التوصية ITU-R BS.1660-1*

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

(المسألة ITU-R 56/6)

(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 مستقبِلات 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 المعلمات 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 م فوق سوية الأرض، وشامل الاتجاه، وكسبه أقل بقليل من كسب الهوائي الثنائي القطب.

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)، يُرجَع 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 (2,33 × 5,5 dB) على قيم شدة المجال (بخصوص 50% من المواقع)، لكي يمكن الحصول على قيم 99% من المواقع المطلوبة في تخطيط خدمة T-DAB.

---

* ليست إدارة الجمهورية العربية السورية في موقع يمكّنها 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.

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

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.

وتُطبَّق القيم المبيَّنة في الجدول 1 التالي على الاستقبال من متنقل.

الجدول 1

شدة المجال الدنيا المكافئة للمتوسط (dB((μV/m))
في هوائي ارتفاعه 10 م

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

3 البث غير المطلوب

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

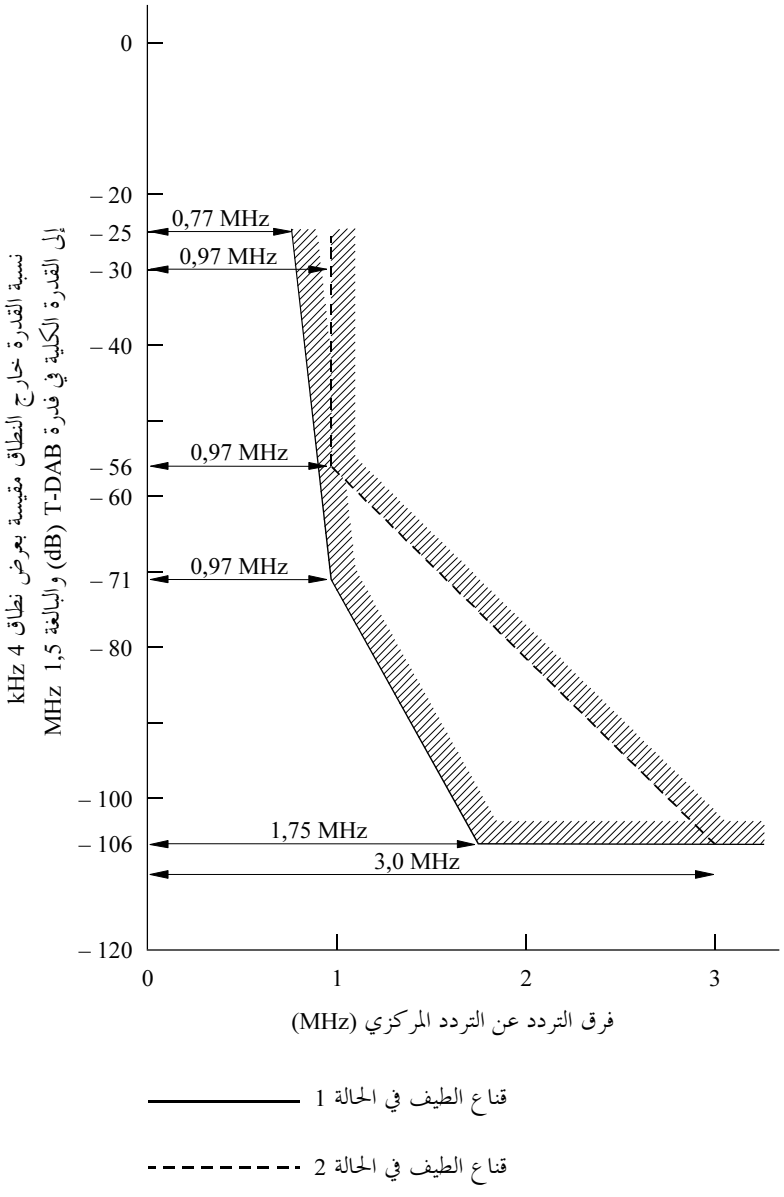
في أي نطاق قياسه 4 kHz، تُقيَّد الإشارة التي تُشَعّ خارج النطاق بواسطة قناع من الأقنعة المعرَّفة في الشكل 1.

الحالة 1: ينطبق القناع الذي يمثله خط متصل على المرسِلات T-DAB المشتغلة في مناطق حرجة بالنسبة لتداخل قناتين للنظام T-DAB متجاورتين، وينطبق كلما لزمت حماية خدمات أخرى مشتغلة بترددات مجاورة اشتغالاً رئيسياً.

الحالة 2: ينطبق القناع الذي يمثله خط متقطع على المرسلات T-DAB في سائر الحالات.

الشكل 1

أقنعة الطيف من أجل البث الإذاعي T-DAB خارج النطاق



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 حارسة بقيمة 176 kHz توضع بين الفدرات المتجاورة لترددات الخدمة T-DAB.

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

تعزيزاً للتلاؤم مع المواجات الحاملة للصوت في أنظمة التلفزة ذات الـ 7 MHz، تُجعَل النطاقات الحارسة 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 موقعُ فدرات ترددات الخدمة T-DAB داخل القناة 12.

الجدول 2 (يقرأ 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

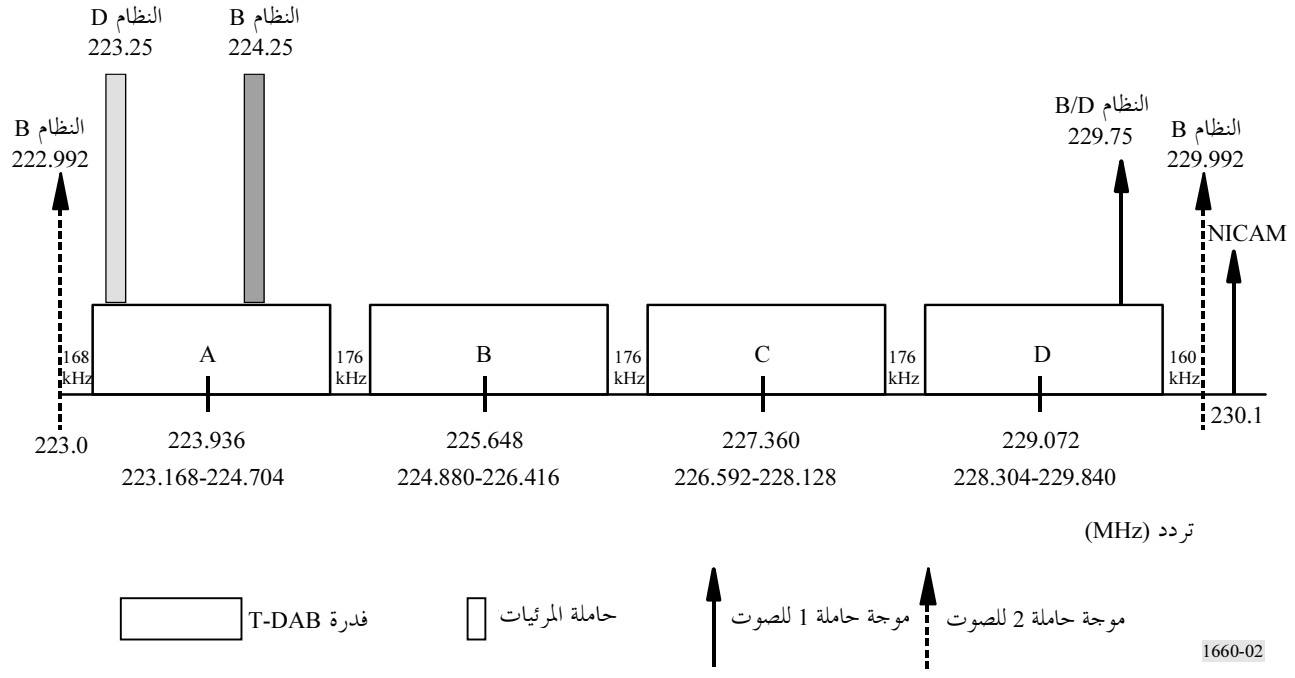
الجدول 2 (يقرأ من اليسار إلى اليمين) *(تتمة)*

رقم فدرات ترددات الخدمة T-DAB	التردد المركزي (MHz)	مدى الترددات (MHz)	النطاق الحارس السفلي[1] (kHz)	النطاق الحارس العلوي[1] (kHz)
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 تُحدِث من التداخل على مسافة معيَّنة.

1.2 بنى شبكة مرسِلات 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، وتسمَّى 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، يُحسَب 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 تُترَك مسافتان فاصلتان، واحدة لكل خدمة، مراعاة لاختلاف شدة المجال اللازمة حمايته أو بسبب اختلاف نسب الحماية بين الخدمتين. وفي مثل هذه الحالات تُستعمَل أطول المسافتين.
- مسافة المرسل هي المسافة الفاصلة بين موقعي مرسلين متجاورين من شبكة أحادية التردد (SFN).

3.2 الشبكة SFN المرجعية للخدمة T-DAB

في حسابات شدد المجالات المسببة للتداخل تستعمل طريقة تراكم القدرة، فتضاف مساهمات جميع المرسِلات المكوِّنة للشبكة المرجعية. وفي حالة المسارات المختلطة برية-بحرية، تُحسب شدد المجالات فرادى في مرحلة أولى: على كامل المسار البري وعلى كامل المسار البحري، وكل منهما بنفس مسافة المسار المختلط المعني. ثم يُجرى استكمالٌ خطيٌّ بين شدد 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 تساوي:

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

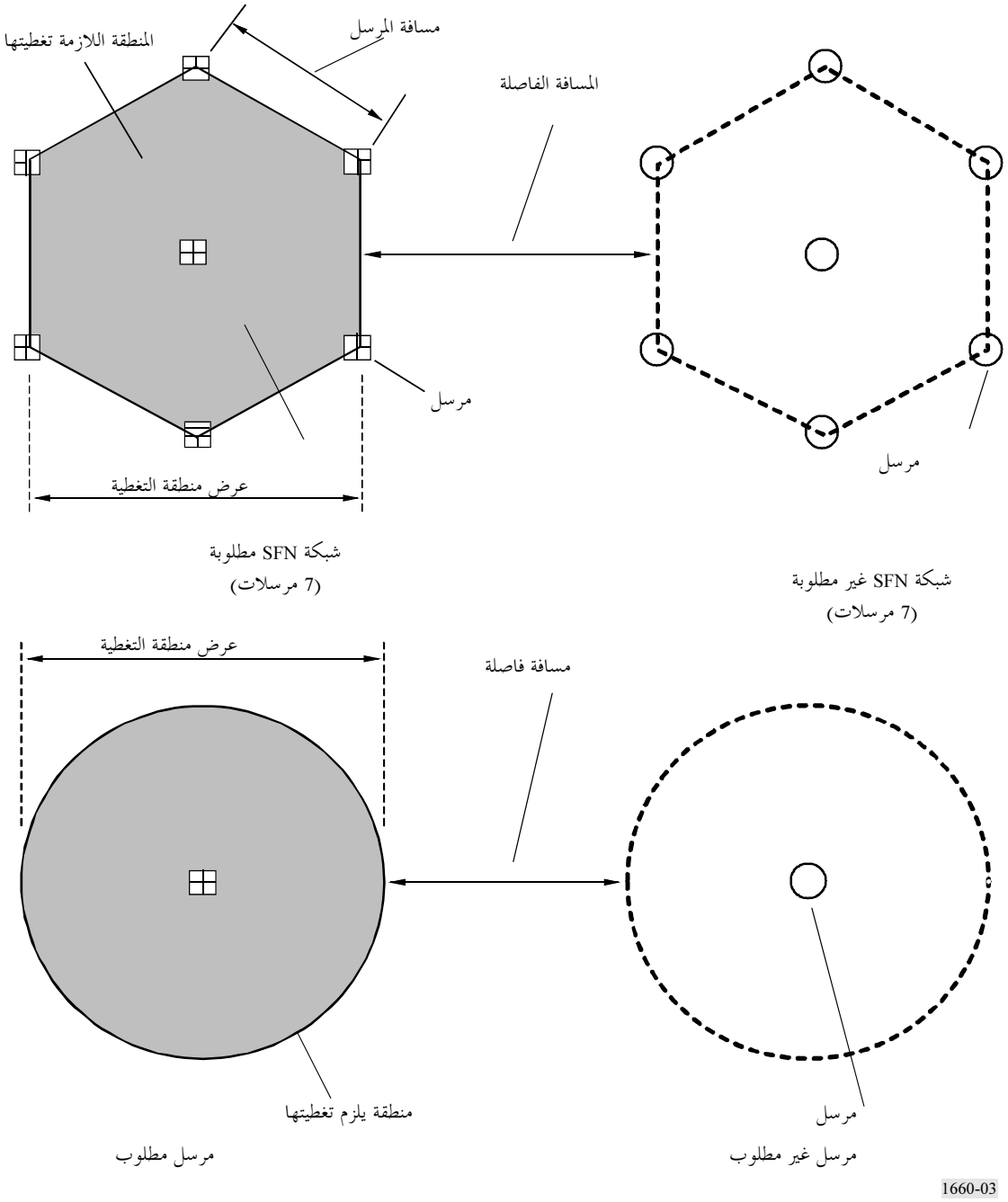
d_T: طول المسار بالكامل.

وتقاس جميع شدد المجالات بالوحدة dB(μV/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 م

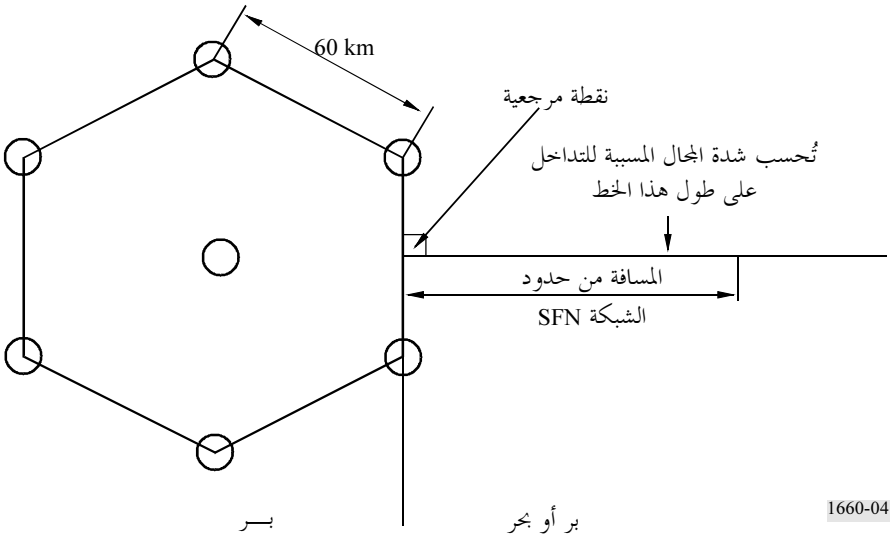
الشكل 3

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



الشكل 4

معلومات عن حساب شدة المجال المسببة للتداخل بخصوص الشبكة المرجعية



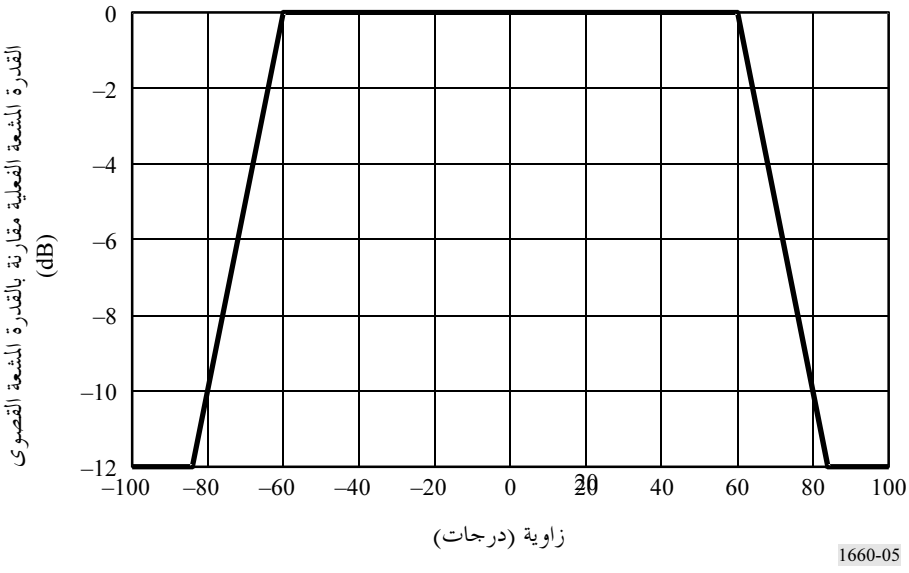
1.3.2 بنية الشبكة المرجعية

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

– بنية سداسية:	مغلقة
– مسافة المرسل:	60 كم
– ارتفاع هوائي الإرسال:	150 م
– القدرة المشَعَّة الفعلية (e.r.p.) للمرسل المركزي:	W 100
– مخطط إشعاع المرسل المركزي:	شامل الاتجاه
– القدرة المشَعَّة الفعلية (e.r.p.) للمرسلات المحيطية:	kW 1
– مخطط إشعاع المرسلات المحيطية:	انظر الشكل 5
– الفص الرئيسي من الهوائي الاتجاهي:	باتجاه المرسل المركزي

الشكل 5

مخطط إشعاع المرسلات المحيطة



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 وقيمته 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 فدرة 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

وتبيِّن الأشكال 6أ و 6ب و 6ج الشدد المجالية المسببة للتداخل التي تُحدِثها الشبكة المرجعية، وتفاوتها بحسب المسارات البرية أو البحرية الباردة أو البحرية الدافئة. والمسافات الفاصلة بخصوص النطاق III هي 81 كم و142 كم و173 كم، بحسب المسارات البرية والبحرية الباردة والبحرية الدافئة على ترتيب التوالي.

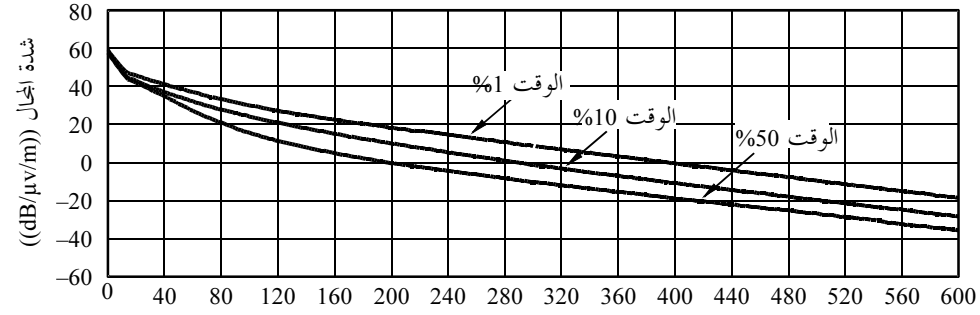
ومتى حُسِبت شدة المجال ضمن مسافة 1 كم عن موقع المرسِل، لا يؤخذ في الحسبان تمييز الهوائي.

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

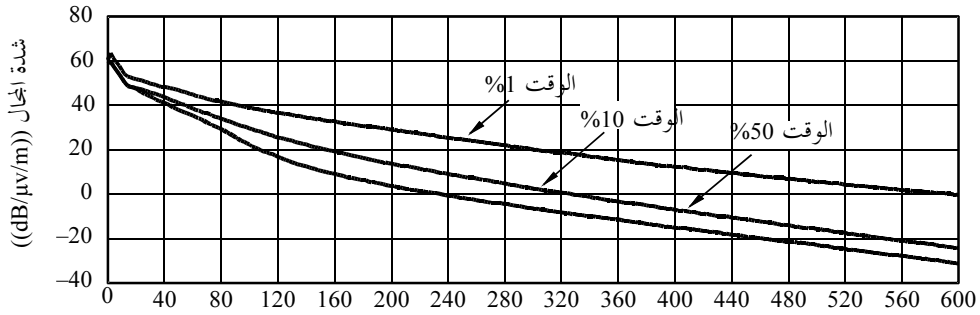
يُستعمَل مركز الشبكة المرجعية موقعاً اسمياً للشبكة، من أجل حساب التداخل المسبب عنها في نقطة اختبار استقبال الخدمة المتنقلة للطيران. وفي هذه الحالة، تكون القدرة المستعملة من أجل الحسابات 33,8 dBW في النطاق III.

الشكل 6

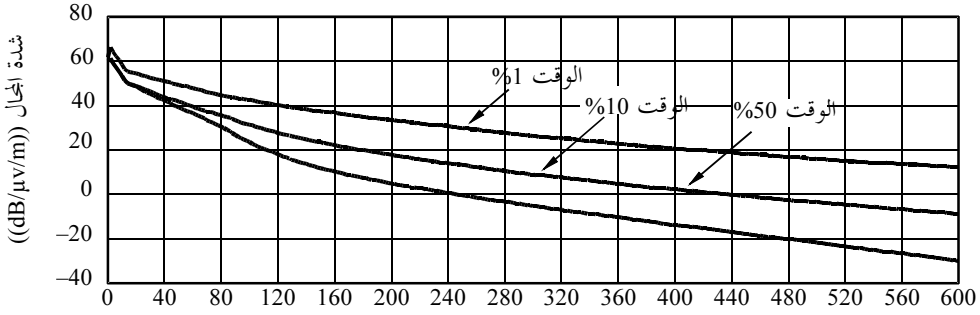
شدة المجال المسببة للتداخل التي تحدثها الشبكة المرجعية



أ) تغير شدة المجال تبعاً للمسافة : على مسار بري



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



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

1660-06

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.

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

الجدول 3

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

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

[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 . ويُفترَض 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) وقيمتها 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 (يُقرأ هذا الجدول من اليسار إلى اليمين)

عرض نطاق ترددات الخدمة FM بالصوت غير المجسَّم		
ارتفاع هوائي الإرسال (م)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10,0	58,0	S1

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				

عرض نطاق ترددات الخدمة FM بالصوت المجسَّم		
ارتفاع هوائي الإرسال (م)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10,0	58,0	S2

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				

3.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه إرسال تلفزيوني أرضي رقمي (يُقرأ هذا الجدول من اليسار إلى اليمين)

نسب حماية نظام T-DAB من تداخل سببه نظام DVB-T 8 MHz									
معدل تشفير 64-MAQ هو 2/3									
Δf [(1)] (MHz)	–5	–4,2	–4	–3	0	3	4	4,2	5
PR (dB)	–50	–1	0	1	1	1	0	–1	–50

[(1)] Δf: التردد المركزي لإشارة النظام DVB-T ناقصاً التردد المركزي لإشارة النظام T-DAB.

نسب حماية نظام T-DAB من تداخل سببه نظام DVB-T 7 MHz									
معدل تشفير 64-MAQ هو 2/3									
Δf [(1)] (MHz)	–4,5	–3,7	–3,5	–2,5	0	2,5	3,5	3,7	4,5
PR (dB)	–49	0	1	2	2	2	1	0	–49

[(1)] Δf: التردد المركزي لإشارة النظام DVB-T ناقصاً التردد المركزي لإشارة النظام T-DAB.

يتعلق جدولا نسب الحماية فقط بمعلمات النظام DVB-T حيث معدل تشفير 64-MAQ هو 2/3.
أما القيم الخاصة بخيارات أخرى فيلزم إضافتها بناء على قياسات أخرى.

4.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه إرسال تلفزيوني أرضي تماثلي (يُقرأ هذا الجدول والجداول اللاحقة من اليسار إلى اليمين)

I/PAL (Band III)		
معرف هوية الخدمة	**شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))**	**ارتفاع هوائي الإرسال (م)**
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(μV/m))**	**ارتفاع هوائي الإرسال (م)**
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(μV/m))**	**ارتفاع هوائي الإرسال (م)**
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 (م)
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 (م)
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 (م)
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 (م)
T7	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									

5.3 تداخل في الخدمة T-DAB سببه خدمات غير إذاعية

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

$$FS = (FS_{T\text{-}DAB} - PR - 18) \quad \text{dB}(\mu\text{V/m})$$ *(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 (م)
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

10000: ارتفاع هوائي الخدمة الأخرى (بالأمتار).

فأعمدة الجدول المتعلقة بالمثال المتقدم أعلاه تعني ما يلي (تُقرأ من اليسار إلى اليمين):

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

حيث:

f: فرق التردد (MHz)، يعني حاصل طرح التردد المركزي للفدرة 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

معرف هوية الخدمة	أحكام لوائح الراديو (رقم)	نوع الخدمة
AL	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
CA	20.1	خدمة ثابتة
DA	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
DB	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
IA	20.1	خدمة ثابتة
MA	26.1	خدمة برية متنقلة
ME	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
MF	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
MG	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
MI	28.1	خدمة بحرية متنقلة
MJ	28.1	خدمة بحرية متنقلة
MK	28.1	خدمة بحرية متنقلة
ML	20.1	خدمة ثابتة
MT	20.1	خدمة ثابتة
MU	24.1	خدمة متنقلة
M1	24.1	خدمة متنقلة
M2	24.1	خدمة متنقلة
RA	24.1	خدمة متنقلة
R1	26.1	خدمة برية متنقلة
R3	24.1	خدمة متنقلة
R4	24.1	خدمة متنقلة
XA	26.1	خدمة برية متنقلة
XB	20.1	خدمة ثابتة
XE	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
XM	26.1	خدمة برية متنقلة
YB	26.1	خدمة برية متنقلة
YC	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
YD	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
YE	28.1	خدمة بحرية متنقلة
YH	26.1	خدمة برية متنقلة
YT	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
YW	34.1	خدمة متنقلة للطيران (OR)
YX	38.1	إذاعة
YY	38.1	إذاعة
YZ	38.1	إذاعة

خدمة سلامة الطيران 1		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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 (224,25 MHz)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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 (م)
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 هي في جميع البلدان. لا معلومات، بل تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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 تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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 (MHz 243-230). لا معلومات، بل تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة.		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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		
ارتفاع هوائي الإرسال (م)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10 000	58,0	MI

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

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

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

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 (م)
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 (م)
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	

خدمات متنقلة – نظام FM ضيق النطاق (12,5 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 (م)
M1	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 متنقلة – نظام FM ضيق النطاق (12,5 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 (م)
M2	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 متنقلة – نظام FM ضيق النطاق (12,5 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 (م)
RA	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 قياس طبي عن بعد في الدنمارك (223–225 MHz) لا تداخل بسببها في الخدمة T-DAB (10 mW e.r.p.)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
R1	58,0	10,0

Δf (MHz)	–0,8	0,0	0,8								
PR (dB)	–66,0	–66,0	–66,0								

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

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 تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
ارتفاع هوائي الإرسال (م)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10 000	58,0	YC

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 تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة		
ارتفاع هوائي الإرسال (م)	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	معرف هوية الخدمة
10 000	58,0	YD

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

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 (م)
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 تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة (كما في الخدمة YC)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
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 تُستعمَل معطيات تداخل بموجة مستمرة (كما في الخدمة YC)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
YW	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

L/SECAM (SNCF)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
YX	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						

نمط جديد DGPT		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
YY	58,0	10,0

Δf (MHz)	–2,0	–1,5	–1,0	–0,9	–0,8	0,0	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0
PR (dB)	–60,0	–46,5	–13,3	–3,8	17,0	17,0	17,0	–3,8	–13,3	–46,5	–60,0

B/PAL (DGPT)		
معرف هوية الخدمة	شدة المجال المقصودة بالحماية في النطاق III (dB(μV/m))	ارتفاع هوائي الإرسال (م)
YZ	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									

حيثما أُغفِل 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.

ببليوغرافيا

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 ($ISDB\text{-}T_{SB}$) العاملة في النطاق VHF

1 اعتبارات عامة

يصف هذا الملحق معايير تخطيط النظام الإذاعي الرقمي F ($ISDB\text{-}T_{SB}$) العامل في النطاق VHF. فهذا النظام F يمكن تخصيصه لشبكة مسح القنوات التلفزيونية المشتغلة بالترددات التالية 6 MHz و7 MHz و8 MHz. وبما أن عرض نطاق القطعة مُعرَّف بأنه جزء من 14 من عرض نطاق القناة، فهذه الترددات تساوي على التوالي: 429 kHz (6/14 MHz) و500 kHz (7/14 MHz) و571 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 المشِعَّة مقيَّداً بقناع الطيف. ويحدد الجدول 5 نقاط الانقطاع في قناع الطيف بالنسبة لإرسال قِطَعه نونية العدد، في نظام قطع الترددات 6/14 MHz و7/14 MHz و8/14 MHz. ويُعرَّف 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)

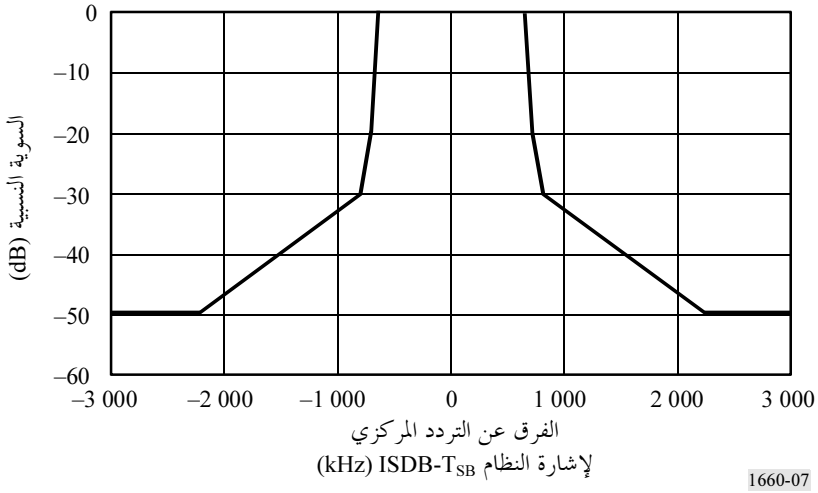
نقاط الانقطاع في قناع الطيف
(عرض نطاق القطعة (BW) = 6/14 أو 7/14 أو 8/14 MHz)

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

n: عدد القطع المتتابعة.

الشكل 7

أقنعة الطيف من أجل إرسال الإشارة في النظام ISBD-T_{SB}
(3 = *n* ،MHz 6/14 = BW)



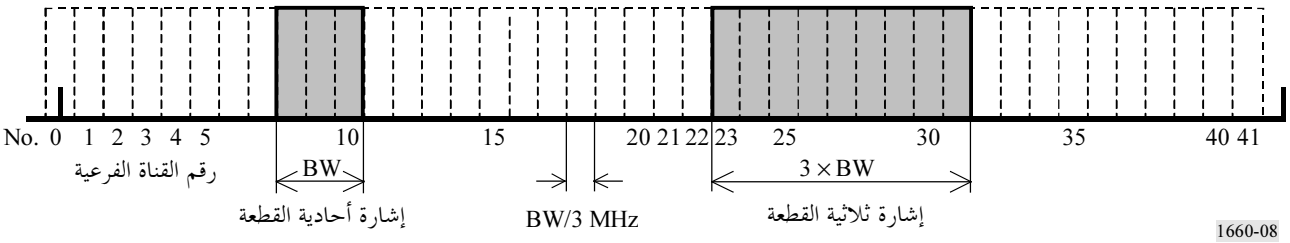
3 ظروف الترددات

1.3 تعريف القناة الفرعية

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

الشكل 8

تعريف القناة الفرعية

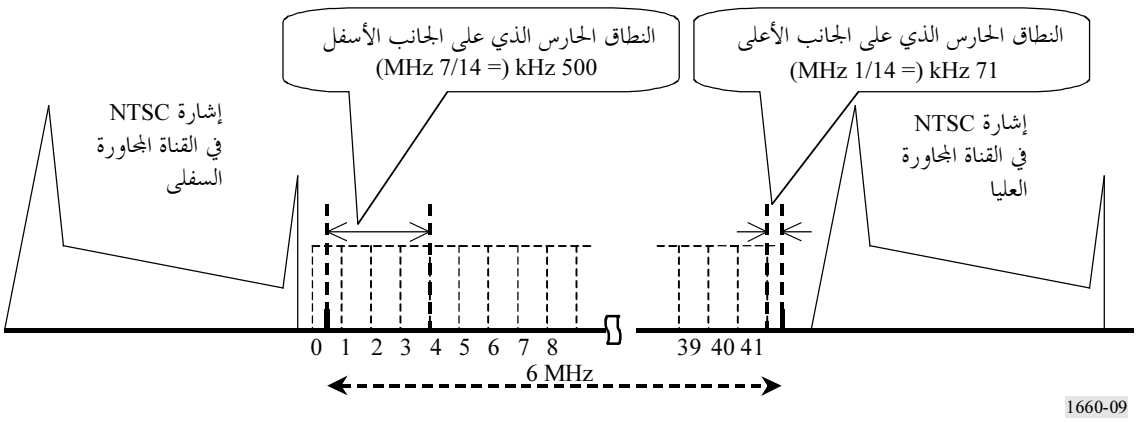


2.3 النطاقان الحارسان

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



4 شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها

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

الجدول 6

موازنات الوصلة في الخدمة $ISDB\text{-}T_{SB}$

	العنصر	مستقبِل متنقل			مستقبِل محمول			مستقبِل ثابت		
	التردد (MHz)	200			200			200		
	نمط التشكيل	DQPSK	16-QAM	64-QAM	DQPSK	16-QAM	64-QAM	DQPSK	16-QAM	64-QAM
	معدل تشفير الشفرة الداخلية	1/2	1/2	7/8	1/2	1/2	7/8	1/2	1/2	7/8
1	نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء المطلوبة (*C/N*) (QEF شبه خالية من الخطأ بعد تصحيح الخطأ) (dB)	6,2	11,5	22,0	6,2	11,5	22,0	6,2	11,5	22,0
2	الانحطاط الملازم للتنفيذ (dB)	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0
3	هامش التداخل (dB)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
4	هامش تعدد المسارات (dB)	–	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5	هامش الحماية من الخبو (تصحيح التراوح المؤقت) (dB)	9,5	8,1	(1)	–	–	–	–	–	–
6	نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء، المطلوب توفرها في المستقبِل (dB)	19,7	23,6	(1)	11,2	16,5	28,0	11,2	16,5	28,0
7	سوية الضوضاء في المستقبِل (dB)	5	5	–	5	5	5	5	5	5
8	عرض نطاق الضوضاء (قناة فرعية أحادية القطعة) *B* (kHz)	429	429	–	429	429	429	429	429	429

الجدول 6 (تتمة)

	العنصر	مستقبِل متنقل			مستقبِل محمول			مستقبِل ثابت		
		112,7–	112,7–	–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–
9	قدرة الضوضاء الملازمة للمستقبِل N_r (dBm)	112,7–	112,7–	–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–	112,7–
10	قدرة الضوضاء الخارجية في مطراف دخل المستقبِل N_0 (dBm)	106,6–	106,6–	–	106,6–	106,6–	106,6–	106,6–	106,6–	106,6–
11	قدرة ضوضاء المستقبل الكلية N_t (dBm)	105,6–	105,6–	–	105,6–	105,6–	105,6–	105,6–	105,6–	105,6–
12	خسارة المغذي، L (dB)	2,0	2,0	–	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
13	قدرة دخل المستقبِل الدنيا الممكن استعمالها (dBm)	85,9–	82,0–	–	77,6–	89,1–	94,4–	77,6–	89,1–	94,4–
14	كسب هوائي المستقبل G_r (dBi)	0,85–	0,85–	–	0,85–	0,85–	0,85–	0,85–	0,85–	0,85–
15	فتحة الهوائي الفعلية (dB/m^2)	8,4–	8,4–	–	8,4–	8,4–	8,4–	8,4–	8,4–	8,4–
16	شدة المجال الدنيا الممكن استعمالها، E_{min} (dB(μV/m))	40,3	44,2		48,6	37,1	31,8	48,6	37,1	31,8
17	تصحيح المعدل الزمني (dB)	0,0	0,0	–	0,0	0,0	0,0	6,2	6,2	6,2
18	تصحيح المعدل المكاني (dB)	12,9	12,9	–	2,9	2,9	2,9	–	–	–
19	قيمة الخسارة في اختراق جدار (dB)	–	–	–	10,1	10,1	10,1	–	–	–
20	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة) في الهوائي، E (dB(μV/m))	53,2	57,1		61,6	50,1	44,8	54,8	43,3	38,0
	الارتفاع المفترض للهوائي h_2 (m)	1,5	1,5	–	1,5	1,5	1,5	4	4	4
21	تصحيح الارتفاع إلى 10 م (dB)	12	12	–	12	12	12	10	10	10
22	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية أحادية القطعة h_2 = 10 m), E (dB(μV/m))	65,2	69,1	–	73,6	62,1	56,8	64,8	53,3	48,0
23	التحويل من أحادية القطعة إلى ثلاثية القطع (dB)	4,8	4,8	–	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
24	شدة المجال المطلوبة (قناة فرعية ثلاثية القطع h_2 = 10 m), E (dB(μV/m))	70,0	73,9		78,4	66,9	61,6	69,6	58,1	52,8

(1) غير قابل للاستعمال في بيئة الخبو.

1) نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء المطلوبة (*C/N*)

يبيِّن الجدول 7 النسبة *C/N* المطلوبة من أجل أنماط التشكيل ومعدلات التشفير.

الجدول 7

النسبة *C/N* المطلوبة

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

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.

4) هامش تعدد المسارات لمستقبل 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 وقتي في شدة المجال.

يبيِّن الجدول 8 النسبة *C/N* المطلوبة في قناة الخبو. ويبيِّن الجدول 9 هوامش 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))

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

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

الجدول 9

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

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

6) النسبة *C/N* المطلوب توفرها في المستقبِل

= (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 المستقبِل *NF*

= 5 dB.

8) عرض نطاق الضوضاء *B*

= عرض نطاق إرسال إشارة في قناة أحادية القطعة.

9) قدرة الضوضاء الحرارية الملازمة للمستقبِل N_r

$$= NF + \log (k\,T\,B) \times 10$$

$k = 1{,}38 \times 10^{-23}$ (ثابت بولتزمان)، T = 290 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 الضوضاء الخارجية (حالة هوائي بلا خسارة) في عرض نطاق قناةٍ أحادية القطعة مساوية −104,6 dBm.

N_0 = −104,6 dBm − (12: خسارة المغذي).

11) القدرة الكلية للضوضاء المستقبَلَة N_t

= 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*

= 2 dB

13) قدرة دخل المستقبل الدنيا الممكن استعمالها

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

$$= C/N + N_t$$

14) كسب هوائي المستقبِل G_r

= −0,85 dBi، على افتراض أن الهوائي أحادي القطب من نمط λ/4.

15) فتحة الهوائي الفعلية

= 10 × log ($\lambda^2/4\pi$) + (14: كسب هوائي المستقبِل) (dBi).

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

= (12: خسارة المغذي) + (13: قدرة دخل المستقبِل الدنيا) − (15: فتحة الهوائي الفعلية) + 115,8 (تحويل كثافة تدفق القدرة (dBm/m^2) إلى شدة مجال (dB(μV/m)).

17) تصحيح المعدل الزمني

في حالة مستقبِل ثابت، تخضع قيمة التصحيح الزمني لما حددته التوصية ITU-R P.1546. القيمة من 50% إلى 1% هي 6,2 dB. وتكون ظروف الانتشار كما يلي:

المسار:	مسارات برية
ارتفاع الهوائي الأساسي للإرسال:	250 م
المسافة:	70 كم
التردد:	200 MHz

18) تصحيح المعدل المكاني

بخصوص إشارة البث الرقمية، يساوي الانحراف المعياري الناجم عن تغير الموقع: σ = 5,5 dB، طبقاً للتوصية ITU-R P.1546.

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

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

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% (σ 0,53) في حالة مستقبلات محمولة، تحسب قيمة خسارة الاختراق كما يلي:

= 8 dB + 0,53 × 4 dB = 10,1 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).

21) تصحيح الارتفاع

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

---

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

الجدول 10

قيم تصحيح الارتفاع (في ضواحي المدن، التردد 200 MHz)

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

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

= (20: شدة المجال المطلوبة في الهوائي) + (21: تصحيح ارتفاع الاستقبال).

23) التحويل من إشارة أحادية القطعة إلى إشارة ثلاثية القطع

قيمة تحويل عرض نطاق الضوضاء:

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

24) شدة المجال المطلوبة (h_2 = 10 م) لإشارة ثلاثية القطع

= (22: شدة المجال المطلوبة (h_2 = 10 م)) + (23: التحويل من إشارة أحادية القطعة إلى إشارة ثلاثية القطع).

5 نسب الحماية

1.5 تداخل في الخدمة ISDB-T_{SB} من خدمة ISDB-T_{SB} أخرى

1.1.5 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} ، ويبيّنها 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)

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

2.1.5 النسبة *D/U* المطلوبة في حالة مستقبل متنقل

في حالة مستقبِل 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 (≈ 2,33 × 5,5 × 1,414). ويعرض الجدول 12 قيم النسبة *D/U* متضمنةً الهوامش الكلية.

الجدول 12

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

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

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

تُعرَّف هنا نسب الحماية بأنها القيم الأعلى المأخوذة من الجدولين 11 و 12 لتنطبق 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

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

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

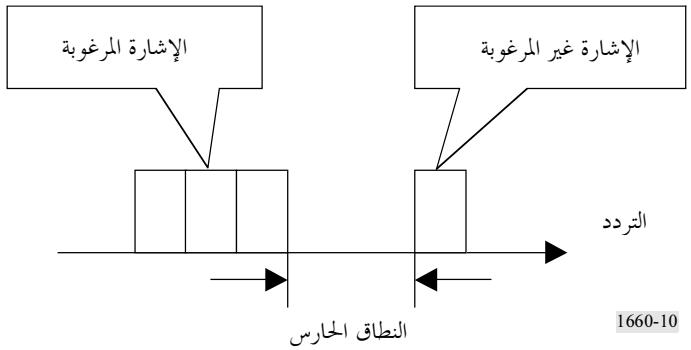
نسب الحماية (dB) تبعاً للنطاقات الحارسة

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

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



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

1.2.5 النسبة *D/U* المطلوبة في حالة مستقبل ثابت

يبيّن 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)

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

2.2.5 النسبة *D/U* المطلوبة في حالة مستقبل متنقل

في حالة مستقبِل 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. فلحماية 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* متضمنةً 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)

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

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

تُعرَّف هنا نسب الحماية بأنها القيم الأعلى المأخوذة من الجدولين 15 و16 لتنطبق على ظروف الاستقبال كافة. وفي حالة الإرسال بالقنوات الفرعية الثلاثية القطع، يكون من الضروري إدخال تصحيح على نسب الحماية بقيمة 5 dB (≈ 4,8 dB = 10 × (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)

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

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 تلفزيونية تماثلية (NTSC) من الخدمة $ISDB\text{-}T_{SB}$

تُعرَّف هنا نسب الحماية بأنها 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 $ISDB\text{-}T_{SB}$ 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 (≈ 4,8 dB = 10 × (log(3/1)). ويعرض الجدول 18 محصَّلات نسب الحماية هذه.

الجدول 18

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

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