

# ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R SA.1027-5  
(2017/07)

معايير التقاسم لأنظمة إرسال البيانات فضاء-أرض  
في خدمة استكشاف الأرض الساتلية  
وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية باستعمال سواتل  
في 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 الكهترقنية 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.

### سلسلة 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.1027-5

## معايير التقاسم لأنظمة إرسال البيانات فضاء-أرض في خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية باستعمال سواتل في المدارات الأرضية المنخفضة

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

### مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية معايير التقاسم للإرسالات فضاء-أرض من سواتل بمدارات أرضية منخفضة المنطبقة على كل من خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية.

### مصطلحات أساسية

خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS)، خدمة الأرصاد الجوية الساتلية (METSAT)، السواتل غير المستقرة بالنسبة للأرض (non-GSO)، معايير التقاسم الخاصة بمصدر وحيد.

### توصيات وتقارير ذات صلة

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.1026 و ITU-R SA.1159.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

### إذ تضع في اعتبارها

أ) أن نطاقات التردد الموزعة لخدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية يمكن أن تتقاسمها عدة أنظمة، بما في ذلك الأنظمة العاملة في خدمات أخرى؛

ب) أن التوصية ITU-R SA.1026 تحدد معايير التداخل الكلي لبعض نطاقات التردد في شكل مستويات التداخل الإجمالي المسموح بها على المحطات الأرضية العاملة بسواتل المدارات الأرضية المنخفضة، في حالة الخدمتين المذكورتين أعلاه؛

ج) أن التوصية ITU-R SA.1023 تقدم منهجية لاشتقاق معايير التقاسم على أساس معايير التداخل والانتشار المكاني المتوقع للمحطات المسببة للتداخل والخصائص الزمنية المرتبطة بالإشارات المسببة للتداخل؛

د) أن النشر النمطي للمحطات المسببة للتداخل قد يتغير في فترة تشمل عدة سنوات نتيجة زيادة عدد الأنظمة وعمليات مراجعة توزيعات نطاقات التردد المعتمدة في مؤتمرات الاتصالات الراديوية العالمية؛

هـ) أن بيئة التداخل التي تصادفها المحطات الأرضية المحمولة على متن السفن في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية ليست بالتأكيد أسوأ من تلك التي تصادفها المحطات الأرضية العاملة على البر؛

و) أن التداخل المحتمل الذي تتعرض له المحطات الأرضية في خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية هو التأثير الكلي الناتج عن عدة مصادر، بما في ذلك أنظمة تعمل في خدمات أخرى موزعة في هذه النطاقات، وأنظمة غير موزعة في نطاق التردد ذاته،

توصي

- 1 بأن تستعمل مستويات التداخل لكل مصدر المقدمة في الجدول 1 كمعايير تقاسم من أجل حماية المحطات الأرضية العاملة في خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية؛
- 2 بأن يكون نشر المحطات المسببة للتداخل المحددة في الملحق 1 هو أساس الجدول 1 الذي ينبغي مراجعته بشكل دوري من أجل تحديد ما إذا كان ينبغي مراجعة بيئة التداخل النمطية ومعايير التقاسم الخاصة بها؛
- 3 بالأ يتجاوز انحطاط أداء النظام بسبب الإرسالات الصادرة عن محطات تعمل في خدمات يكون توزيعها في درجة أدنى من خدمة استكشاف الأرض الساتلية أو خدمة الأرصاد الجوية الساتلية 1% من معايير التداخل المطبقة.

الجدول 1

معايير التقاسم لمحطات أرضية في خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية تستعمل مركبات فضائية تدور بمدارات أرضية منخفضة (انظر الملاحظات 1 و 2 و 3 و 4)

قدرة إشارة التداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من 20% من الوقت		قدرة إشارة التداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي التي ينبغي عدم تجاوزها لأكثر من 20% من الوقت		نطاقات التردد (MHz)
مسير الإشارة المسببة للتداخل		مسير الإشارة المسببة للتداخل		
فضاء-أرض	للأرض	فضاء-أرض	للأرض	
137- dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup> p = 0,0063	136- dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup> p = 0,0031	146- dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup>	147- dBW لكل 150 kHz <sup>(1)</sup>	138-137
147- dBW لكل 177,5 kHz p = 0,0063	147- dBW لكل 177,5 kHz p = 0,0031	163- dBW لكل 177,5 kHz	161- dBW لكل 177,5 kHz	401,00-400,15
138- dBW لكل 2 668 kHz p = 0,0025	138- dBW لكل 2 668 kHz p = 0,0050	149- dBW لكل 2 668 kHz	149- dBW لكل 2 668 kHz	1 700-1 698
138- dBW لكل 2 668 kHz p = 0,0094	139- dBW لكل 2 668 kHz p = 0,0016	150- dBW لكل 2 668 kHz	156- dBW لكل 2 668 kHz	1 710-1 700
127- dBW لكل 10 MHz p = 0,0016	127- dBW لكل 10 MHz p = 0,0047	148- dBW لكل 10 MHz	151- dBW لكل 10 MHz	7 900-7 750
133- dBW لكل 10 MHz p = 0,0050	133- dBW لكل 10 MHz p = 0,0025	150- dBW لكل 10 MHz	167- dBW لكل 10 MHz	8 400-8 025
116- dBW لكل 10 MHz p = 0,0050	116- dBW لكل 10 MHz p = 0,0025	143- dBW لكل 10 MHz	160- dBW لكل 10 MHz	27,0-25,5

<sup>(1)</sup> في هذه الحالة، تكون قدرة الإشارات المسببة للتداخل (dBW) في عرض النطاق المرجعي محددة للاستقبال بزوايا ارتفاع تساوي أو تفوق 25°، وتبلغ زاوية الارتفاع الدنيا 5° في جميع الحالات الأخرى.

**الملاحظة 1** - تعتبر عتبات قدرة الإشارة المسببة للتداخل لكل مدخل من المدخلات المدرجة في الجدول أعلاه، هي المستويات المسموح بها لقدرة الإشارة المسببة للتداخل التي تقع ضمن عرض النطاق المرجعي المحدد. وبالتالي، ينبغي أن تراعى في عمليات تحليل تقاسم الترددات القدرة الكلية للإشارات المسببة للتداخل التي يقل عرض نطاقها عن النطاق المرجعي. وإذا تجاوز عرض نطاق الإشارة المسببة للتداخل عرض النطاق المرجعي أو لم يتراكم تماماً مع نطاق التمرير لمستقبل معين قيد الدراسة، ينبغي تطبيق نسبة الرفض القائم على التردد المتيسر جنباً إلى جنب مع مستويات التداخل المسموح بها المحددة.

**الملاحظة 2** - لم يؤخذ في الاعتبار التداخل الناتج عن الإرسالات الهامشية عند استخلاص معايير التقاسم المذكورة أعلاه من المستويات الكلية المسموح بها لقدرة الإشارة المسببة للتداخل.

**الملاحظة 3** - يجب استيفاء معايير التقاسم على المدى البعيد (20% من الوقت) والمدى القريب (> p% من الوقت) بحيث لا يتجاوز التداخل المستويات المسموح بها.

**الملاحظة 4** - تنطبق معايير التقاسم المحددة لمسيرات الإشارات للأرض على محطات الإرسال في خدمات الأرض ومحطات الإرسال الأرضية.

## الملحق 1

### أساس معايير التقاسم

#### 1 مقدمة

إن أهداف معايير التقاسم هي، من ناحية، التحقق من أن التداخل من أي مصدر لن يتجاوز معايير التداخل المطبقة (أي المستويات المسموح بها من التداخل الكلي)، ومن ناحية أخرى، إتاحة التقاسم الفعال من خلال السماح لأكثر عدد ممكن من الأنظمة بتقاسم النطاق في نفس منطقة التشغيل (ويفضل أن يكون ذلك على أساس التشارك في القناة). ويقدم هذا الملحق الأساس الذي يقوم عليه التقسيم الفرعي لمعايير التداخل الكلي المطبقة (على النحو الوارد في التوصية ITU-R SA.1026) بين مصادر التداخل المتوقعة. ويعرض الجدول 2 العوامل المستعملة في توزيع مستوى التداخل الإجمالي المسموح به لكل نطاق من النطاقات المعنية بين فئات مسيرات الإشارات المسببة للتداخل (فضاء-أرض أرضية) وكذلك بين العدد المتوقع لمصادر التداخل في كل فئة من هذه الفئات. وتتناول الفقرات التالية بيئة التداخل في كل نطاق.

#### 2 النطاق MHz 138-137

يوزع النطاق MHz 138-137 على أساس أولي لخدمة العمليات الفضائية وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية والأبحاث الفضائية (فضاء-أرض) كما يوزع للخدمة المتنقلة الساتلية (فضاء-أرض) على أساس أولي في بعض أجزاء النطاق، وعلى أساس ثانوي في بعض الأجزاء الأخرى من النطاق، ويوزع النطاق على أساس ثانوي للخدمات الثابتة والمتنقلة (باستثناء الخدمة المتنقلة للطيران (R)) (باستثناء الإدارات التي يكون فيها هذا التوزيع على أساس أولي).

وفي معظم الأوقات، يمكن أن ينتج عن المحطات الفضائية، كتلك العاملة في الخدمة المتنقلة الساتلية، مستويات تداخل أعلى من التداخلات التي تسببها محطات الأرض وذلك في المواقع النمطية للمحطات الأرضية في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية. وستوفر المحطات الأرضية في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية العاملة بهوائيات ذات كسب يبلغ 10 dBic تمييزاً ضد إرسالات محطات الأرض أكبر مما توفره المحطات الأرضية التي تستعمل هوائيات ذات كسب أقل (2 dBic). وعلى المدى القصير، يمكن أن يؤدي تعزيز الانتشار على مسيرات الأرض للإشارات المسببة للتداخل وتغيير موقع المحطات المتنقلة إلى مستويات تداخل مشابهة لتلك الصادرة عن المسارات فضاء-أرض وعن محطات الأرض.

**3 النطاق MHz 401,00-400,15**

يوزع النطاق MHz 401,00-400,15 على أساس ثانوي لخدمة العمليات الفضائية (فضاء-أرض)، في حين يوزع على أساس أولي لخدمة الأرصاد الجوية الساتلية وخدمة الأبحاث الفضائية والخدمة المتنقلة الساتلية (فضاء-أرض) وخدمة الأبحاث الفضائية (فضاء-فضاء) وخدمة مساعدات الأرصاد الجوية. وإضافة إلى ذلك، يوزع النطاق أيضاً على أساس أولي على الخدمتين الثابتة والمتنقلة.

وفي معظم الأوقات، يمكن أن ينتج عن المحطات الفضائية كتلك العاملة في الخدمة المتنقلة الساتلية مستويات تداخل أعلى من التداخلات التي تسببها محطات الأرض وذلك في المواقع النمطية للمحطات الأرضية في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية. وعلى المدى القصير، يمكن أن يؤدي تعزيز الانتشار على مسيرات الأرض للإشارات المسببة للتداخل وتغير موقع المحطات المتنقلة ومحطات خدمة مساعدات الأرصاد الجوية إلى مستويات تداخل مشابهة لتلك الصادرة عن المسارات فضاء-أرض ومحطات الأرض.

**4 النطاق MHz 1 710-1 698**

يوزع النطاق MHz 1 700-1 690 (حيث يستعمل النطاق MHz 1 700-1 698 من أجل سواتل الأرصاد الجوية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض) على أساس أولي لخدمة الأرصاد الجوية الساتلية (فضاء-أرض) ويوزع على أساس ثانوي لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (فضاء-أرض)؛ ويوزع على أساس أولي لخدمة مساعدات الأرصاد الجوية؛ ويوزع على أساس ثانوي للخدمتين الثابتة والمتنقلة (باستثناء الخدمة المتنقلة للطيران) في الإقليم 1 على أساس ثانوي.

وإضافة إلى ذلك، يوزع كذلك النطاق MHz 1 700-1 690 للخدمتين الثابتة والمتنقلة (باستثناء الخدمة المتنقلة للطيران) في بعض الإدارات على أساس أولي.

ويوزع النطاق MHz 1 710-1 700 على أساس أولي لخدمة الأرصاد الجوية الساتلية (فضاء-أرض)، وللخدمتين الثابتة والمتنقلة (باستثناء الخدمة المتنقلة للطيران)، ويوزع على أساس ثانوي لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (فضاء-أرض).

ويفترض أن ينتج عدد المحطات الفضائية المشغلة في هذا النطاق نفس مستويات التداخل تقريباً التي تنتج عن أنظمة الأرض على المدى البعيد.

**5 النطاق MHz 7 900-7 750**

يوزع النطاق MHz 7 900-7 750 على أساس أولي لخدمة الأرصاد الجوية الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (فضاء-أرض) والخدمتين الثابتة والمتنقلة (مقتصرًا على السواتل غير المسقرة بالنسبة إلى الأرض). وبالنسبة إلى التداخل على المدى البعيد، من المتوقع أن تساهم الوصلات فضاء-أرض بقدر بسيط من التداخل لأن السواتل تعبر الحزمة الرئيسية للهوائي بسرعة. وبالتالي، من المتوقع أن تساهم الوصلات فضاء-أرض بقدر كبير من التداخل على المدى القصير. وقد يطغى التداخل في مسيرات الإشارة الأرضية على المحطات الأرضية للقراءة المباشرة للبيانات التي لديها تمييز هوائي في اتجاه الأفق أقل من محطات حيازة البيانات المسجلة (أي ذات هوائيات أصغر بكثير).

**6 النطاق MHz 8 400-8 025**

يوزع النطاق MHz 8 400-8 025 على أساس أولي للخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء) وخدمة استكشاف الأرض الساتلية (فضاء-أرض) والخدمتين الثابتة والمتنقلة. ولا يسمح لمحطات الطائرات البث في النطاق MHz 8 400-8 025. وبالإضافة إلى ذلك، يوزع القسم MHz 8 215-8 175 على أساس أولي لخدمة الأرصاد الجوية الساتلية (أرض-فضاء). ونظراً لأن مصادر التداخل الوحيدة على المسيرات فضاء-أرض تأتي من أنظمة استكشاف الأرض الساتلية، فمن المفترض عدم حدوث أي تداخل على المدى الطويل على المسيرات فضاء-أرض (أي أنه لن يكون هناك مصدر تداخل في معظم الوقت أو نتيجة للمستويات العالية لتمييز هوائي المحطة الأرضية). وقد تحدث على المدى القصير تداخلات على المسيرات فضاء-أرض بين أنظمة استكشاف

الأرض الساتلية على الرغم من أن التداخل سيكون غالباً على مسيرات إشارات الأرض (لا سيما في حالة المحطات الأرضية للقراءة المباشرة للبيانات التي يقل تمييز الهوائي الخاص بها في اتجاه الأفق عن محطات حيازة البيانات المسجلة). وفيما يتعلق بالتداخل الصادر عن المحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية العاملة في الاتجاه أرض-فضاء، ينبغي أيضاً تطبيق معايير التقاسم المحددة لمسيرات إشارات الأرض على محطات الإرسال في خدمات الأرض ومحطات الإرسال الأرضية.

## 7 النطاق GHz 27,0-25,5

يوزع النطاق GHz 27,0-25,5 على خدمة استكشاف الأرض الساتلية وخدمة الأبحاث الفضائية (فضاء-أرض) والخدمتين الثابتة والمتنقلة وما بين السواتل على أساس أولي. وتكون المصادر المحتملة للتداخل على المسيرات فضاء-أرض لخدمة استكشاف الأرض الساتلية هي سواتل أخرى لنظام خدمة استكشاف الأرض الساتلية وسواتل الخدمة ما بين السواتل والأنظمة الثابتة والمتنقلة للأرض. ولا يفترض حدوث تداخل على المدى الطويل في المسير فضاء-أرض لخدمة استكشاف الأرض الساتلية بسبب إرسالات خدمة استكشاف الأرض الساتلية والخدمة ما بين السواتل بسبب الحركة المستمرة للسواتل (أي أنه لن يكون هناك أي مصدر تداخل معظم الوقت، أو نتيجة للمستويات العالية لتمييز هوائي المحطة الأرضية).

وعلى المدى القصير، من الممكن أن يحدث تداخل بين الأنظمة الساتلية لخدمة ما بين السواتل وخدمة استكشاف الأرض الساتلية على المسيرات فضاء-أرض على الرغم من أن التداخل في مسيرات الإشارات الأرضية سيكون مهيمناً.

### الجدول 2

#### المعلومات المستعملة لاشتقاق معايير التقاسم من معايير التداخل (باستعمال المنهجية الواردة في التوصية ITU-R SA.1023)

نطاقات التردد (MHz)	التوزيع على الأجل الطويل بين فئات مسيبت التداخل		التوزيع على الأجل القصير بين فئات مسيبت التداخل		العدد المكافئ لمسيبت التداخل على المدى القصير	
	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل	مسير الإشارة للمسيبة للتداخل
	فضاء-أرض	للأرض	فضاء-أرض	للأرض	فضاء-أرض	للأرض
138-137	%60	%40	%50	%50	2	1
401,00-400,15	%75	%25	%50	%50	2	1
1 700-1 698	%50	%50	%80	%20	1	1
1 710-1 700	%20	%80	%25	%75	2	1
7 900-7 750	%20	%80	%75	%25	2	2
8 400-8 025	%1	%99	%20	%80	1	2
27 000-25 500	%1	%99	%20	%80	1	2