

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R M.2116-0
(2018/01)

**الخصائص التقنية ومعايير الحماية
لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران العاملة
في مدى التردد MHz 4 990-4 400**

M السلسلة

**الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي
وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة**

تمهيد

يُضطلع 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.

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، 2018

© ITU 2018

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.2116-0

الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران العاملة

في مدى التردد 4 990-4 400 MHz

(2018)

مجال التطبيق

توفر هذه التوصية معلومات عن الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (AMS)، والمخطط لها أن تعمل، أو العاملة حالياً، في مدى التردد 4 990-4 400 MHz، كي تُستخدم في دراسات التقاسم والتوافق حسب الحاجة، وهي لا تتضمن أي نظام من أنظمة القياس عن بُعد المتنقل للطيران.

مصطلحات أساسية

خدمة متنقلة للطيران، خصائص تقنية، معايير الحماية

المختصرات/الأسماء المختصرة

ADL وصلة بيانات الخدمة المتنقلة للطيران (AMS data link)

AMS الخدمة المتنقلة للطيران (Aeronautical mobile service)

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن الأنظمة والشبكات العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) تُستخدم في وصلات البيانات المحمولة جواً عريضة النطاق، لدعم تطبيقات الاستشعار عن بُعد في مجالات، مثل علوم الأرض وإدارة الأراضي وتوزيع الطاقة وما إلى ذلك؛

ب) أن الأنظمة والشبكات العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) تُستخدم أيضاً في وصلات البيانات المحمولة جواً ضيقة النطاق؛

ج) أن الخصائص الفيزيائية لانتشار الطاقة الكهرومغناطيسية وتيسر مكونات العتاد وغيرها، في مدى التردد 4 990-4 400 MHz، يسهل استخدام الأنظمة والشبكات المشغلة حالياً أو المخطط تشغيلها لهذه التطبيقات،

وإذ تدرك

أ) أن مدى التردد 4 990-4 400 MHz موزع على أساس أولي للخدمة المتنقلة في جميع أقاليم الاتحاد الثلاثة؛

ب) أن مدى التردد 4 990-4 400 MHz موزع كلياً أو جزئياً، على أساس أولي أو ثانوي لخدمات راديوية أخرى في جميع أقاليم الاتحاد الثلاثة؛

ج) أن الرقم 442.5 من لوائح الراديو ينص على بعض القيود فمياً يتعلق باستعمال الخدمة المتنقلة للطيران في أجزاء من نطاق التردد؛

د) أن هذه التوصية لا تتضمن الخصائص التقنية ومعايير الحماية لأنظمة القياس عن بُعد في الخدمة المتنقلة للطيران،

توصي

- 1 بأن تُستعمل الخصائص التقنية ومعايير الحماية للأنظمة العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران الموصوفة في الملحق 1 لإجراء تحاليل التقاسم والتوافق؛
 - 2 بأن تعتبر الملاحظة التالية جزءاً من هذه التوصية.
- ملاحظة - ينبغي ألا يكون للخصائص ومعايير الحماية أي تأثير سلبي من حيث التذييل 30B للوائح الراديو.

الملحق 1

الخصائص التقنية ومعايير الحماية

1 مقدمة

إن الأنظمة والشبكات العاملة في الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) تُستخدم في وصلات البيانات المحمولة جواً عريضة النطاق، لدعم تطبيقات الاستشعار عن بُعد وغيرها.

2 النشر التشغيلي

تعمل وصلات البيانات المتنقلة للطيران بين محطات الطيران ومحطات الطائرات، أو بين منصات محطات الطائرات المجهزة بوصلات بيانات الخدمة المتنقلة للطيران (ADL) ويمكن نشرها في أي مكان داخل بلد تحوّل إدارته باستخدامها وفقاً للوائح. وتشمل الوصلات ADL الإرسالات من وإلى محطات الطائرات أو مطراف أرضي يعتبر كمحطة أرضية. ويمكن لهذه الإرسالات أن تستعمل وصلات ثنائية الاتجاه جو-أرض، أو أن تُرحل بواسطة منصة أخرى محمولة جواً باستعمال وصلة بيانات جو-جو. ويمكن أن تعمل الوصلات إما بأسلوب إرسال مفرد أو مزدوج. وتختلف أطوال الوصلات إلى حد كبير في هذه التطبيقات. ورغم أن بعض أطوال الوصلات قد تكون قصيرة نسبياً، يقترب كثير من أطوال الوصلة من مسافة خط البصر الراديوي. وقد يختلف الارتفاع التشغيلي للمنصات المحمولة جواً المجهزة بوصلات ADL بما يصل إلى 20 000 m. وقد تكون المطاريف الأرضية في موقع دائم أو قد تكون قابلة للنقل. ويمكن نقل المطاريف الأرضية القابلة للنقل لتلبية احتياجات التشغيل وتعتمد مدة استعمالها في موقع معين على المتطلبات التشغيلية. ويمكن لمطراف أرضي واحد أن يدعم في آن واحد العديد من محطات الطائرات عبر وصلات مختلفة.

3 الخصائص التقنية للأنظمة المتنقلة للطيران

ترد في الجدول 1 الخصائص التقنية النمطية لوصلات البيانات التمثيلية المحمولة جواً في مدى الترددات 4 400-4 990 MHz.

1.3 خصائص المرسل والمستقبل

إن الأنظمة المتنقلة للطيران العاملة أو المخطط لها أن تعمل في نطاق التردد 4 400-4 990 MHz تستخدم نمطياً التشكيلات الرقمية. وقد يتمكن مرسل ما من أن يشع أكثر من شكل موجي واحد.

2.3 خصائص الهوائي

تستخدم الأنظمة في مدى الترددات 400-4 990 MHz مجموعة متنوعة من أنواع مختلفة من الهوائيات. وتتنوع مقاسات الهوائيات في هذا النطاق عموماً وتتفاوت بين المكوّن المحمول جواً للوصلة والمكوّن الأرضي للوصلة. ويتراوح كسب الهوائيات المحمولة جواً عموماً بين +3 dBi و 19 dBi. ويتراوح كسب الهوائيات المقامة على سطح الأرض عموماً بين 3 dBi و 31 dBi. ويمكن استخدام الاستقطابات الأفقية والعمودية.

وينبغي أن تُستعمل في الدراسات خصائص الهوائي الواردة في الجدول 1 إلا في حال توفر بيانات مقيسة.

4 معايير الحماية

من شأن زيادة الضوضاء الفعّالة للمستقبل بنسبة 1 dB أن تُحدث تردّياً كبيراً في مدى الاتصالات.

وتقابل هذه الزيادة في مستوى الضوضاء الفعّالة للمستقبل نسبة $(I + N)/N$ تساوي 1,26 أو نسبة تداخل إلى الضوضاء (I/N) تقارب -6 dB. ويمثل ذلك معيار الحماية اللازمة للأنظمة AMS المشار إليها من التداخل الناجم عن خدمة اتصالات راديوية أخرى. وفي حال تعدد مصادر التداخل المحتملة، تتطلب حماية الأنظمة AMS عدم تخطي هذا المعيار بفعل التداخل الكلي من مصادر متعددة.

الجدول 1

الخصائص التقنية النمطية لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (AMS) التمثيلية في مدى الترددات MHz 4 990-4 400

النظام الأرضي 2		النظام المحمول جواً 2		النظام الأرضي 1		النظام المحمول جواً 1		الوحدات	المعلمة	
المرسل										
⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		MHz	مدى التوليف	
39-30		39-35		45		45		dBm	قدرة الخرج	
20 / 10 / 6		20 / 10 / 6		1		1		MHz	عرض النطاق (dB 3)	
المستقبل										
⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		⁽¹⁾ 4 990-4 400		MHz	مدى التوليف	
20 / 10 / 6		20 / 10 / 6		1		1		MHz	الانتقائية (dB 3)	
3		3,5		3		3,5		dB	عامل الضوضاء	
98- إلى 103-		97,5- إلى 102,5-		111-		110,5-		dBm	مستوى الضوضاء الحرارية	
الهوائي										
اتجاهي		شامل الاتجاهات		شامل الاتجاهات		اتجاهي		شامل الاتجاهات		نوع الهوائي
31	19	6	3	31	19	3	3	dB	كسب الهوائي	
11	6	⁽²⁾ N/A	⁽²⁾ N/A	11	6	⁽²⁾ N/A	⁽²⁾ N/A	dB	الفص الجانبي الأول	
رأسي		رأسي		رأسي		رأسي		رأسي		الاستقطاب
⁽³⁾ توزيع منتظم		⁽²⁾ N/A		⁽²⁾ N/A		⁽³⁾ توزيع منتظم		⁽²⁾ N/A		نمط الهوائي
3,3	16	360	360	3,3	16	360	360	بالدرجات	عرض الحزمة الأفقي	
3,3	16	90	90	3,3	16	90	90	بالدرجات	عرض الحزمة الرأسي	

ITU-R M.2116-0 التوصية

الجدول 1 (تابع)

النظام الأرضي 4		النظام المحمول جواً 4		النظام الأرضي 3		النظام المحمول جواً 3		الوحدات	المعلمة
المرسل									
⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		MHz	مدى التوليف
37		43		42		50-42		dBm	قدرة الخرج
9,6 / 4,8 / 2,4 / 0,158		9,6 / 4,8 / 2,4 / 0,158		4,0 / 1,23 / 0,97 / 0,158		4,0 / 1,23 / 0,97 / 0,158		MHz	عرض النطاق (3 dB)
المستقبل									
⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		⁽¹⁾ 4 940-4 400		MHz	مدى التوليف
10 / 5,0 / 2,6 / 0,2		10 / 5,0 / 2,6 / 0,2		4,5 / 1,5 / 1 / 0,2		4,5 / 1,5 / 1 / 0,2		MHz	الانتقائية (3 dB)
3		2,5		2,5		2,5		dB	عامل الضوضاء
101- إلى 118-		101,5- إلى 118,5-		105,0- إلى 118,5-		105,0- إلى 118,5-		dBm	مستوى الضوضاء الحرارية
الهوائي									
اتجاهي	شامل الاتجاهات	اتجاهي	شامل الاتجاهات	اتجاهي	شامل الاتجاهات	اتجاهي	شامل الاتجاهات		نوع الهوائي
30	4	16	4,5	30	3	16	3,5	dB	كسب الهوائي
17	⁽²⁾ N/A	9	⁽²⁾ N/A	17	⁽²⁾ N/A	9	⁽²⁾ N/A	dB	الفص الجانبي الأول
رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي	رأسي		الاستقطاب
توزيع منتظم ⁽³⁾	⁽²⁾ N/A	توزيع منتظم ⁽³⁾	⁽²⁾ N/A	توزيع منتظم ⁽³⁾	⁽²⁾ N/A	توزيع منتظم ⁽³⁾	⁽²⁾ N/A		نمط الهوائي
4,4	360	33	360	4,4	360	33	360	بالدرجات	عرض الحزمة الأفقي
4,4	60	33	35	4,4	40	33	35	بالدرجات	عرض الحزمة الرأسية

التوصية ITU-R M.2116-0

الجدول 1 (تتمة)

النظام الأرضي 5		النظام المحمول جواً 5		الوحدات	المعلومة
المرسل					
4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾		MHz	مدى التوليف
45		45		dBm	قدرة الخرج
0,4 / 3 / 8,5		0,4 / 3 / 8,5		MHz	عرض النطاق (3 dB)
المستقبل					
4 400-4 990 ⁽¹⁾		4 400-4 990 ⁽¹⁾		MHz	مدى التوليف
0,4 / 3 / 17		0,4 / 3 / 17		MHz	الانتقائية (3 dB)
3,5		3,5		dB	عامل الضوضاء
-114,5 إلى -98		-114,5 إلى -98		dBm	مستوى الضوضاء الحرارية
الهوائي					
اتجاهي		شامل الاتجاهات		اتجاهي	شامل الاتجاهات
31	19	3	19	3	3
11	6	⁽²⁾ N/A	6	⁽²⁾ N/A	⁽²⁾ N/A
رأسي		رأسي		رأسي	
توزيع منتظم ⁽³⁾		⁽²⁾ N/A		توزيع منتظم ⁽³⁾	
3,3	16	360	16	360	بالدرجات
3,3	16	360	16	90	بالدرجات

ملاحظات:

(1) ينطبق الرقم 442,5 من لوائح الراديو.

(2) N/A - غير مطبق.

(3) يرجى الرجوع إلى التوصية ITU-R M.1851.

في الجدول، ترمز العلامة "-" إلى مجموعة قيم، وترمز العلامة "/" إلى قيم منفصلة.