

# ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R SA.1026-5  
(2017/07)

معايير التداخل التراكمي لأنظمة إرسال البيانات  
فضاء-أرض العاملة في الخدمتين الساتليتين  
لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية  
والتي تستعمل سواتل المدارات  
الأرضية المنخفضة

السلسلة SA

التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية

## تمهيد

يوظف 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
<b>التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية</b>	<b>SA</b>
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، 2018

## التوصية ITU-R SA.1026-5

## معايير التداخل التراكمي لأنظمة إرسال البيانات فضاء-أرض العاملة في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية والتي تستعمل سواتل المدارات الأرضية المنخفضة

(المسألان ITU-R 139/7 و ITU-R 141/7)

(1994-1995-1997-1999-2009-2017)

### مجال التطبيق

الغرض من هذه التوصية هو توفير معايير التداخل التراكمي لعمليات إرسال البيانات فضاء-أرض من سواتل المدارات الأرضية المنخفضة المنطبقة على كل من خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية على السواء.

### مصطلحات أساسية

خدمة استكشاف الأرض الساتلية، خدمة الأرصاد الجوية الساتلية، سواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض، معايير التداخل التراكمي

### توصيات وتقارير الاتحاد ذات الصلة

التوصيات ITU-R SA.514 و ITU-R SA.1020 و ITU-R SA.1021 و ITU-R SA.1022 و ITU-R SA.1023 و ITU-R SA.1027 و ITU-R SA.1159 و

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

### إذ تضع في اعتبارها

أ) أن النظام المرجعي الافتراضي المشار إليه في التوصية ITU-R SA.1020 يحدد الوصلات فضاء-أرض لعدد من الوظائف بما فيها الحياة المباشرة للبيانات وعرض البيانات المسجلة؛

ب) أن ثمة حاجة إلى وضع معايير للتداخل لضمان إمكانية تصميم أنظمة تحقق الأداء المناسب مع وجود التداخل للمساعدة في وضع معايير لتقاسم النطاقات بين الأنظمة بما في ذلك الأنظمة العاملة في خدمات أخرى؛

ج) أن المركبات الفضائية العاملة في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض ولأرصاد الجوية يمكن أن تستعمل مدارات أرضية منخفضة؛

د) أن التوصية ITU-R SA.1159 تحدد أهداف الأداء الخاصة بأنظمة إرسال البيانات فضاء-أرض العاملة في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض ولأرصاد الجوية وذلك فيما يتعلق بنطاقات تردد متعددة؛

هـ) أنه ينبغي لجميع الأنظمة العاملة في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية أن تؤمن معايير تداخل تساوي أو تزيد عن مستويات التداخل المسموح بها الموصى بها للخدمتين، على الرغم من أن هناك أنظمة إرسال بيانات محددة قد يكون لها أهداف أداء تختلف عن الأهداف الموصى بها لهاتين الخدمتين؛

و) أن الأساليب المبينة في التوصية ITU-R SA.1022 تُستعمل لاشتقاق معايير التداخل الخاصة بأنظمة إرسال البيانات في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية؛

ز) أن الملحق 1 يعرض معلمات لأنظمة تمثيلية توفر أساساً لمعايير التداخل للإرسالات فضاء-أرض في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية في بعض نطاقات الترددات،

توصي

1 بأن تستعمل معايير التداخل لنطاقات الترددات المحددة في الجدول 1 كمستويات إجمالية مسموح بها لقدرة الإشارة المتداخلة عند خرج هوائي المحطات الأرضية العاملة في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية بالمدارات الأرضية المنخفضة.

الجدول 1

معايير التداخل للمحطات الأرضية في الخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض والأرصاد الجوية التي تستعمل مركبات فضائية في مدار أرضي منخفض (انظر الملاحظات 1 و 2 و 3 و 4)

نطاق التردد	قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها خلال أكثر من 20% من الوقت	قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها خلال أكثر من 99,9% المنصوص عليها في التوصية ITU-R SA.159
MHz 138-137	-142 dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup>	-136 dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup>
MHz 401,00-400,15	-157 dBW لكل 177,5 kHz	-147 dBW لكل 177,5 kHz
MHz 1 710-1 698	-146 dBW لكل 2 668 kHz	-138 dBW لكل 2 668 kHz
MHz 7 900-7 750	-144 dBW لكل 10 MHz	-127 dBW لكل 10 MHz
MHz 8 400-8 025	-147 dBW لكل 10 MHz	-133 dBW لكل 10 MHz
GHz 27,0-25,5	-140 dBW لكل 10 MHz	-116 dBW لكل 10 MHz

<sup>(1)</sup> قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي محددة للاستقبال عند زوايا ارتفاع تساوي أو تزيد عن 25°؛ وتبلغ زاوية الارتفاع الدنيا 5° في جميع الحالات الأخرى.

**الملاحظة 1 -** يمكن تحديد المستوى الإجمالي لقدرة الإشارة المسببة للتداخل الذي يمكن تجاوزه طوال مدة لا تزيد عن  $x\%$  من الوقت حيث  $x$  أقل من 20% ولكنها أكبر من النسبة المئوية المحددة على الأجل القصير (0,0125% من الوقت) بالاستكمال بين القيم المحددة باستعمال جدول اللوغاريتمات (بأساس 10) للنسب المئوية من الوقت ومقياس خطي لكثافة قدرة الإشارة المسببة للتداخل (dB).

**الملاحظة 2 -** تم تحديد معايير التداخل من حيث النسبة المئوية من وقت الاستقبال بالمحطة الأرضية. لذلك فإن إحصاءات أداء المستقبل المرتبطة باستقبال إشارات من ساتل معين (أي التوزيع التراكمي لمعدل الخطأ في البتات) هي نفس الإحصاءات المتعلقة باستقبال إشارات من عدة سواتل مماثلة. وتتضمن مدة الاستقبال الإجمالية الفترات الزمنية المرتبطة بالحيازة الأولية للإشارات (أي قبل وأثناء صعود الساتل محلياً)، ومزامنة المستقبل للبيانات والاستقبال المتزامن للبيانات. وبالتالي نظراً لأن الوقت اللازم للحيازة والمزامنة الأولية للإشارات قد يبلغ عشرات الثواني على فترات إجمالية لرؤية الساتل تبلغ 9 دقائق في المتوسط، فإن تحليل الأداء على الأجل القصير الوارد في الملحق 1 (أي مستوى الأداء الذي يتم تجاوزه أثناء الوقت بالكامل باستثناء نسبة مئوية بسيطة من الوقت  $p$  حيث  $p \geq 1\%$ ) يفترض أن الساتل يقع عند زاوية الارتفاع الدنيا المرتبطة بهدف الأداء المطبق. ويعطي ذلك مستوى الأداء من حيث معدل الخطأ في البتات الذي يتم تجاوزه أثناء الوقت بالكامل باستثناء  $p\%$  لأن النسبة  $E_b/N_0$  ومعدل الخطأ في البتات مرتبطان بزاوية الارتفاع بشكل رتيب.

**الملاحظة 3 -** إن زاوية الارتفاع التي يتم تجاؤها طوال كل وقت الاستقبال باستثناء 20% منه يتم تقريبها جيداً بواسطة الزاوية التي يتم تجاؤها أثناء الوقت بالكامل ما عدا 20% من وقت رؤية الساتل فوق زاوية الارتفاع الدنيا المحددة في هدف الأداء. ويتم هذا التقريب في تحليلات الأداء المعروضة بالملحق 1 نظراً لأن الخطأ الأساسي لإجمالي الوقت لا يمكن أن يتجاوز 1% (أي  $p\%$  من الوقت) وأنه يمكن التغاضي عن الخطأ الإجمالي المرتبط في كسب هوائي الساتل والخسارة بالفضاء الحر والخسارة الإضافية على المسير وقيم معلمات المحطة الأرضية. وإن زاوية الارتفاع الناتجة التي يتم تجاؤها طوال وقت الاستقبال بالكامل باستثناء 20% منه، تعطي أداء معدل الخطأ في البتات الذي يتم تجاوزه طوال الوقت باستثناء 20% منه نظراً لأن النسبة  $E_b/N_0$  والمعدل BER مرتبطان بزاوية الارتفاع بشكل رتيب.

**الملاحظة 4 -** ينطبق معيار التداخل المحدد في التوصية ITU-R SA.514 فيما يتعلق بنطاقات الترددات المختلفة عن النطاقات المشار إليها في الجدول 1.

## الملحق 1

## أساس لتحديد معايير التداخل

## 1 مقدمة

يعرض هذا الملحق، على أساس كل نطاق على حدة، المعلومات المستعملة في منهجية التوصية ITU-R SA.1022 لاستخلاص معايير التداخل للخدمتين الساتليتين لاستكشاف الأرض ولالأرصاد الجوية باستعمال أهداف الأداء المحددة في التوصية ITU-R SA.1159. ويلخص الجدول 2 تحليلات الأداء لعدد من الأنظمة المرجعية. وتستعمل الأنظمة التمثيلية سواتل بمدارات دائرية شديدة الميل في جميع الحالات.

وجدير بالملاحظة أن الشروط  $M_{min}$  و  $M_{min}$  (طويل الأمد) و  $M_{min}$  (قصير الأمد) الواردة في الجدول 2 والفقرات من 2 إلى 7 أدناه، يجب أن تُفهم بمعنى المنهجية الموصوفة في التوصية ITU-R SA.1022 أي "الهامش الأصغر الخالي من التداخل الذي ينبغي حماية النظام المتأثر من أجله حماية تامة". وينبغي ألا يعتبر كمثل لجميع أنظمة خدمة استكشاف الأرضية الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية، لا سيما تلك الواردة في الجدول 2 التي تقدم أنظمة محددة من بينها هوامش قدرة أقل.

## الجدول 2

## تحليلات الأداء المستعملة كأساس لمعايير التداخل

138-137						نطاق التردد (MHz)
محطة أرضية بكسب منخفض (LRPT) (النظام C)		محطة أرضية للاتباع (LRPT) (النظام B)		محطة أرضية بكسب منخفض (APT) (النظام A)		نمط المحطة الأرضية
20	0,05	20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
°30	°25	°13	°5	°30	°25	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
6,8		6,8		4,9		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
1,1	0,7	0,5-	1,2-	1,1	0,7	كسب هوائي الساتل (dBic)
7,9	7,5	6,3	5,6	6,0	5,6	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBW)
138,5	139,4	142,2	144,3	138,5	139,4	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
0,1		0,1	0,1	0,2		الخسارة الإضافية على المسير (dB)
2,0		10,0	10,0	2,0		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,0		0,0	0,0	0,0		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
1,5		1,5	1,5	1,5		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
2,0		2,0	2,0	0,0		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
150		150		50		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)
48,6		48,6		45,7 من عرض النطاق المشغول		معدل البيانات (dB-Hz)
180,8-	182,1-	178,1-	180,9-	(C <sub>0</sub> ) 177,9 -	(C <sub>0</sub> ) 179,2 -	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
1 750		1 750		2 520		درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
196,2-		196,2-		194,6-		كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
-		-		-		كثافة قدرة ضوضاء المستقبل غير الحرارية (dB(W/Hz))
196,2-		196,2-		194,6-		الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_0$ (dB(W/Hz))
15,4	14,1	18,1	15,3	16,7(C <sub>0</sub> /N <sub>0</sub> )	15,4(C <sub>0</sub> /N <sub>0</sub> )	النسق $E_b/N_0$ (dB)
10 <sup>-10</sup> >		10 <sup>-10</sup>		-		معدل الخطأ في بتات الوصلة
10 <sup>-10</sup> >		10 <sup>-10</sup> >		-		معدل الخطأ في البتات الشامل عند الاستقبال
6,5		6,5		12,0		العتبة $E_b/N_0$ (أو C/N) (dB)
8,9	7,6	11,6	8,8	4,7	3,4	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,6	(st) 1	(lt) 0,6	(st) 1	(lt) 0,5	عامل النوعية $q$ (lt: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
1,2		1,2		0,8		(dB) $M_{min}$
0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
136-	142-	133-	141-	145-	151-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تابع)

1 710-1 698				401,00-400,15		نطاق التردد (MHz)
قراءة مباشرة للبيانات (النظام B)		قراءة مباشرة للبيانات (النظام A)		هوائي لأغراض غير التتبع (شامل الاتجاهات) (النظام A)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20	0,05	20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
□13	°5	°13	□5	□13	□5	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
6,1		6,1		11,1		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
2,0	2,1	2,0	2,1	0,0	0,0	كسب هوائي الساتل (dBic)
8,1	8,2	8,1	8,2	11,1	11,1	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBW)
164,0	166,3	164,0	166,3	151,4	153,6	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
0,2		0,0	0,2	0,2		الخسارة الإضافية على المسير (dB)
29,8		46,8		0,0		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,5		0,5		0,0		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,5		0,2		0,3		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
2,7		2,7		2,0		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
2 668		5 334		177,5		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)
58,2		64,2		49,5		معدل البيانات (dB-Hz)
188,2-	190,4-	176,7-	179,1-	192,3-	194,5-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
240	370	210	320	400		درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
204,8-	202,9-	205,4-	203,5-	202,6-		كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
204,2-		202,4-		211,7-		كثافة قدرة ضوضاء المستقبل غير الحرارية (dB(W/Hz))
201,5-	200,5-	200,6-	199,9-	202,1-		الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_0$ (dB(W/Hz))
13,3	10,1	23,9	20,8	9,8	7,6	النسبة $E_b/N_0$ (dB)
□ <sup>9-10</sup> >	<sup>5-10</sup> □ 6	<sup>12-10</sup> >		<sup>10-10</sup> >	□ <sup>8-10</sup> >	معدل الخطأ في بتات الوصلة
-	-	<sup>7-10</sup> □ 5		-	-	معدل الخطأ في البتات الشامل عند الاستقبال
<sup>9-10</sup> >	<sup>5-10</sup> □ 6	<sup>7-10</sup> □ 5		□ <sup>10-10</sup> >	□ <sup>8-10</sup> >	بيانات الساتل الذي يقوم بتبادل نسب خطأ
10,5	10,5	11,2		5,5	5,5	العتبة $E_b/N_0$ (أو $C/N$ ) (dB)
2,8	0,4-	12,7	9,6	4,3	2,1	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,33	(st) 1	(lt) 0,6	(st) 1	(lt) 0,33	عامل النوعية $q$ (lt: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
1,2		1,2		1,2		$M_{min}$ (dB)
0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
138-	146-	121-	128-	146-	157-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تابع)

7 900-7 750		1 710-1 698		نطاق التردد (MHz)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
قراءة مباشرة للبيانات (النظام B)		عرض بيانات مسجلة (النظام A)		قراءة مباشرة للبيانات (النظام C)		
20	0,05	20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
8	5	13	5	8	5	قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
16,3		6,5		9,9		كسب هوائي الساتل (dBic)
4,1	4,0	5,8	6,0	3,2	3,2	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBW)
20,4	20,3	12,3	12,5	13,0	13,1	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
177,2	179,4	177,3	179,5	164,0	166,1	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
0,5	0,5	0,5	3,5	0,2	0,2	كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
41,7		55,2		22,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,5		0,5		0,5		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
0,5		0,2		0,5		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
2,5		2,0		2,5		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (kHz)
10		10		6,0		معدل البيانات (dB-Hz)
72,4		78,5		65,3		الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
191,5-	193,8-	191,5-	196,4-	197,5-	199,6-	درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
95	115	150	180	70	80	كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
208,8-	208,0-	206,8-	206,0-	210,1-	209,6-	النسق $E_b/N_0$ (dB)
17,3	14,2	15,4	9,6	12,7	10,0	معدل الخطأ في بنات الوصلة
<sup>8</sup> -10		<sup>7</sup> -10		<sup>8</sup> -10		العتبة $E_b/N_0$ (أو $C/N$ ) (dB)
4,1		7,20		3,6		هامش القدرة (dB)
13,2	10,1	8,2	2,40	9,1	6,4	عامل النوعية $q$ (It: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,33	$M_{min}$ (dB)
4,5		4,5		4,5		النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي
126-	144-	129-	146-	134-	144-	



## الجدول 2 (تابع)

7 900-7 750				نطاق التردد (MHz)
قراء مباشرة للبيانات (النظام D)		قراء مباشرة للبيانات (النظام C)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
13	5	8	5	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
19,4		9,6		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
3,3	3,3	9,6	9,6	كسب هوائي الساتل (dBic)
22,7	22,7	19,2	19,2	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBW)
177	179,4	177	179	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
0,5	2,9	0,5	0,5	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
44,3		44,9		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
1		0,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,1		0,5		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
3,2		2,5		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
10		10		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (MHz)
79,0		71,1		معدل البيانات (dB-Hz)
193,8-	198,6-	188-	190-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
252,5	252,5	343	343	درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
204,6-	204,6-	203-	203-	كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
10,7	5,9	15,0	13,0	النسق $E_b/N_0$ (dB)
$6^{-10}$		$6^{-10}$		معدل الخطأ في بتات الوصلة
2,63		5,0		العتبة $E_b/N_0$ (أو $C/N$ ) (dB)
8,1	3,3	10	8,0	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	عامل النوعية $q$ (lt: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
4,5		4,5		$M_{min}$ (dB)
0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
127-	144-	123-	140-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تابع)

8 400-8 025						نطاق التردد (MHz)
قراءة مباشرة للبيانات (نظام C)		عرض بيانات مسجلة (نظام B)		عرض بيانات مسجلة (النظام A)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20,0	0,05	20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
°13	°5	°13	°5	°13	°5	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
16,9		3		12		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
6,1		28		3,7		كسب هوائي الساتل (dBic)
23		31		15,7		القدرة e.i.r.p. للساتل (dBWi)
177,0	179,3	177,8	180	177	179,3	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
0,6	0,7	0,8	1,2	0,8	1,2	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
42,5		41,7		54,8		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,5		0,1		0,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,5		0,2		0,4		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
2,0		1,5		2,0		خسارة المشكل ومزبل التشكيل (dB)
10		10		10		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (MHz)
73		83		85,1		معدل البيانات (dB-Hz)
188,1-	190,5-	190,8-	193,3-	195,3-	199,3-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
275	292	100	100	50	50	درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
204,2-	203,9-	208,6-	208,6-	211,6-	211,6-	كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
204,2-	203,9-	208,6-	208,6-	211,6-	211,6-	الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_0$ (dB(W/Hz))
16,1	13,5	17,8	15,3	16,3	12,3	النسق $E_b/N_0$ (dB)
$10^{-10} >$	$7^{-10} >$	$10^{-10} >$	$7^{-10} >$	$10^{-10} >$	$10^{-10} >$	معدل الخطأ في بتات الوصلة
$5^{-10} >$	$5^{-10} >$	$10^{-10} >$	$7^{-10} >$	$10^{-10} >$		معدل الخطأ في البتات الشامل عند الاستقبال
9,6		6,3		7,2		العتبة $E_b/N_0$ (أو $C/N$ ) (dB)
6,5	3,8	11,5	9,0	9,1	5,1	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	عامل النوعية $q$ (lt: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
4,5		4,5		4,5		$M_{min}$ (dB)
0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
129-	144-	127-	145-	133-	151-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تابع)

8 400-8 025				نطاق التردد (MHz)
عرض بيانات مسجلة (النظام E)		عرض بيانات مسجلة (النظام D)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20,0	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
°13	°5	°13	°5	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
10,0		15,3		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
3,5		5,0	5,5	كسب هوائي الساتل (dBic)
13,5		20,3	20,8	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBWi)
177,6	179,8	177,6	179,8	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
1,0	1,6	1,0	1,6	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
57,0		54,8		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,5		0,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,6		0,6		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
2,4		4,9		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
10		10		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (MHz)
84,45		84,2		معدل البيانات (dB-Hz)
196,05-	198,85-	193,7-	196,0-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
120	120	125	125	درجة حرارة ضوضاء نظام المستقبل (K)
207,8-	207,8-	207,6-	207,6-	كثافة قدرة الضوضاء الحرارية (dB(W/Hz))
207,8-	207,8-	207,6-	207,6-	الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_0$ (dB(W/Hz))
11,75	8,95	13,9	11,6	النسق $E_b/N_0$ (dB)
$10^{-10} >$	$10^{-10} >$	$10^{-10} >$	$10^{-10} >$	معدل الخطأ في بتات الوصلة
$10^{-10} >$		$10^{-10} >$		معدل الخطأ في البتات الشامل عند الاستقبال
5,6		7,6		العتبة $E_b/N_0$ (أو $C/N$ ) (dB)
6,15	3,35	6,3	4,0	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	عامل النوعية $q$ : It: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
4,5		4,5		$M_{min}$ (dB)
0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
133-	147-	132-	147-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تابع)

27 000-25 500								نطاق التردد (MHz)
عرض بيانات مسجلة (النظام C)		قراءة مباشرة للبيانات بسرعة عالية (النظام B)		قراءة مباشرة للبيانات (نظام A الأسلوب 2)		عرض بيانات مسجلة (النظام A الأسلوب 1)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20	0,05	20,0	0,05	20,0	0,05	20,0	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
°8	°5	°13	°5	°13	°5	°13	°5	
6,4		14,8	13,0	13,0		13,0		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
37,2		39,1		25,0		28,0		كسب هوائي الساتل (dBic)
43,6	43,6	53,9	52,1	38,0		41,0		القدرة e.i.r.p. للساتل (dBWi)
187,9	190,0	186,4	188,8	187,7	189,8	187,7	189,8	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
1,0	1,0	1,0	6,4	1,0	6,4	1,0	6,4	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
58,2	58,2	38,0	42,5	42,5		55,2		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,5		0,5		0,5		0,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0,5		0,2		0,2		0,2		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
2,5		2,0		2,0		2,0		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
10		10		10		10		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (MHz)
81,2		90,0		76,0		90,0		معدل البيانات (dB-Hz)
171,5-	173,6-	188,2-	193,3-	186,9-	194,5-	184,1-	191,9-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
300	350	272,8	552,7	557,6	715,9	557,6	715,9	درجة حرارة ضوضاء نطاق المستقبل (K)
203,8-	203,1-	204,2-	201,2-	201,1-	200,1-	201,1-	200,1-	الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_o$ (dB(W/Hz))
32,4	29,5	16,0	7,9	14,3	5,6	16,0	7,3	النسق $E_b/N_o$ (dB)
$8^{-10}$		$6^{-10}$		$6^{-10}$		$6^{-10}$		معدل الخطأ في بنات الوصلة
-		-		-		$7^{-10} \times 1,5$		بيانات الساتل الذي يقوم بتبادل نسب خطأ
$8^{-10}$		$6^{-10}$		$6^{-10}$		$6^{-10} \times 1,5$		معدل الخطأ في البنات الشامل عند الاستقبال
5,6	5,6	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	العتبة $E_b/N_o$ (أو $C/N$ ) (dB)
26,8	23,9	12,1	4,0	10,4	1,7	12,1	3,4	هامش القدرة (dB)
(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	عامل النوعية $q$ (It: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
4,5		4,5		4,5		4,5		(dB) $M_{min}$
0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
107-	134-	122-	141-	121-	140-	119-	140-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## الجدول 2 (تتمة)

27 000-25 500				نطاق التردد (MHz)
بيانات مخزنة للمهمة (النظام E)		بيانات مخزنة للمهمة (النظام D)		نمط المحطة الأرضية أو نوع الإرسال
20	0,05	20	0,05	النسبة المئوية من الوقت، $p$ التي لا يتم فيها الوفاء بهامش الوصلة
13	5	13	5	زاوية الارتفاع (يتم تجاوزها أثناء المدة $p$ )
14,8		9,0		قدرة دخل هوائي الساتل (dBW)
27,5	27,5	38,0	38,0	كسب هوائي الساتل (dBic)
42,3	42,3	47,0	47,0	القدرة e.i.r.p. للساتل (dBWi)
188	190,04	188	190	الخسارة في الفضاء الحر (dB)
1	8,72	1,0	6,4	الخسارة الإضافية على المسير (dB)
59,6		55,4		كسب هوائي المحطة الأرضية (dBic)
0,3		0,5		خسارة خطأ تسديد الهوائي (dB)
0		0,2		خسارة عدم تطابق الاستقطاب (dB)
5,7		2,0		خسارة المشكل ومزيل التشكيل (dB)
10		10		عرض النطاق المرجعي للمستقبل (MHz)
85,9		81,1		معدل البيانات (dB-Hz)
179-	-188,8	-170	178-	الطاقة المستقبلية للبتة $E_b$ (dB(W/Hz))
395,5	395,5	363	363	درجة حرارة ضوضاء نطاق المستقبل (K)
202,6-	202,6-	203-	203-	الكثافة الإجمالية لقدرة الضوضاء الداخلية $N_o$ (dB(W/Hz))
23,6	13,9	32,6	25,0	النسق $E_b/N_o$ (dB)
<sup>6</sup> -10		<sup>6</sup> -10		معدل الخطأ في بتات الوصلة
6,93		5,0		العتبة $E_b/N_o$ (أو $C/N$ ) (dB)
16,7	6,9	27,6	20,0	هامش القدرة (dB)
1	(lt) 0,1	(st) 1	(lt) 0,1	عامل النوعية $q$ (lt: طويل الأمد، st: قصير الأمد)
4,5		4,5		$M_{min}$ (dB)
0,0125	20	0,0125	20	النسبة المئوية من الوقت لمعايير التداخل
116-	140-	105-	135-	معايير التداخل dBW في عرض النطاق المرجعي

## 2 الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية في النطاق MHz 138-137

يفترض تحليل أداء النظام الأوتوماتي لإرسال الصور (APT) العامل في النطاق MHz 138-137 أن ارتفاع الساتل يبلغ 844 km. ويستعمل النظام APT تشكياً تماًثلياً بعرض نطاق يبلغ 50 kHz. ويفترض تحليل أداء نظام إرسال الصور باستبانة منخفضة (LRPT) العامل في النطاق MHz 138-137 ارتفاعاً مماثلاً للساتل. إن إرسالات النظام LRPT رقمية (التشكيل QPSK برشاح نيكويست) وتعمل عند معدل إرسال اسمي للبيانات يبلغ 72 kbit/s، بما في ذلك تشفير Reed-Solomon/تشفير تلافيفي مع متسلسل. ومن المتوقع تشغيل نمطين من المحطات الأرضية في أنظمة LRPT:

- محطة أرضية بهوائي غير قابل للتوجيه وبكسب منخفض يبلغ 2 dBic، توفر بيانات محلية (بيانات متعلقة بالأرصاد الجوية لمناطق تقع في حدود 1 000 km) من المحطة الأرضية؛
  - محطة أرضية بهوائي قابل للتوجيه وبكسب يبلغ 10 dBic، توفر بيانات إقليمية (بيانات متعلقة بالأرصاد الجوية لمناطق تمتد لأبعد من 2 000 km عن المحطة الأرضية). يمكن أن تكون المحطات الأرضية متنقلة أو قابلة للنقل.
- نموذجياً، تستخدم هوائيات من النمط شامل الاتجاهات ذات الكسب المنخفض (2 dBic مثلاً) في الأنظمة APT. ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

مستقبل رقمي	مستقبل تماثلي
$q$ (long-term) = 0,6	$q$ (long-term) = 0,5
$q$ (short-term) = 1	$q$ (short-term) = 1
$M_{min}$ (long-term) = $M_{min}$ (short-term)	$M_{min}$ (long-term) = $M_{min}$ (short-term)
= 1,2 dB	= 0,8 dB

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار الأنظمة الموصوفة في الجدول 2 أعلاه، ينبغي اعتبار النظام C بوصفه النظام الأكثر تمثيلاً، مما يؤدي إلى المعايير التالية التي ينبغي مراعاتها في النطاق MHz 138-137:

- المعايير طويلة الأمد = -142 dBW/150 kHz
- المعايير قصيرة الأمد = (%0,0125) -136 dBW/150 kHz

## 3 الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية في النطاق MHz 401-400,15

يفترض تحليل أداء نظام معين في هذا النطاق ارتفاعاً ساتلياً يبلغ 833 km. ويعدد إرسال البيانات المستلمة من محاسيس المركبة الفضائية إلى قطار بيانات بمعدل قدره 88,75 kbit/s، مع تشفير تلافيفي بمعدل 1/2 لتصحيح الأخطاء. والمحطات الأرضية المصاحبة هي عادةً محطات متنقلة، الشيء الذي يسمح باستعمال تصميمات هوائيات تولد كسباً يبلغ 0 dBic فقط. ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

$$q$$
 (long-term) = 0,33  
 $q$  (short-term) = 1  
 $M_{min}$  (long-term) =  $M_{min}$  (short-term) = 1,2 dB.

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار النظام الموصوف في الجدول 2 أعلاه، ينبغي مراعاة المعايير التالية في النطاق MHz 401-400,15:

- المعايير طويلة الأجل = -157 dBW/177,5 kHz

- المعايير قصيرة الأجل = (%0,0125) -147 kHz 177,5/dBW

#### 4 الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية في النطاق 1 710-1 698 MHz

يستعمل النطاق الفرعي 1 710-1 698 MHz ضمن توزيع النطاق 1 710-1 690 MHz، من أجل أنظمة الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية بمدار أرضي منخفض طبقاً للتوصية ITU-R SA.1745.

إن تحليلات الأداء لنظام إرسال الصور عالي الاستبانة (HRPT) ونظام التحكم وحياسة البيانات (CDA) بالاستعانة بمحطات أرضية ذات أبعاد صغيرة في الحالة الأولى وأبعاد كبيرة في الحالة الثانية، تفترض أن ارتفاع الساتل يبلغ 844 km. وتستقبل هذه الأنظمة إرسالات من نفس الساتل الذي يستعمل هوائياً بحزمة مشكلة تعوّض جزئياً خسارة الانتشار التي تزيد عند الاقتراب من حافة الأرض بالمقارنة بالنظير. ويبلغ انحراف المشكل بالإبراق مع زحزحة طور الساتل حوالي 67 درجة ينتج عنها موجة حاملة متبقية لتسهيل حياسة الإشارة وإزالة متماسكة للتشكيل. وهذا يخفف من قدرة إشارات البيانات بعض الشيء. ففي حالة المحطات كبيرة الأبعاد، يستعمل معدل البتات 2,667 Mbit/s والتشفير NRZ-L، مما ينتج عنه عرض نطاق مرجعي مقداره 5,334 MHz. وفي حالة المحطات صغيرة الأبعاد، يستعمل معدل بتات قدره 0,667 Mbit/s في النطاق الأساسي بتشفير مع تجزيء الطور مما يؤدي إلى عرض نطاق مرجعي يبلغ 2,668 MHz.

وسيقوم نظام مستقبل يارسال للبيانات على الوصلة الهابطة بمعدل بتات منخفض قدره 3,393 Mbit/s انطلاقاً من مركبة فضائية يبلغ ارتفاعها 828 km. وسيكون هناك ثلاثة أنماط من المحطات التي تبلغ أبعاد هوائياتها متراً واحداً و3 أمتار و13 متراً. والهوائي الذي يبلغ قطره متراً واحداً هو الوحيد الذي يحتاج إلى تحليل التداخل.

وتتميز الهوائيات الأكبر بعرض حزمة أصغر وبالتالي فهي أقل عرضة للتداخل.

ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

$$q \text{ (long-term)} = 0,33 \text{ to } 0,6$$

$$q \text{ (short-term)} = 1$$

$$M_{min} \text{ (long-term)} = M_{min} \text{ (short-term)} = 1,2 \text{ dB.}$$

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار الأنظمة الموصوفة في الجدول 2 أعلاه، ينبغي اعتبار النظام B بوصفه النظام الأكثر تمثيلاً، مما يؤدي إلى المعايير التالية التي ينبغي مراعاتها في النطاق 1 710-1 698 MHz:

- المعايير طويلة الأجل = -146 kHz 2 668/dBW

- المعايير قصيرة الأجل = (%0,0125) -138 kHz 2 668/dBW

#### 5 الخدمة الساتلية للأرصاد الجوية في النطاق 7 900-7 750 MHz

يجري بالفعل تشغيل العديد من الأنظمة الجديدة للأرصاد الجوية الساتلية بمدار أرضي منخفض أو من المخطط تشغيلها في النطاق 7 900-7 750 MHz.

وترسل بعض هذه الأنظمة بيانات مخزنة للمهمة (عرض بيانات مسجلة) باتجاه محطة أرضية للتحكم في البيانات وحيازتها عند خطوط عرض مرتفعة شمالاً في العادة. وتبلغ أقطار هوائيات الاستقبال للمحطة الأرضية حوالي 10 أمتار عادة، مما يؤدي إلى كسب هوائي يبلغ 55 dBi. وتبلغ درجة حرارة ضوء النظام للمحطة الأرضية 180 K تقريباً. ويفترض أن زاوية الارتفاع الدنيا تبلغ 5°. والمعدل المطلوب نظرياً  $E_b/(N_0 + I_0)$  للحصول على معدل خطأ في البتات قدره  $10^{-7}$  هو 7,2 dB. وقد تم اختيار عرض نطاق مرجعي قدره 10 MHz. ويبلغ ارتفاع المدار الساتلي 832 km تقريباً.

وترسل سواتل أخرى تستعمل نطاق التردد هذا نظام بيانات بمعدل مرتفع (يصل إلى حوالي 80 Mbit/s) انطلاقاً من الساتل إلى ثلاثة أنماط من المحطات الأرضية ذات هوائيات تبلغ أقطارها مترين و3 أمتار و10 أمتار. والهوائيات التي يبلغ قطرها مترين و3 أمتار هي الأكثر عرضة للتداخل.

ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

$$\begin{aligned} q \text{ (long-term)} &= 0,1 \\ q \text{ (short-term)} &= 1 \\ M_{min} \text{ (long-term)} &= M_{min} \text{ (short-term)} = 4,5 \text{ dB.} \end{aligned}$$

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار الأنظمة الموصوفة في الجدول 2 أعلاه، ينبغي اعتبار النظام D بوصفه النظام الأكثر تمثيلاً، مما يؤدي إلى المعايير التالية التي ينبغي مراعاتها في النطاق MHz 7 900-7 750:

- المعايير طويلة الأجل = MHz 10/dBW 144-
- المعايير قصيرة الأجل = (%0,0125) MHz 10/dBW 127-

## 6 خدمة استكشاف الأرض الساتلية في النطاق MHz 8 400-8 025

تجري دراسة خمسة أنظمة مرجعية فيما يتعلق بأنظمة الخدمة EESS العاملة في النطاق MHz 8 400-8 025. ويصور النظام A ساتلاً في مدار يبلغ km 750 لإرسال بيانات مسجلة بمعدلات مرتفعة جداً (325 Mbit/s) إلى مرفق رئيسي لحيازة البيانات. ويستعمل الساتل هوائياً من النمط isoflux. ويصور النظام B ساتلاً في مدار يبلغ km 850 لإرسال بيانات مسجلة بمعدلات مرتفعة (200 Mbit/s)، ولكن باستعمال هوائي اتجاهي. ويصور النظام C ساتلاً في مدار يبلغ km 750 لإرسال إشارة لقراءة مباشرة للبيانات خاصة بأجهزة بيانات في الوقت الفعلي إلى محطات أرضية منخفضة التكاليف متعددة موزعة وذلك بمعدل 20 Mbit/s. والنظام D مماثل للنظام A ولكن مع التشكيل 8PSK. والنظام E مماثل أيضاً للنظام A ولكن عند مدار يبلغ km 820.

وباستثناء النظام D، تستعمل جميع هذه الأنظمة نمط التشكيل QPSK. ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

$$\begin{aligned} q \text{ (long-term)} &= 0,1 \\ q \text{ (short-term)} &= 1 \\ M_{min} \text{ (long-term)} &= M_{min} \text{ (short-term)} = 4,5 \text{ dB.} \end{aligned}$$

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار الأنظمة الموصوفة في الجدول 2 أعلاه، ينبغي اعتبار النظام E بوصفه النظام الأكثر تمثيلاً، مما يؤدي إلى المعايير التالية التي ينبغي مراعاتها في النطاق MHz 8 400-8 025:

- المعايير طويلة الأجل = MHz 10/dBW 147-
- المعايير قصيرة الأجل = (%0,0125) MHz 10/dBW 133-



## 7 خدمة استكشاف الأرض الساتلية في النطاق GHz 27,0-25,5

تجري أيضاً دراسة عدة أنظمة مرجعية فيما يتعلق بأنظمة الخدمة EESS العاملة في النطاق GHz 27,0-25,5.

ويصور النظام المرجعي A ساتلاً بمدار يبلغ km 822 ويستعمل أسلوبين للإرسال. حيث يتميز الأسلوب الأول بمعدل مرتفع جداً (1 Gbit/s) لإرسال البيانات المسجلة إلى المرفق الرئيسي لحيازة البيانات. وفيما يتميز الأسلوب الثاني بمعدل منخفض (40 Mbit/s) لإرسال القراءة المباشرة للبيانات بواسطة أجهزة بيانات في الوقت الفعلي إلى محطات أرضية موزعة منخفضة التكلفة.

ويصور النظام المرجعي B ساتلاً بمدار يبلغ km 698 مع وصلة لقراءة مباشرة للبيانات بسرعة عالية ومعدل مرتفع جداً (1 Gbit/s) بواسطة أجهزة بيانات في الوقت الفعلي إلى محطات أرضية موزعة منخفضة التكلفة.

ويرسل النظامان المرجعيان C و D إشارات بيانات المهمة المخزنة بمعدل Mbit/s 131,2 تقريباً انطلاقاً من ساتل يبلغ ارتفاعه حوالي km 828. ويرسل النظام المرجعي E أيضاً بيانات المهمة المخزنة بمعدل Mbit/s 390 تقريباً انطلاقاً من ساتل يبلغ ارتفاعه حوالي km 832.

ويمكن استعمال المدى الوارد فيما يلي لمعلومات التداخل من أجل حساب معايير التداخل عند تطبيق المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1022:

$$q \text{ (long-term)} = 0,1$$

$$q \text{ (short-term)} = 1$$

$$M_{min} \text{ (long-term)} = M_{min} \text{ (short-term)} = 4,5 \text{ dB.}$$

وعلى هذا الأساس، وأخذاً بعين الاعتبار الأنظمة الموصوفة في الجدول 2 أعلاه، ينبغي اعتبار النظام E بوصفه النظام الأكثر تمثيلاً، مما يؤدي إلى المعايير التالية التي ينبغي مراعاتها في النطاق GHz 27-25,5:

$$- \text{المعايير طويلة الأجل} = 140 \text{ dBW/10 MHz}$$

$$- \text{المعايير قصيرة الأجل} = 116 \text{ dBW/10 MHz} = 0,0125\%$$