|  |  |
| --- | --- |
| المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-19)شرم الشيخ، مصر، 28 أكتوبر - 22 نوفمبر 2019 |  |
|  |  |
|  |  |
| الجلسة العامة | الوثيقة 77-A |
|  | 7 أكتوبر 2019 |
|  | الأصل: بالإنكليزية |
|  |
| جمهورية الصين الشعبية/الاتحاد الروسي/بابوا غينيا الجديدة |
| مقترحات بشأن أعمال المؤتمر |
| دراسات تقنية متعلقة بالمسألة 1.1.9 من البند 1.9 من جدول الأعمال |
| ‎‎‎‎‎‎‎‎‎‎‎‎بند جدول الأعمال (1.1.9)1.9 |

9 النظر في تقرير مدير مكتب الاتصالات الراديوية وإقراره، وفقاً للمادة 7 من الاتفاقية:

1.9 بشأن أنشطة قطاع الاتصالات الراديوية منذ المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2015 (WRC‑15)؛

(1.1.9)1.9 القـرار **212 (Rev.WRC-15)** - تنفيذ الاتصالات المتنقلة الدولية في نطاقَي التردد MHz 2 025-1 885 وMHz 2 200‑2 110

# 1 مقدمة

اضطلعت فرقتا العمل 4C و5D بمسؤولية دراسات قطاع الاتصالات الراديوية في إطار المسألة 1.1.9 من البند 1.9 من جدول الأعمال. ومع أن فرقتي العمل لم تستطيعا الانتهاء من صياغة التقرير المخطط لقطاع الاتصالات الراديوية الذي يحوي الدراسات التقنية قبل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19)، إلا أن مختلف الدراسات تشير، على نحو واضح ومتسق، إلى مواقف التداخل لكل من السيناريوهات المنظور فيها. ويبلغ حجم الوثيقة التي عملت عليها فرقتا العمل حالياً نحو 430 صفحة ويصعب على من لم يُعنَ بالدراسات مباشرة أن يحيل إليها بسهولة، ومن ثم، تهدف هذه الوثيقة إلى تقديم ملخص بالنتائج الرئيسية لدراسات التداخل.

وثمة أربعة سيناريوهات للتداخل نُظر فيها في إطار هذا البند من جدول الأعمال، ويبين الشكل أدناه مثالاً لنشر أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية والساتلية في بلدين مختلفين، ليسا بالضرورة يتقاسمان حدوداً بينهما.

**سيناريوهات التداخل**

الوصلة الصاعدة: MHz 2 010-1 980

**البلد A**

**البلد B**

**ساتل الخدمة المتنقلة الساتلية**

الوصلة الهابطة: MHz 2 20-2 170

**محطة قاعدة**

**معدات المستعمل**

**المحطة الأرضية المتنقلة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| السيناريو | من | إلى |
| A1 | محطة قاعدة أو محطة متنقلة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية | محطة فضائية للاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية |
| A2 | محطة قاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية | محطة أرضية متنقلة للاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية |
| B1 | محطة أرضية متنقلة للاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية | محطة قاعدة أو معدات المستعملين للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية |
| B2 | محطة فضائية للاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية | معدات المستعملين للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية |

الجدول 1: السيناريوهات المنظورة ومواقف التداخل

|  |  |
| --- | --- |
| السيناريو | التداخل/التعليق |
| **A1** | تجاوز يصل إلى dB 52,2 - غير معالج حالياً في لوائح الراديو |
| **A2** | يمكن تناول مسائل التداخل عن طريق الأحكام القائمة في لوائح الراديو المعنية بالتنسيق عبر الحدود |
| **B1** | يمكن تناول مسائل التداخل عن طريق الأحكام القائمة والأحكام المعدلة في لوائح الراديو المعنية بالتنسيق عبر الحدود (راجع الملحق C) |
| **B2** | يمكن معالجة التداخل عن طريق إدراج عتبة جديدة لتنسيق كثافة تدفق القدرة |

يوجز الجدول 1 أعلاه السيناريوهات الأربعة المدروسة، ومواقف التداخل المقابلة، وكيفية معالجة مسألة التداخل (باستثناء السيناريو A1). وتركز هذه الوثيقة على السيناريو A1 (أي التداخل من محطة قاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية على مستقبلات ساتلية للاتصالات المتنقلة الدولية في النطاق MHz 2 010-1 980)، وهو السيناريو الأكثر حسماً والمعالج في إطار هذا البند من جدول الأعمال، نظراً لأن مستويات التداخل المرتفعة جداً من شأنها أن تحول دون استخدام النطاق في الخدمة المتنقلة الساتلية.

# 2 التداخل الناتج عن المحطات القاعدة المتنقلة تبينه دراسات تقنية

يبين تحليل بسيط من محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية حسب المبين في الجدول 2، أن التداخل من شأنه أن يتجاوز معيار الحماية الخاص بنسبة التداخل إلى الضوضاء *(I/N)* في الخدمة المتنقلة الساتلية.

الجدول 2: تداخل محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية على أنظمة ساتلية مختلفة

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المتداخل | نوع الساتل | مستوى التجاوز (dB) |
| محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية | المدار الأرضي المنخفض | 10,2 |
| المدار الأرضي المتوسط | 7,0 |
| المدار الأرضي العالي | 11,8 |
| المدار الأرضي المستقر بالنسبة إلى الأرض | 20,7 |

ويورد الملحق A تفاصيل حساب النتائج الواردة في الجدول 2.

وبطبيعة الحال، من شأن التداخل الذي يسببه تجميع للمحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية أن يتجاوز معيار الحماية بقدر كبير جداً. ويوجز الجدول 3 أدناه نتائج تحليل التداخل المنفذ في الدراسات المجراة في إطار هذا البند من جدول الأعمال، باستخدام معلمات وافتراضات واردة في التوصية M.2101 والتقرير M.2292 الصادرين عن قطاع الاتصالات الراديوية.

الجدول 3: التداخل الناتج عن محطات قاعدة مجمعة للاتصالات المتنقلة الدولية على أنظمة ساتلية مختلفة

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المتداخل | نوع الساتل | مستوى التجاوز (dB) |
| محطات قاعدة متعددة للاتصالات المتنقلة الدولية | المدار الأرضي المنخفض | 39,5 |
| المدار الأرضي المتوسط | 37,2 |
| المدار الأرضي العالي | 48,0 |
| المدار الأرضي المستقر بالنسبة إلى الأرض | 52,2 |

لم يتم تحديد تدابير تخفيف فعالة، بالنسبة لهذه المستويات المرتفعة من تجاوز معايير حماية أنظمة الخدمة المتنقلة الساتلية، يمكنها القضاء على التداخل عبر التنسيق. ويمكن أن يحدث تداخل مفرط عندما تتقاسم البلدان التي تستخدم الاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية والساتلية حدوداً وأيضاً عندما تفصل بينها جغرافياً آلاف الكيلومترات.

وقد أُظهِر أن التداخل حميد على الخدمة المتنقلة الساتلية من معدات المستعملين المجمعة (بحد أقصى يبلغ dBm/5 MHz 20 لكثافة القدرة المكافئة المتناحية لمعدات المستعملين).

# 3 التداخل الناتج عن محطات قاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية حقيقي – كما تبينه حالات تداخل فعلية

أجرى مشغل واحد للخدمة المتنقلة الساتلية قياسات التداخل باستخدام ساتل في المدار الأرضي المتوسط يعمل في نطاقات التوزيع GHz 2 للخدمة المتنقلة الساتلية. ويوجز الجدول 4 مستويات التداخل المقاسة.

الجدول 4: مستويات التداخل التي قاسها ساتل يعمل في المدار الأرضي المتوسط

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| موقع الحزمة النقطية | المسافة من نشر الاتصالات المتنقلة الدولية (km) | مستوى التجاوز (dB) |
| المكسيك | 200 | 0,36 |
| غرب إفريقيا | 6 000 | 7,20 |
| المملكة المتحدة | 5 000 | 6,23 |
| بابوا غينيا الجديدة | 10 000 | 7,26 |

كما يتضح من الجدول 4 أعلاه، تبين أن التداخل المجمع الناتج عن نشر فعلي للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية يتجاوز معيار الحماية من التداخل الخاص بساتل يعمل في الاتصالات المتنقلة الدولية بعدة مضاعفات بالنسبة لعينات الحزم النقطية التي تمتد مجتمعة على نطاق كبير من سطح الأرض. ويورد الملحق B مواد إضافية عن قياسات الطيف.

وفي حالة منفصلة، أُبلغ مكتب الاتحاد الدولي للاتصالات بتداخل على ساتل للخدمة المتنقلة الدولية يعمل في النطاق MHz 2 010‑1 980 بلغت به المملكة المتحدة بموجب إجراءات المادة 15 من لوائح الراديو.

# 4 التدابير الممكنة لضمان التعايش بين المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية وسواتلها

من ضمن التدابير لضمان التعايش بين المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية وسواتلها اقتراح بوضع حد للقدرة المشعة المكافئة المتناحية على المحطات القاعدة المتنقلة العاملة في النطاق MHz 2 010-1 980. وثمة تدبير تشغيلي بديل (يحل محل حد القدرة المشعة المكافئة المتناحية المذكور) يضمن التعايش هو اتباع ترتيب للتردد يستخدم النطاق MHz 2 010-1 980 من أجل قدرة إرسال معدات المستعملين، والنطاق MHz 2 200-2 170 من أجل قدرة إرسال المحطات القاعدة.

وتتضمن التوصية ITU-R M.1036-5 عدة ترتيبات تردد موصى بها، بما فيها ''B6'' و''B7''. ومن شأن الترتيب ''B6'' أن يكون ترتيباً تكميلياً طبيعياً للإدارات التي نفذت بالفعل الاتصالات المتنقلة الدولية في النطاقين MHz 1 980‑1 920 وMHz 2 170‑2 110 باستخدام ترتيب الترددات ''B1''[[1]](#footnote-1).

# 5 الاستنتاج

بينت دراسات قطاع الاتصالات الراديوية أن سواتل الاتصالات المتنقلة الدولية تستقبل مستويات مرتفعة جداً من التداخل عندما تستخدم مرسلات المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية النطاق MHz 2 010-1 980. ويشكل الارتفاع الشديد في مستوى التداخل مشكلة وجودية لمستقبلات السواتل في النطاق MHz 2 010-1 980 عندما يُستخدم هذا النطاق للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية والساتلية في بلدان شتى.

وقد صادقت على الدراسات النظرية قياسات تداخل فعلية، مما يبين أن التداخل الضار يحدث اليوم في شرائح كبيرة من النطاق MHz 2 010-1 980. ومن ثم، فتعديلات لوائح الراديو ضرورية للنطاق MHz 2 010-1 980 بغية الحيلولة دون أن يغدو هذا النطاق غير قابل لاستعمال الخدمة المتنقلة الساتلية.

ومن شأن استحداث قيود على قدرة المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية حسب المقترح أو، بدلاً من ذلك، اتخاذ تدبير تشغيلي يحد من استخدام المكون الساتلي للاتصالات المتنقلة الدولية في نطاق التردد MHz 2 010-1 980 للإرسالات من معدات المستعملين إلى المحطات القاعدة أن يوفر حماية كافية لسواتل الاتصالات المتنقلة الدولية وأن يضمن أيضاً التعايش فيما بين العمليات الأرضية وعمليات الخدمة المتنقلة الساتلية للاتصالات المتنقلة الدولية. ومن شأن الحلول المقترحة أيضاً أن تسمح للإدارات بنشر الاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية، إن رغبت في ذلك، بطريقة متوافقة مع عمليات الخدمة المتنقلة الساتلية ومتسقة مع الوضع الأولي المشترك للخدمتين.

الملحق A

حساب التداخل الناتج عن محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية
على أحد سواتل الخدمة المتنقلة الساتلية

يبين الجدول A1 تفاصيل حساب التداخل الناتج عن محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية على أحد سواتل الخدمة المتنقلة الساتلية، بافتراض أن المحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية ومنطقة خدمة ساتل الخدمة المتنقلة الساتلية هما بلدان مختلفان.

الجدول A1: التداخل الناتج عن محطة قاعدة واحدة للاتصالات المتنقلة الدولية على أنظمة ساتلية مختلفة

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| المعلمة | المحطة القاعدة إلى ساتل المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض | المحطة القاعدة إلى ساتل المدار الأرضي المنخفض | المحطة القاعدة إلى ساتل المدار الأرضي المرتفع | المحطة القاعدة إلى ساتل المدار الأرضي المتوسط | الوحدات |
| التردد المركزي | 1 995 | 1 995 | 1 995 | 1 995 | MHz |
| المسافة من الساتل إلى المحطة القاعدة | 41 402 | 2 430 | 51 500 | 13 912 | km |
| زاوية الارتفاع (من المحطة القاعدة إلى الساتل) | 2,5 | 30 | 5 | 15 | درجة |
| الخسارة في الفضاء الحر | 190,8 | 166,1 | 192,7 | 181,3 | dB |
| درجة حرارة ضوضاء الساتل | 27,6 | 29 | 29,0 | 26,0 | dBK |
| عتبة الحماية (I/N) | 12,2- | 12,2- | 12,2- | 12,2- | dB |
| الكثافة الطيفية المقبولة لقدرة التداخل المقبول | 183,2- | 181,8- | 181,8- | 184,8- | dBm/Hz |
| الكسب الأقصى لهوائي الساتل | 50,6 | 23 | 44,8 | 30 | dBi |
| كسب هوائي الساتل في اتجاه المحطة القاعدة | 43,6 | 21 | 42,8 | 27 | dBi |
| الكثافة الطيفية لقدرة إرسال الوصلة الصاعدة (مع خسارة المغذي) | 27- | 27- | 27- | 27- | dBm/Hz |
| (43 dBm/5MHz) | (43dBm/5MHz) | (43dBm/5MHz) | (43dBm/5MHz) |
| كسب هوائي المحطة القاعدة في اتجاه الساتل | 11,7 | 0,5 | 6,9 | 2,6 | dBi |
| الكثافة الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية لتداخل المحطة القاعدة | 15,3- | 26,5- | 20,1- | 23,4- | dBm/Hz |
| **مستوى التجاوز** | **20,7** | **10,2** | **11,8** | **7,0** | dB |

الملحق B

قياسات التداخل على ساتل يعمل في المدار الأرضي المتوسط

تشير التصورات المرئية التالية إلى المدى الجغرافي للتداخل المقاس من إرسالات الوصلة الهابطة الأرضية من نشر الاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية في أمريكا الشمالية (الإقليم 2) على مدى التردد MHz 1 995-1 990. وقد سجلت هذه القياسات عن طريق حزم الاستقبال النقطية من ساتل اتصالات متنقلة دولية يعمل في المدار الأرضي المتوسط. ويمكن تتبع التصورات المرئية في هذا الملحق إزاء القيم العددية الملائمة لتجاوز التداخل الواردة في الجدول 4 في هذه الوثيقة.

وتشير الدوائر إلى وضع الساتل عند تسجيل كل قياس، في حين أن لون الدوائر يشير إلى مستوى تجاوز معايير حماية الساتل بالوحدة dB. ويشير المثلث إلى موقع مركز الحزمة النقطية الذي سجلت منه قياسات التداخل.

ويبين المخطط البياني في الشكل B1 أدناه قياس التداخل على غرب إفريقيا (الإقليم 1) من إرسالات الوصلة الهابطة للمحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية في الإقليم 2.

الشكل B1: قياس التداخل على ساتل الاتصالات المتنقلة الدولية
في المدار الأرضي المتوسط بالنسبة للحزمة النقطية على غرب إفريقيا

**قياسات محلل الطيف مقابل الوضع
MHz 1 995-1 990، التوقيت: 2019.05.07 19:39:16 - 2019.05.07 21:40:16 بالتوقيت العالمي المنسق (UTC)**



**خط العرض (بالدرجات)**

**مستوى التجاوز (dB)**

**خط الطول (بالدرجات)**

ويبين المخطط التمثيلي في الشكل B2 أدناه قياس التداخل على بابوا غينيا الجديدة (الإقليم 3) من إرسالات الوصلة الهابطة للمحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية في الإقليم 2.

الشكل B2: قياس التداخل على ساتل الاتصالات المتنقلة الدولية في المدار الأرضي المتوسط
بالنسبة للحزمة النقطية على بابوا غينيا الجديدة

**قياس محلل الطيف مقابل الوضع
MHz 1 995-1 990، التوقيت: 2019.05.15 14:01:16 - 2019.05.15 14:41:16 بالتوقيت العالمي المنسق (UTC)**

**مستوى التجاوز (dB)**

**خط العرض (بالدرجات)**



**خط الطول (بالدرجات)**

يشير المخططان التمثيليان أعلاه إلى التداخل الكبير على الوصلات الصاعدة لسواتل الاتصالات المتنقلة الدولية الذي يبينه بجلاء تشغيل الوصلة الهابطة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية، حتى مع ابتعاد النشر الأرضي والساتلي المعنيين عدة آلاف من الكيلومترات عن بعضهما البعض. ويؤكد هذا الاستنتاج أن التداخل من عمليات الوصلات الهابطة للاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية على شريحة الوصلة الصاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية هو انشغال دولي، ويؤثر على التوافق التقني العالمي بين الاتصالات المتنقلة الدولية الأرضية والساتلية في النطاق MHz 2 010-1 980.

الملحق C

اشتقاق قيم المعلمات للجدول 7a من التذييل 7

لأغراض مواجهة سيناريو التداخل B1، يقترح أن تشمل الإضافات للتذييل 7 معلمات ذات صلة من أجل التشكيل الرقمي المطلوب لتحديد مسافة التنسيق لمحطة أرضية مرسلة. وتستند المعلمات إلى خصائص محطات الاستقبال القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية، بما يتسق والتقرير ITU-R M.2292. ومن شأن هذه الإضافة أن تساعد الإدارات على وضع مسافات التنسيق اللازمة. وتصف الملاحظات في الجدول التالي العوامل المختلفة والحسابات.

الجدول C1: المعلمات المطلوبة لتحديد مسافة التنسيق لمحطة أرضية مرسلة

| تسمية خدمةالاتصال الراديويالفضائي للإرسال | متنقلةساتلية | ملاحظات |
| --- | --- | --- |
| نطاقات التردد (MHz) | 2 025-1 980 | - |
| تسمية خدمة الأرضللاستقبال | ثابتة ومتنقلة | - |
| الطريقة المستعملة | 6.4.1 | - |
| التشكيل في محطة الأرض1 | A | N | - |
| معلمات ومعايير التداخلفي محطة الأرض | *p*0 (%) | 0,01 | 20 | النسبة المئوية من الوقت التي يمكن أثناءها للتداخل الذي تسببه جميع المصادر أن يتجاوز قيمة العتبة المسموح بها |
| *N* | 2 | 1 | عدد مصادر التداخل المتكافئة والمتساوية في السوية وفي الاحتمال، والمفترض أن لا علاقة بينها أثناء نسب مئوية صغيرة من الوقت |
| *p* (%) | 0,005 | 20 | النسبة المئوية من الوقت التي يمكن أثناءها للتداخل الذي يسببه مصدر وحيد أن يتجاوز قيمة قدرة التداخل المسموح بها، علماً بأن مصادر التداخل يفترض أنها لا تجتمع متآونة: *p* = *p*0/*n* |
| *NL* (dB) | 0 | 0 | العامل *NL* هو مساهمة ضوضاء الوصلة. وفي حالة مرسل-مستجيب في ساتل فهو يشمل الضوضاء على الوصلة الصاعدة والتشكيل البيني، إلخ. وفي غياب قيم في الجدول يفترض أن: *NL*  1 dB للوصلات الثابتة الساتلية  0 dB لوصلات الأرض |
| *Ms* (dB) | 226 | 1 | بالنسبة للمحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية NF=5 dB. ولذلك N= -204 dBW/Hz +5dB=-199 dBW/Hz.ولذلك، وبناء على *I/N*=-6 dB I=-205 dBW/Hz أو 169 dBW/4kHz)بما أن *Pr(p)* = -169 dBW/4kHz) عن *Ms* = 1 dB |
| *W* (dB) | 0 | 0 | وعندما تكون الإشارة المفيدة رقمية، يكون العامل *W* عادة مساوياً أو أقل من dB 0، مهما تكن خصائص الإشارة المسببة للتداخل. |
| معلمات محطة الأرض | 3*Gx* (dBi) | 249 | 16,1 | كسب الهوائي المستقبل بدون خسارة المغذي الخاص بالمحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية نحو الاتجاه للمحطة الأرضية للخدمة المتنقلة الساتلية |
| *Te* (K) | 2500 | 925 | بالنسبة للمحطة القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية NF=5 dB و N=dBW/Hz 199-*Te* = 10^(*N*/10)/*k* = 925 K |
| عرض النطاق المرجعي | *B* (Hz) |  4×310  |  4×310  | - |
| قدرة التداخل المسموح به | *Pr*(*p*) (dBW) في *B* | 140– | 169– |  *k*: ثابت بولتزمان (1,38 × 23−10 J/K) *Te*: درجة حرارة الضوضاء الحرارية لنظام الاستقبال (K)، مقيسة عند مربطي مخرج هوائي الاستقبال *NL*: مساهمة ضوضاء الوصلة *B*: عرض النطاق المرجعي (Hz) أي عرض النطاق الذي تعمل فيه محطة الاستقبال المعرضة للتداخل، والذي يمكن فيه تحديد القيمة المتوسطة لقدرة الإرسال المسبب للتداخل *p*: النسبة المئوية من الوقت التي يمكن أثناءها للتداخل الذي يسببه مصدر وحيد أن يتجاوز قيمة قدرة التداخل المسموح بها، علماً بأن مصادر التداخل يفترض أنها لا تجتمع متآونة: *p* = *p*0/*n* *p0*: النسبة المئوية من الوقت التي يمكن أثناءها للتداخل الذي تسببه جميع المصادر أن يتجاوز قيمة العتبة المسموح بها *n*: عدد مصادر التداخل المتكافئة والمتساوية في السوية وفي الاحتمال، والمفترض أن لا علاقة بينها أثناء نسب مئوية صغيرة من الوقت *Ms*: هامش تشغيل الوصلة (dB) *W*: عامل التكافؤ للضوضاء الحرارية (dB) من أجل الإرسالات المسببة للتداخل في عرض النطاق المرجعي. ويكون هذا العامل موجباً عندما تتسبب الإرسالات المسببة للتداخل في انحطاط يفوق ما تسببه الضوضاء الحرارية |

1 A: تشكيل تماثلي، N: تشكيل رقمي.

2 استخدمت المعلمات التي تنطبق على محطة للأرض مرافقة للأنظمة عبر الأفق. ويمكن أيضاً استعمال معلمات المرحلات الراديوية في خط البصر المصاحبة لنطاق التردد 1 675-1 668,4 MHz لتحديد كفاف إضافي.(WRC-03)

3 لم تؤخذ بالحسبان الخسارات في نظام التغذية.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. يعرف ترتيب التردد ''B1'' في توصية قطاع الاتصالات الراديوية أيضاً باسم "النطاق 1" لمشروع شراكة الجيل الثالث وهو منفذ على نطاق واسع. ويعرف الجمع بين ترتيب التردد ''B1'' و''B6'' في توصية قطاع الاتصالات الراديوية باسم "النطاق 65" لمشروع شراكة الجيل الثالث. [↑](#footnote-ref-1)