الاتحـاد الدولـي للاتصـالات
قطاع الاتصالات الراديوية

منشورات ITU
التوصيات

التوصية ITU-R RS.2165-0

(2023/12)

السلسلة RS: أنظمة الاستشعار عن بُعد

تقييم احتمال حدوث تداخل نبضي تسببه أجهزة الاستشعار الرادارية الجديدة والمستقبلية ذات الفتحات التركيبية والمحمولة في الفضاء في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) لمستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية في النطاق 215 1-300 1 MHz

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 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 القرار 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 https://www.itu.int/publ/R-REC/en)

السلسلة	العنوان
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 بُعد**
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، 2024

© ITU 2024
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).

التوصية ITU-R RS.2165-0

تقييم احتمال حدوث تداخل نبضي تسببه أجهزة الاستشعار الرادارية الجديدة والمستقبلية ذات الفتحات التركيبية والمحمولة في الفضاء في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) لمستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية في النطاق 215 1-300 1 MHz

(المسألة ITU-R 234/7)

(2023)

مجال التطبيق

توصي هذه التوصية بالمنهجية التي ينبغي استخدامها لإجراء تقييم أولي لاحتمال حدوث تداخل نبضي من أجهزة الرادارات ذات الفتحات التركيبية (SAR) والمحمولة في الفضاء في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) (EESS) (النشيطة) المخططة والمستقبلية على محطات الاستقبال الأرضية في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (RNSS) (فضاء–أرض) في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz. ولم يتم تقييم هذه التوصية لتطبيقها على مستقبلات الخدمة RNSS (فضاء–فضاء) الموجودة على متن المركبات الفضائية. وبمجرد الانتهاء من دراسات مقاييس الانتشار لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) العاملة في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz، يمكن إدراج المعلومات ذات الصلة في توصية مستقبلية أو تقرير مستقبلي لقطاع الاتصالات الراديوية، حسب الاقتضاء.

وينبغي في تقييم التداخل النبضي الذي تسببه الرادارات SAR في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) على مستقبلات الخدمة RNSS (فضاء–أرض) أن يأخذ في الاعتبار أيضاً التأثير التراكمي لأجهزة الاستشعار النشيطة المتعددة المحمولة في الفضاء والتي قد تشع نحو مستقبلات الخدمة RNSS في نفس الوقت، حيثما كان ذلك ممكناً.

مصطلحات أساسية

خدمة استكشاف الأرض الساتلية، تداخل التردد الراديوي النبضي، خدمة الملاحة الراديوية الساتلية، جهاز استشعار نشيط محمول في الفضاء، رادار ذو فتحة تركيبية محمول في الفضاء، مقياس الانتشار

المختصرات/مسرد المصطلحات

EESS خدمة استكشاف الأرض الساتلية (*Earth exploration-satellite service*)

RNSS خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (*Radionavigation-satellite service*)

SAR رادار ذو فتحة تركيبية (*Synthetic aperture radar*)

توصيات وتقارير الاتحاد ذات الصلة

التوصية ITU-R RS.577 – نطاقات الترددات وعروض النطاق المطلوبة المستخدمة لأجهزة الاستشعار النشيطة المحمولة في الفضاء العاملة في خدمات استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) والأبحاث الفضائية (النشيطة)

التوصية ITU-R M.1318 – نموذج تقييم التداخل المستمر الذي تسببه مصادر راديوية غير المصادر في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية لأنظمة خدمة الملاحة الراديوية الساتلية وشبكاتها العاملة في النطاقات 164 1-215 1 MHz و215 1-300 1 MHz و559 1-610 1 MHz و010 5-030 5 MHz

التوصية ITU-R RS.1347 – جدوى التقاسم بين مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية وخدمتي استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) والأبحاث الفضائية (النشيطة) في النطاق 215 1-260 1 MHz

التوصية ITU-R RS 1749 – تقنية التخفيف لتسهيل استعمال خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) وخدمة الأبحاث الفضائية (النشيطة) للنطاق 215 1-300 1 MHz

التوصية ITU-R M.1787 – وصف الأنظمة والشبكات في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (فضاء–أرض وفضاء–فضاء) والخصائص التقنية لمحطات الإرسال الفضائية العاملة في النطاقات 164 1-215 1 MHz و215 1-300 1 MHz و559 1-610 1 MHz

التوصية ITU-R M.1901 – إرشادات بشأن توصيات قطاع الاتصالات الراديوية المتصلة بالأنظمة والشبكات في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية العاملة في نطاقات الترددات 164 1-215 1 MHz و215 1-300 1 MHz و559 1-610 1 MHz و000 5-010 5 MHz و010 5-030 5 MHz

التوصية ITU-R M.1902 – الخصائص ومعايير الحماية لمحطات الاستقبال الأرضية في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (فضاء–أرض) العاملة في النطاق 215 1-300 1 MHz

التوصية ITU-R M.2030 – طريقة تقييم التداخل النبضي من مصادر راديوية ذات صلة غير مصادر في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية إلى أنظمة خدمة الملاحة الراديوية الساتلية وشبكاتها العاملة في نطاقات الترددات 164 1-215 1 MHz و215 1-300 1 MHz و559 1-610 1 MHz

التوصية ITU-R RS.2105 – الخصائص التقنية والتشغيلية النمطية لأنظمة خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) التي تستخدم توزيعات تتراوح بين 432 MHz و238 GHz

التقرير ITU-R M.2220 – طريقة حساب لتحديد معلمات التداخل الكلي لأنظمة الترددات الراديوية النبضية العاملة في نطاقي التردد 164 1-215 1 MHz و215 1-300 1 MHz وبالقرب منهما والتي قد تؤثر على مستقبلات الخدمة الساتلية للملاحة الراديوية المحمولة جواً والأرضية العاملة في هذين النطاقين

التقرير ITU-R M.2305 – النظر في احتمالات حالات تداخل الترددات الراديوية الكلي من الأنظمة المتعددة بخدمة استكشاف الأرض الساتلية على مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية العاملة في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن دراسات التشارك أظهرت التوافق بين بعض أجهزة الاستشعار النمطية لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) (EESS) (النشيطة) المحمولة في الفضاء وبعض مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (RNSS) في مرحلتي الحيازة والتتبع؛

ب) أن طريقة تحليلية مناسبة من شأنها أن تيسر تقييم احتمال حدوث تداخل نبضي من جهاز استشعار لخدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) إلى نظام أو شبكة RNSS (فضاء–أرض) تعمل في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz؛

ج) أن الطريقة التحليلية المشار إليها في الفقرة إذ تضع في اعتبارها ب) ستقتصر بالضرورة على تقييم احتمال حدوث تداخل نبضي من جهاز استشعار فردي للخدمة EESS (النشيط) إلى نظام أو شبكة RNSS (فضاء–أرض) تعمل في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz؛

د) أنه ينبغي النظر في احتمال حدوث تداخل نبضي كلي على مستقبلات أنظمة أو شبكات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (RNSS) (فضاء–أرض) من جهازي استشعار أو أكثر من أجهزة استشعار الخدمة EESS (النشيطة) التي تعمل في نفس الوقت في نفس نطاقات الترددات، حتى عندما يكون تقييم التداخل يتعلق بجهازين أو أكثر من أجهزة استشعار EESS الفردية (النشيطة) التي يعتبرها التقييم أنها لا تتجاوز التفاوتات المسموح بها للتداخل،

وإذ تدرك

أ) أن خدمة الملاحة الراديوية الساتلية ((فضاء–أرض) و(فضاء–فضاء)) لها توزيع على أساس أولي في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz؛

ب) أن خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) لها توزيع على أساس أولي في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz رهناً ببعض الشروط المحددة في لوائح الراديو (RR) بما في ذلك الرقمان **332.5** و**335A.5**؛

ج) أن الرادار ذي الفتحة التركيبية (SAR) هو أحد أنواع أجهزة الاستشعار الفضائية في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة)؛

د) أنه على الرغم من الرقم **332.5** من لوائح الراديو، تمكنت أجهزة استشعار SAR ومستقبلات RNSS من العمل في نطاق التردد 215 1-260 1 MHz منذ عقود؛

هـ) أن العديد من التوصيات، بما في ذلك التوصيات ITU-R M.1901 وITU-R M.1902 وITU-R M.1787، توفر الخصائص التقنية والتشغيلية ومعايير الحماية لعمليات أنظمة خدمة الملاحة الراديوية الساتلية وشبكاتها؛

و) أن التوصية ITU-R M.2030 والتقرير ITU-R M.2220 يقدمان، على التوالي، طريقة عامة لتحليل إمكانية تداخل الترددات الراديوية النبضية على مستقبلات RNSS ووسيلة لتحديد خصائص الإرسالات النبضية المستقبلة من مصادر التداخل المحتملة، وأن التوصية ITU-R M.2030 توفر نسب الانحطاط المسموح بها من التداخل النبضي لبعض مستقبلات RNSS (فضاء–أرض) العاملة في النطاق 215 1-300 1 MHz؛

ز) أن التقرير ITU-R RS.2537-0 يقدم أمثلة على تطبيق المنهجية ذات الصلة لتقييم التداخل من رادار وحيد ذي فتحة تركيبية محمول في الفضاء في الخدمة EESS (النشيطة) على محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة RNSS (فضاء–أرض) العاملة في النطاق 215 1-300 1 MHz؛

ح) أن التقرير ITU-R M.2305 – يشمل النظر في احتمالات حالات تداخل الترددات الراديوية الكلي من الأنظمة المتعددة بخدمة استكشاف الأرض الساتلية على مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية العاملة في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz،

وإذ تلاحظ

أنه فيما يتعلق بمقاييس الانتشار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) التي ستعمل في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz، لا تزال المنهجية المطبقة ومثال تطبيقها قيد الدراسة في قطاع الاتصالات الراديوية،[1]

توصي

1 باستخدام الطريقة الواردة في التوصية ITU-R M.2030، حسب الاقتضاء، إلى جانب التقرير ITU-R M.2220 والتوصيات ITU-R M.1901 وITU-R M.1902 وITU-R M.1787، من أجل التقييم الأولي لاحتمال حدوث تداخل نبضي من أجهزة الاستشعار SAR في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) المخطط لها في نطاق التردد 215 1-300 1 MHz، بما في ذلك النظر في التداخل الناتج عن جميع أجهزة الاستشعار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) المخطط لها والعاملة حالياً في نطاق التردد هذا (انظر الملاحظة 1)[2]؛

---

1 عند اكتمال الدراسات، يمكن إدراج المواد ذات الصلة في مراجعة لهذه التوصية و/أو في تقرير جديد أو مراجع لقطاع الاتصالات الراديوية. وفي غضون ذلك، ينبغي تقييم احتمال حدوث تداخل ضار من مقاييس الانتشار في أنظمة أو شبكات RNSS على أساس كل حالة على حدة بين المشغلين باستخدام معلمات ومعايير متفق عليها بشكل متبادل.

2 من المفهوم أن أجهزة الاستشعار في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) "المخطط لها" في هذه التوصية هي أجهزة استشعار يتم التبليغ عنها وتستعد للدخول في تشغيل متزامن مع جهاز استشعار EESS (النشيط) قيد التقييم.

2 بأنه، مع مراعاة الفقرة *إذ تضع في اعتبارها ب)* أعلاه، إذا كان تطبيق الطريقة المحددة في الفقرة *توصي* 1 يشير إلى أن نسبة الانحطاط المسموح بها للمحطات الأرضية المستقبلة في أنظمة أو شبكات RNSS (فضاء–أرض) (انظر الجدول 2 في الملحق 1 بالتوصية ITU-R M.2030) لن يتم تجاوزها، فإن نتيجة هذا التحليل يمكن الرجوع إليها من قبل أنظمة وشبكات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية المتأثرة، ويمكن أن تستخدمها الإدارات في مواصلة النظر في الأثر التراكمي لأجهزة الاستشعار النشيطة المتعددة المحمولة في الفضاء، بما في ذلك جميع أجهزة استشعار SAR المعروفة والمخطط لها والعاملة حالياً، والتي قد تشع نحو مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية في نفس الوقت، حيثما كان ذلك ممكناً. (انظر الملاحظة 1)؛

3 بأنه إذا كان تطبيق الطريقة المحددة في الفقرة *توصي* 1 يشير إلى تجاوز نسبة الانحطاط المسموح بها الواردة في الجدول 2 في الملحق 1 بالتوصية ITU-R M.2030 لاستقبال المحطات الأرضية في أنظمة أو شبكات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (فضاء–أرض)، أو إذا طلبت ذلك إدارة (إدارات) نظام أو شبكة متأثرة في خدمة الملاحة الراديوية الساتلية، فيجب إجراء تحليل أكثر تفصيلاً على النحو التالي:

— أن يشمل التحليل إدارة (إدارات) مشغلي جهاز استشعار EESS المقصود (النشيط) وإدارة (إدارات) نظام أو شبكة RNSS متأثرة؛

— أن يأخذ التحليل في الاعتبار المعلمات التشغيلية لجهاز استشعار SAR فردي في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) قيد النظر، والخصائص التفصيلية لمستقبل RNSS، وأي عوامل أخرى ذات صلة (انظر الملاحظة 1)؛

4 بأنه، مع مراعاة الفقرة *إذ تضع في اعتبارها ب)* أعلاه، عندما يحدد تطبيق التحليل التفصيلي الوارد في الفقرة *توصي* 3 الذي يشمل إدارة (إدارات) مشغلي جهاز استشعار خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) المخطط لها وإدارة (إدارات) أنظمة وشبكات RNSS المتأثرة، أن نسبة الانحطاط المسموح بها الواردة في الجدول 2 في الملحق 1 بالتوصية ITU-R M.2030 لمحطات الاستقبال الأرضية في أنظمة أو شبكات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية (فضاء–أرض)، لن يتم تجاوزها، فإن نتيجة هذا التحليل (التي يمكن أن تكون فردية أو إجمالية اعتباراً من وقت التحليل) يمكن الرجوع إليها من قبل أنظمة وشبكات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية المتأثرة، ويمكن أن تستخدمها الإدارات في مواصلة النظر في الأثر التراكمي لأجهزة الاستشعار النشيطة المتعددة المحمولة في الفضاء، بما في ذلك جميع أجهزة استشعار SAR المعروفة المخطط لها والعاملة حالياً، والتي قد تشع نحو مستقبلات خدمة الملاحة الراديوية الساتلية في نفس الوقت، حيثما كان ذلك ممكناً. (انظر الملاحظة 1)؛

5 بأن تعتبر الملاحظة 1 جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية.

الملاحظة 1 – على الرغم من الفقرتين توصي 2 و4، ينبغي أن يراعي تقييم التداخل النبضي المحتمل من جهاز استشعار مخطط له في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) في هذه التوصية، الأثر التراكمي لأجهزة استشعار نشيطة متعددة محمولة في الفضاء، بما في ذلك جميع أجهزة استشعار SAR المخطط لها والعاملة حالياً، والتي تعمل في نفس الوقت في نفس نطاق التردد في نفس المنطقة مع مستقبلات RNSS، حيثما كان ذلك مناسباً. وتتمثل إحدى الوسائل المحتملة للتخفيف من التداخل الكلي المحتمل من أجهزة استشعار نشيطة متعددة محمولة في الفضاء في التنسيق التشغيلي من جانب مشغلي خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشيطة) لأجهزة الاستشعار هذه. ويرد في التقرير ITU-R M.2305 مزيد من النظر في تقييم التداخل الكلي المحتمل من أجهزة استشعار نشيطة متعددة محمولة في الفضاء.