**معايير الحماية وأساليب تقييم التداخل للوصلات بين السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في النطاق GHz 23,377-23,183 فيما يتعلق بخدمة الأبحاث الفضائية**

**التوصيـة ITU-R  S.1899  
(2012/01)**

**السلسلة S**

**الخدمة الثابتة الساتلية**

**تمهيـد**

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** | **العنـوان** |
| **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 بعد | |
| **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، 2012

© ITU 2012

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).

التوصيـة ITU‑R  S.1899

معايير الحماية وأساليب تقييم التداخل للوصلات بين السواتل  
غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في النطاق GHz 23,377‑23,183  
فيما يتعلق بخدمة الأبحاث الفضائية

(2012)

مجال التطبيق

تستخدم بعض الأنظمة وصلات في الخدمة ما بين السواتل (ISS) للتوصيل ما بين اثنين أو أكثر من السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وتعرض هذه التوصية معايير الحماية وأساليب تقييم التداخل للوصلات بين السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في النطاق GHz 23,377‑23,183 فيما يتعلق بخدمة الأبحاث الفضائية (SRS).

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ ) أن النطاق GHz 23,55‑22,55 موزع للخدمات الثابتة والمتنقلة ما بين السواتل على أساس أولي مشترك؛

ب) أن وصلات الخدمة ما بين السواتل (ISS) في الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض توصل السواتل التي تقدم الخدمة في النطاقات الأخرى المتنقلة الساتلية والثابتة الساتلية؛

ج) أن هذا النطاق تتشارك فيه أيضاً أنظمة في الخدمة الثابتة ووصلات أخرى للخدمة ما بين السواتل توصل السواتل في خدمة الأبحاث الفضائية؛

د ) الأساليب القائمة لتحليل التداخل من أنظمة أخرى عاملة في النطاق الموزع لوصلات الخدمة ما بين السواتل (ISS) في الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض؛

ﻫ ) أن بعض الأنظمة العاملة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض تستخدم وصلات الخدمة ما بين السواتل (ISS)،

توصـي

**1** بأن مجموع مستويات البث غير المطلوب في النطاق GHz 23,377‑23,183 من المحطات الأرضية في خدمة الأبحاث الفضائية العاملة في النطاق GHz 23,15‑22,55 ينبغي ألا يفوق كثافة قدرة بقيمة dBW/MHz 155– عند مدخل مستقبِل ساتل الخدمة ما بين السواتل (ISS) في الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض لبرهة من الوقت لا تزيد عن 2–10 بالمائة (%0,01)؛

**2** باستخدام العوامل التي يرد وصفها في الملحق 2 لتقييم مستويات البث غير المطلوب من أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية في التوزيع إلى النظام غير المستقر بالنسبة إلى الأرض؛

**3** باعتبار الملاحظة التالية جزءاً من هذه التوصية.

**ملاحظة** − يرد في الملحق 1 نمط نظام يتطلب الحماية ويعمل في النطاق GHz 23,377‑23,183.

الملحق 1

الخصائص العامة لنظام غير مستقر بالنسبة إلى الأرض يستخدم الوصلات  
بين السواتل في النطاق GHz 23,377‑23,183

هناك على الأقل نظام اتصالات ساتلية واحد غير مستقر بالنسبة إلى الأرض يستخدم الوصلات بين السواتل في النطاق GHz 23,55‑22,55. وترد في الجدول ألف الخصائص الرئيسية لكوكبة عاملة. ويرد وصف تشكيلتها المدارية في الجدول باء.

ونظراً لطبيعة التوصيل المتصالب في الكوكبة الساتلية لدى تقديم خدمات من طرف إلى طرف، لا ينتظم استخدام القناة وتوزيع التحميل ويصعب تشخيصهما في أي زمان ومكان معيّنين.

الجـدول ألف

مواصفات النظام

|  |  |
| --- | --- |
| معلمة النظام | القيمة |
| عدد المستوِيات الساتلية | 6 |
| عدد السواتل في كل مستوي | 11 |
| الارتفاع الاسمي (km) | 780 |
| نمط المدار | قطبي دائري (بزاوية ميل قدرها ◦86,5) |
| الدور المداري (بالدقائق) | 100 |
| المدى الترددي (GHz) | 23,377−23,183 |
| عرض النطاق اللازم لثماني قنوات | MHz 19 × 8 من القنوات (بعرض نطاق إجمالي قدره MHz 194) ويبلغ عرض النطاق اللازم لقناة واحدة MHz 19. والمباعدة بين القنوات تساوي MHz 25 |
| حرارة ضوضاء النظام الساتلي (K) | 877 |
| ذروة قدرة المرسل (لكل قناة بعرض MHz 19) (dBW) | 3 |
| كسب الهوائي (هوائي واحد لكل قناة) (dBi) | 36,6 |
| e.i.r.p (لقناة واحدة بعرض MHz 19) (dBW) | 39,6 |

الجـدول باء

زاوية خط العرض لسواتل النظام المذكور في الجدول ألف

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| المستوي 1  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °0 | | المستوي 2  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °31,6 | | المستوي 3  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °63,2 | |
| الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) | الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) | الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) |
| 1 | 100,8 | 12 | 83,1 | 23 | 98,2 |
| 2 | 68,0 | 13 | 50,4 | 24 | 65,4 |
| 3 | 35,3 | 14 | 17,7 | 25 | 32,7 |
| 4 | 2,6 | 15 | 344,9 | 26 | 360,0 |
| 5 | 329,9 | 16 | 312,2 | 27 | 327,3 |
| 6 | 297,1 | 17 | 279,5 | 28 | 294,5 |
| 7 | 264,4 | 18 | 246,7 | 29 | 261,8 |
| 8 | 231,7 | 19 | 214,0 | 30 | 229,1 |
| 9 | 199,0 | 20 | 181,3 | 31 | 196,4 |
| 10 | 166,2 | 21 | 148,6 | 32 | 163,6 |
| 11 | 133,5 | 22 | 115,8 | 33 | 130,9 |
| المستوي 4  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °94,8 | | المستوي 5  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °126,4 | | المستوي 6  زاوية العقدة الصاعدة نحو اليمين  Ω = °22,1− | |
| الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) | الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) | الساتل | زاوية خط العرض (بالدرجات) |
| 34 | 80,5 | 45 | 95,6 | 56 | 77,9 |
| 35 | 47,8 | 46 | 62,9 | 57 | 45,2 |
| 36 | 15,1 | 47 | 30,1 | 58 | 12,5 |
| 37 | 342,3 | 48 | 357,4 | 59 | 339,7 |
| 38 | 309,6 | 49 | 324,7 | 60 | 307,0 |
| 39 | 276,9 | 50 | 291,9 | 61 | 274,3 |
| 40 | 244,1 | 51 | 259,2 | 62 | 241,5 |
| 41 | 211,4 | 52 | 226,5 | 63 | 208,8 |
| 42 | 178,7 | 53 | 193,8 | 64 | 176,1 |
| 43 | 146,0 | 54 | 161,0 | 65 | 143,4 |
| 44 | 113,2 | 55 | 128,3 | 66 | 110,6 |

الملحق 2

عوامل في معايير الحماية

# 1 المصادر المحتملة للتداخل

تتشارك الخدمة ما بين السواتل (ISS) مع الخدمتين الثابتة والمتنقلة فيما يوزَّع من النطاق GHz 23,55‑22,55 على أساس أولي مشترك. ومن شأن إضافة خدمات مثل خدمة الأبحاث الفضائية أن تفتح الباب لإمكانية ظهور مصادر تداخل جديدة تستدعي الاهتمام بوضع معايير لحماية الخدمة ما بين السواتل.

# 2 معايير الحماية

في دراسات التداخل من خارج النطاق من الوصلات الصاعدة لخدمة الأبحاث الفضائية (SRS) العاملة في النطاق GHz 23,15‑22,55 على النظام غير المستقر بالنسبة إلى الأرض الموصوف في الملحق 1 والذي يستخدم وصلات بين السواتل (ISL) تعمل في النطاق GHz 23,377‑23,183، تُستخدم معايير حماية بحيث لا تُتجاوز النسبة dB 16– = *I*/*N* لأكثر من %0,01 من الوقت عند مدخل كل مستقبِل في الوصلات بين السواتل مع احتساب التأثير الإجمالي للمحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية قيد التشغيل في النطاق GHz 23,15‑22,55. والنسبة dB 16– = *I*/*N* تقابل القيمة dB(W/MHz) 155− = *I*0 المشتقة من حرارة ضوضاء النظام المعطاة في الجدول ألف.

ونظراً لأن هذا النظام غير المستقر بالنسبة إلى الأرض يتشارك مع خدمات أخرى فيما يخصه من طيف الخدمة ما بين السواتل (ISS)، لا يسري المعيار أعلاه الآن أو مستقبلاً على الترتيبات القائمة للتشارك في الخدمة للأنظمة العاملة في الشطر من التوزيع الذي تعمل فيه وصلات هذا النظام بين السواتل. بل يسري معيار الحماية الوارد في التوصية ITU‑R SA.1155 على الأنظمة القائمة التي يتشارك معها هذا النظام في الطيف. وعلاوة على ذلك، ينبغي لدراسات التشارك بين الوصلات الصاعدة لخدمة الأبحاث الفضائية (SRS) ووصلات الخدمة ما بين السواتل (ISS) غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة على ترددات مشتركة في النطاق GHz 23,15‑22,55 أن تطبيق القيمة dB 10– = *I*/*N* كيلا تتجاوز النسبة %0,1 حسبما تنص عليه التوصية ITU‑R SA.1155.

# 3 مخطط إشعاع الهوائي

نُظر في احتمالين لدى بحث مخطط إشعاع الهوائي الذي ينبغي استخدامه لتمثيل هوائي استقبال الخدمة ما بين السواتل (ISS) لنظام غير مستقر بالنسبة إلى الأرض في دراسات التداخل لخدمة الأبحاث الفضائية (SRS). فمن جهة، كان هناك من يحبذ مخطط الإشعاع الوارد في التوصية ITU‑R F.1245 بشأن دراسات التوافق مع تشكيلات التداخل الدينامية، ومن جهة أخرى، اعتُبر مخطط إشعاع الهوائي الوارد في التوصية ITU‑R S.672 أنسب عند النظر في التداخل من مصدر واحد للتداخل.

وذُكر أن أياً من مخططي الإشعاع يمكن أن يكون بحد ذاته مناسباً تماماً في تحاليل هوائيات الخدمة ما بين السواتل (ISS) المعدة للاستخدام في دراسات التداخل. وذُكر أيضاً أن من الأنسب في تحديد السلوك الإحصائي للتداخل أن يُنظر في المخططات الإشعاعية للهوائي التي تعبر عن الشكل المتذبذب لمخططات الإشعاع الحقيقية. ويُنظر عادةً في هذا النمط من مخططات الإشعاع في الحالات التي تتعدد فيها مدخلات التداخل، أو الحالات التي تتغير فيها زاوية ورود التداخل المنحرفة عن محور هوائي الاستقبال المتأثر، وهي الحالة قيد البحث.

وبالنظر فيما ذُكر أعلاه، خُلص إلى أن مخطط الإشعاع، الذي يقع ما بين مخططي إشعاع التوصيتين ITU‑R F.1245 وITU‑R S.672 ويعبر عن الشكل المتذبذب لمخططات الإشعاع لهوائي فعلي، هو أنسب نموذج لهوائي الخدمة ما بين السواتل (ISS).

ومن ثم، ينبغي أن يُستخدم مخطط الإشعاع التالي لنمذجة هوائي الخدمة ما بين السواتل لنظام غير مستقر بالنسبة إلى الأرض لدى القيام بدراسات عن مستوى البث غير المطلوب:



حيث:



مع كون θ*b* = 1,2 وγ = 0,999

# 4 الأسلوب

تتعدد الأساليب المناسبة لتحليل التداخل من محطة أرضية لخدمة الأبحاث الفضائية (SRS) على وصلات الخدمة ما بين السواتل (ISS) في النظام غير مستقر بالنسبة إلى الأرض. وتشمل هذه الأساليب منهجيات تحليلية أو منهجيات محاكاة حاسوبية دينامية. وتقتضي الضرورة لدى إجراء هذه التحاليل النظر في التحركات السريعة للسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العابرة للأشعة الضيقة للوصلة الصاعدة لخدمة الأبحاث الفضائية وكذلك تحركات هوائيات الوصلة العابرة ما بين المستوِيات لهذه السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض بالنسبة إلى توجيه هوائي المحطة الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية. وهكذا فإن استخدام عمليات المحاكاة الحاسوبية الدينامية يعد أسلوباً مناسباً لتحديد التداخل المحتمل على هذه السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في الخدمة ما بين السواتل (ISS). وبالإضافة إلى ذلك، فإن الأسلوب التحليلي الوارد في التوصية ITU‑R S.1529 هو أسلوب بديل مناسب لتحديد أي تداخل محتمل على وصلات الخدمة ما بين السواتل لهذه السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، علماً بأن أسلوب التوصية ITU‑R S.1529 يمكن تكييفه والتحقق منه وإقرار صحته للنظر في السيناريوهات التي تنطوي على عمليات ساتل خدمة الأبحاث الفضائية في مدارات غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض.

وينبغي اختيار معلمات المحاكاة، مثل الفاصل الزمني بين العينات وأوقات المحاكاة الكلية، لضمان نتائج موثوقة. وينبغي مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام أساليب مختلفة لتقييم الموثوقية. وبهذا المعنى، من شأن المقارنة مع نتائج الطريقة التحليلية الواردة في التوصية ITU‑R S.1529 أن تكون تقنية مفيدة. وعلى وجه الخصوص، يمكن أن تكون مفيدة جداً في الحالات التي تنطوي على أحداث يقل احتمال وقوعها كثيراً.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_