

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R SA.2079-0
(2015/08)

تقاسم الترددات بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية
والخدمة الثابتة الساتلية (فضاء-أرض)
في النطاق GHz 38-37,5

السلسلة SA

التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية



تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد مدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية 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 الكهروتقنية 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>)

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

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

النشر الإلكتروني
جنيف، 2016

التوصية ITU-R SA.2079-0

تقاسم الترددات بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية (فضاء-أرض) في النطاق 38-37,5 GHz

(2015)

مجال التطبيق

تتناول هذه التوصية تقاسم الترددات بين خدمة الأبحاث الفضائية (SRS) والخدمة الثابتة الساتلية (FSS) في النطاق 38-37,5 GHz (فضاء-أرض). وتعطي حدود القدرة المشعة المكافئة المتناحية وكثافة تدفق القدرة لأنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية وأنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية.

مصطلحات أساسية

أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية (SRS) القريبة من الأرض، وأنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية (FSS)، حدود القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) وكثافة تدفق القدرة (p.f.d.)، تقاسم الترددات، 38-37,5 GHz.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- (أ) أن لخدمة الأبحاث الفضائية (فضاء-أرض) (SRS) (s-E) توزيعاً أولياً في النطاق 38-37 GHz وللخدمة الثابتة الساتلية (FSS) (s-E) توزيعاً أولياً في النطاق 42,5-37,5 GHz، وأن هذين التوزيعين يتقاطعان في النطاق 38-37,5 GHz؛
- (ب) أن معايير الحماية للوصلات الهابطة لخدمة الأبحاث الفضائية في النطاق 38-37 GHz ترد في التوصية ITU-R SA.1396؛
- (ج) أن حساب التداخل الذي تتعرض له محطة أرضية لخدمة الأبحاث الفضائية والذي يمكن أن ينجم عن المؤثرات الجوية والهطول ينبغي أن يستند إلى على إحصاءات الطقس من أجل 0,001% من الوقت للرحلات المأهولة و 0,1% من الوقت للرحلات غير المأهولة؛
- (د) أن الوصلات الهابطة لخدمة الأبحاث الفضائية كثيراً ما تحمل بيانات عن أحداث علمية فريدة يتعذر تكرارها؛
- (هـ) أن كثافة تدفق القدرة (pfd) للبلث من الوصلات الهابطة من الفضاء السحيق على سطح الأرض تقل كثيراً عادةً عن أي إشارة ساتلية أخرى، وبالتالي فهي معرضة جداً للتداخل من السواتل العاملة في نطاق التردد نفسه؛
- (و) أن الوصلات الهابطة لخدمة الأبحاث الفضائية التي تستخدم القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) ترد بشأها معايير تداخل في التقرير ITU-R SA.2065، وأن هذه الوصلات قد تكون قادرة على تحمل مستويات تداخل أعلى مما هو مذكور في التوصية ITU-R SA.1396؛
- (ز) أن حماية أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية التي تتقاسم النطاق 38-37,5 GHz قد درست في التقرير ITU-R SA.2307 الذي تتلخص نتائجه في الملحق؛

ح) أن الإرسالات من أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية ذات مستويات القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) التي تقل عن الحدود الواردة في التقرير ITU-R SA.2307، تلي معايير حماية أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية؛

ط) أن الإرسالات من أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل للخدمة الثابتة الساتلية ذات مستويات القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) التي تقل عن الحدود الواردة في التقرير ITU-R S.1328 تلي معايير حماية أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً والأنظمة القمرية غير المأهولة لخدمة الأبحاث الفضائية، بيد أن الإرسالات من أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض للخدمة الثابتة الساتلية تتطلب حداً أخفض للقدرة المشعة المكافئة المتناحية لتلبية معيار حماية الرحلات المأهولة إلى القمر للخدمة الثابتة الساتلية؛

ي) أن الإرسالات من أنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل للخدمة الثابتة الساتلية العاملة في حدود كثافة تدفق القدرة الواردة في الجدول 4-21 من المادة 21 من لوائح الراديو، تلي معايير حماية القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً والرحلات الفضائية إلى القمر لخدمة الأبحاث الفضائية؛

ك) أن الأنظمة الأخرى المغايرة للقياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً بالقرب من الأرض في خدمة الأبحاث الفضائية، مثل رحلات لاغرانج (L1/L2 (Lagrange) التي تنخفض فيها حرارة ضوضاء النظام (حوالي 60 K)، يمكن أن تكون أكثر تحسناً بالتداخل بنحو 8 dB من الأنظمة القمرية ذات حرارة ضوضاء الخلفية من القمر (حوالي 353 K)؛

ل) أن الأنظمة الساتلية في هذا النطاق يمكن أن تزيد كثافتها الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) خلال نسبة مئوية صغيرة من الوقت، عندما يشتد ترددي الانتشار في النطاق 37 GHz في ظروف الخبو، كي تتخطى ظروف الخبو،

وإذ تدرك

أ) أن أنظمة سواتل الخدمة الثابتة الساتلية يمكن أن تستخدم النطاق 37,5-38 GHz في تطبيقات المطراف ذي الفتحة الصغيرة جداً (أسلوب المطراف ذي الفتحة الصغيرة جداً (VSAT)) أو في تطبيقات البوابات التي تستخدم هوائيات كبيرة (أسلوب البوابة)؛

ب) أن أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية العاملة بأسلوب المطراف ذي الفتحة الصغيرة جداً يمكن أن تستخدم النطاق 37,5-38 GHz عندما تعمل في مناطق بعيدة عن المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية، ونطاقاً ترددياً مختلفاً فوق 38 GHz عندما تعمل في المناطق القريبة من المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية؛

ج) أن محطات البوابة، في أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية التي تستخدم أسلوب البوابة، يمكن أن تقع بعيداً عن المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية،

توصي

1 بأن تستخدم الرحلات إلى الفضاء السحيق لخدمة الأبحاث الفضائية النطاق 37,5-37 GHz قدر الإمكان كي تكون محمية تماماً وفقاً للتوصية ITU-R SA.1396؛

2 بأن تستخدم الرحلات المأهولة إلى القمر للخدمة الثابتة الساتلية في النطاق 37,5-38 GHz نسبة 0,1% معياراً للحماية من تجاوزات أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية بدلاً من 0,001%؛

3 بأن تعمل أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية المرسلة في النطاق GHz 38-37,5 تحت مستويات الكثافة الطيفية القصوى للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.)، في ظروف صفاء السماء، في المحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية المبينة في الجدول أدناه (الملاحظة 1) وذلك كي تفي بمعيار حماية الخدمة الثابتة الساتلية؛

حد كثافة تدفق القدرة على سطح الأرض (dBW/MHz/m ²)	الكثافة الطيفية القصوى للقدرة e.i.r.p. (dBW/MHz)	أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية
127-	32	الأنظمة SVLBI
128-	56	الأنظمة القمرية

4 بأن تعمل أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية في النطاق GHz 38-37,5 تحت أقصى مستويات الكثافة الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) أو مستويات كثافة تدفق القدرة، في ظروف صفاء السماء، في المحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية المبينة في الجدول أدناه (الملاحظة 1)، وذلك كي تفي بمعايير التداخل لأنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والرحلات القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية؛

حد كثافة تدفق القدرة على سطح الأرض (dBW/MHz/m ²)	الكثافة الطيفية القصوى للقدرة e.i.r.p. (dBW/MHz)	أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية
121-	42	GSO
105- (حد الجدول 4-21 من لوائح الراديو)	48	HEO

5 بأن تستخدم أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية العاملة بأسلوب المطراف ذي الفتحة الصغيرة جداً نطاقات تردد فوق GHz 38 في المناطق الجغرافية القريبة من المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية؛

6 بآلا تزيد كثافة تدفق القدرة عند سطح الأرض لأنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية في النطاق GHz 38-37,5 عن المستوى اللازم (المستويات اللازمة) لتحقيق أهداف التيسر والأداء لوصلات التطبيقات المعنية؛

7 بأن تنظر الأنظمة الأخرى القريبة من الأرض في خدمة الأبحاث الفضائية، مثل رحلات لاغرانج (L1/L2 (Lagrange)، في تصميم وصلتها الهابطة بهامش وصلة إضافي يقارب 8 dB لتحقيق التوافق مع أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية، على غرار نظام قمري لخدمة الأبحاث الفضائية.

الملاحظة 1 - في ظروف الخبو المفرط، يمكن تجاوز الكثافة الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) المبينة في الجدولين أعلاه بالقدر اللازم للحفاظ على تيسر الوصلة مع الالتزام بحدود كثافة تدفق القدرة.

الملحق

تقاسم الترددات بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية القريبة من الأرض والخدمة الثابتة الساتلية (فضاء-أرض) في النطاق 37,5-38 GHz

1 مقدمة

يلخص هذا الملحق نتائج التقرير ITU-R SA.2307 الذي يقدم تحليلاً لتقاسم الترددات بين أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية وبين أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية. ويحاكي التداخل بين هذه الأنظمة في حالتين. في الحالة 1، يُفترض تشغيل الأنظمة باستخدام المعلمات ومستويات كثافة القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) على النحو الوارد في الفقرات التالية. وفي الحالة 2، يُفترض تشغيل الأنظمة بقدرات إرسال أعلى تولد مستويات الكثافة الطيفية القصوى لكثافة تدفق القدرة على سطح الأرض وفقاً لما يرد في الجدول 4-21 من المادة 21 من لوائح الراديو.

2 أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية

يلخص الجدول 1.2 أدناه المعلمات المقررة لأنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية. وتُستخدم هذه المعلمات في حساب مستويات التداخل بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية هذه وأنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية في الحالة 1.

الجدول 1.2

المعلمات المقررة لنظام القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والنظام القمري بخدمة الأبحاث الفضائية (SRS) (الحالة 1)

المعلمات	الوحدات	SVLBI	النظام القمري
معلمات المحطة الفضائية			
الميل المداري	درجات	20، 31، 65	قمري
قدرة الإرسال	dBW	3	14,5
كسب الهوائي	dB	48,1	64
معدل البيانات	Mb/s	500	250
كثافة e.i.r.p. القصوى في الإرسال	dBW/MHz	24,1	54,5
معلمات المحطة الأرضية			
قطر الهوائي	M	15، 34	6
مخطط الكسب		RR AP8-10	RR AP8-10
أقل ارتفاع	درجات	10	10
درجة حرارة الضوضاء	K	150	353
معياري الحماية Io/No	dB	6-	6-
الحماية من التداخل	dBW/MHz	153-	149,1-
النسبة المقوية للتجاوز	p	%2	0,1% (مركبة غير مأهولة) 0,001% (مركبة مأهولة)

في الحالة 2، يُفترض أن الإرسالات من أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية تلي حدود كثافة تدفق القدرة المحددة في الجدول 4-21 من لوائح الراديو على سطح الأرض ضمن النطاق 38-37,5 GHz.

وفي فقرة النتائج، ستحدد أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) ذات الميل المداري المختلف بالمختصرات SVLBI-20 و SVLBI-31 و SVLBI-65.

3 أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية

يلخص الجدول 1.3 أدناه المعلومات المقررة لأنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل للخدمة الثابتة الساتلية. وتستخدم هذه المعلومات في حساب مستويات التداخل بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية هذه وبين أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية لخدمة الأبحاث الفضائية في الحالة 1.

الجدول 1.3

المعلومات المقررة لنظام المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض (GSO) ونظام المدار الإهليلجي شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية (FSS) (الحالة 1)

HEO	GSO	الوحدات	المعلومات
معلومات المحطة الفضائية			
3	2		عدد السواتل
11	11	dBW	قدرة الإرسال
53	53	dB	كسب الهوائي
500	500	MHz	عرض النطاق المشغول
37	37	dBW/MHz	كثافة e.i.r.p. القصوى في الإرسال
معلومات المحطة الأرضية			
58,9	58,9	dB	كسب الهوائي
التوصية ITU-R S.465	التوصية ITU-R S.465		مخطط الكسب
10	10	درجات	أقل ارتفاع
340	343	K	درجة حرارة الضوضاء
0	0	dB	معييار الحماية Io/No
143-	143-	dBW/MHz	الحماية من التداخل
%0,005	%0,005	p	النسبة المئوية للتجاوز

في الحالة 2، يُفترض أن الإرسالات من أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) وأنظمة المدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO) للخدمة الثابتة الساتلية تلي حدود كثافة تدفق القدرة المحددة في الجدول 4-21 من لوائح الراديو على سطح الأرض ضمن النطاق 38-37,5 GHz.

4 النتائج

بالنسبة إلى الحالة 1، يلخص الجدول 1.4 أدناه تجاوزات مستوى التداخل المرصودة في المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية.

الجدول 1.4

تجاوز معايير الحماية لأنظمة خدمة الأبحاث الفضائية (SRS) والخدمة الثابتة الساتلية (FSS) باستخدام الحدود المقررة لكثافة القدرة المشعة المكافئة المتاحة (e.i.r.p.) في النطاق GHz 38-37,5 (الحالة 1)

التجاوز الأقصى (dB)	الأنظمة المعرضة للتداخل: تجاوز معايير الحماية (dB)					(الحالة 1) e.i.r.p.	
	FSS		SRS			الأنظمة المسببة للتداخل	
	HEO	GSO	نظام قمري (مركبة مأهولة)	نظام قمري (مركبة غير مأهولة)	SVLBI-20 SVLBI-31 SVLBI-65		
8-	36- 34- 8-	8- 10- 14-	<<	17- 16- 22-	<<	SVLBI-20 SVLBI-31 SVLBI-65	SRS
2-	41-	2-	<<	<<	22- 19- 29-	نظام قمري	
5- (مركبة قمرية غير مأهولة) 25 (مركبة قمرية مأهولة)	46-	<<	25	5-	16- 18- 20-	GSO	FSS
11-	<<	41-	27-	29-	31- 28- 11-	HEO	

يلاحظ أن مستويات التداخل الناتجة عن أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية (أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية غير المأهولة) وأنظمة الخدمة الثابتة الساتلية (أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) والمدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO)) تستخدم المعلمات المقررة للنظام التي تلبى معايير الحماية لهذه الأنظمة. غير أن التداخل من أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) للخدمة الثابتة الساتلية إلى الأنظمة القمرية المأهولة لخدمة الأبحاث الفضائية يتجاوز حد حماية خدمة الأبحاث الفضائية بمقدار 25 dB ولذلك، يمكن قيام تقاسم الترددات بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية (أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية غير المأهولة) وبين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية (أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) والمدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO)) ضمن النطاق GHz 38-37,5. ويظل تقاسم الترددات ممكناً حتى لو زادت هذه الأنظمة قيم كثافة القدرة المشعة المكافئة المتاحة (e.i.r.p.) لديها إلى مستويات التجاوز القصوى. ويمكن لهذه الأنظمة أن تعمل بتلك المستويات لكثافة القدرة المشعة المكافئة المتاحة خلال 100% من الوقت دون التسبب في تداخل ضار بالأنظمة الأخرى. وبغية التقاسم بين أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) للخدمة الثابتة الساتلية وبين الأنظمة القمرية المأهولة لخدمة الأبحاث الفضائية، تلزم أساليب تخفيف لخفض التداخل إلى مستويات مقبولة.

وبالنسبة إلى الحالة 2، عندما تعمل أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية بالكثافة الطيفية القصوى لكثافة تدفق القدرة على سطح الأرض البالغة 105 dBW/MHz/m^2 ، سيتجاوز التداخل الذي تتعرض له الأنظمة الأخرى معايير الحماية الخاصة بها باستخدام قيم الخسارة الجوية في الظروف الجوية الصافية. وتظهر مستويات التجاوز في الجدول 2.4 أدناه

الجدول 2.4

تجاوز معايير الحماية لأنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية باستخدام حدود الكثافة الطيفية لكثافة تدفق القدرة في النطاق 37,5-38 GHz (الحالة 2)

التجاوز الأقصى (dB)	الأنظمة المعرضة للتداخل: تجاوز معايير الحماية (dB)					(الحالة 2) pfd			
	FSS		SRS			الأنظمة المسببة للتداخل			
	HEO	GSO	نظام قمري (مركبة مأهولة)	نظام قمري (مركبة غير مأهولة)	SVLBI-20 SVLBI-31 SVLBI-65				
22	35-	21	>>	12	>>	SVLBI-20 SVLBI-31 SVLBI-65	SRS		
	31-	22						13	
	11	9						1	
23	32-	23	>>	>>	5 6 2	نظام قمري	SRS		
16 مركبة قمرية غير مأهولة 44 مركبة قمرية مأهولة	25-	>>	44	16	4 2 1	GSO	FSS		
6-	>>	25-	26-	27-	28- 25- 6-	HEO	FSS		

ويلاحظ، مع ذلك، أن أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية لا تنوي استخدام هذه المستويات العالية لكثافة القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) خلال 100% من الوقت، بل حصراً عندما يسوء الطقس ويشد التوهين الجوي. وفي هذه الحالة، إذا تقاربت المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية بحيث تتعرض لنفس الظروف الجوية، فإن التداخل سيقبل كثيراً عما يُتوقع بسبب الخسارة الجوية، وسيكون على الأرجح أقل من معايير الحماية. أما إذا تباعدت المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية بمسافة كبيرة، فإنها قد تتعرض لظروف جوية مختلفة. وإذا حدث التداخل في ظروف سماء صافية، قد يكون التوهين الجوي طفيفاً. ولكن في هذه الحالة، سيقبل كسب هوائي الإرسال خارج خط تسديده، وستنخفض الكثافة الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) باتجاه المحطة الأرضية المعرضة للتداخل. فعلى سبيل المثال، في نظام مدار مستقر بالنسبة إلى الأرض (GSO) للخدمة الثابتة الساتلية، إذا تباعدت المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية والخدمة الثابتة الساتلية بمسافة 100 km، ستخفض كثافة القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) باتجاه المحطة الأرضية المعرضة للتداخل بمقدار 3 dB، وإذا تباعدت بمسافة 200 km، يكون مقدار الانخفاض 10 dB.

وإذا لم تتمكن أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية من تلبية حدود الكثافة الطيفية المحددة لكثافة تدفق القدرة، ينبغي أن تختار عندئذ استخدام نطاقات تردد فوق 38 GHz عندما تعمل بالقرب من مواقع المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية، وألا تستخدم النطاق 37,5-38 GHz إلا عندما تعمل بعيداً عن المحطات الأرضية لخدمة الأبحاث الفضائية. وينبغي أن تتمكن أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية ذات الحزم النقطية من تلبية هذا الشرط بسهولة. وسيتمتع على أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية الخالية من الحزم النقطية أن تعمل بمستويات كثافة القدرة المشعة المكافئة المتاحة المحددة لتجنب التسبب في تداخل للخدمة الثابتة الساتلية.

وتبين النتائج أعلاه جدوى التقاسم بين أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية (أنظمة القياس الفضائي بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (SVLBI) والأنظمة القمرية غير المأهولة) وأنظمة الخدمة الثابتة الساتلية (أنظمة المدارات المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO) والمدارات الإهليلجية شديدة الميل (HEO)) باستخدام المعلمات المقررة للنظام. وإذا تجاوز التداخل معايير حماية أنظمة خدمة الأبحاث الفضائية أو الخدمة الثابتة الساتلية، توجد حينئذ وسائل تخفيف لخفض التداخل إلى مستوى مقبول.