

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R SA.1414-2
(2017/07)

خصائص الأنظمة الساتلية
لترحيل البيانات

السلسلة SA
التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية

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 الكهترتقنية 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 SA.1414-2

خصائص الأنظمة الساتلية لترحيل البيانات

(المسألة ITU-R 118/7)

(1999-2013-2017)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية معلمات الأنظمة الساتلية لترحيل البيانات (DRS) في العالم التي يتعين استعمالها كتوجيهات لتحديد معايير التقاسم وعتبات التنسيق.

مصطلحات أساسية

أنظمة ساتلية لترحيل البيانات (DRS)، فضاء-أرض، أرض-فضاء، فضاء-فضاء، وصلة التغذية الأمامية، وصلة عودة التغذية.

توصيات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة

التوصية ITU-R SA.510 والتوصية ITU-R SA.1018 والتوصية ITU-R SA.1019 والتوصية ITU-R SA.1155 والتوصية ITU-R SA.1274 والتوصية ITU-R SA.1275 والتوصية ITU-R SA.1276

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن الأنظمة الساتلية لترحيل البيانات (DRS) تعمل طبقاً لما هو محدد في التوصية ITU-R SA.1018 - نظام مرجعي افتراضي للأنظمة التي تضم سواتل ترحيل للبيانات في المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض ومركبات فضائية في المدارات الأرضية المنخفضة؛

ب) أن هناك زيادة في الرحلات المطلوبة وفي أنشطة الأبحاث الفضائية التي تجري في المدارات الأرضية المنخفضة على نحو خاص؛

ج) أن الأنظمة DRS توفر الدعم للكثير من البرامج/الرحلات في خدمة الأبحاث الفضائية وهي من الأمور الحيوية لدعم اتصالات الأبحاث الفضائية المأهولة وغير المأهولة على حد سواء؛

د) أن من الضروري وضع معايير مناسبة للتقاسم بين الأنظمة DRS والخدمات الأخرى العاملة في نطاقات تردد مشتركة؛

هـ) أن من الضروري بحث الخصائص التقنية للأنظمة DRS التمثيلية من أجل وضع معايير التقاسم المناسبة،

توصي

1 بإمكانية استعمال خصائص الأنظمة DRS الموصوفة في الملحق في دراسات التداخل والتقاسم؛

2 أن تستخدم المعلومات الواردة في الملحق أيضاً كتوجيهات لتحديد معايير التقاسم وعتبات التنسيق، حسب الاقتضاء، للأنظمة DRS.

الملحق

خصائص الأنظمة الساتلية الحالية لترحيل البيانات (DRS)

الجدول 1

الخصائص في الاتجاه الأمامي أرض - وصلات تغذية الأنظمة DRS

| محطة الإرسال الأرضية | | | | | |
|---|--|---------------------------|---|---|--|
| الصين | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الشبكة |
| الصين | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية ⁽¹⁾ | الاتحاد الروسي ⁽¹⁾ | الموقع |
| 30,2-29,4 قابل للتغيير | 31-29,5 قابل للتغيير | 27,51-27,5 قابل للتغيير | 15,25-14,6 قابل للتغيير | 15,34-14,5= Ku 28,6-27,5= Ka قابل للتغيير | مدى الترددات (GHz) |
| مركبة ⁽⁷⁾ | غير مركزية ⁽³⁾ ، ⁽⁴⁾ | غير مركزية ⁽³⁾ | مركبة ⁽²⁾ | وصلات التغذية الأمامية في النطاقين Ku و Ka ⁽⁵⁾ | وصف الوصلة |
| Mbit/s 100 ≥ | Mbit/s 50 ≥ | Mbit/s 1 | Mbit/s 25 ≥ | Mbit/s 90 ≥ | معدل الإرسال |
| PSK | PSK | PSK | PSK | QPSK ، ⁽⁶⁾ QPSK/SSM | التشكيل |
| خطي | دائري | دائري | خطي | دائري مياسر | الاستقطاب |
| 15 و 12 و 3 | 13 و 9,2 و 5 | 6,8 | 18,3 | (Ka) 9/(Ku)13,1 | قد الهوائي (m) |
| 70,1 و 68,2 و 56,9 | 71,4 و 68,2 و 63 | 59,3 | 66,4 | (Ka) 66,4/(Ku) 63,3 | كسب هوائي الإرسال (dBi) |
| الملحق III بالتذييل 8 من لوائح الراديو | | | | التوصية ITU-R S.580 | مخطط إشعاع هوائي الإرسال |
| 800 ≥ (مركب) | 978 ≥ (مركب) | 1 | 650 (مركب) | 80 ≥ للقناة | عرض النطاق اللازم (MHz) |
| 47- | 32,5- | 36- | 58- | (Ka) 52-/(Ku) 52,8- | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة (dB(W/Hz)) |
| 23,1 | 38,9 | 23,3 | 8,8 | (Ka) 14,4/(Ku) 10,5 | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة (dB(W/Hz)) e.i.r.p. |
| نظام الاستقبال DRS | | | | | |
| التوصية ITU-R SA.1275 أو التوصية ITU-R SA.1276 والموقع 31 شرقاً (بالنسبة لأوروبا) | | | | | المواقع المدارية |
| 1,5 | 2,0 | ⁽⁸⁾ 2,2 | 1,8 | (Ka) 1,2/(Ku) 0,6 | قد الهوائي (m) |
| 49,5 | 53 | ⁽⁸⁾ 34 | 47,0 | (Ka) 49,6/(Ku) 36 | كسب هوائي الاستقبال (dBi) |
| التوصية ITU-R S.672 | | | | | مخطط إشعاع هوائي الاستقبال |
| 1 318 | 579 و 890 | 438 | 977 | 550 | درجة حرارة ضوضاء النظام (K) |
| 99,9 | 99,9 | 99,6 | 99,9 | 99,9 | تيسر الوصلة (%) |
| التوصية ITU-R SA.1155 | | | | | معياري التداخل |

ملاحظات الجدول 1:

- (1) تقع المحطات الأرضية لشبكة الاتحاد الروسي داخل أراضي الاتحاد الروسي. وتقع المحطات الأرضية لشبكة الولايات المتحدة الأمريكية في White Sands (نيو مكسيكو) و Blossom Point (ميريلاند) و غوام (Guam). وإحداثيات هذه المحطات كالتالي: 32,5° شمالاً و 106,60° غرباً لمحطة White Sands؛ و 38,43° شمالاً و 77,08° غرباً لمحطة Blossom Point؛ و 13,62° شمالاً و 144,86° شرقاً لمحطة Guam.
- (2) تتألف الوصلة المركبة للولايات المتحدة الأمريكية من سبع قنوات: قناة قيادة للنظام DRS وقناة لتحديد المدى، وقناة لإشارة نغمة التوجيه للنظام DRS وقناة لوصلة النفاذ المتعدد في النطاق S (2 GHz) (S-MA) وقناتان لوصليتي نفاذ فردي في النطاق S (S-SA) وقناتان للنفاذ الفردي في النطاق Ku (14/11 GHz و 30/20 GHz) (K-SA).
- (3) يتألف النظام الأرضي DRS الأوروبي حالياً من 4 محطات أرضية تضم محطة أرضية للتتبع والقياس عن بُعد والتحكم (TT&C)، وتقع هذه المحطات في بلدان مختلفة داخل أوروبا. وتتصل المحطة الأرضية بالنظام DRS عن طريق هوائي التغطية الأوروبي.
- (4) تستخدم الشبكة اليابانية مفهوم الوصلة غير المركزية لإتاحة وصلات تغذية أمامية مستقلة من مختلف المحطات الأرضية.
- (5) يستخدم النظام DRS الخاص بالاتحاد الروسي العديد من قنوات وصلات التغذية الأمامية المستقلة في النطاق Ku فضلاً عن وصلات النفاذ المتعدد (S-MA) في النطاق S (2 GHz) ووصلات النفاذ الوحيد (S-SA) ووصلات النفاذ الوحيد في النطاق Ku (Ku-SA) ووصلات من أجل نظام التصويب التفاضلي والمراقبة من أجل النظام غلوناس (GLONASS/SDCM)، وكذلك قناة وصلات التغذية الأمامية الوحيدة في النطاق Ka التي تتضمن وصلة النفاذ الوحيد في النطاق ka (Ka-SA).
- (6) SSM: تشكيل بتمديد الطيف.
- (7) تطبق الشبكات الصينية مفهوم الوصلة المركبة الذي يسمح بوصلات تغذية أمامية من محطات أرضية مختلفة.
- (8) الهوائي هنا هو هوائي مقولب.

الجدول 2

خصائص الوصلة في الاتجاه الأمامي نظام DRS - مركبة فضائية

| نظام DRS للإرسال | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|-------------|---------------|----------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------|
| الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الصين | الاتحاد الروسي | |
| المواقع المدارية | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITU-R SA.1275 أو التوصية ITU-R SA.1276 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23,55-22,55 | | | | 13,800-13,750 | | 13,8-13,4 | | ⁽¹⁾ 2,110-2,025 | | | | 2,110-2,103 | | 2,098-2,090 | ⁽³⁾ 2,110-2,025 |
| وصلات نفاذ فردي (Ka-SA) | | | | | وصلات نفاذ فردي (Ku-SA) | | | وصلات نفاذ فردي (S-SA) | | | | وصلات نفاذ متعدد (S-MA) | | | |
| Mbit/s 10 ≥ | Mbit/s 100 ≥ | Mbit/s 25 ≥ | 50 ≥ Mbit/s | 10 ≥ Mbit/s | Mbit/s 25 ≥ | 40 ≥ Mbit/s | kbit/s 64 ≥ | 300 ≥ kbit/s | 300 ≥ kbit/s | 6 ≥ Mbit/s | 1 ≥ Mbit/s | kbit/s 300 ≥ | | kbit/s 1 ≥ | |
| | | | | | | | | Mcps 3 | Mcps 3 | | | Mcps 3 | | | |
| PSK | PSK | PSK | PSK | OQPSK | PSK | QPSK | ⁽²⁾ QPSK/SSM | PSK | ⁽²⁾ SQPN/PSK | | | PSK | ⁽²⁾ QPSK/SSM | | |
| دائري | | | | | | RHC | RHC | دائري | | | LHC | LHC | RHC | | |
| 4 | 4,2 | 4,9 | 3,6 | 1,3 | 4,9 | 4 | 4 | 4,2 | 4,9 | 3,6 | 2,8 | صيف متطور | صيف متطور | | |
| 56,4 | 56,5 | 54,7 | 57,4 | 48,0 | 51,2 | 51,8 | 35,0 | 35 | 36,0 | 36,4 | 34 | 26,0 | 26 | 14,3 | |
| مخطط إشعاع هوائي الإرسال | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITU-R S.672 التوصية | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 ≥ | 100 ≥ | 50 | 150 ≥ | 2 | 50 | 40 | 6 | 20 | 6 | 30 | 6 ≥ | 6 ≥ | 8 ≥ | 6 ≥ | |
| عرض النطاق اللازم (M/Hz) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64,2- | 64- | 68,7- | 49,5- | 60,0- | 79,7- | 66,6- | 56,4- | 49,9- | 55,3- | 44,5- | 54,7- | 51,8- | 46- | 52,5- | |
| الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة (dB(W/Hz)) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,8- | 7,5- | 14,0- | 7,9- | 12,0- | 28,5- | 14,8- | 21,4- | 14,9- | 19,3- | 8,1- | 20,7- | 25,8- | 20- | 38,2- | |
| الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة e.i.r.p. (dB(W/Hz)) | | | | | | | | | | | | | | | |

LHC - دائري ميسر؛ RHC - دائري ميامن.

| المركبة الفضائية المستقبلية | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|-----------------|---|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الصين | الاتحاد الروسي | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الصين | الاتحاد الروسي | |
| المواقع المدارية | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23,55-22,55 | | | | 13,800-13,750 | | 13,8-13,4 | | (1)2,110-2,025 | | | | 2,110-2,103 | | 2,098-2,090 | (3)2,110-2,025 |
| مدى الترددات (GHz) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ≥ | 0,8 ≥ | 1,3 ≥ | | (4) | 1,5 ≥ | 1,2 ≥ | شاملة الاتجاهات وصفيفية وذات مقطع مكافئ = 1,5 ≥ | | شاملة الاتجاهات وصفيفية | | | | | | (m) |
| 45,2 ≥ | 43 ≥ | 47 ≥ | 48,9 ≥ | 50 ≥ | 44 ≥ | 40,8 ≥ | 15 ≥ | 11 ≥ | 27,3 ≥ | 27,1 ≥ | 27,3 ≥ | 1,5 ≥ | 11 ≥ | 7,2 ≥ / 1,5 ≥ | |
| كسب هوائي الاستقبال (dBi) | | | | | | | | | | | | | | | |
| التوصية ITU-R S.672 | | | | | | | التوصية ITU-R S.672 من أجل هوائي ذي كسب عال | | | | | | | | |
| مخطط إشعاع هوائي الاستقبال | | | | | | | | | | | | | | | |
| 550 | 1 400 | 1 400 | 850 | 800 | 1 000 | 550 | 600 | 450 | 600 | 680 | 600 | 600 | 600 | 450 | |
| درجة حرارة ضوضاء النظام (k) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | 9,5 | 9,5 | 10,8 | 2,8 | 9,5 | 10,6 | 9,5 | 10,6 | 9,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5- | 9,5 | 10,6 | |
| النسبة E_b/N_0 المطلوبة (dB) | | | | | | | | | | | | | | | |
| $6-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $5-10 \times 1$ | $9-10 \times 1$ | | $5-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $5-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $5-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | $6-10 \times 1$ | |
| معدل أخطاء البتات المطلوب (BER) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,6 | | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,99 | 99,9 | 99,9 | 99,99 | 99,9 | 99,9 | |
| تيسر الوصلة (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| معيار التداخل | | | | | | | | | | | | | | | |
| التوصية ITU-R SA.1155 | | | | | | | | | | | | | | | |

SQPN: شفرة ضوضاء شبه عشوائية بطور رباعي متخالف؛ SSM: تشكيل بتمديد الطيف.

(1) تردد الإرسال قابل للتغيير على خطوات قيمة كل منها 5 MHz، وخطوات قيمة كل منها 500 kHz للنظام DRS الخاص بالاتحاد الروسي، وخطوات قيمة كل منها 1 MHz للنظام DRS الخاص بالصين.

(2) الإشارات ذات المعدلات المنخفضة لإرسال البيانات سيتم تمديدها بواسطة شفرة ضوضاء شبه عشوائية للالتزام بحدود الكثافة pfd.

(3) بالنسبة للنظام DRS الخاص بالاتحاد الروسي، يمكن تغيير تردد الإرسال على خطوات قيمة كل منها 500 kHz.

(4) نظراً لاستخدام هوائي وحيد على المركبة الفضائية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للوصلة الأمامية ووصلة العودة على السواء، فإن قد الهوائي يقوم على معدل البتات المطلوب على وصلة العودة ولذلك يمكن أن يتغير وفقاً للمركبة الفضائية.

الجدول 3

خصائص وصلة العودة في الاتجاه مركبة فضائية - النظام DRS

| المركبة الفضائية المرسل | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------|----------------------------|----------------|--|--|--|-------------|------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الصين | الاتحاد الروسي | الشبكة |
| المواقع المدارية | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27,50-25,25 | | | | | 15,116-14,891 | 15,34-14,76 | ⁽¹⁾ 2,290-2,200 | | | | | 2,291-2,284 | 2,278-2,270 | -2,200 ⁽³⁾ 2,290 | مدى الترددات (GHz) |
| وصلات نفاذ فردي (Ka-SA) | | | | | وصلات نفاذ فردي (Ku-SA) | | وصلات نفاذ فردي (S-SA) | | | | | وصلات نفاذ متعدد (S-MA) | | | وصف الوصلة |
| 600 ≥ Mbit/s | 600 ≥ Mbit/s | 800 ≥ Mbit/s | 300 ≥ Mbit/s | 300 ≥ Mbit/s | 300 ≥ Mbit/s | 90 ≥ Mbit/s | 64 ≥ kbit/s | 2 ≥ Mbit/s | 6 ≥ Mbit/s | 12 ≥ Mbit/s | 1 ≥ Mbit/s | 3 ≥ Mbit/s | kbit/s 300 ≥ Mcps 3 | kbit/s 1 ≥ | معدل الإرسال |
| MPSK | PSK | PSK | PSK | OQPSK | PSK | QPSK | QPSK/SSM | PSK | ⁽²⁾ SQPN/PSK | | | PSK | QPSK/SSM | التشكيل | |
| دائري | | | | | | RHC | RHC | دائري | | | LHC | LHC | RHC | الاستقطاب | |
| 1 ≥ | 0,8 ≥ | 1,5 ≥ | 1,9 ≥ | ⁽³⁾ | 1,5 ≥ | 1,2 ≥ | شامل الاتجاهات وصفيفي وذو مقطع مكافئ 1,5 ≥ = | شامل الاتجاهات وصفيفي وذو مقطع مكافئ 0,8 ≥ = | شامل الاتجاهات وصفيفي وذو مقطع مكافئ 1,5 ≥ = | | | شامل الاتجاهات وصفيفي | | قد الهوائي (m) | |
| 46,1 ≥ | 44,5 ≥ | 47 ≥ | 49,7 ≥ | 50 ≥ | 43 ≥ | 42,2 ≥ | 11 ≥ | 15 ≥ | 27,3 ≥ | 27,6 ≥ | 27,3 ≥ | 15 ≥ | 11 ≥ | 7,2 / 1,5 ≥ | كسب هوائي الإرسال (dBi) |
| التوصية ITU-R S.672 | | | | | | | التوصية ITU-R S.672 من أجل هوائي ذي كسب عال | | | | | | | | مخطط إشعاع هوائي الإرسال |
| ⁽⁴⁾ 300 ≥ | 600 ≥ | 650 ≥ | 300 ≥ | 405 ≥ للقناة | 225 ≥ | 80 ≥ للقناة | 6 | 20 | 6 | 20 | 6 ≥ | 6 | 8 | 6 | عرض النطاق اللازم (MHz) |
| 68,3- | 50- | 67,5- | 58,8- | 58,5- | 73,5- | 71,5- | 55,8 | 46- | 60,8- | 55,7- | 51- | 60,8- | 46- | 55,8- | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة (dB(W/Hz)) |
| 22,2- | 5,5- | 20,5- | 9,1- | 8,5- | 30,5- | 29,3- | الالتزام بحدود الكثافة pfd | | | | | | | | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة e.i.r.p. (dB(W/Hz)) |

التوصية ITU-R SA.1414-2

الجدول 3 (تتمة)

| النظام DRS المستقبل | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|----------------------------|---------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|---------|--------|----------------------------|-------|----------------|-----------------------------|--------------------|
| الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الاتحاد الروسي | الصين | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | أوروبا | الولايات المتحدة الأمريكية | الصين | الاتحاد الروسي | الشبكة | |
| المواقع المدارية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITU-R SA.1276 أو ITU-R SA.1275 التوصيتان | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27,50-25,25 | | | | 15,116-14,891 | | 15,34-14,76 | | (1)2,290-2,200 | | | | 2,291-2,284 | | 2,278-2,270 | (1)2,290-2,200 | مدى الترددات (GHz) |
| 4 | 4,2 | 4,9 | 3,6 | 1,3 | 4,9 | 4 | 4 | 4,2 | 4,9 | 3,6 | 2,8 | صيف متطور | | بوقي | قد الهوائي (m) | |
| 57,4 | 57,5 | 55,9 | 58,8 | 49,0 | 52,6 | 52,6 | 35,7 | 36,5 | 36,8 | 37,2 | 34,7 | 30,0 | 27 | 14,8 | كسب هوائي الاستقبال (dBi) | |
| ITU-R S.672 التوصية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| مخطط إشعاع هوائي الاستقبال | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 550 | 1 000 | 870 | 475 | 800 | 661 | 550 | 550 | 741 | 537 | 404 | 590 | 478 | 741 | 450 | درجة حرارة ضوضاء النظام (K) | |
| 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,6 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,99 | 99,9 | 99,99 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | تيسر الوصلة (%) | |
| ITU-R SA.1155 التوصية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| معياري التداخل | | | | | | | | | | | | | | | | |

(1) تردد الإرسال قابل للتغيير على خطوات قيمة كل منها 5 MHz، للنظام DRS الخاص بالولايات المتحدة الأمريكية وعلى خطوات قيمة كل منها 100 kHz للنظام DRS الخاص باليابان وعلى خطوات قيمة كل منها 500 kHz للنظام DRS الخاص بالاتحاد الروسي وعلى خطوات قيمة كل منها 1 MHz للنظام DRS الخاص بالصين.

(2) الإشارات ذات المعدلات المنخفضة لإرسال البيانات سيتم تمديدها بواسطة شفرة ضوضاء شبه عشوائية للالتزام بمحدود الكثافة pfd.

(3) نظراً لاستخدام هوائي وحيد على المركبة الفضائية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للوصلة الأمامية ووصلة العودة على السواء، فإن قد الهوائي يقوم على معدل البتات المطلوب على وصلة العودة ولذلك يمكن أن يتغير وفقاً للمركبة الفضائية.

(4) تتألف الوصلة المركبة للعودة في الاتجاه مركبة فضائية - النظام DRS من عدة قنوات فرعية عرضها 150 MHz.

الجدول 4

خصائص وصلة العودة في الاتجاه نظام DRS - أرض

| النظام DRS للإرسال | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| الاتحاد الروسي | الصين | اليابان | أوروبا | | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الشبكة |
| المواقع المدارية | | | | | | | التوصية ITU-R SA.1275 أو التوصية ITU-R SA.1276 والموقع 31° شرقاً (بالنسبة لأوروبا) |
| 21,2-17,7 | 21,2-18,9 | 21,2-19,7 | 27-25,5 ⁽⁵⁾ | 21,2-18,1 | 14,05-13,4 | 11,7-10,7 12,75-12,5 | مدى الترددات (GHz) |
| عودة تغذية في النطاق Ka (30/20) GHz | | | | | عودة تغذية في النطاق Ku (14/11) GHz | عودة تغذية في النطاق Ku (14/11) GHz | وصف الوصلة |
| 600 ≥ | (4) | (2) | (2) | (1) | (3)150 ≥ | | معدل الإرسال (Mbit/s) |
| MPSK | PSK | SQPN/PSK | OQPSK | NRZ-L/BPSK/PM | PSK | QPSK, QPSK/SSM | التشكيل |
| دائري | خطي | دائري | دائري | | خطي | RHC | الاستقطاب |
| 1,2 | 1,5 | 2,0 | 2,2 ⁽⁶⁾ | 2,2 ⁽⁶⁾ | 2 | 0,6 | قد الهوائي (m) |
| 45,9 | 46,4 | 49,5 | 39 ⁽⁶⁾ | 39 ⁽⁶⁾ | 44,8 | 34,3 | كسب هوائي الإرسال (dBi) |
| التوصية ITU-R S.672 | | | | | | | مخطط إشعاع هوائي الإرسال |
| 300 ≥ ⁽⁷⁾ (مركب) | 2 300 ≥ (مركب) | 839 | 450 للقناة | 1 | 650 (مركب)، 225 (مخصص) | 150 ≥ للقناة | عرض النطاق اللازم (MHz) |
| 69,6- | 57,1- | 40,9- | 71,3- | 63- | 58,6- | 57,5- | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة (dB(W/Hz)) |
| 23,7- | 10,7- | 8,6 | 31,6- | 24- | 13,8- | 23,2- | الحد الأقصى للكثافة الطيفية للقدرة .e.i.r.p. (dB(W/Hz)) |
| محطة الاستقبال الأرضية | | | | | | | |
| الاتحاد الروسي | الصين | اليابان | أوروبا | | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الروسي | الموقع |
| 9 | 12، 3 و 15 | 9,2، 5 و 13 | 6,8 | 6,8 | 18,3 | 13,1 | قد الهوائي (m) |
| 62,7 | 65,5، 53,4 و 67,1 | 67,7 و 59,5 | 62,8 و 64,2 | 62,2 | 65,5 | 61,3 | كسب هوائي الإرسال (dBi) |
| التوصية ITU-R S.580 | الملحق III بالتعديل 8 من لوائح الراديو | | | | | التوصية ITU-R S.580 | مخطط إشعاع هوائي الاستقبال |
| 320 | 330 | 200 | 300 | 320 | 300 | 320 | درجة حرارة ضوضاء النظام (K) |
| 99,9 | 99,9 | | 99,89 | 99,89 | 99,9 | 99,9 | تيسر الوصلة (%) |
| التوصية ITU-R SA.1155 | | | | | | التوصيتان ITU-R SA.1155 و ITU-R S.741 | معياري التداخل |

ملاحظات الجدول 4:

- (1) يقوم النظام DRS الخاص بالولايات المتحدة الأمريكية بإرسال وصلة مخصصة ووصلة مركبة. ويبلغ معدل إرسال الوصلة المخصصة 300 Mbit/s ويكون في حدود 800 Mbit/s للوصلة المركبة.
- (2) تستخدم الشبكات الأوروبية واليابانية مفهوم الوصلة غير المركزية لإتاحة إرسال وصلات عودة مستقلة للتغذية للمحطات الأرضية المختلفة.
- (3) يقوم النظام DRS الخاص بالاتحاد الروسي بإرسال وصلات عودة مستقلة عديدة للتغذية في إطار مدى الترددات المبينة بمعدلات إرسال ≥ 150 Mbits/s.
- (4) تطبق الشبكات الصينية مفهوم الوصلة المركبة الذي يسمح بوصلات عودة للتغذية إلى محطات أرضية مختلفة.
- (5) في نطاق الترددات 27-25,5 GHz، تحمل وصلة عودة التغذية في الاتجاه نظام DRS - أرض إشارات في خدمة أبحاث الفضاء وخدمة استكشاف الأرض الساتلية.
- (6) الهوائي هنا هو هوائي مقولب.
- (7) تتألف الوصلة المركبة لعودة التغذية في الاتجاه نظام DRS - أرض للاتحاد الروسي من عدة قنوات فرعية عرضها 150 MHz.