الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R RS.1884

(2011/02)

منهجية تحديد معايير التقاسم والتنسيق لأنظمة الأرض وأنظمة الإرسال فضاء–أرض فيما يتعلق بمساعدات الأرصاد الجوية في النطاقين MHz 406-400,15 وMHz 1 700-1 668

السلسلة RS

أنظمة الاستشعار عن بُعد

الاتحاد الدولي للاتصالات

تمهيـــد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REC/en)

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

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

النشر الإلكتروني
جنيف، 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).

التوصيـــة ITU-R RS.1884

منهجية تحديد معايير التقاسم والتنسيق لأنظمة الأرض وأنظمة الإرسال فضاء–أرض فيما يتعلق بمساعدات الأرصاد الجوية في النطاقين MHz 406-400,15 و1 700-1 668 MHz

(2011)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية معلومات عن تحديد معايير التقاسم والتنسيق لأنظمة الأرض وأنظمة الإرسال فضاء–أرض فيما يتعلق بمساعدات الأرصاد الجوية (المسبارات الراديوية والمسبارات التي تلقى من الطائرات والمسبارات الصاروخية) العاملة في النطاقين MHz 406-400,15 و1 700-1 668,4 MHz.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن نطاقات التردد الموزعة لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية يمكن تقاسمها مع الأنظمة العاملة في خدمات أخرى، بما في ذلك خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية؛

ب) أن معايير التقاسم والتنسيق لهذه الأنظمة ينبغي لها أن تتعلق بالمستوى الأقصى من التداخلات الذي يمكن قبوله من مصدر فردي للتداخل؛

ج) أن المنهجية المستعملة في استنباط معايير التقاسم والتنسيق لخدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية يمكن تطبيقها على الأنظمة العاملة في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية لتحديد مستويات التداخل المقبولة من مصدر وحيد للتداخل من حيث ما إذا كانت أكبر من أو تساوي المستويات المسموح بها؛

توصي

1 باستعمال المنهجية الواردة في الملحق 1 من أجل وضع معايير التقاسم والتنسيق وفي دراسات التوافق بين خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية وخدمة مساعدات الأرصاد الجوية؛

2 باستعمال المثال الوارد في الملحق 2 كتوجيه عند تطبيق المنهجية الواردة في الملحق 1؛

3 بأن تراعى معايير التداخل الواردة في التوصية ITU-R RS.1263 بخصوص مساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاقين MHz 406-400,15 و1 700-1 668,4 MHz، وذلك عند وضع معايير التنسيق المتعلقة بالأنظمة المحددة التي تعمل في خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية.

الملحق 1

منهجية لتحديد معايير التقاسم والتنسيق

1 التقسيم الأولي لمعايير التداخلات

في الحالات التي تضم خدمات فضائية وخدمات للأرض، من المفيد إجراء تقسيم أولي لمستوى التداخلات المسموح به من القدرة الإجمالية لإشارات التداخل (أي معايير التداخلات) بين التداخل من خلال مسيرات إشارات الأرض (أي بالنسبة لإرسالات المحطات الأرضية ومحطات الأرض) ومسيرات الإشارات في الاتجاه فضاء–أرض نظراً إلى أن العدد المفترض لمصادر التداخلات وإحصاءات التداخلات المصاحبة عادة ما يختلف بين هاتين الفئتين من الخدمات المسببة للتداخلات. وفي حالات أخرى، لا توجد ضرورة إلى إجراء هذا التقسيم الأولي. ويتم التقسيم الأولي باستعمال المعادلات التالية:

$$i_S(20) = i(20) \times (A_S/100) \quad (1a)$$

$$i_t(20) = i(20) - i_S(20) \quad (1b)$$

$$i_t(p_t) = i(p) - i_S(p_S) \quad (2a)$$

$$p_S = p \times (a_S/100) \quad (2b)$$

$$p_t = p - p_S \quad (2c)$$

حيث:

$i(20)$: المستوى المسموح بتجاوزه من القدرة الإجمالية لإشارة التداخل (W) فيما لا يزيد عن 20% من الوقت (أي معايير تداخلات طويلة الأمد)

$is(20)$، $is(ps)$: مستوى قدرة إشارة التداخل (W) المخصص في ميزانية الإشارات في الاتجاه فضاء–أرض بحيث يتم تجاوزه فيما لا يزيد عن 20% وps% من الوقت، على التوالي

$it(20)$، $it(pt)$: مستوى قدرة إشارة التداخل (W) المخصص في ميزانية مسيرات إشارات الأرض بحيث يتم تجاوزه فيما لا يزيد عن 20% وps% من الوقت، على التوالي

As: النسبة المئوية للمستوى المسموح به من القدرة الإجمالية لإشارة التداخل (W) المعينة للتداخل من الإشارات في الاتجاه فضاء–أرض

$i(p)$: المستوى المسموح بتجاوزه من القدرة الإجمالية للإشارة التداخل (W) فيما لا يزيد عن p% من الوقت (أي معايير تداخلات قصيرة الأمد)

p: النسبة المئوية للوقت المرتبط بمعايير التداخلات قصيرة الأمد

ps: النسبة المئوية من الوقت التي يجوز فيها للإشارات في الاتجاه فضاء–أرض أن تتجاوز عتبة التداخل

pt: النسبة المئوية من الوقت الذي يجوز فيه للإشارات التي تنتشر عبر مسيرات أرضية أن تتجاوز عتبة التداخل

as: جزء النسبة المئوية من الوقت p المعين للتداخلات من إشارات في الاتجاه فضاء–أرض

في المعادلتين (1a) و(1b)، يتم تقسيم معايير التداخلات طويلة الأمد على أساس القدرة بين فئتي التداخلات. ويرجع ذلك إلى أن مستويات التداخلات طويلة الأمد في الاتجاه فضاء–أرض والخاصة بالأرض يتوقع ظهورها في نفس الوقت.

وتُقسم معايير التداخلات قصيرة الأمد في المعادلات (2a) و(2b) و(2c) بين فئتي تداخل المسيرين فضاء–أرض والأرضي. ومستويات التداخل المعززة قصيرة الأمد لا تحدث على الأرجح بصورة متزامنة. ومع ذلك فإنه يتعين وضع التداخل من المسيرات فضاء–أرض في مستوياتها طويلة الأمد في الاعتبار عند تحديد ميزانية التداخل قصير الأمد للمسيرات الأرضية لإشارات التداخل، والعكس.

وينبغي اختيار قيمتي المعلمتين A_s وa_s بحيث تقابل المستويات النسبية للتداخلات المتوقعة من الخدمات الفضائية وخدمات الأرض. وتقدر قيمتا المعلمتين هاتان من خصائص التوزيعات وخصائص الخدمات المسببة للتداخل والاستعمال المتوقع لنطاق الترددات المعني.

2 تحديد مستويات التداخل المسموح بها من مصدر وحيد

تقسم المعادلات (3) و(4a) و(4b) التداخل المدرج ضمن ميزانية مسيرات الإشارة في الاتجاه أرض–فضاء (ومسيرات الإشارات الأرضية، حسب الاقتضاء) تقسيماً فرعياً لاستنباط مستوى مسموح به مناسب لقدرة الإشارة المسببة للتداخل من مرسلات فردية (أي مصدر تداخل وحيد).

$$i'(20) = i(20) / n \tag{3}$$

$$i'(p') = i(p) / yn - (i(20) \times (1 - y)) \tag{4a}$$

$$p' = p / n \tag{4b}$$

حيث تشير المعلمات المهورة بالعلامة (') إلى المستوى المسموح به لقدرة إشارة التداخل من مصدر وحيد (أي معايير التقاسم) و:

$i'(20)$: المستوى المسموح به لقدرة إشارة التداخل (W) لمصدر تداخل أرضي أو فضائي فريد (حسب قيمة $i(20)$ المستعملة) والذي يمكن تجاوزه فيما لا يزيد عن 20% من الوقت

$i(20)$: المستوى المسموح به من القدرة الإجمالية لإشارة التداخل (W) لمصادر تداخلات أرضية أو فضائية والذي يمكن تجاوزه فيما لا يزيد عن 20% من الوقت

p: النسبة المئوية من الوقت المرتبطة بمعايير التداخلات قصيرة الأمد (تساوي p_s أو p_t في حالة إجراء تقسيم فرعي أولي للتداخل)

p': النسبة المئوية من الوقت المحسوبة للاستعمال في توصيف معايير التقاسم الخاصة بمصدر وحيد على المدى القصير

n: العدد المكافئ لمصادر التداخلات الفضائية أو الأرضية

$i'(p')$: المستوى المسموح به من قدرة إشارة التداخل (W) لمصادر تداخلات فردية فضائية أو أرضية (حسب قيمة $i(p)$ المستعملة) والذي يمكن تجاوزه فيما لا يزيد عن p'% من الوقت

$i(p)$: المستوى المسموح به من القدرة الإجمالية لإشارة التداخل (W) لمصادر التداخلات الفضائية أو الأرضية والذي يمكن تجاوزه فيما لا يزيد عن p% من الوقت

y: جزء من مصادر التداخل الفضائية أو الأرضية يولد تداخلات عند المستويات المعززة ($0 < y < 1$) و(المتغير y يناظر معامل ارتباط ويساوي عادة $1/n$، أي إن مصادر التداخل لا تترابط فيما بينها تبادلياً.

وتتشابه المعادلات (3) و(4a) و(4b) في طبيعتها المعادلات (1a) و(1b) و(2b) و(2c). وحصص التداخلات طويلة الأمد تخضع للتقسيم الفرعي على أساس القدرة فيما تخضع حصص التداخلات قصيرة الأمد للتقسيم الفرعي على أساس النسبة المئوية من الوقت. وفي المعادلة 4، يفترض تعزيز جزء فقط من مصادر التداخلات بالنسبة إلى مستوياتها قصيرة الأجل نظراً إلى عدم ارتباطها. وفي حين تعزز مصادر التداخلات تلك، فإن المصادر الأخرى يفترض أن تكون عند مستوياتها طويلة الأمد.

الملحق 2

مثال على تطبيق المنهجية

1 المقدمة

المثال التالي يختص بحساب معايير التقاسم والتنسيق لأنظمة مساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاق MHz 406-400,15 (يُشار إليه دائماً بالنطاق MHz 403) والنطاق MHz 1 700-1 668,4 (يُشار إليه دائماً بالنطاق MHz 1 680). ويوزع هذان النطاقان، لأغراض مرجعية، لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية (MetAids) على أساس أولي.

2 منهجية لحساب معايير التقاسم والتنسيق للخدمة MetAids

ترد معايير التداخلات الخاصة بالخدمة MetAids في التوصية ITU-R RS.1263-1 وتُعرض في الجدولين 1 و2. ويمكن باستخدام هذه القيم تحديد معايير التقاسم والتنسيق للخدمة MetAids طبقاً للمنهجية الموضحة في الملحق 1.

1.2 التقسيم الأولي لمعايير التداخلات

ينص الملحق 1 على أن مستويات التداخل طويلة الأمد المسموح بها لكل نوع من أنواع أنظمة خدمة مساعدات الأرصاد الجوية المدرجة في الجدولين 1 و2 يتعين تقسيمها فرعياً بين خدمات الأرض (i_t(20)) والمسيرات في الاتجاه فضاء–أرض (i_s(20)). ونظراً إلى أن التداخلات طويلة الأمد تظهر لنسب مئوية كبيرة من الوقت (المستويات من خدمات الأرض ومن المسيرات فضاء–أرض ستظهر في نفس الوقت لنسب زمنية طويلة من الوقت)، يتم تقسيم التداخلات على أساس القدرة. ويجري التقسيم الفرعي باستعمال المعادلتين (1a) و(1b) بالملحق 1. ولأغراض التوضيح فإن القدرة سيتم تقسيمها فرعياً في النطاقين MHz 403 وMHz 1 680 كأن يعزى 40% للمسيرات فضاء–أرض و60% لمسيرات الأرض. ويعرض الجدول 3 معايير التداخل طويلة الأمد لخدمات الأرض وللمسيرات فضاء–أرض.

الجـــدول 1

معايير التداخل لأنظمة المسبار الراديوي في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية

المعلمة	نظام مسبار راديوي مع تحديد زوايا الاتجاه بالراديو (RDF) MHz 1 700-1 668,4	نظام مسبار راديوي مع تحديد مواقع GPS MHz 1 683-1 675	نظام مسبار راديوي لمساعدة الملاحة الجوية مع هوائي توجيهي MHz 406-400,15	نظام مسبار راديوي لمساعدة الملاحة الجوية مع هوائي شامل الاتجاهات MHz 406-400,15
عرض النطاق المرجعي للنظام	kHz 1 300	kHz 150	kHz 300	
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من النسبة $P_{LOCK\text{-}LOSS}$% من الوقت	135,3−	137,2−	141,9−	غير متاح[1]
النسبة المئوية من الوقت (%) $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ [2]	0,02	0,025	0,02	غير متاح[1]
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من النسبة $P_{DATA\text{-}LOSS}$% من الوقت	139,4−	145,7−	149,6−	154,4−
النسبة المئوية من الوقت، (%) $P_{DATA\text{-}LOSS}$ [2]	0,8	0,125	0,2	0,2
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من 20% من الوقت[2]	155,2−	152,6−	156,1−	156,1−

[1] لا خطر على الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاهات من فقدان قفل الهوائي أمام الإشارة الناجمة عن التداخل أو من الخبو.

[2] يجب عدم تجاوز هذه النسبة المئوية من الوقت في أي رحلة جوية.

الجـــدول 2

معايير التداخل في أنظمة المسبار الصاروخي والمسبار الإسقاطي في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية

المعلمة	أنظمة مسبار إسقاطي محمولة في طائرة MHz 406-400,15	أنظمة مسبار صاروخي MHz 406-400,15
عرض النطاق المرجعي للنظام	kHz 20	MHz 3
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من النسبة $P_{LOCK\text{-}LOSS}$% من الوقت	غير متاح[1]	116,9–
النسبة $P_{LOCK\text{-}LOSS}$% [2]	غير متاح[1]	0,02
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من النسبة $P_{DATA\text{-}LOSS}$% من الوقت	161,6–	122,1–
النسبة $P_{DATA\text{-}LOSS}$% [2]	0,060	0,060
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من 20% من الوقت	168,9–	135,6–

[1] لا خطر على الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاهات من فقدان قفل الهوائي أمام الإشارة الناجمة عن التداخل أو من الخبو.

[2] يجب عدم تجاوز هذه النسبة المئوية من الوقت في أي رحلة جوية.

الجـــدول 3

معايير التداخلات طويلة الأمد الأرضية للمسيرات فضاء–أرض

نمط النظام	a_s (%)	i_s(20)	a_t (%)	i_t(20)
التحديد الراديوي للاتجاه في النطاق MHz 1 680	40	dB(W/1,3 MHz) 157,4–	60	dB(W/1,3 MHz) 159,2–
مسبار النظام العالمي لتحديد الموقع (النطاق MHz 1 683-1 675)	40	dB(W/150 kHz) 156,8–	60	dB(W/150 kHz) 156,6–
مساعدات ملاحية بهوائيات اتجاهية في النطاق MHz 403	40	dB(W/300 kHz) 158,3–	60	dB(W/300 kHz) 160,1–
مساعدات ملاحية بهوائيات شاملة الاتجاهات في النطاق MHz 403	40	dB(W/300 kHz) 158,3–	60	dB(W/300 kHz) 160,1–
مسبار إسقاطي في النطاق MHz 403	40	dB(W/20 kHz) 171,1–	60	dB(W/20 kHz) 172,9–
مسبار صاروخي في النطاق MHz 403	40	dB(W/3,0 MHz) 137,8–	60	dB(W/3,0 MHz) 136,9–

لا بد فيما بعد حساب معايير التداخلات قصيرة الأمد المرتبطة بفقدان قفل الهوائي وبفقدان البيانات باستعمال المعادلتين (2a) و(2b) بالملحق 1. وحيث إنه لا يوجد ارتباط متبادل بين التداخل قصير الأمد من الخدمتين (لا يظهر التداخل قصير الأمد إلا لنسبة صغيرة جداً من الوقت، واحتمالات ظهور التداخلات قصيرة الأمد من الخدمتين في نفس الوقت تبلغ مقداراً لا يذكر)، تقسم المعايير قصيرة الأمد على أساس الوقت. وحيث إن احتمالات وجود المستويات طويلة الأجل خلال فترات التداخلات قصيرة الأجل عالية، يجب طرح المستويات طويلة الأمد من المستويات قصيرة الأمد في عملية الحساب هذه. وبالنسبة للنطاقين 403 MHz و1 680 MHz، تُقسم الوقت فرعياً بحيث تُنسب 40% للمسيرات فضاء–أرض و60% لمسيرات الأرض. ويعرض الجدول 4 نتائج التقسيم الفرعي للمستويات قصيرة الأجل.

الجـــدول 4

معايير التداخلات قصيرة الأجل الخاصة بالأرض وبالمسيرات فضاء–أرض

نمط النظام		p_s (%)	$i_s(ps)$	p_t (%)	$i_t(pt)$
الأجهزة الراديوية لتحديد الموقع في النطاق 1 680 MHz	فقدان القفل	0,008	dB(W/1,3 MHz) 135,3–	0,012	dB(W/1,3 MHz) 135,3–
	فقدان البيانات	0,5	dB(W/1,3 MHz) 139,5–	0,75	dB(W/1,3 MHz) 139,4–
مسبار راديوي للنظام العالمي لتحديد الموقع (1 675–1 683 MHz)	فقدان القفل	0,01	dB(W/150 kHz) 137,28–	0,015	dB(W/150 kHz) 137,25–
	فقدان البيانات	0,05	dB(W/150 kHz) 146,27–	0,075	dB(W/150 kHz) 146,1–
مساعدات ملاحية بهوائيات اتجاهية في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,008	dB(W/300 kHz) 142,0–	0,012	dB(W/300 kHz) 141,9–
	فقدان البيانات	0,5	dB(W/300 kHz) 150,2–	0,75	dB(W/300 kHz) 150,0–
مساعدات ملاحية بهوائيات شاملة الاتجاهات في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,008	غير متاح[1]	0,012	غير متاح[1]
	فقدان البيانات	0,5	dB(W/300 kHz) 156,7–	0,75	dB(W/300 kHz) 155,8–
مسبار إسقاطي في النطاق 403 MHz[1]	فقدان القفل	0,008	غير متاح[1]	0,012	غير متاح[1]
	فقدان البيانات	0,012	dB(W/20 kHz) 162,1–	0,018	dB(W/20 kHz) 161,9–
مسبار صاروخي في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,008	dB(W/3,0 MHz) 116,9–	0,012	dB(W/3,0 MHz) 116,9–
	فقدان البيانات	0,012	dB(W/3,0 MHz) 122,2–	0,018	dB(W/3,0 MHz) 122,2–

[1] لا خطر على الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاهات من فقدان قبل الهوائي أمام الإشارة الناجمة عن التداخل أو الخبو.

2.2 حساب معايير التداخل من مصدر وحيد

طبقاً للملحق 1، تحسب معايير التداخل من مصدر وحيد عادة للمرسلات الإفرادية. ونظراً إلى عدم معرفة الخصائص الدقيقة للأنظمة التي ربما تتقاسم هذين النطاقين، فإن مستويات المصدر الوحيد تحسب لنظام وحيد وليس لمرسل. والتقسيم الفرعي للمستويات الخاصة بالمرسلات الإفرادية يمكن تحقيقه في عملية التنسيق الرسمية ولتقسيم التداخلات على أنظمة إفرادية، يجب تقدير عدد أنظمة الأرض، nt، وعدد الأنظمة الخاصة بالمسيرات فضاء–أرض، $E - ns$. وسيفترض، بالنسبة إلى النطاقين، أن هناك ثلاثة أنظمة للأرض ($nt = 3$) وثلاثة أنظمة للمسارات فضاء–أرض ($E - ns = 3$). ويُقسم التداخل طويل الأمد فرعياً على أساس القدرة نتيجة إلى أن المستويات طويلة الأمد تترابط فيما بينها، وتحسب هذه المستويات باستعمال المعادلة (3) بالملحق 1. ونظراً إلى أنه يمكن افتراض عدم وجود ترابط تبادلي للمستويات قصيرة الأمد، فإن المستويات قصيرة الأمد تقسم فرعياً على أساس الوقت. كما أن المستويات طويلة الأمد ستظهر لنسب مئوية طويلة من الوقت وبالتالي ويجب طرحها من المستويات قصيرة الأمد. ويُجرى هذا التقسيم باستعمال المعادلتين (4a) و(4b) بالملحق 1. وتحسب معايير التداخلات قصيرة وطويلة الأمد من مصدر وحيد (خدمة وحيدة) طبقاً للملحق 1 وترد في الجدولين 5 و6.

الجـــدول 5

معايير التداخلات طويلة الأمد من مصدر وحيد*

نمط النظام	$i'_{s(20)}$	$i'_{s(20)}$
الأجهزة الراديوية لتحديد الموقع في النطاق 1 680 MHz	dB(W/1,3 MHz) 164,0–	dB(W/1,3 MHz) 162,2–
مسبار راديوي للنظام العالمي لتحديد الموقع (1 683-1 675 MHz)	dB(W/150 kHz) 161,4–	dB(W/150 kHz) 159,6–
مساعدات ملاحية بهوائيات اتجاهية في النطاق 403 MHz	dB(W/300 kHz) 164,9–	dB(W/300 kHz) 163,1–
مساعدات ملاحية بهوائيات شاملة الاتجاهات في النطاق 403 MHz	dB(W/300 kHz) 164,9–	dB(W/300 kHz) 163,1–
مسبار إسقاطي في النطاق 403 MHz	dB(W/20 kHz) 177,7–	dB(W/20 kHz) 175,9–
مسبار صاروخي في النطاق 403 MHz	dB(W/3,0 MHz) 144,4–	dB(W/3,0 MHz) 142,6–

* نظراً إلى أن تفاصيل الأنظمة التي ربما تتقاسم النطاقين تعتبر مجهولة، تحسب هذه المستويات لنظام وحيد. ويمكن إجراء تقسيم فرعي آخر لمستويات المرسلات الوحيدة أثناء عملية التنسيق الرسمية.

الجـــدول 6

معايير التداخلات قصيرة الأمد من مصدر وحيد

نمط النظام		p'_s (%)	$i'_{s(p's)}$	p'_t (%)	$i'_{s(p't)}$
الأجهزة الراديوية لتحديد الموقع في النطاق 1 680 MHz	فقدان القفل	0,003	dB(W/1,3 MHz) 135,3–	0,004	dB(W/1,3 MHz) 135,3–
	فقدان البيانات	0,167	dB(W/1,3 MHz) 139,4–	0,25	dB(W/1,3 MHz) 139,4–
مسبار راديوي للنظام العالمي لتحديد الموقع (1 683-1 675 MHz)	فقدان القفل	0,003	dB(W/150 kHz) 137,2–	0,005	dB(W/150 kHz) 137,2–
	فقدان البيانات	0,017	dB(W/150 kHz) 145,9–	0,025	dB(W/150 kHz) 145,7–
مساعدات ملاحية بهوائيات اتجاهية في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,003	dB(W/300 kHz) 141,9–	0,004	dB(W/300 kHz) 141,9–
	فقدان البيانات	0,167	dB(W/300 kHz) 149,8–	0,25	dB(W/300 kHz) 149,6–
مساعدات ملاحية بهوائيات شاملة الاتجاهات في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,003	غير متاح[1]	0,004	غير متاح[1]
	فقدان البيانات	0,167	dB(W/300 kHz) 155,3–	0,25	dB(W/300 kHz) 154,4–
مسبار إسقاطي في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,003	dB(W/20 kHz) 153,4–	0,004	dB(W/20 kHz) 153,5–
	فقدان البيانات	0,004	dB(W/20 kHz) 161,8–	0,006	dB(W/20 kHz) 161,6–
مسبار صاروخي في النطاق 403 MHz	فقدان القفل	0,003	غير متاح[1]	0,004	غير متاح[1]
	فقدان البيانات	0,004	dB(W/3,0 MHz) 122,1–	0,006	dB(W/3,0 MHz) 122,1–

* نظراً إلى أن تفاصيل الأنظمة التي ربما تتقاسم النطاقين تعتبر مجهولة، تحسب هذه المستويات لنظام وحيد. ويمكن إجراء تقسيم فرعي آخر لمستويات المرسلات الوحيدة أثناء عملية التنسيق الرسمية.

[1] لا خطر على الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاهات من فقدان قفل الهوائي أمام الإشارة نتيجة للتداخلات أو الخبو.