الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R RS.1263-1

(2010/01)

معايير التداخل لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاقين MHz 406-400,15 و MHz 1 700-1 668,4

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
S	الخدمة الثابتة الساتلية
RS	**أنظمة الاستشعار عن بعد**
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، 2010

© ITU 2010

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.1263-1

معايير التداخل لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاقين MHz 406-400,15 وMHz 1 700-1 668,4

(المسألة ITU-R 144/7)

(2010-1997)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية بيانات معايير التداخل التي يتعين استخدامها في دراسات المواءمة والتقاسم المتعلقة بخدمة مساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاقين MHz 406-400,15 وMHz 1 700-1 668,4.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) ضرورة وضع معايير تداخل من أجل تمكين تصميم الأنظمة من تحقيق أداء جيد في حال وجود تداخل؛

ب) أن أهداف أداء أنظمة المسبار الراديوي والمسبار الإسقاطي والمسبار الصاروخي محددة في التوصية ITU-R RS.1165؛

ج) أن معايير التداخل تساعد على وضع معايير لتقاسم النطاقات بين الأنظمة ومنها تلك العاملة في خدمات أخرى؛

د) ضرورة أن تحدد أنظمة خدمة مساعدات الأرصاد الجوية (MetAids) عتبات تداخل لا تتجاوز المستويات المسموح بها،

توصي

1 باستعمال مستويات التداخل المحددة في الجدولين 1 و2 بوصفها مستويات إجمالية مقبولة لقدرة الإشارات المسببة للتداخل عند مخرج هوائي محطات الاستقبال العاملة في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية القائمة على أساس معلمات هذه الخدمة في الأنظمة التي تمثلها على النحو الوارد في الملحق 1.

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−	لا يوجد[1]
النسبة المئوية من الوقت (%) $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ [2]	0,02	0,025	0,02	لا يوجد[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−	

[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 $P_{LOCK-LOSS}$% من الوقت	لا يوجد[1]	116,9–
النسبة $P_{LOCK-LOSS}$% [2]	لا يوجد[1]	0,02
قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من النسبة $P_{DATA-LOSS}$% من الوقت	161,6–	122,1–
النسبة $P_{DATA-LOSS}$% [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.

الملحق 1

أسس وضع معايير الجودة والتداخل في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية في النطاقين MHz 406-400,15 و MHz 1 700-1 668,4

1 مقدمة

النطاق MHz 406-400,15 (يسمى هنا نطاق الترددات MHz 403) والنطاق MHz 1 700-1 668,4 (يسمى هنا نطاق الترددات MHz 1 680) موزعان على خدمة مساعدات الأرصاد الجوية على أساس أولي. كما يوزع النطاقان MHz 403-400,15 و MHz 1 700-1 670 على مستعملي الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية (METSAT) على أساس أولي مشترك؛ ويوزع النطاق MHz 401-400,15 على الخدمة المتنقلة الساتلية على الصعيد العالمي. ويوزع النطاق MHz 1 675-1 668,4 الخدمة المتنقلة الساتلية على أساس عالمي.

ويدل مصطلح مساعدات الأرصاد الجوية على أنواع مختلفة في معدات الأرصاد الجوية هي: المسبارات الراديوية والمسبارات الإسقاطية والمسبارات الصاروخية. وتطلق مساعدات الأرصاد الجوية في كافة أرجاء العالم لجمع بيانات جوية في الجو العالمي لرصد حالة الطقس والتنبؤ بالعواصف الشديدة وجمع بيانات عن مستوى الأوزون وقياس المعلمات الجوية للتطبيقات المختلفة الأخرى. وتكتسي البيانات التي تجمع خلال عمليات الطيران أو السبر هذه بأهمية بالغة بالنسبة لحماية الحياة والممتلكات، إذ إنها تتيح التنبؤ بالعواصف العاتية وتوفر معلومات حيوية لشركات النقل الجوي.

2 منهجية حساب معايير التداخل لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية

نظراً لأن حساسية خدمة مساعدات الأرصاد الجوية للتداخل تبلغ عادةً حدها الأقصى عند المسافة المائلة القصوى للتشغيل، توضع معايير التداخل على أساس هامش الوصلة المقابل لهذه المسافة المائلة. وعلى الرغم من أن هذه الفرضية لا تتيح لمستعملي النطاق المحتملين الآخرين الاستفادة من هوامش الوصلات الأكثر ارتفاعاً في المسافات المائلة الأقصر، لا يمكن استعمال هذا العامل، في دراسات التقاسم التفصيلية. وستكون هذه المسافة المائلة القصوى هي المسافة المطبقة في معظم أنحاء العالم باستثناء حالة الظروف القاسية التي تحدث شتاءً عند خطوط العرض المرتفعة.

وستوضع معايير التداخل لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية على ثلاثة مستويات بالنسبة للأنظمة المزودة بالهوائيات الاتجاهية: مستوى تداخل ونسبة مئوية من الوقت لفقدان التراصف في المستقبل، ومستوى تداخل ونسبة مئوية من الوقت لفقدان البيانات، ومستوى تداخل للأجل الطويل لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت. ولا تطبق قيم فقدان التراصف في المستقبل على أنظمة مساعدات الأرصاد الجوية المزودة بهوائيات شاملة الاتجاه نظراً لأن الهوائيات لا تحوّل اتجاهها بعيداً عن الإشارة في فترة فقدان الإشارة أو عند التداخل. وبالنسبة إلى أنظمة مساعدات الأرصاد الجوية المزودة بهوائيات شاملة الاتجاه، يحسب مستوى التداخل والنسبة المئوية من الوقت المتصلة بفقدان البيانات ومستوى التداخل طويل الأجل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت. وبما أن أنواعاً مختلفة من مساعدات الأرصاد الجوية تستعمل في تطبيقات مختلفة وتتسم بخصائص مختلفة يتعيّن وضع معايير لكل نوع منها.

وسيكون المستوى الأول لمعايير التداخل قصير الأجل التي يتعين تحديدها والتي لا تطبق إلاّ على هوائيات التتبع الاتجاهية، مرتبطاً بفقدان التراصف في المستقبل، هو غير مسموح به إلا لفترة وجيزة من الوقت ولا يطبق إلا على الأنظمة المزودة بهوائيات تتبع اتجاهية. وهذا هو أقصى فترة يمكن للمستقبل أن يقاوم فيها فقدان الإشارة قبل أن يسترجع قدرة التراصف في الإشارات في الهوائي من جديد. ويحسب إجمالي النسبة المئوية من الوقت، $P\%_{TOTAL}$، التي قد يحصل خلالها فقدان التراصف تبعاً لنوع النظام والتطبيق. ثم تقسم تلك النسبة المئوية إلى نسبة مئوية لمصادر الأنظمة الداخلية ونسبة مئوية للمصادر ما بين الأنظمة. وفي هذه الحالة تبلغ النسبة المئوية المخصصة للتداخل ما بين الأنظمة نسبة 25% من $P\%_{TOTAL}$.

وتحسب معايير التداخل لخسارة الإقفال على النحو التالي:

$$I_{LOCK\text{-}LOSS} = N_{RX} + 10 \log (10^{M/10} - 1) \quad (1)$$

حيث:

N_{RX}: الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل الواردة من موازنة الوصلة

M: الهامش المحسوب لفقدان الإقفال المحدد استناداً إلى موازنة الوصلة (انظر الجدولين 4 و5).

ويجب عدم تجاوز المستوى $I_{LOCK\text{-}LOSS}$، لأكثر من النسبة $P\%_{LOCK\text{-}LOSS}$، حيث:

$$P\%_{LOCK\text{-}LOSS} = 0.25 \ (P\%_{TOTAL})$$

أما المستوى الثاني لمعايير التداخل قصير الأجل التي تطبق على سائر الأنظمة فهو المستوى الذي يحدث عنده فقدان البيانات. ويمكن الحصول على النسبة المئوية من الوقت ذات الصلة استناداً إلى أهداف التيسر التي يحددها المستعملون للبيانات، وتصلح

عموماً متطلبات التيسر المنشورة لبيانات مساعدات الأرصاد الجوية لجميع مصادر فقدان البيانات وأخطائها. وخلال عمليات طيران المساعدات، تلاحظ، فضلاً عن فقدان البيانات، أخطاء في بيانات المحساس يستبعدها الترشيح لدى معالجة البيانات. وتعزى نسبة 25% من إجمالي الوقت $P\%_{TOTAL}$ الذي يحدث فيه فقدان بيانات أو خطأ فيها إلى التداخل و25% من هذه القيمة تعزى إلى التداخل بين الأنظمة؛ أي:

$$P\%_{DATA\text{-}LOSS} = (25\%)\,(25\%)\,(P\%_{TOTAL}) = (6.25\%)\,(P\%_{TOTAL})$$

وتحسب معايير التداخل لفقدان البيانات على النحو التالي:

$$I_{DATA\text{-}LOSS} = N_{RX} + 10 \log (10^{M/10} - 1) \quad (2)$$

حيث:

N_{RX}: الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل الواردة من موازنة الوصلة (انظر الجدولين 4 و5)

M: هامش يحسب لفقدان البيانات الوارد من موازنة الوصلة (انظر الجدولين 4 و5).

ولا يجوز تجاوز القيمة $I_{DATA\text{-}LOSS}$ لأكثر من النسبة $P\%_{DATA\text{-}LOSS}$.

والمستوى الثالث للتداخل هو المستوى الطويل الأجل، ولا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت. ويمكن حساب مستوى التداخل طويل الأجل استناداً إلى الهامشين قصيري الأجل المتصلين بفقدان إقفال الطور وفقدان البيانات. والمستوى الذي يحسب من هامش فقدان الإقفال قصير الأجل ضئيل نسبةً إلى المستوى الذي يحسب لهامش فقدان البيانات. وفيما يتعلق بمستوى الأجل الطويل، يتبقى ثلثا هامش فقدان البيانات لمساعدات الأرصاد الجوية. وتحسب معايير التداخل لفقدان البيانات على النحو التالي:

$$I_{20\%} = N_{RX} + 10 \log (10^{M/30} - 1)$$

أو

$$N_{RX} - 10 \text{ dB}، \text{ أيهما أكبر} \quad (3)$$

حيث:

N_{RX}: الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل الواردة من موازنة الوصلة (انظر الجدول 4)

M: هامش يحسب لفقدان البيانات الوارد من موازنة الوصلة (انظر الجدول 4).

ولا يجوز تجاوز المستوى $I_{20\%}$ لأكثر من 20% من الوقت.

الجـــدول 3

النسب المئوية من الوقت المتعلقة بأنظمة خدمة مساعدات الأرصاد الجوية المعروفة

النسبة المئوية	النظام RDF النطاق MHz 1 700-1 668,4	النظام GPS MHz 1 683-1 675	النظام NAVAID المزود بهوائي اتجاهي	النظام NAVAID المزود بهوائي شامل الاتجاهات	نظام مسبار إسقاطي	نظام مسبار صاروخي
النسبة المئوية من الوقت لفقدان التتبع ($P\%_{TOTAL-LOCK}$)	%0,08	%0,1	%0,08	[1]N/A	[1]N/A	%0,08
النسبة المئوية لفقدان التتبع الوارد من التداخل بين الأنظمة ($P\%_{LL-INTERSYSTEM}$)	%25	%25	%25	[1]N/A	[1]N/A	%25
أقصى نسبة مئوية من الوقت لعدم تيسر الوصلة [2] ($P\%_{TOTAL}$)	%13,5	%2,0	%1	%1	%1,0	%1,0
النسبة المئوية لفقدان البيانات الوارد من التداخل ($P\%_{DL-INTERFERENCE}$)	%25	%25	%25	%25	%25	%25
النسبة المئوية لفقدان البيانات الوارد من التداخل بين الأنظمة ($P\%_{DL-INTERSYSTEM}$)	%25	%25	%25	%25	%25	%25
النسبة المئوية الناتجة من الوقت لمعايير التداخل الناجم عن فقدان التتبع ($P\%_{LOCK-LOSS}$)	%0,02	%0,025	%0,02	[1]N/A	[1]N/A	%0,02
النسبة المئوية الناتجة من الوقت لمعايير التداخل الناجم عن فقدان البيانات ($P\%_{DATA-LOSS}$)	%0,8	%0,125	%0,2	%0,2	%0,06	%0,06

N/A: لا يوجد.

[1] لا تتأثر الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاهات بفقدان إقفال الهوائي للإشارة الناجم عن التداخل أو عن خبو الإشارة.

[2] استنتجت عناصر هذا الجدول من إجمالي بيانات التيسر لبيانات الرحلات الجوية الواردة في التوصية ITU-R RS.1165-2.

3 تحليل موازنة الوصلة لمساعدات الأرصاد الجوية

تستعمل الأنواع المختلفة لمساعدات الأرصاد الجوية لأغراض مختلفة، ولها خصائص نظام مختلفة ونتيجة لذلك هنالك حسابات مختلفة لموازنة الوصلة. ويبين الجدولان 4 و5 حسابات موازنة الوصلة للأنظمة المعروفة المستخدمة في أنحاء العالم.

الجـــدول 4

حسابات موازنة الوصلة لمساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاق MHz 406-400,15

عامل الأداء	النظام NAVAID المزود بهوائي اتجاهي		النظام NAVAID المزود بهوائي شامل الاتجاهات	نظام مسبار إسقاطي	نظام مسبار صاروخي	
نمط التشكيل	FM				AM	
مدى التردد (MHz)	400,15-406					
النسبة المئوية من الوقت التي ينبغي عدم تجاوزها	0,02 فقدان التتبع	0,2 فقدان البيانات	0,2 فقدان البيانات	0,06 فقدان البيانات	0,02 فقدان التتبع	0,06 فقدان البيانات
1 قدرة خرج المرسل	6,0−		6,2−	8,5−	5,2−	
2 متوسط كسب الهوائي	2,0		4−	2,0	0,0	
3 القدرة e.i.r.p في المرسل (dBW)	4,0−		10,2−	6,5−	5,2−	
4 أقصى طول وصلة (km)	250		150	350	70	
5 خسارة المسير في الفضاء الحر (dB)	132,5		128,0	135,4	121,4	
6 خسارة إضافية للمسير (مطر، خبو، إلخ.) (dB)	1,5		1,0	4,0	0,25	
7 كسب هوائي محطة على سطح الأرض (dBi)	8,0		2,0	0,0	20	
8 خطأ تسديد هوائي محطة على سطح الأرض (dB)	0,0				0,5	
9 خسارة نظام الاستقبال (تغذية الهوائي، كبلات، إلخ.) (dB)	2,0			0,0	2,0	
10 خسارة ناجمة عن سوء الاستقطاب (dB)	0,5			0,0	0,5	
11 قدرة الإشارة المستقبلة (dBW)	132,5−		133,5−	145,9−	109,85−	
12 عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)	300			20	3 000	
13 عرض النطاق المرجعي (dBHz)	54,8			42,5	64,8	
14 الطاقة المستقبلة لكل Hz، dB(W/Hz)) C_0	187,3−		188,3−	188,4−	174,65	
15 حرارة ضوضاء نظام الاستقبال (K)	600			410	738	
16 قدرة ضوضاء نظام الاستقبال (dBW)	146−			160−	165−	
17 الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل dB(W/Hz)) N_0	200,9−			202,5−	200,5−	
18 أدنى نسبة C_0/N_0 (dB)	7	12	12	12	7	12
19 النسبة C_0/N_0 الحالية للطيران	13,6		12,6	14,1	25,8	
20 الهامش (dB)	5,6	1,6	0,6	2,1	18,9	13,8

الجـــدول 5

حسابات موازنة الوصلة لمساعدات الأرصاد الجوية العاملة في النطاق MHz 1 700-1 668,4

	النظام RDF		النظام GPS	
نمط التشكيل	AM		FM	
مدى التردد (MHz)	1 668.4-1 700		1 675-1 683	
النسبة المئوية التي لا يجوز تجاوزها	0,02 فقدان التتبع	0,8 فقدان البيانات	0,025 فقدان التتبع	0,125 فقدان البيانات
1 قدرة خرج المرسل (dBW)	6,0−		5,0−	
2 متوسط كسب الهوائي (dBi)	2,0		2−	
3 القدرة e.i.r.p للمسبار الراديوي	4,0−		3,0−	
4 أقصى طول وصلة (km)	250			
5 خسارة المسير في الفضاء الحر (dB)	144,9			
6 خسارة إضافية للمسير (مطر، خبو، إلخ.) (dB)	2,0		5,0	
7 كسب هوائي محطة على سطح الأرض (dBi)	28		26	
8 خطأ تسديد هوائي محطة على سطح الأرض (dB)	0,5		0,0	
9 الخسارة في نظام الاستقبال (تغذية الهوائي، كبلات وغيرها) (dB)	3,0		0,5	
10 خسارة ناجمة عن سوء الاستقطاب (dB)	0,5		3	
11 قدرة الإشارة المستقبلة (dBW)	126,9−		130,4−	
12 عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)	1 300		150	
13 عرض النطاق المرجعي (dBHz)	61,1		52	
14 الطاقة المستقبلة في Hz	188,0−		182,4−	
15 حرارة ضوضاء نظام الاستقبال (K)	738		1 000	
16 قدرة ضوضاء نظام الاستقبال (dBW)	168,7−		146,8−	
17 الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل N_0 (dB(W/Hz)	200,5−		197,4−	
18 أدنى نسبة C_0/N_0 (dB)	7	12	6	12
19 النسبة C_0/N_0 الحالية للطيران	12,5		15	
20 الهامش (dB)	5,5	0,5	9,0	3,0

4 حساب معايير التداخل في مساعدات الأرصاد الجوية

1.4 المسبارات الراديوية

يمكن حساب معايير التداخل باستعمال المعادلات (1) و(2) و(3) ونتائج تحليل موازنة الوصلة الواردة في الجدول 4. ويبين الجدولان 6 و7 معايير التداخل المحددة لكل من أنظمة المسبار الراديوية الثلاثة.

الجـــدول 6

معايير التداخل لأنظمة المسبار الراديوي العاملة في النطاق MHz 406-400,15

المعلمة	نظام NAVAID (مزود بهوائي اتجاهي) MHz 406-400,15	نظام NAVAID (مزود بهوائي شامل الاتجاهات) MHz 406-400,15
الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل ((dB(W/Hz)	200,9−	
عرض النطاق المرجعي للمستقبل (dB/Hz)	54,8	
هامش الوصلة (dB) $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ = %0,02	5,6	لا يوجد[1]
هامش الوصلة (dB) $P_{DATA\text{-}LOSS}$ = %0,2	1,6	0,6
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ = %0,02 من الوقت (المعادلة (1))	dBW(300 kHz) 141,9−	لا يوجد[1]
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{DATA\text{-}LOSS}$ = %0,2 من الوقت (المعادلة (2))	dBW(300 kHz) 149,6−	dBW(300 kHz) 154,4−
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت (المعادلة (3))	dBW(300 kHz) 156,1−	

[1] لا تتأثر الأنظمة المزودة بهوائيات شاملة الاتجاه بخسارة إقفال الهوائي للإشارة الناجم عن التداخل أو خبو الإشارة.

الجـــدول 7

معايير التداخل لأنظمة المسبار الراديوي العاملة في النطاق MHz 1 700-1 668,4

المعلمة	النظام RDF MHz 1 700-1 668,4	النظام GPS MHz 1 683-1 675
الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل ((dB(W/Hz)	200,5−	197,4−
عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)	1 300	150
أول هامش وصلة للأجل القصير (dB)، $P_{LOCK\text{-}LOSS}$	5,5	9,0
أول نسبة مئوية من الوقت للأجل القصير $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ (%)	0,02	0,025
ثاني هامش وصلة للأجل القصير (dB)، $P_{DATA\text{-}LOSS}$ (%)	0,5	3,0
ثاني نسبة مئوية من الوقت للأجل القصير $P_{DATA\text{-}LOSS}$ (%)	0,8	0,125
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ % من الوقت (المعادلة (1)) (dBW في عرض النطاق المرجعي)	135,3−	137,2−
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{DATA\text{-}LOSS}$ % من الوقت (المعادلة (2)) (dBW في عرض النطاق المرجعي)	139,4−	145,7−
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت (المعادلة (3)) (dBW في عرض النطاق المرجعي)	155,2−	152,6−

2.4 المسبارات الإسقاطية

يمكن استعمال المعادلات (1) و(2) و(3) لحساب معايير التداخل للمسبارات الإسقاطية. ويبين الجدول 8 معايير التداخل لهذه المسبارات.

الجـــدول 8

معايير التداخل لأنظمة المسبارات الإسقاطية

المعلمة	أنظمة المسبارات الإسقاطية النطاق MHz 406-400,15
الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل ((dB(W/Hz)	202,5-
عرض النطاق المرجعي للمستقبل (dB/Hz)	42,5
هامش الوصلة (dB) $P_{DATA\text{-}LOSS}$ = 0,06%	2,1
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{DATA\text{-}LOSS}$% = 0,06% من الوقت (المعادلة 2)	dBW(20 kHz) 161,6-
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت (المعادلة 3)	dBW(20 kHz) 168,9-

3.4 المسبارات الصاروخية

يمكن استعمال المعادلات (1) و(2) و(3) لحساب معايير والتداخل للمسبارات الصاروخية. ويبين الجدول 9 معايير التداخل لهذه المسبارات.

الجـــدول 9

معايير التداخل لأنظمة المسبارات الصاروخية

المعلمة	أنظمة المسبارات الصاروخية النطاق MHz 406-400,15
الكثافة الطيفية لضوضاء المستقبل ((dB(W/Hz)	200,5-
عرض النطاق المرجعي للمستقبل (dB/Hz)	64,8
هامش الوصلة $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ = 0,02%	18,9
هامش الوصلة (dB) $P_{DATA\text{-}LOSS}$ = 0,06%	13,85
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{LOCK\text{-}LOSS}$ = 0,02% من الوقت (المعادلة (1))	dBW(3 MHz) 116,9-
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من $P_{DATA\text{-}LOSS}$ % = 0,06% من الوقت (المعادلة (2))	dBW(3 MHz) 122,1-
مستوى التداخل الذي لا يجوز تجاوزه لأكثر من 20% من الوقت (المعادلة (3))	dBW(3 MHz) 135,6-