الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R M.2120-0

(2019/01)

الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران العاملة في الخدمة المتنقلة في مدى التردد GHz 22-21,2

السلسلة M

الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي
وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة

الاتحاد الدولي للاتصالات

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 **http://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 الاستدلال الراديوي 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، 2019

© ITU 2019
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 M.2120-0

الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران العاملة في الخدمة المتنقلة في مدى التردد GHz 22-21,2

(2019)

مجال التطبيق

توفر هذه التوصية معلومات عن الخصائص التقنية ومعايير الحماية للأنظمة العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS)، والمخطَّط لها أن تعمل، أو العاملة حالياً، في مدى التردد GHz 22-21,2، كي تُستخدم هذه المعلومات في دراسات التقاسم والتوافق حسب الحاجة.

كلمات رئيسية

الخدمة المتنقلة للطيران، الخصائص التقنية، معايير الحماية

مختصرات/مسرد مصطلحات

AMS الخدمة المتنقلة للطيران (*Aeronautical mobile service*)

FM تشكيل التردد *(Frequency modulation)*

GMSK الإبراق بزحزحة دنيا غوسية *(Gaussian minimum shift keying)*

I/N النسبة تداخل إلى ضوضاء *(Interference to noise ratio)*

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن الخدمة المتنقلة من الخدمات المعرّفة على نطاق واسع والتي تعتبر الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) مجموعة فرعية منها؛

ب) أن هذه الخدمات المعرّفة على نطاق واسع توفر المرونة في عمليات توزيع الترددات للخدمات؛

ج) أن استعمال الخدمات المعرّفة على نطاق واسع لا يحول دون أن يستعمل نطاق التردد أي تطبيق للخدمات الموزع لها هذا النطاق ولا يحدد أولوية في لوائح الراديو؛

د) أن الأنظمة والشبكات العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) تُستخدم في وصلات البيانات المحمولة جواً عريضة وضيقة النطاق، لدعم تطبيقات الاستشعار عن بُعد في مجالات، مثل علوم الأرض وإدارة الأراضي وتوزيع الطاقة. ومن الأمثلة على هذه التطبيقات، مراقبة سُمك الجليد البحري وتوزيعه، وإنفاذ القانون على الصعيدين المحلي والوطني، ورسم خرائط حرائق الغابات، ومراقبة خطوط أنابيب البترول، والاستخدام الزراعي والحضري للأراضي، ودراسات مسح الموارد الطبيعية؛

هـ) أن هناك أعداداً متزايدة من مختلف الأنظمة والشبكات المخطط لها أن تعمل والعاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS)؛

و) أنه على الرغم من أن استعمال الخدمات الراديوية المعرّفة على نطاق واسع قد يزيد من المرونة في عملية توزيع الترددات، فإنه قد يولد المزيد من التعقيد في ترتيبات التقاسم داخل أي نطاق من نطاقات التردد؛

ز) أنه نتيجة لسمات المحطات العاملة في المنصات المتنقلة للطيران، قد تستثني بعض الإدارات أنظمة الطيران من العمل داخل توزيعات الخدمة المتنقلة؛

ح) أنه متى استعملت الخدمات المعرّفة على نطاق واسع، قد يكون من الضروري تحديد شروط للتعايش لمواجهة استعمال بعض النطاقات إقليمياً أو عالمياً،

وإذ تدرك

أ) أن نطاق التردد GHz 22-21,2 موزَّع عالمياً على أساس أولي للخدمتين الثابتة المتنقلة؛

ب) أن نطاق التردد GHz 21,4-21,2 موزَّع عالمياً أيضاً على أساس أولي لخدمتي استكشاف الأرض الساتلية (المنفعلة) والأبحاث الفضائية (المنفعلة)؛

ج) أن نطاق التردد GHz 22-21,4 موزَّع عالمياً أيضاً على أساس أولي للخدمة الإذاعية الساتلية في الإقليمين 1 و3؛

د) أن الخدمة المتنقلة للطيران تشمل الاتصالات الراديوية بين محطات للطيران ومحطات طائرات، أو ما بين محطات طائرات؛

هـ) أنه في نطاق التردد GHz 22-21,4، ينص الرقم **530A.5** من لوائح الراديو في جزء منه على أنه "يجب على أي محطة في الخدمتين الثابتة أو المتنقلة لإدارة ما ألا تنتج كثافة تدفق قدرة تتجاوز –120,4 ($dB(W/(m^2 \cdot MHz))$) على ارتفاع 3 m فوق سطح الأرض عند أي نقطة من أراضي أي إدارة أخرى في الإقليمين 1 و3 لأكثر من 20% من الوقت، مالم يتفق على خلاف ذلك بين الإدارات المعنية"؛

و) أنه في نطاق التردد GHz 22-21,4، فإن الرقم **530B.5** من لوائح الراديو يشجع الإدارات في الإقليمين 1 و3 على عدم نشر محطات في الخدمة المتنقلة وأن تقصر نشر محطات في الخدمة الثابتة على الوصلات من نقطة إلى نقطة من أجل تسهيل تطوير الخدمة الإذاعية الساتلية،

توصي

1 بأن تُعتبر الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران الموصوفة في الملحق خصائص ذات صفة تمثيلية للأنظمة العاملة في مدى التردد GHz 22-21,2؛

2 بأن يُستخدم ما يرد في الملحق من الخصائص التقنية ومعايير الحماية لمحطات الاستقبال والإرسال في الخدمة المتنقلة للطيران، لدى القيام بعمليات تحليل التقاسم والتوافُق، حسب الحاجة.

ملحق

الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران العاملة في مدى التردد GHz 22-21,2

1 مقدمة

إن الحكومات المحلية والوطنية، وكذلك القطاع المدني والجهات التعليمية، تستخدم على نحو متزايد الأنظمة والشبكات العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) في وصلات البيانات المحمولة جواً عريضة النطاق، لدعم تطبيقات الاستشعار عن بُعد، (مثل علوم الأرض وإدارة الأراضي وتوزيع الطاقة). ومن الأمثلة على هذه التطبيقات، مراقبة سُمك الجليد البحري وتوزيعه في القطب الشمالي، وإنفاذ القانون على الصعيدين المحلي والوطني، ورسم خرائط حرائق الغابات، ومراقبة خطوط الأنابيب، والاستخدام الزراعي والحضري للأراضي، ودراسات مسح الموارد الطبيعية.

2 النشر التشغيلي

تعمل المنصات في مجموعات تضم كل منها أربع منصات تغطي 100 ميل من الفضاء الجوي وتستخدم أنظمة الخدمة المتنقلة للطيران للاتصال بالمنصات الأخرى والطيران في أي مكان على مسافة تتراوح بين 500 قدم (152,4 m) و50 000 قدم (15 240 m).

3 الخصائص التقنية للأنظمة المتنقلة للطيران

ترد في الجدول 1 الخصائص التقنية التمثيلية لوصلات البيانات المحمولة جواً في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) في نطاق التردد 22-21,2 GHz.

1.3 خصائص المرسِل

النظام 1 من الأنظمة المتنقلة للطيران العاملة أو المخطط لها أن تعمل في نطاق التردد 22-21,2 GHz تستخدم عادةً التشكيلات GMSK الرقمية على الموجة الحاملة بتشكيل التردد. ولا يعمل المرسِل المعني إلا على شكل موجي واحد. وتُستخدم أجهزة بأشباه الموصلات ذات خرج مضخم قدرة في المرسِلات.

وتتراوح عروض النطاق (3 dB) لبث مرسِل النظام 1 بالترددات الراديوية في الأنظمة المتنقلة العاملة أو المخطط لها أن تعمل في نطاق التردد 22-21,2 GHz. والقيم القصوى لقدرة خرج المرسِل 50 dBm وهذا الخرج ثابت. وتقوم كل محطة بالنظام 1 بالإرسال في دورة تشغيل أقل من 20% من فترة النشر التشغيلية.

2.3 خصائص المستقبِل

يستخدم النظام 1 معالجة الإشارة الرقمية لتعزيز أداء النظام. ويمكن أن تستخدم معالجة الإشارة في الجيل الأحدث من النظام 1 تقنيات متقدمة أخرى لإنتاج كسب معالجة للإشارة المطلوبة ويمكن أيضاً أن تتيح كبت الإشارات غير المطلوبة.

3.3 خصائص الهوائي

كسب الهوائي المحمول جواً للنظام 1 يبلغ 0 dBi والاستقطاب رأسي في جميع الاتجاهات.

4 معايير الحماية للخدمة المتنقلة للطيران في نطاق التردد 22-21,2 GHz

عند التشغيل بالقرب من المسافة الفاصلة القصوى لخط البصر الراديوي بين المرسِل والمستقبِل، كثيراً ما يُحد أداء وصلة الاتصالات بالضوضاء. ومن شأن زيادة الضوضاء الفعّالة للمستقبِل بنسبة 1 dB أن تُحدث تردِّياً كبيراً في مدى الاتصالات يكافئ تردِّياً بنحو 10% في بيئة انتشار في الفضاء الحر.

وتقابل زيادة الضوضاء الفعّالة للمستقبِل هذه نسبة $(I + N)/N$ تساوي 1,26 أو أن نسبة تداخل إلى الضوضاء (I/N) تقارب –6 dB. ويمثل ذلك معيار الحماية اللازمة للخدمة المتنقلة للطيران (AMS) من التداخل الناجم عن خدمة اتصالات راديوية أخرى. وفي حال تعدد مصادر التداخل المحتملة، تتطلب حماية الخدمة المتنقلة للطيران عدم تخطي هذا المعيار بفعل التداخل الكلي من مصادر متعددة.

الجدول 1

الخصائص التقنية التمثيلية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) في نطاق التردد GHz 22-21,2

المعلمة	النظام 1
اتجاه الاتصال	من الجو إلى الجو
مدى توليف المرسِل (GHz)	21,5-21,2
قدرة خرج المرسِل (dBm)	50
عرض نطاق المرسِل (MHz) dB 3– dB 20– dB 60–	 310 315 360
التوهين الهامشي للمرسِل (dB)	80– <
تشكيل المرسِل	FM/GMSK
مدى توليف المستقبِل (GHz)	21,5-21,2
انتقائية المستقبِل IF (MHz) dB 3– dB 20– dB 60–	 306 315 380
انتقائية المستقبِل RF (MHz) dB 3– dB 20– dB 60–	 310 315 360
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)	7
نبذ الصورة للمستقبِل (dB)	30
النبذ الهامشي للمستقبِل (dB)	60
كسب الهوائي (dBi)	0
الفص الجانبي الأول للهوائي (dB)	غير متاح
استقطاب الهوائي	رأسي
مخطط/نوع الهوائي	شامل الاتجاهات