الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R
قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R M.1732-3
(2023/02)

خصائص الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية لأغراض دراسات التقاسم

السلسلة M
الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

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 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)

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، 2023

© ITU 2023
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذا المنشور بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R M.1732-3*

خصائص الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية لأغراض دراسات التقاسم

(المسألة ITU-R 48-6/5)

(2023-2017-2012-2005)

مجال التطبيق

توثق هذه التوصية الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة المستخدمة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية لأغراض إجراء دراسات التقاسم. وتعد الأنظمة المبينة في هذه التوصية وخصائصها ممثلة للأنظمة العاملة في نطاقات التردد المتاحة لهاتين الخدمتين والتي تتراوح بين 135,7 kHz و250 GHz.

مصطلحات أساسية

خدمة الهواة، خدمة الهواة الساتلية، خصائص، تقنيات التقاسم

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن لوائح الراديو (RR) تُعرف خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية وتوزع عليهما ترددات على أساس حصري أو على أساس التقاسم؛

ب) أن الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية تعمل على مدى واسع من الترددات؛

ج) أن الخصائص التقنية للأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية قد تختلف داخل نطاق ما؛

د) أن بعض الأفرقة التقنية في قطاع الاتصالات الراديوية تنظر في إمكانية إدخال أنواع جديدة من الأنظمة أو الخدمات في النطاقات التي تستعملها الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية؛

هـ) أن من المطلوب تحديد الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية بغية تحديد مدى إمكانية إدخال أنماط جديدة من الأنظمة في نطاقات الترددات التي تعمل فيها خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية؛

و) أن الاتصالات بين محطات الهواة تتحقق عادة عند قيم منخفضة نسبياً للنسبة إشارة إلى ضوضاء لأن أي زيادة في الضوضاء الخلفية قد تسبب تداخلاً،

توصي بما يلي

1 يمكن اعتبار الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية المبينة في الملحق 1 ممثلة للأنظمة العاملة في نطاقات الترددات الموزعة لخدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية؛

2 الاسترشاد بالتوصية ITU-R M.1044 في الدراسات الخاصة بالتوافق بين الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية والأنظمة العاملة في الخدمات الأخرى.

* ينبغي إحاطة لجنة الدراسات 1 التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية علماً بهذه التوصية.

الملحق 1

خصائص الأنظمة العاملة في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية لأغراض دراسات التقاسم

جدول المحتويات

الصفحة

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR) ii
1 مقدمة 2
2 الخصائص التشغيلية 2
3 الخصائص التقنية 3

1 مقدمة

تم توزيع عدد من نطاقات الترددات لخدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية في عموم الطيف. وتتسم هذه النطاقات بخصائص مختلفة للانتشار، وتسمح بإجراء التجارب باستخدام التكنولوجيات المختلفة المطبقة على ترددات التشغيل المختلفة.

وتؤدي محطات الهواة ومحطات الهواة الساتلية مجموعة من الوظائف، مثل:

– التدريب والاتصال البيني بين محطات الهواة وإجراء الاستقصاءات التقنية من جانب الأشخاص المرخص لهم المهتمين بالتقنيات الراديوية لأغراض شخصية ودون أن تكون لهم اهتمامات مالية (الرقم **56.1** والرقم **57.1** من لوائح الراديو)؛

– إجراء الاتصالات للإغاثة في حالات الطوارئ، كما هو موضح بالتفصيل في التوصية ITU-R M.1042.

ولتحقيق هذه المهام يستفيد الهواة من التكنولوجيات القائمة مكتملة التطور والحديثة من أجل نشر تعليمهم الذاتي واهتماماتهم التقنية وخدماتهم في المجتمع الأوسع بما في ذلك توفير الاتصالات للإغاثة في حالات الكوارث، فضلاً عن استخدام راديو الهواة كأداة لتعليم الطلاب الصغار في مجال الاتصالات الراديوية. ويستخدم المشغلون الهواة تكنولوجيا الاتصالات غالباً بأساليب جديدة ومبتكرة لتلبية احتياجاتهم في طيف كهرمغنطيسي يزداد ازدحاماً وضوضاء.

ومع ظهور أي تكنولوجيا جديدة، يقوم الهواة باستعمالها لزيادة مدى وقدرات محطات خدمة الهواة الخاصة بهم وتنتج عن هذا بدوره أفكاراً واستعمالات جديدة قد تكون لها تطبيقات في المجتمع الأوسع من خلال موردين تجاريين من غير الهواة.

والنطاقات والأساليب المدرجة في هذه التوصية هي التي تُستعمل حالياً في خدمتي الهواة والهواة الساتلية؛ ومع ما يطرأ من تغيير في الاستعمالات وتوزيع نطاقات التردد والتكنولوجيا، ستخضع هذه التوصية للتحديث من أجل إبراز أحدث التطورات والنتائج المنبثقة عن المؤتمرات العالمية المنتظمة للاتصالات الراديوية.

2 الخصائص التشغيلية

لا يتم عموماً تخصيص ترددات لمحطات خدمة الهواة والمحطات الأرضية لخدمة الهواة الساتلية ولكنها تقوم باختيار ترددات من داخل النطاق الموزع المستخدم في تقنيات استمع قبل أن تتكلم. وتستعمل المكررات الأرضية، ومحطات الترحيل الرقمية، وسواتل الهواة الترددات الواقعة في نطاقات التردد تلك المختارة على أساس التنسيق الطوعي.

ويقتصر استعمال بعض توزيعات تردد الهواة على خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية، بينما يتم تقاسم بعض التوزيعات الأخرى مع الخدمات الراديوية الأخرى. ويدرك مشغلو محطات الهواة التزاماتهم بعدم التسبب في تداخلات ضارة على المستعملين الآخرين أو الخدمات الأخرى وضرورة التعايش معاً.

ويمكن الشروع في الاتصالات طبقاً لجدول زمني متفق عليه، أو بأن تُرسل إحدى المحطات نداءً عاماً أو نداءً محدداً. وقد ترد على هذا النداء محطة أو أكثر. وتعتمد الاتصالات اللاسلكية ذات الإشارات الضعيفة بشكل كبير على الظواهر الطبيعية التي تحدث في أوقات غير متوقعة. ويمكن، عند اللزوم، الشروع في إقامة شبكات راديوية رسمية أو غير رسمية تضم مجموعات من المشغلين. ويمكن أن يستمر الاتصال ما بين دقيقة واحدة تقريباً وساعة واحدة تقريباً، ويعتمد ذلك على الحركة الواجب إرسالها. وفي تطبيقات معينة، بما في ذلك، على سبيل المثال، الإغاثة في حالات الطوارئ والكوارث، يمكن لشبكات الاتصالات الراديوية للهواة أن تلجأ إلى إقامة الوصلة أوتوماتياً[1]، أو إلى بروتوكول الإنترنت أو إلى الشبكات المتشابكة لتعظيم صبيب الاتصالات.

وبشكل عام، تستغرق محطات الهواة زمناً من وقت تشغيلها في الاستقبال أكثر بكثير من الإرسال.

ويختلف اختيار نطاقات التردد تبعاً لمتطلبات الاتصالات والانتشار:

- وتستعمل نطاقات الترددات الكيلومترية (LF) والهكتومترية (MF) عادةً انتشار الموجات الأرضية والموجات الأيونوسفيرية على مسيرات اتصالات ذات مسافات متوسطة؛
- وتستعمل نطاقات الترددات الديكامترية (HF) السقوط شبه الرأسي للموجات الأيونوسفيرية وانتشار هذه الموجات بزوايا منخفضة من أجل الاتصالات الإقليمية والعالمية؛
- وتستعمل نطاقات الموجات المترية (VHF)، والموجات الديسيمترية (UHF) والموجات الديكامترية (SHF) عادةً في الاتصالات قصيرة المدى، بيد أن هناك أوقات تسمح بالاتصالات خارج خط البصر عندما تكون ظروف الانتشار ملائمة، وفي ظل هذه الظروف، ليس من المستغرب أن تصل إشارات النطاقات VHF وUHF إلى مسافات تتراوح بين 600 و500 2 km؛
- وتوفر سواتل الهواة إمكانية تحقيق الاتصالات البعيدة دون الحاجة إلى ظروف مؤاتية للانتشار الأيونوسفيري؛
- وتوفر الإشارات المرتدة من القمر مسيرات اتصالات في شتى أنحاء العالم. بيد أن هذه التقنية لا يستخدمها إلا عدد يسير من مشغلي اتصالات الهواة.

وفي كثير من الحالات، وبسبب قدرة المرسل المقيدة، تتحقق الاتصالات بين محطات الهواة في ظل قيم منخفضة للنسبة إشارة إلى ضوضاء مقارنة بوصلات الاتصالات التجارية والتطبيقات في الخدمات الأخرى. وبالتالي، فإن الزيادات في ضوضاء الخلفية المحيطة للترددات الراديوية قد تحد بشدة من قدرة محطات الهواة على التواصل بنجاح. ينبغي النظر إلى معيار النسبة بين قدرة الإشارة المسببة للتداخل ومستوى قدرة ضوضاء المستقبل، النسبة *I/N*، البالغة –6 dB على أنه عتبة حماية لمحطات خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية في دراسات التقاسم والتوافق مع الخدمات الأخرى.

3 الخصائص التقنية

توضح الجداول من 1 إلى 8 الخصائص التقنية للأنظمة الممثلة التي تعمل في خدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية. وتوفر هذه المعلومات حسابات عامة لتقييم التوافق بين هذه الأنظمة والأنظمة العاملة في الخدمات الأخرى. وتمثل حدود الترددات العليا المبينة في الجداول من 1 إلى 8 الوضع الحالي لنشر معظم أنظمة الهواة الراديوية. ونظراً لتقييد استعمال خدمة الهواة لنطاقي 137,8-135,7 kHz و479-472 kHz بحد أقصى للقدرة المشعة يساوي 1 W (القدرة e.i.r.p.)[2] وباستخدام هوائيات

---

[1] "أنظمة وشبكات اتصالات بتكييف التردد في نطاقات الموجات الهكتومترية والديكامترية"، مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد، 2002. https://www.itu.int/pub/R-HDB-40.

[2] يجوز للإدارات زيادة هذا الحد إلى 5 W للقدرة e.i.r.p. طبقاً للرقم **80A.5** من لوائح الراديو.

قصيرة كهربائياً في بيئة تتسم بارتفاع الضوضاء، لذا فإن التشغيل في هذين النطاقين يختلف عادةً عن نطاقات التردد الأعلى. ولإقامة اتصالات مع محطات بعيدة، طُورت تقنيات للإشارات الضعيفة وبروتوكولات للتشغيل للاستعمال في هذه البيئة الصعبة وتُعرض الخصائص التمثيلية في الجدول 4. وتستخدم هذه التقنيات المعالجة الرقمية للإشارة والتصحيح الأمامي للأخطاء واستمثال عرض النطاق لتدنية تأثيرات المستويات المرتفعة من الضوضاء الطبيعية والاصطناعية.

وتتضمن الجداول من 1 إلى 8 بيانات عن معلمات المستقبِل وقدرة المرسِل وكسب الهوائي والقدرة المشعة (القدرة e.i.r.p.) وتجدر الإشارة إلى أن القيم المبينة عبارة عن خصائص وطنية وتشغيلية ويمكن لأي محطة في خدمة الهواة أن تنحرف عن القيم المحددة الواردة في الجداول أدناه. وينطبق ذلك بوجه خاص على قدرة المرسِل التي يُرجح بشكل كبير في أغلب الأحيان أن تُحدد من خلال شروط الترخيص في كل بلد على حدة وتيسر المعدات واحتياجات/اهتمامات محطات الهواة الفردية، لذا، فإن قدرة المرسِل المستعملة فعلياً تكون على الأرجح بشكل كبير أقل كثيراً من القيم القصوى المبينة في الجداول.

وهناك عامل آخر تجب مراعاته يتمثل في أن أساليب الإرسال المختلفة لها دورات تشغيل مختلفة وهو ما يؤثر بدوره على متوسط القدرة المشعة بالفعل. وبالنسبة لأساليب الموجات الحاملة المستمرة، مثل F3E (FM)، تكون القدرة المبينة ثابتة خلال فترة الإرسال. وبالنسبة لأساليب الإرسال المتقطع، مثل A1A (CW)، فإن القدرة المبينة هي القدرة أثناء التشغيل ويكون متوسط القدرة خلال أي إرسال 45% من القيمة المبينة. وبالنسبة للاتصالات الصوتية في نطاق جانبي وحيد (SSB)، صنف الإرسال J3E، يعبر عن القدرة المبينة كقدرة غلاف الذروة (PEP). ويعتمد متوسط القدرة لأي إرسال على خصائص الاتصالات الصوتية للمشغل وتكون عادةً من 30 إلى 40% من القيمة المبينة. وبالنسبة لصنف الإرسال A3E (AM)، فإن القدرة المبينة هي قدرة غلاف الذروة ويكون متوسط القدرة لكل إرسال نحو 80% من القيمة المبينة. وتعمل الأساليب الرقمية ضيقة النطاق (التي تتطلب عرض نطاق أقل من 3 kHz) عادةً بقدرة أقل كثيراً من القدرة القصوى المسموح بها، لأن القدرة العالية غير مطلوبة لتحقيق اتصالات تتسم بالاعتمادية.

وبالمثل، بالنسبة لكسب الهوائي وخسارة المغذي، فإن القيم القصوى المبينة تمثل أيضاً القيم الوطنية والفعلية لكسب الهوائي وخسارة المغذي في أي محطة من محطات الهواة وتتأثر بتأثيرات المجال القريب واعتبارات التكلفة وتيسر المعدات ولوائح التخطيط المحلية واحتياجات فرادى المشغلين.

وبالنسبة لجميع الجداول التي تغطي أساليب الاستقبال، حُددت قيمة نمطية لعامل الضوضاء (NF) للمستقبل لمختلف عروض النطاق. وهذه القيم مأخوذة من مواصفات معدات الهواة المصنعة تجارياً، أو من القياسات التي تم إجراؤها على معدات الهواة محلية الصنع لنطاقات التردد التي لا تتوفر فيها معدات الهواة المصنعة تجارياً.

ولتحسين إمكانية استعمال البيانات الواردة في الجداول من 1 إلى 8، رُتبت مديات الترددات المدرجة في الجداول بحيث يتم بقدر الإمكان تجميع نطاقات التردد التي تستعمل تقنيات ومعدات مماثلة مع ملاحظة أن التقنيات المستخدمة في خدمة الهواة تتطور باستمرار بمرور الزمن مع تغير التكنولوجيا وتيسر المعدات والبيئة التنظيمية، لذا فإن الخصائص الفردية لأي نطاق أو أسلوب إرسال بعينه قد تختلف عن القيم الواردة في الجداول. وتتوقف الحاجة إلى معلومات التطبيق الإضافية على مشكلات تقاسم النطاق المحدد.

الجدول 1A

خصائص أنظمة الهواة للأرض في الإبراق بالفتح والإغلاق بطريقة مورس، والأساليب الرقمية ضيقة النطاق وأساليب الإشارة الضعيفة تحت 900 MHz

المعلمات	القيمة				
مدى الترددات (MHz)[1]	7,3-1,8	29,7-10,1	54-50	225-144	450-420
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D [2]2K70A1D [2]2K70F1D	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D [2]2K70A1D [2]2K70F1D	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D [2]2K70A1D [2]2K70F1D	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D [2]2K70A1D [2]2K70F1D	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D [2]2K70A1D [2]2K70F1D
قدرة المرسِل (dBW)[3]	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7
خسارة المغذي (dB)	0,2	0,3 إلى 0,9	1 إلى 2	1 إلى 2	1 إلى 2
كسب هوائي الإرسال (dBi)	–20 إلى 6	–10 إلى 12	–6 إلى 12	–6 إلى 18	–3 إلى 23
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)[4]	–17 إلى 23	–7 إلى 26	2 إلى 26	2 إلى 34	2 إلى 36
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	0,5، 2,7	0,5، 2,7	0,5، 2,7	0,5، 2,7	0,5، 2,7
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[5]	13	7 إلى 13	0,5 إلى 6	0,5 إلى 2	0,5 إلى 1

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] صُممت "أساليب الإشارة الضعيفة" من أجل الاتصالات الأساسية جداً ذات معدلات البيانات المنخفضة وعروض النطاقات الضيقة لتحقيق أفضل أداء مع الإشارة الضعيفة. وتشمل أساليب الإشارة الضعيفة المعروفة جيداً والشائعة WSPR وFT8 وJT65 وQ65 ومشتقاتها. وعروض النطاق المدرجة هي عروض نطاق الاستقبال الأكثر استعمالاً في هذه الأساليب.

[3] تحدد كل إدارة القدرات القصوى.

[4] القدرة e.i.r.p. القصوى يمكن تقييدها بالمادة **5** من لوائح الراديو، في بعض الحالات، انظر على سبيل المثال الرقم **133B.5**.

[5] هناك أيضاً أساليب ذات معدلات بيانات عالية مثل FSK441 وMSK144 وISCAT وما إلى ذلك والتي تُستخدم في الانتشار الشهبي أو أي تجارب أخرى ذات مدة انعكاس قصيرة للغاية ويكون عرض النطاق المطلوب فيها عادة هو 2,7 kHz.

[6] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون 29,7 MHz، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون أعلى عادةً من مستوى ضوضاء المستقبِل.

الجدول 1B

خصائص أنظمة الهواة للأرض في الإبراق بالفتح والإغلاق بطريقة مورس، والأساليب الرقمية ضيقة النطاق فوق MHz 900

المعلمات	القيمة			
مدى الترددات (GHz)[1]	3,5-0,902	10,5-5,65	47,2-24	250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B
قدرة المرسِل (dBW)[2]	3 إلى 31,7	3 إلى 20	10– إلى 10	20– إلى 0
خسارة المغذي (dB)	1 إلى 6	1 إلى 6	0 إلى 6	0 إلى 6
كسب هوائي الإرسال (dBi)	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 52
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	0,5	0,5	0,5	0,5
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[3]	0,5 إلى 1	0,5 إلى 1	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

[3] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء.

الجدول 2A

خصائص أنظمة الصوت التماثلية للأرض الخاصة بالهواة تحت 900 MHz

المعلمات	القيمة				
مدى الترددات (MHz)[1]	7,3-1,8	29,7-10,1	54-50	225-144	450-420
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	2K70J3E	2K70J3E [2]11K0F3E [2]16K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E
قدرة المرسِل (dBW)[3]	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7
خسارة المغذي (dB)	0,2	0,3 إلى 0,9	1 إلى 2	1 إلى 2	1 إلى 2
كسب هوائي الإرسال (dBi)	–20 إلى 6	–10 إلى 12	–6 إلى 12	–6 إلى 18	–3 إلى 23
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)[4]	–17 إلى 23	–7 إلى 26	2 إلى 26	2 إلى 34	2 إلى 36
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	2,7	2,7، 9، 12	2,7، 9، 12، 16	2,7، 9، 12، 16	2,7، 9، 12، 16
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[5]	13	7 إلى 13	0,5 إلى 6	0,5 إلى 2	0,5 إلى 1

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] لاتستعمل عادةً إلا فوق 29 MHz.

[3] تحدد كل إدارة القدرة القصوى. المسموح بها.

[4] يمكن تقييد القدرة e.i.r.p. بالمادة **5** من لوائح الراديو، في بعض الحالات، أنظر على سبيل المثال الرقم **133B.5**.

[5] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون 29,7 MHz، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون أعلى عادةً من مستوى ضوضاء المستقبِل.

الجدول 2B

خصائص الأنظمة الصوتية التماثلية للأرض الخاصة بالهواة فوق 900 MHz

المعلمات	القيمة			
مدى الترددات (GHz)[1]	3,5-0,902	10,5-5,65	47,2-24	250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E
قدرة المرسِل (dBW)[2]	3 إلى 31,7	3 إلى 20	10– إلى 10	20– إلى 0
خسارة المغذي (dB)	1 إلى 6	1 إلى 6	0 إلى 6	0 إلى 6
كسب هوائي الإرسال (dBi)	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 52
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	2,7، 9، 12، 16	2,7، 9، 12، 16	2,7، 9، 12، 16	2,7، 9، 12، 16
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[3]	0,5 إلى 1	0,5 إلى 1	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

[3] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء.

الجدول 3A

خصائص أنظمة البيانات والأنظمة الصوتية الرقمية والأنظمة متعددة الوسائط للأرض الخاصة بالهواة تحت MHz 900

المعلمات	القيمة				
مدى الترددات (MHz)[1]	7,3-1,8	29,7-10,1	54-50	225-144	450-420
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	2K70J2E	2K70J2E	2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 500KG7W	2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 150KG7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 2M00G7W
قدرة المرسِل (dBW)[2]	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7	3 إلى 31,7
خسارة المغذي (dB)	0,2	0,3 إلى 0,9	1 إلى 2	1 إلى 2	1 إلى 2
كسب هوائي الإرسال (dBi)	–20 إلى 6	–10 إلى 12	–6 إلى 12	–6 إلى 18	–3 إلى 23
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)[3]	–17 إلى 17	–7 إلى 20	2 إلى 20	2 إلى 28	2 إلى 30
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	2,7	2,7	2,7، 6، 9، 500	2,7، 6، 9، 150	2,7، 6، 16، 150، 2 000
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[4]	13	7 إلى 13	0,5 إلى 6	0,5 إلى 2	0,5 إلى 1

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد تطبيقات الوسائط المتعددة واسعة النطاق بالقيمة dBW 10 للقدرة بسبب مشكلات تتعلق بخطية المرسل.

[3] يمكن تقييد القدرة e.i.r.p. بالمادة **5** من لوائح الراديو، في بعض الحالات، أنظر على سبيل المثال الرقم **133B.5**.

[4] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز MHz 50 استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون MHz 29,7، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون عادةً أعلى من مستوى ضوضاء المستقبِل.

الجدول 3B

خصائص أنظمة البيانات والأنظمة الصوتية الرقمية والأنظمة متعددة الوسائط للأرض الخاصة بالهواة فوق MHz 900

المعلمات	القيمة			
مدى الترددات (GHz)[1]	3,5-0,902	10,5-5,65	47,2-24	250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 2M50G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W
قدرة المرسِل (dBW)[2]	3 إلى 31,7	3 إلى 20	−10 إلى 10	−20 إلى 0
خسارة المغذي (dB)	1 إلى 6	1 إلى 6	0 إلى 6	0 إلى 6
كسب هوائي الإرسال (dBi)	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 52
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45	1 إلى 45
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي	أفقي ورأسي
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	2,7، 6، 16، 150، 2 500	2,7، 6، 16، 150، 10 500	2,7، 6، 16، 150، 10 500	2,7، 6، 16، 150، 10 500
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[3]	0,5 إلى 1	0,5 إلى 1	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات. وتقيد تطبيقات الوسائط المتعددة واسعة النطاق بالقيمة 10 dBW للقدرة بسبب مشكلات تتعلق بخطية المرسل.

[3] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء.

الجدول 4

خصائص عمليات الهواة في نطاقي التردد 137,8-135,7 kHz و479-472 kHz

المعلمات	القيمة		
أسلوب التشغيل	موجة مورس مستمرة (CW) Bd 50-10	موجة مورس مستمرة (CW) بطيئة ≥ Bd 1	أساليب الإشارة الضعيفة[1]
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HJ2A ،150HA1A	1H00J2B ،1H00A1B	[4]2K10J2D ،2K10F1D ،2K10A1D
قدرة المرسِل (dBW)	20		
خسارة المغذي (dB)	قيمة مهملة		
كسب هوائي الإرسال (dBi)	−40 إلى −10		
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	[2]0		
استقطاب الهوائي	رأسي		
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	[3]0,4		
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)	13		

[1] صُممت هذه الأساليب بشكل أساسي من أجل أداء الإشارات الضعيفة وهي لا ترسل إلا المعلومات الكافية لتأكيد وجود اتصال راديوي. ويمكن الحصول على المزيد من المعلومات عن هذه الأساليب من كتيب رابطة الترحيل الراديوي الأمريكية (ARRL) بشأن الاتصالات الراديوية لعام 2021، الطبعة الثامنة والستين رابطة الترحيل الراديوي الأمريكية، ISBN: 7-139-62595-1-978. وتتضمن أساليب الإشارة الضعيفة المعروفة جيداً والشائعة WSPR وJT65 وQ65 ومشتقاتها.

[2] في مدى الترددات 472-479 kHz، يجوز للإدارات أن تزيد هذا الحد إلى 5 W (القدرة e.i.r.p.) طبقاً للرقم **80A.5** من لوائح الراديو.

[3] يمكن لتقنيات معالجة الإشارة الرقمية أن تقلل من عرض النطاق IF إلى كسر من كسور الوحدة هرتز، إذا استدعى الأمر.

[4] عرض النطاق 2,1 kHz خاص بالنطاق 137,8-135,7 kHz. وبالنسبة للنطاق 472-479 kHz، يُفترض استعمال عرض النطاق القياسي 2,7 kHz.

الجدول 5

خصائص الأنظمة العاملة بالإشارات أرض–قمر–أرض (EME)

المعلمات	القيمة				
مدى الترددات[1]	MHz 438-144	GHz 3,5-1,24	GHz 10,5-5,65	GHz 47,2-24	GHz 250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 1K50J2D	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 2K00J2D	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 2K40J2D
قدرة المرسِل (dBW)[2]	17 إلى 31,7	17 إلى 31,7	13 إلى 20	7 إلى 13	0 إلى 10
خسارة المغذي (dB)	1 إلى 2	1 إلى 4	1 إلى 4	1 إلى 4	1 إلى 4
كسب هوائي الإرسال (dBi)	15 إلى 24	25 إلى 40	25 إلى 46	25 إلى 53	35 إلى 65
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	30 إلى 40	40 إلى 68	50 إلى 65	55 إلى 70	60 إلى 75
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي وLHCP وRHCP	أفقي ورأسي وLHCP وRHCP	أفقي ورأسي وLHCP وRHCP	أفقي ورأسي وLHCP وRHCP	أفقي ورأسي وLHCP وRHCP
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz)	0,4	1	1,5	2	2,4
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[3]	0,5	0,5	1	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

[3] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء.

ملاحظة استعمال: يمكن افتراض تسديد اتجاه الحزمة الرئيسية للهوائي فوق الأفق.

ملاحظة إرسال: تستخدم الإشارات EME بشكل متزايد "أساليب الإشارة الضعيفة" الرقمية المصممة من أجل الاتصالات الأساسية جداً ذات القيم المنخفضة نسبياً لقدرة المرسل، والتي تستعمل معدلات البيانات المنخفضة وعرض النطاق الضيق من أجل تحقيق أفضل أداء للإشارة الضعيفة.

الجدول 6

خصائص أنظمة الهواة الساتلية في الاتجاه أرض–فضاء

المعلمات	القيمة					
مدى الترددات[1]	MHz 29,7-7	MHz 438-144	GHz 3,5-1,24	GHz 10,5-5,65	GHz 47,2-24	GHz 250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)[2]	2K70J3E 2K70J2E [3]8K00F3E	2K70J3E 2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
قدرة المرسِل (dBW)[4]	3 إلى 31,7	3 إلى 23	3 إلى 23	3 إلى 20	10– إلى 10	10– إلى 0
خسارة المغذي (dB)	0,3 إلى 0,9	1 إلى 2	1 إلى 2	1 إلى 10	1 إلى 10	1 إلى 10
كسب هوائي الإرسال (dBi)	10– إلى 12	0 إلى 26	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 42	10 إلى 52
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	7 إلى 43	2 إلى 40	3 إلى 45	3 إلى 45	3 إلى 45	3 إلى 45
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[5]	3 إلى 10	1 إلى 3	1 إلى 3	1 إلى 3	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] قد يحتاج أي أسلوب له عرض نطاق لازم يزيد عن 44 kHz إلى قيم للقدرة .e.i.r.p أكبر من المعروضة في الجدول لتحقيق ميزانية وصلة مرضية.

[3] لا تستعمل عادةً إلا فوق 29 MHz.

[4] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

[5] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون 29,7 MHz، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون أعلى عادةً من مستوى ضوضاء المستقبِل.

الجدول 7

خصائص أنظمة الهواة الساتلية في الاتجاه فضاء–أرض بالنسبة للسواتل ذات المدارات الأرضية المنخفضة (LEO)

المعلمات	القيمة					
مدى الترددات[1]	MHz 29,7-7	MHz 438-144	GHz 3,5-1,24	GHz 10,5-5,65	GHz 47,2-24	GHz 250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	2K70J3E 2K70J2E [3]8K00F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
قدرة المرسِل (dBW)[4]	10– إلى 10	20– إلى 17[5]	20– إلى 3	20– إلى 3	20– إلى 0	20– إلى 0
خسارة المغذي (dB)	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 2	0,2 إلى 2
كسب هوائي الإرسال (dBi)	0 إلى 3	0 إلى 6	0 إلى 10	0 إلى 23	0 إلى 23	0 إلى 23
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	7– إلى 9	7– إلى 15	7– إلى 15	0 إلى 15	0 إلى 15	0 إلى 15
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz):	0,4، 2,7 8	0,4، 2,7 16	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 2 500	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[6]	3 إلى 10	1 إلى 3	1 إلى 7	1 إلى 7	3 إلى 7	3 إلى 7

ملاحظات على الجدول 7

(1) تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

(2) قد يحتاج أي أسلوب له عرض نطاق لازم يزيد عن 44 kHz إلى قيم للقدرة .e.i.r.p أكبر من المعروضة في الجدول لتحقيق ميزانية وصلة مرضية.

(3) لا تستعمل عادةً إلا فوق 29 MHz.

(4) تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

(5) القيمة 17 dBW هي القدرة القصوى المستعملة على متن المركبات الفضائية المأهولة مثل المحطة الفضائية الدولية، وتستعمل السواتل الصغيرة قدرة مرسل أقل بكثير، تكون عادةً 10 dBW أو أقل.

(6) تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون 29,7 MHz، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون عادةً أعلى من مستوى ضوضاء المستقبِل.

الجدول 8

خصائص أنظمة الهواة الساتلية في الاتجاه فضاء–أرض بالنسبة للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GEO) والسواتل ذات المدارات الأرضية المرتفعة (HEO)

المعلمات	القيمة					
مدى الترددات(1)	MHz 29,7-7	MHz 438-144	GHz 3,5-1,24	GHz 10,5-5,65	GHz 47,2-24	GHz 250-76
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
عرض النطاق اللازم وصنف الإرسال (مُعيّن الإرسال)(2)	2K70J3E 2K70J2E (3)8K00F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
قدرة المرسِل (dBW)(4)	0 إلى 10	0 إلى 20	0 إلى 20	0 إلى 20	–10 إلى 0	–10 إلى 0
خسارة المغذي (dB)	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 1	0,2 إلى 2	0,2 إلى 2
كسب هوائي الإرسال (dBi)	0 إلى 3	0 إلى 6	0 إلى 20	0 إلى 20	0 إلى 30	0 إلى 30

الجدول 8 (تتمة)

المعلمات	القيمة					
القدرة المشعة المكافئة المتناحية النمطية (dBW)	9	9 إلى 15	9 إلى 25	9 إلى 30	6 إلى 30	3 إلى 30
استقطاب الهوائي	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP	أفقي ورأسي وRHCP وLHCP
عرض نطاق التردد IF للمستقبِل (kHz):	0,4، 2,7 8	0,4، 2,7 16	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 2 500	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000	0,4، 2,7، 16 50، 100 400 10 000
عامل ضوضاء المستقبِل (dB)[5]	3 إلى 10	1 إلى 3	1 إلى 7	1 إلى 7	3 إلى 7	3 إلى 7

[1] تتفق نطاقات الهواة في مديات الترددات المبينة مع المادة **5** من لوائح الراديو.

[2] قد يحتاج أي أسلوب له عرض نطاق لازم يزيد عن 44 kHz إلى قيم للقدرة .e.i.r.p أكبر من المعروضة في الجدول لتحقيق ميزانية وصلة مرضية.

[3] لا تستعمل عادةً إلا فوق 29 MHz.

[4] تحدد كل إدارة القدرة القصوى المسموح بها. وتقيد القدرة القصوى للمرسل في النطاقات فوق 1 GHz عادةً بالمعدات المتيسرة وتكون أقل بكثير مما تسمح به الإدارات.

[5] تفترض قيم عامل ضوضاء المستقبِل بالنسبة للنطاقات التي تتجاوز 50 MHz استعمال مكبرات مسبقة منخفضة الضوضاء. ودون 29,7 MHz، يكون العامل المهيمن عادةً هو مستوى الضوضاء الخارجية وتكون عادةً أعلى من مستوى ضوضاء المستقبِل.