب قيمة خسارة الاختراق كما يلي:

$$= 8 \text{ dB} + 0,53 \times 4 \text{ dB} = 10,1 \text{ dB}$$

(20) شدة المجال المطلوبة في الهوائي

= (16: شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها، E_{min}) + (17: تصحيح المعدل الزمني) + (18: تصحيح المعدل المكاني) + (19: الخسارة في اختراق الجدران).

1 يمكن استعمال نسب مئوية مختلفة طبقاً لمعايير الخدمة في كل بلد.

(21) تصحيح الارتفاع

طبقاً للتوصية ITU-R P.1546، تُستخرج قيم تصحيح الارتفاع كما يبيّنه الجدول 10 التالي.

الجدول 10

قيم تصحيح الارتفاع

أ) في ضواحي المدن، التردد 100 MHz

ارتفاع الهوائي 4 m فوق سوية الأرض (dB)	ارتفاع الهوائي 1,5 m فوق سوية الأرض (dB)	
7-	10-	الفرق في شدة المجال عن ارتفاع 10 م فوق سوية الأرض

ب) في ضواحي المدن، التردد 200 MHz

ارتفاع الهوائي 4 m فوق سوية الأرض (dB)	ارتفاع الهوائي 1,5 m فوق سوية الأرض (dB)	
10-	12-	الفرق في شدة المجال عن ارتفاع 10 م فوق سوية الأرض

(22) شدة المجال المطلوبة لهوائي استقبال ارتفاعه 10 m فوق سوية الأرض

$$= (20: \text{شدة المجال المطلوبة في الهوائي}) + (21: \text{تصحيح ارتفاع الاستقبال}).$$

(23) التحويل من إشارة أحادية القطعة إلى إشارة ثلاثية القطع

قيمة تحويل عرض نطاق الضوضاء:

$$= 10 \times \log(3/1) = 4,8 \text{ dB}.$$

(24) شدة المجال المطلوبة ($h_2 = 10 \text{ m}$) لإشارة ثلاثية القطع

$$= (22: \text{شدة المجال المطلوبة } (h_2 = 10 \text{ m})) + (23: \text{التحويل من إشارة أحادية القطعة إلى إشارة ثلاثية القطع}).$$

5 نسب الحماية للخدمة ISDB-T_{SB}1.5 تداخل في الخدمة ISDB-T_{SB} من خدمة ISDB-T_{SB} أخرى1.1.5 النسبة D/U المطلوبة في حالة مستقبل ثابت

تُحسب النسبة بين الإشارات المرغوبة وغير المرغوبة (D/U) في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة، بعد فك التشفير الداخلي، وفقاً لمعدل خطأ في البتات (BER) قيمته حاصل الصيغة التالية: 2×10^{-4} ، ويبيّن الجدول 11 بخصوص كل من النطاقات الحارسة. والنطاق الحارس يعني تردداً يفصل بين حواف الأطياف.

ومتى تراكبت الأطياف اعتُبر التداخل تداخلاً في نفس القناة.

الجدول 11

النسبة D/U (dB) المطلوبة بين الإشارات في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة (المستقبل ثابت)

النطاق الحارس (MHz)								نفس القناة	معدل التشفير	التشكيل
7/7 أو أكثر	6/7	5/7	4/7	3/7	2/7	1/7	0/7			
42-	41-	36-	29-	28-	25-	21-	15-	4	1/2	DQPSK
39-	38-	33-	26-	24-	21-	12-	6-	11	1/2	16-QAM
24-	23-	19-	13-	11-	10-	10-	4-	22	7/8	64-QAM

2.1.5 النسبة D/U المطلوبة في حالة مستقبل متنقل

في حالة مستقبل متنقل، يساوي الانحراف المعياري للإشارة الرقمية الناجم عن تغير الموقع 5,5 dB، طبقاً للتوصية ITU-R P.1546. ويفترض أن قيم شدة المجال بخصوص الإشارات المطلوبة وغير المطلوبة لا تكون مترابطة. فلحماية الإشارات المطلوبة في الخدمة ISDB-T_{SB} في 99% من المواقع، من التداخل الناشئ عن إرسال خدمة ISDB-T_{SB} أخرى، يلزم إدخال تصحيح للانتشار بقيمة 18 dB ($\approx 1,414 \times 5,5 \times 2,33$). ويعرض الجدول 12 قيم النسبة D/U متضمنة الهوامش الكلية.

الجدول 12

النسبة D/U (dB) المطلوبة بين الإشارات في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة (المستقبل متنقل)

النطاق الحارس (MHz)								نفس القناة	معدل التشفير	التشكيل
7/7 أو أكثر	6/7	5/7	4/7	3/7	2/7	1/7	0/7			
24-	23-	18-	11-	10-	7-	3-	3	22	1/2	DQPSK
21-	20-	15-	8-	6-	3-	6	12	29	1/2	16-QAM

3.1.5 محصلة نسب الحماية بخصوص الخدمة ISDB-T_{SB} المعرضة للتداخل من خدمة ISDB-T_{SB} أخرى

تُعرّف هنا نسب الحماية بأهم القيم الأعلى المأخوذة من الجدولين 11 و12 لتتنطبق على ظروف الاستقبال كافة. ويعرض الجدول 13 محصلة نسب الحماية هذه.

الجدول 13

نسب الحماية بخصوص الخدمة ISDB-T_{SB} المعرضة للتداخل من خدمة ISDB-T_{SB} أخرى

نسبة الحماية	التداخل		الإشارة المرغوبة
	فرق التردد	الإشارة المتداخلة	
dB 29	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)
الجدول 13	القناة المجاورة		
dB 24	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)	
الجدول 13	القناة المجاورة		
dB 34	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)
الجدول 13	القناة المجاورة		
dB 29	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)	
الجدول 13	القناة المجاورة		

ملاحظة - في نسب الحماية للخدمة ISDB-T_{SB}، روعي هامش الحماية من الخبو في حالة مستقبل متنقل. وتتضمن القيم المعروضة في الجدول هامش حماية من الخبو بقيمة 18 dB.

الجدول 14

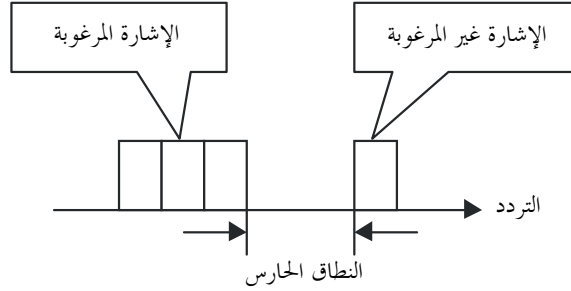
نسب الحماية (dB) تبعاً للنطاقات الحارسة

النطاق الحارس (MHz)								الإشارة المتداخلة	الإشارة المرغوبة
7/7 أو أكثر	6/7	5/7	4/7	3/7	2/7	1/7	0/7		
21-	20-	15-	8-	6-	3-	6	12	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)
26-	25-	20-	13-	11-	8-	1	7	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)	
16-	15-	10-	3-	1-	2	11	17	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)
21-	20-	15-	8-	6-	3-	6	12	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)	

ملاحظة - تتضمن القيم المعروضة في الجدول هامش حماية من الخبو بقيمة 18 dB. أما النطاق الحارس بين إشارات الخدمة ISDB-T_{SB} فهو كما يعرضه الشكل 10 أدناه.

الشكل 10

النطاق الحارس وترتيب الإشارات



BS.1660-10

2.5 تداخل في الخدمة ISDB-T_{SB} من خدمة تلفزيونية تماثلية (NTSC)

1.2.5 النسبة المطلوبة في حالة مستقبل ثابت

يبين الجدول 15 قيم النسبة D/U المطلوبة لإشارات الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة المعرضة لتداخل من خدمة تلفزيونية تماثلية NTSC. وتُحسب النسبة بين الإشارات المرغوبة وغير المرغوبة (D/U) في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة، بعد فك التشفير الداخلي، وفقاً لمعدل خطأ في البتات (BER) قيمته حاصل الصيغة التالية: 2×10^{-4} أما النطاقات الحارسة المطلوبة بين إشارة الخدمة ISDB-T_{SB} والإشارة NTSC المتداخلة في القناة المجاورة فهي معروضة في الشكل 9.

الجدول 15

النسبة D/U (dB) المطلوبة بين الإشارات في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة المعرضة لتداخل من تلفزيون تماثلي (NTSC) (المستقبل ثابت)

التداخل			معدل التشفير	التشكيل
القناة المجاورة العليا (dB)	القناة المجاورة الدنيا (dB)	نفس القناة (dB)		
60-	57-	2	1/2	DQPSK
56-	54-	5	1/2	16-QAM
38-	38-	29	7/8	64-QAM

2.2.5 النسبة D/U المطلوبة في حالة مستقبل متنقل

في حالة مستقبل متنقل، تتعرض الإشارات المطلوبة وغير المطلوبة لتقلبات في شدة المجال بسبب خبو رايلي. وطبقاً للتوصية ITU-R P.1546، يساوي الانحراف المعياري لإشارة الإذاعة الرقمية الناجم عن تغير الموقع: 5,5 dB، بينما يساوي 8,3 لإشارة الإذاعة التماثلية. ويفترض أن قيم شدة المجال بخصوص الإشارات المطلوبة وغير المطلوبة لا تكون مترابطة. فالحماية الإشارات المطلوبة في الخدمة ISDB-T_{SB} في 99% من المواقع، من التداخل الناشئ عن إشارة تلفزيونية تماثلية (NTSC)، يلزم إدخال تصحيح للانتشار بقيمة 23 dB. ويعرض الجدول 16 قيم النسبة D/U متضمنة الهوامش المطلوبة في حالة مستقبل متنقل.

الجدول 16

النسبة D/U (dB) المطلوبة بين الإشارات في الخدمة ISDB-T_{SB} الأحادية القطعة المعرضة لتداخل من تلفزيون تماثلي (NTSC) (المستقبل متنقل)

التداخل			معدل التشفير	التشكيل
القناة المجاورة العليا (dB)	القناة المجاورة الدنيا (dB)	نفس القناة (dB)		
37-	34-	25	1/2	DQPSK
33-	31-	28	1/2	16-QAM

3.2.5 محصلة نسب الحماية بخصوص الخدمة ISDB-T_{SB} المعرضة للتداخل من تلفزيون تماثلي (NTSC)

تُعرف هنا نسب الحماية بأهم القيم الأعلى المأخوذة من الجدولين 15 و 16 لتتنطبق على ظروف الاستقبال كافة. وفي حالة الإرسال بالقنوات الفرعية الثلاثية القطع، يكون من الضروري إدخال تصحيح على نسب الحماية بقيمة 5 dB ($\approx 4,8 \text{ dB} = 10 \times \log(3/1)$). ويعرض الجدول 17 محصلة نسب الحماية هذه.

الجدول 17

نسب الحماية بخصوص الخدمة ISDB-T_{SB} المعرضة للتداخل من تلفزيون تماثلي (NTSC)

نسبة الحماية (dB)	التداخل		الإشارة المرغوبة
	فرق التردد	الإشارة المسببة للتداخل	
29	نفس القناة	NTSC	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)
31-	القناة المجاورة الدنيا		
33-	القناة المجاورة العليا		
34	نفس القناة		ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)
26-	القناة المجاورة الدنيا		
28-	القناة المجاورة العليا		

ملاحظة - في نسب الحماية للخدمة ISDB-T_{SB}، روعي هامش الحماية من الخبو في حالة مستقبل متنقل. وتتضمن القيم المعروضة في الجدول هامش حماية من الخبو بقيمة 23 dB.

3.5 تداخل في خدمة تلفزيون تماثلية (NTSC) من الخدمة ISDB-T_{SB}

تُعرف هنا نسب الحماية بأهم نسب D/U يسفر معها التقييم الشخصي عن نتيجة انحطاط بدرجة 4 (على سلم خماسي الدرجات لقياس الانحطاط). وقد أُجريت تجارب تقييم وفقاً لطريقة سلم قياس الانحطاط الثنائية الحافز، الموصوفة في التوصية ITU-R BT.500.

في حالة تداخل من قناة مجاورة، تكون النطاقات الحارسة المطلوبة بين إشارة الخدمة ISDB-T_{SB} والإشارة NTSC كما هو معروض في الشكل 9. وفي حالة الإرسال بالقنوات الفرعية الثلاثية القطع، يكون من الضروري إدخال تصحيح على نسب الحماية بقيمة 5 dB ($\approx 4,8 \text{ dB} = \log(3/1) \times 10$). ويعرض الجدول 18 محصّلات نسب الحماية هذه.

الجدول 18

نسب الحماية بخصوص تلفزيون تماثلي (NTSC) معرض للتداخل من الخدمة ISDB-T_{SB}

نسبة الحماية (dB)	التداخل		الإشارة المرغوبة
	فرق التردد	الإشارة المسببة للتداخل	
57	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (أحادية القطعة)	NTSC
11	القناة المجاورة الدنيا		
11	القناة المجاورة العليا		
9-	قناة الصور		
52	نفس القناة	ISDB-T _{SB} (ثلاثية القطع)	
6	القناة المجاورة الدنيا		
6	القناة المجاورة العليا		
14-	قناة الصور		

4.5 الخدمة ISDB-T_{SB} المعرضة للتداخل من خدمات أخرى خلاف الخدمة الإذاعية

فيما يلي الكثافة القصوى لشدة المجال المتداخل دون 108 MHz لتفادي التداخلات من خدمات أخرى خلاف الخدمة الإذاعية.

الجدول 19

الكثافة القصوى لشدة المجال المتداخل من خدمات أخرى خلاف الخدمة الإذاعية

الوحدة	القيمة	المعلمة
dB($\mu\text{V}/(\text{m} \cdot 100 \text{ kHz})$)	4,6	الكثافة القصوى لشدة المجال المتداخل

الملاحظة 1: انظر التذييل 1 بالملحق 2، للاطلاع على خطوات الاشتقاق.

التذييل 1
للملحق 2

اشتقاق الكثافة القصوى لشدة المجال المتداخل من خدمات أخرى خلاف الخدمة الإذاعية

الوحدة	القيمة	الرمز	المعلمة
MHz	108	f	التردد
Hz	429×10^3	B	عرض النطاق
dBi	0,85-	G_r	كسب هوائي المستقبل
dB	1	L	خسارة المغذي
dB	5	NF	معامل الضوضاء
dBm	112,7-	N_r	قدرة الضوضاء المتأصلة
dB	20,5	F_{am}	القيمة المتوسطة لقدرة الضوضاء الاصطناعية كما هو موضح في الفقرة 5 من التوصية ITU-R P.372-10
dBm	99,0-	N_0	النسبة بين قدرة الضوضاء الخارجية وقدرة دخل المستقبل
dBm	98,8-	N_t	قدرة الضوضاء الإجمالية للمستقبل
dB · m ²	3,0-	A_{eff}	الفتحة الفعالة للهوائي
dB(μV/m)	21,0	E_t	شدة مجال الضوضاء الإجمالية
dB(μV/m)	11,0	E_i	شدة المجال القصوى للتداخل (في نطاق عرض 429 kHz)
dB(μV/(m · 100 kHz))	4,6	E_{is}	الكثافة القصوى لشدة مجال التداخل

قدرة الضوضاء المتأصلة في المستقبل

$$N_r = 10 \times \log(k T B) + NF + 30 \quad (\text{dBm})$$

القيمة المتوسطة لقدرة الضوضاء الاصطناعية كما هو موضح في الفقرة 5 من التوصية ITU-R P.372-9.

$$F_{am} = c - d \times \log f \quad (\text{dB})$$

(حيث $C = 76,8$ و $d = 27,7$ لمنطقة مدنية)

النسبة بين قدرة الضوضاء الخارجية وقدرة دخل المستقبل

$$N_o = 10 \times \log(k T B) - L + 30 + F_{am} + G_{cor} \quad (\text{dBm})$$

$$G_{cor} = G_r (G_r < 0), 0 (G_r > 0)^2$$

قدرة الضوضاء الإجمالية للمستقبل

$$N_t = 10 \times \log \left(10^{(N_r/10)} + 10^{(N_o/10)} \right) \quad (\text{dBm})$$

² G_{cor} معامل تصحيح لقدرة الضوضاء الخارجية المستقبلية بهوائي استقبال. وهوائيات الاستقبال ذات الكسب السالب ($G_r < 0$)، تستقبل الإشارات المرغوبة والضوضاء الخارجية بالكسب السالب ($G_{cor} = G_r$). ومن جهة أخرى، يستقبل هوائي الاستقبال ذو الكسب الموجب ($G_r > 0$) الإشارات المرغوبة في اتجاه الحزمة الرئيسية بالكسب الموجب، ولكنه يستقبل الضوضاء الخارجية من أي اتجاه بدون كسب ($G_{cor} = 0$).

الفتحة الفعالة للهوائي:

$$A_{eff} = 10 \times \log(\lambda^2/4\pi) + G_r \text{ (dB} \cdot \text{m}^2)$$

شدة مجال الضوضاء الإجمالية

$$E_t = L + N_t - A_{eff} + 115.8 \text{ (dB}(\mu\text{V/m}))$$

شدة المجال القصوى للتداخل

$$E_i = E_t + I/N \text{ (dB}(\mu\text{V/m}))$$

البيانات

$$K: \text{ ثابت بولتزمان} = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$T: \text{ الحرارة المطلقة} = 290 \text{ K}$$

$$I/N: \text{ نسبة تداخل إلى ضوضاء بالنسبة إلى حالات التقاسم بين الخدمات} = -10 \text{ dB}$$
