الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R
قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R S.2049
(2013/12)

إجراءات النفاذ فيما يخص الاستخدام العرضي لإرسالات الخدمة الثابتة الساتلية باتجاه محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6/4 وGHz 14/13/12-11

السلسلة S
الخدمة الثابتة الساتلية

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيـــد

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 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)

السلسلة	العنـــوان
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 بعد
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، 2014

© ITU 2014
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).

التوصيـــة ITU-R S.2049

إجراءات النفاذ فيما يخص الاستخدام العَرَضي[1] لإرسالات الخدمة الثابتة الساتلية باتجاه محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6/4 وGHz 14/13/12-11

(2013)

مجال التطبيق

تعرض هذه التوصية إجراءات النفاذ فيما يخص الاستخدام العَرَضي (OU) لإرسالات الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) باتجاه محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6/4 وGHz 14/13/12-11. والإرسال المستخدَم عَرَضاً هو تطبيق للاتصالات في الخدمة الثابتة الساتلية حيث يدوم الإرسال فترة زمنية محدودة تتراوح بين دقائق وشهور.

إن جمعية الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) تزايد عدد المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية التي تُستخدم للإرسالات العَرَضية للموجات الحاملة في نطاقات الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6/4 وGHz 14/13/12-11؛

ب) أن الإرسالات المستخدَمة عَرَضاً كثيراً ما تتميز بتغيرات متواترة في توجيه هوائي المحطة الأرضية والتردد ومستوى القدرة واتجاه الاستقطاب وعرض نطاق الموجة الحاملة وتقنية التشكيل؛

ج) أن انتشار استخدام محطات الإرسال العَرَضي الأرضية، وكثرة تغييرها لمعلمات الوصلة، قد يتسبب في زيادة التداخل غير المقصود على مستخدمي السواتل الآخرين؛

د) أن إجراء إرسالات الموجات الحاملة المستخدَمة عَرَضاً من المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية يمكن أن يقلل من فرصة التداخل غير المقصود على مستخدمي السواتل الآخرين؛

هـ) أن اختلافات قد توجد لدى بعض مشغلي الاستخدام العَرَضي في المعدات والنواحي التشغيلية، يمكن أن تؤدي إلى تعذر تطبيق أجزاء معينة من الإجراء العام الوارد في الملحق 1؛

و) أن موارد الساتل ستُستخدم ا بكفاءة أعلى إذا استُخدم إجراء النفاذ المناسب،

وإذ تدرك

أ) أن الرقم **1.18** من لوائح الراديو ينص على أنه "لا يجوز لأي فرد أو هيئة إنشاء أو تشغيل محطة إرسال دون رخصة محررة بالصيغة المناسبة ووفقاً لأحكام لوائح الراديو وصادرة عن حكومة البلد الذي تتبع له المحطة المذكورة أو نيابة عن هذه الحكومة (ومع ذلك انظر الأرقام **2.18** و**8.18** و**11.18**)"،

توصي

1 مشغلي الاستخدام العَرَضي للمحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ضمن النطاقات المذكورة في فقرة *إذ تضع في اعتبارها أ)* ممن يحوزون رخصة أو تخويلاً بالصيغة المناسبة للتشغيل بواسطة حكومة البلد الذي تقع فيه المحطات الأرضية أو نيابة عن هذه الحكومة، بأن يستخدموا إجراء النفاذ العام الذي يرد وصفه في الملحق 1 كأساس لممارسات أكثر تحديداً وتفصيلاً يتعين اتباعها عند النفاذ إلى ساتل مستقر بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية.

---

[1] يرد في الملحق 1 تعريف مصطلح "الاستخدام العَرَضي".

الملحـــق 1

إجراءات النفاذ فيما يخص الاستخدام العَرَضي لإرسالات الخدمة الثابتة الساتلية باتجاه محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6/4 وGHz 14/13/12-11

جـــدول المحتـــويات

1 مقدمة 3
2 التعاريف 4
3 اختيار المعدات 5
4 الإجراءات 5
1.4 الإجراء العام بشأن الاستخدام العَرَضي للنفاذ 5
1.1.4 فهم معلمات الإرسال 5
2.1.4 التأكد من حسن أداء المعدات والكبلات 6
3.1.4 الإعداد للإرسال 6
4.1.4 الإرسال بإذن فقط 7
2.4 توجيه الهوائي ومواءمة الاستقطاب المتعامد ما قبل الإرسال 7
1.2.4 السواتل المائلة 9
3.4 تجنب إعادة إرسال إشارات الترددات الراديوية القريبة 10
4.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية الثابتة 10
1.4.4 إعدادات التشكيل 10
2.4.4 الوقت أثناء اليوم 10
3.4.4 مستويات القدرة 10
5.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية القابلة للنقل 11
6.4 تحديد موقع المحطة الأرضية والساتل 11
7.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية المنشورة تلقائياً 11
المرفق 1 بالملحق 1 – مبادئ توجيهية لمتطلبات القدرة في المحطات الأرضية 12

1 مقدمة

الإرسال المستخدَم عَرَضاً هو تطبيق للاتصالات في الخدمة الثابتة الساتلية حيث يدوم الإرسال فترة زمنية محدودة تتراوح بين دقائق وشهور. وليست هذه الإرسالات جزءاً من الإرسالات ضمن شبكة ساتلية مستقرة بالنسبة إلى الأرض حيث تكون المحطات الأرضية تحت التحكم المؤتمت من المحطة المركزية، كالإرسالات ضمن شبكة مطاريف ذات فتحات صغيرة جداً (VSAT) تدار مركزياً. وكثيراً ما تتسم الإرسالات المستخدَمة عَرَضاً (OU) بتغيرات متواترة في توجيه هوائي المحطة الأرضية والتردد ومستوى القدرة واتجاه الاستقطاب وعرض نطاق الموجة الحاملة وتقنية التشكيل.

والمحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية المندرجة في إطار تسمية الإرسالات المستخدَمة عَرَضاً (OU) هي محطة أرضية ترسل إشارات فيديوية و/أو سمعية و/أو بيانات وتمتلك الخصائص التالية أيضاً:

- تُستخدم المحطة الأرضية لأكثر من نوع واحد من إرسال الموجة الحاملة خلال فترة سنة واحدة؛ أو
- يمكن لهوائي المحطة الأرضية أن يتحرك بعيداً عن محطة فضائية ويعاود التوجه نحوها بين الإرسالات، أو يمكن أن يطوى ويُنشر بين الإرسالات، أو يمكن أن يوجَّه نحو محطات فضائية مختلفة أثناء الاستخدام العادي؛ أو
- تبدَّل معدات إرسال محطة أرضية أو يعاد تشكيلها كجزء من العمليات العادية. ومن شأن إعادة التشكيل أن تشمل، على سبيل الذكر لا الحصر، تغيير التردد، أو أسلوب التشكيل، أو تبديل الدليل الموجي؛ أو
- تشع المحطة الأرضية موجة حاملة للمرة الأولى على تردد معين و/أو على محطة فضائية معينة مستقرة بالنسبة إلى الأرض؛ و
- المحطة الأرضية ليست تحت تحكم مركزي إيجابي، بما يعني أن بعض أو كل من الإعدادات التالية يعدلها مشغِّل المحطة: سمت وارتفاع واستقطاب الهوائي، وتردد المودم، والقدرة، وعرض النطاق، وتحويل التردد، وكسب المكبر.

ومن أمثلة الاستخدام العَرَضي (OU) للمحطات الأرضية، المحطات الأرضية، لجمع الأخبار بواسطة السواتل (SNG) ولبوابة اتصالات في موقع ثابت، فإرسالها على مدى عدة سنوات ليس متواصلاً.

ويمكن للتغيرات المحتملة في معلمات الوصلة المذكورة أعلاه أن تؤدي إلى تداخل غير مقصود بفعل إنارة المحطة الفضائية غير المقصودة المستقرة بالنسبة إلى الأرض، أو إنارة المحطات الفضائية المجاورة بمستويات من كثافة القدرة تتجاوز اتفاقات التنسيق بين السواتل، أو إنارة المحطة الفضائية الصحيحة بالتردد أو مستوى القدرة أو اتجاه الاستقطاب أو عرض النطاق غير الصحيح، أو بإشارات هامشية. وتهدف هذه التوصية لأن توفر توجيهات بشأن تجنب هذا التداخل غير المقصود للمعنيين بالاستخدام العَرَضي من مشغلي المحطات الأرضية ومشغلي السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض والمنظمين.

ويحدد هذا الملحق إجراء النفاذ العام (GAP) لمشغلي الاستخدام العَرَضي للمحطات الأرضية الذين ينفذون إلى محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض تعمل في النطاقات الترددية للخدمة الثابتة الساتلية. وفي حين أن تشكيلة المعدات أو الظروف التشغيلية يمكن في بعض الحالات أن تحد من تطبيق هذا الإجراء وتتطلب الإغناء بمزيد من التفاصيل، فإن الحرص على الاستفادة من الأجزاء القابلة للتطبيق من إجراء النفاذ العام، ينبغي أن يقلل كثيراً من إمكانية التداخل غير المقبول على مستخدمي السواتل الآخرين.

وليس المقصود من إجراء النفاذ المبيَّن في هذه التوصية أن يطبَّق على التشغيل العادي للشبكات ذات محطات الإرسال الأرضية الخاضعة بعد تشغيلها الأولي لتحكم نظام إدارة وتحكم مركزي في النفاذ.

وتفترض هذه التوصية، والإجراءات الواردة ضمنها، أن القراء والمشغلين مدرَّبون على أنظمة الاتصالات الساتلية الأساسية. والمقصود من هذه التوصية أن توفر بعض الممارسات التي يسهل اتباعها لتمكين مشغلي الاستخدام العَرَضي (OU) من الإرسال إلى المحطات الفضائية المستقرة بالنسبة إلى الأرض دون التداخل على مستخدمين آخرين للساتل المستهدف أو على مستخدمي أي من السواتل الأخرى المجاورة.

2 التعاريف

تسري التعاريف التالية على كامل نص هذه التوصية.

النفاذ: أسلوب يُنشأ به إرسال إلى ساتل مستقر بالنسبة إلى الأرض.

CW: موجة مستمرة، إرسال بدون تشكيل على الترددات الراديوية.

DSNG: جمع الأخبار بواسطة السواتل رقمياً.

FEC: التصحيح المسبق للخطأ. أسلوب لتصحيح أخطاء الإرسال في موقع الاستقبال.

FM: التشكيل الترددي.

النطاقات الترددية للخدمة الثابتة الساتلية: لأغراض هذه التوصية، فيما يلي قائمة النطاقات الترددية الموزَّعة للخدمة الثابتة الساتلية التي تستخدمها شبكات السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض:

- GHz 6/4 (يشار إليه عموماً بالنطاق C).
- GHz 14/13/12-11 (يشار إليه عموماً بالنطاق Ku).

GAP: إجراء النفاذ العام: يشير إلى كامل محتويات هذا الملحق.

GPS: نظام تحديد المواقع العالمي: نظام قائم على السواتل يوفر معلومات عن المواقع.

GSM: النظام العالمي للاتصالات المتنقلة. معيار للجيل الثاني من الاتصالات المتنقلة الخلوية.

IF: التردد المتوسط. المدى الترددي المستخدم في المحطات الأرضية الساتلية لتسيير إشارات بين المكونات، على سبيل المثال بين المشكّلات والمحولات الرافعة للتردد، وبين المحولات الخافضة للتردد ومفككات التشكيل.

والترددات المتوسطة الأكثر استخداماً هي MHz 70 وMHz 140 والنطاق L (من MHz 950 إلى MHz 2 200).

OU: يشير الاستخدام العَرَضي (OU) إلى المرافق الأرضية الساتلية وعرض نطاق المرسل المستجيب الساتلي، مما يشترى أو يُستخدم على أساس مؤقت أو حسب الحاجة. وعادة ما تقدَّم هذه الموارد ابتداء من شرائح مدتها 5 دقائق، وصولاً إلى ساعات أو أيام أو أسابيع أو حتى أشهر متعددة، وتُستخدم لإرسالات بدوام غير كامل و/أو لمدة قصيرة. ولأغراض هذه التوصية، فإن الإرسالات ضمن شبكة ساتلية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية حيث تكون المحطات الأرضية تحت التحكم المؤتمت من المحطة المركزية، كالإرسالات ضمن شبكة مطاريف ذات فتحات صغيرة جداً (VSAT) تدار مركزياً، لا تُعتبر إرسالات استخدام عَرَضي.

وتُستخدم خدمات الاستخدام العَرَضي عموماً في حالات مثل الكوارث، وأحداث الأخبار العاجلة، والأحداث الرياضية أو الترفيهية، أو لمتطلبات إرسال أخرى التي قد تستلزم مرافق وسعة ساتلية لتلبية حاجة على المدى القصير. وتتاح خدمات الاستخدام العَرَضي عموماً عبر مالك/مشغلي الساتل وكذلك الموزعين الذين يحافظون على المرافق وسعة المرسل المستجيب لتوريدها إلى المستخدمين النهائيين الذين تلزمهم هذه الخدمات.

SAC: مركز النفاذ إلى الساتل: هو منظمة مسؤولة عن تنسيق النفاذ إلى قطاع الساتل الفضائي. ويمكن أن يدير هذه المنظمة مشغل الساتل أو منظمة أخرى يوافق عليها مشغل الساتل لأداء هذه الوظيفة.

SFD: هي كثافة قدرة الموجة الحاملة اللازمة ليتشبَّع المرسل المستجيب.

SNG: جمع الأخبار بواسطة السواتل.

UTC: التوقيت العالمي المنسق: معيار التوقيت الأساسي الذي يضبط العالم بموجبه الميقاتيان والوقت.

3 اختيار المعدات

عند الاقتضاء، ينبغي أن تتوافق جميع المعدات المستخدمة في الاستخدام العَرَضي للنفاذ الساتلي OU مع توصيات قطاع الاتصالات الراديوية التالية:

ITU-R S.465 – مخطط إشعاع مرجعي لهوائيات المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية للاستخدام في التنسيق وتقييم التداخلات في المدى الترددي من 2 إلى 31 GHz.

ITU-R S.524 – المستويات القصوى المسموح بها لكثافة القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) خارج المحور والمشعة من المحطات الأرضية التابعة للخدمة الثابتة الساتلية والتي ترسل في النطاق الترددي 6 GHz و13 GHz و14 GHz و30 GHz.

ITU-R S.731 – مخطط إشعاع الاستقطاب المتعامد المرجعي لمحطة أرضية يستخدم في تنسيق الترددات وفي تقدير التداخلات ضمن المدى الترددي بين 2 و30 GHz تقريباً.

ومن المهم بصفة خاصة أن يتسق أداء ومقاس أنظمة هوائي المحطة الأرضية مع ميزانيات الوصلة المحسوبة لتقليل التداخل على ومن السواتل المجاورة المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وعلاوة على ذلك، يجب أن يلتزم استخدام المحطات الأرضية باللوائح المحلية، ومتطلبات التنسيق للأرض فضلاً عن اتفاقات التنسيق بين السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض التي تنطبق على النطاق المحدد الموزَّع للخدمة الثابتة الساتلية الذي تعمل فيه المحطة الأرضية، وبالمواصفات التقنية والحدود التشغيلية التي يفرضها مشغل الساتل.

وكلما أمكن، ينبغي أن يتوفر محلل طيف قادر على مراقبة الإشارات على طول مسير الوصلتين الصاعدة والهابطة.

4 الإجراءات

يتطلب أي نفاذ إلى ساتل مستقر بالنسبة إلى الأرض التشكيل الصحيح لأربع معلمات أولية: مواءمة هوائي المحطة الأرضية، بما في ذلك إعدادات مستقطِّب الإرسال، إن وُجدت؛ وإعدادات التردد والتشكيل وعرض النطاق؛ ووقت الإرسال ومستوى القدرة. وتدعو الحاجة لمعايرة هذه المعلمات الأربع الأساسية على الوجه الصحيح وضبطها قبل النفاذ لضمان عدم التسبب بتداخل غير مقبول على مشغِّل أو مستخدِم آخر لساتل مستقر بالنسبة إلى الأرض.

1.4 الإجراء العام بشأن الاستخدام العَرَضي للنفاذ

ينبغي اعتبار الإجراء التالي كسلسلة الحد الأدنى من الإجراءات التي يجب اتخاذها قبل حدوث أي نفاذ إلى ساتل.

وانطلاقاً من منطلق أن المحطة مرخَص أو مخوَّل لها حسب الأصول كي تشغَّل في البلاد حيث تُنشر، فإن الخطوة الأولى في الإجراء تنطوي على التأكد من صحة معلمات الإرسال. وتقتصر بعض المديات الترددية على مواقع جغرافية محددة. ومشغلو الساتل على معرفة تامة بأي قيود مفروضة على إرسالات الترددات المشترَكة. ولذلك، ينبغي أن يكون مركز النفاذ إلى الساتل قد تحقق سلفاً من صحة معلمات الإرسال قبل الإرسال.

1.1.4 فهم معلمات الإرسال

– جعل كل المعلومات التالية في متناول اليد قبل المتابعة – فهي ستلزم عند الاتصال بمشغل الساتل أو مركز النفاذ إلى الساتل (SAC).

– معرفة اسم مشغل المحطة الأرضية للوصلة الصاعدة، ورقم هاتفه، وشركته، ورمز تسجيل المحطة الأرضية إذا وُجد، وجهة الاتصال التقنية، والساتل، والتردد/المرسل المستجيب/الاستقطاب، والوقت المخصص للإرسال، ومستوى القدرة المتوقع.

– إعداد ميزانية الوصلة أو استخدام معلمات الإرسال كما يقرها مشغلو الساتل. وتتوفر أدوات ميزانية الوصلة عبر الإنترنت أو من خلال مشغلي السواتل أو مراكز النفاذ إلى الساتل. وهناك أيضاً رسم بياني في المرفق 1 يمكن أن يُستخدم لتقدير متطلبات الطاقة المناسبة استناداً إلى عرض النطاق ومقاس الهوائي. وفي جميع الحالات، ينبغي لمشغل الساتل أن يتأكد من معلمات الإرسال لضمان عدم تجاوز قدرة الإرسال وعرض النطاق الموزعين للمرسل المستجيب والتزامهما الحدود التنظيمية والتنسيقية.

2.1.4 التأكد من حسن أداء المعدات والكبلات

– التحقق من أن المعدات تعمل وفق تصميمها – ومن أن هوائي المحطة الأرضية غير مبعوج أو متسخ أو مغطى بالجليد أو الثلج؛ ومن أن كبل التوصيل نظيف وموصول بإحكام؛ ومن تركيب بوصلات إنهاء على مدخلات الترددات الراديوية (RF) غير المستخدَمة؛ ومن عدم تصدع الدليل الموجي وخلوه من الماء؛ ومن أن جهاز الضغط وإزالة الرطوبة في الدليل الموجي يعمل على الوجه الصحيح ولا يُظهر تسرباً عالياً على نحو غير طبيعي.

– جميع معدات الإرسال تعمل بشكل طبيعي، ولكن المرحلة النهائية إما صامتة أو موصولة بوصلة إنهاء غير مشعة للترددات الراديوية (بحمولة وهمية).

– يُضبط المشكِّل بأسلوب الموجة المستمرة (CW).

– تشغَّل المعدات وتُترك للإحماء لمدة خمس عشرة (15) دقيقة على الأقل قبل بدء الاختبار. ويمكن لمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) أن يطلب بدء الاختبار بما يصل إلى 10 دقائق قبل الحيز الزمني المحجوز.

3.1.4 الإعداد للإرسال

– ضمان خط بصر دون عوائق من المحطة الأرضية إلى الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض – أي عدم وجود مبان وأشجار وخطوط كهرباء وغيرها، بين المحطة الأرضية وخط البصر إلى الساتل (السواتل) المزمع استخدامه بخلوص شعاعي كاف.

– ينبغي التقيد بجميع متطلبات وإرشادات السلامة المعمول بها، على النحو الذي تحدده هيئة تنظيمية و/أو مشغل الساتل و/أو مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) و/أو مشغل الاستخدام العَرَضي (OU) للإرسالات بالترددات الراديوية.

– التأكد من ثبات واستقرار هوائي المحطة الأرضية وعزله عن حركة تعليق المركبة، عن طريق الرافعات والركائز مثلاً، ووضع حدود لنفاذ الموظفين إليه.

– توجيه هوائي محطة الإرسال الأرضية بدقة إلى منار الساتل أو إلى الموجة الحاملة للحركة المعروفة الموجودة على إشارة الوصلة الهابطة من الساتل الصحيح المستقر بالنسبة إلى الأرض (انظر توجيه الهوائي والاستقطاب المتعامد أدناه).

– تفعيل هوية الموجة الحاملة على المشكِّل أو المشفِّر أو مدمِج هوية الموجة الحاملة، إذا كانت متوفرة.

– ضبط الاستقطاب أو الاستقطاب المتعامد، إذا كان الاستقطاب خطياً (انظر توجيه الهوائي والاستقطاب المتعامد أدناه).

– ضبط التردد المركزي والتشكيل وعرض النطاق.

– الاستعداد في الوقت الصحيح من اليوم، على النحو المجدول زمنياً مع مشغل الساتل. وهذا يعني الاستعداد بما يصل إلى 10 دقائق قبل الحيز الزمني المحجوز، في حالة توفر القطاع الفضائي وسماح المشغل بالنفاذ المبكر.

– فيما عدا الجهاز الأخير، ضبط مستوى القدرة المناسب، على النحو الذي جاء بحثه في الفقرة 3.4.4، لجميع المعدات التي تتضمن تحكماً قابلاً للتعديل في القدرة. وينبغي ضبط الجهاز الأخير ذي التحكم القابل للتعديل في القدرة، عند الحد الأدنى من القدرة.

4.1.4 الإرسال بإذن فقط

- ينبغي ألا يمضي مشغل محطة أرضية قدماً بأي إرسال، دون الحصول على إذن/ترخيص صادر عن أو نيابة عن حكومة البلاد التي تُنشر أو تُشغَّل فيها المحطات الأرضية.
- في الأنظمة التي لا تملك تحكماً مركزياً في الإرسال (الأنظمة غير المغلقة)، الاتصال بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) المناسب – وإذا تعذر الاتصال بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC)، ينبغي ألا يمضي مشغل المحطة الأرضية قدماً بأي إرسال.
- القيام شفهياً أو إلكترونياً بتأكيد ما سيُستخدم من قطبية الوصلة الصاعدة وترددها وعرض نطاقها قبل الإرسال – وسيتحقق مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) من صحة هذه المعلمات.
- ضبط التردد وعرض النطاق لاختبار الإرسال. وقد يكون هذا التردد تردد الخدمة العادي أو تردد اختبار خاص يخصصه مركز النفاذ إلى الساتل (SAC)، وقد يكون الإرسال في البداية إرسال موجة مستمرة.
- عدم تمكين إرسال المحطة الأرضية إلى الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض إلا عندما يأذن بذلك مركز النفاذ إلى الساتل (SAC).
- ضبط مستويات القدرة على النحو الذي يأذن به مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) فقط – إذ أن الإفراط في رفع مستويات قدرة جهاز بيني أو قدرة الوصلة الصاعدة سيُحدث تشويهاً للإشارة و/أو تداخل تشكيل بيني على المرسل المستجيب.
- ضبط توجيه هوائي الإرسال واستقطابه وفق تخويل وتعليمات مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) حصراً (علماً بأن موازنة الاستقبال تحسن دقة توجيه الهوائيات الصغيرة عموماً أكثر من الإرسال بمستوى الذروة).
- عدم تغيير المشكِّل من الموجة المستمرة إلى التشكيل إلا عندما يأذن مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) بذلك.
- الاتصال بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) لإنهاء الإرسال في الوقت المحدد أو عندما يوعز مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) بذلك – وإذا لزم مزيد من الوقت، الاتصال بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) في أقرب وقت ممكن وعدم تمديد وقت الإرسال إلا بعد الحصول على تأكيد التمديد قبل نهاية وقت الإرسال المقرر أصلاً.
- وسيوفر مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) تعليمات مفصلة بشأن الإرسال بمستوى الذروة لضمان المواءمة المناسبة بين الهوائي ومستقطِبه، إذا كان مزوداً بمستقطِب. وبشكل عام يُضبط مستقطب محطة الإرسال الأرضية للحد من التداخل على مرسل مستجيب الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض الذي يعمل بالاستقطاب المعاكس على الساتل. وقد لا يكون الوضع النهائي للمستقطِب مماثلاً لإعدادات الاستقطاب المستخدم للحصول على أدنى إشارة مستقبَلة ذات استقطاب متعامد من منار أو موجة حاملة أخرى على نفس الساتل باستخدام هوائي الإرسال نفسه.
- ويجب الالتزام بأي تعليمات صادرة عن مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) على الفور وبشكل كامل.

2.4 توجيه الهوائي ومواءمة الاستقطاب المتعامد ما قبل الإرسال

لا تحرك هوائي المحطة الأرضية يدوياً أثناء الإرسال. ولكن يمكن أن يحرَّك الهوائي أثناء الإرسال بجهاز تحكم في الهوائي يتتبعه تلقائياً، عندما يعمل بشكل صحيح.

- إذا أمكن، ينبغي أن يبلغ إرسال هوائي المحطة الأرضية ذروته عندما يكون الساتل في مركز مكعب الحفاظ على موقعه إن كان هوائي الإرسال المستخدم ثابتاً أو كان سيشغَّل بجهاز تحكم غير متتبِّع، وبخلاف ذلك يمكن بلوغ الذروة في أي وقت وتمكين التتبع للتأكد من أن هوائي المحطة الأرضية باق في ذروته على الساتل في جميع الأوقات.
- وتُستخدم الآلات الحاسبة عبر الإنترنت أو المعلومات الأخرى المقدمة من مشغلي الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض للوقوف على معلومات توقيت مركز مكعب الساتل فضلاً عن زوايا فتحة حزمة موقع الوصلة الصاعدة للمحطة الأرضية الذي سيُستخدم.
- وإذا كان هوائي المحطة الأرضية مزوداً بنظام نشيط وعامل لتتبع الساتل، تأكد من تعطيله قبل بلوغ ذروة الهوائي.

– الإعداد المسبق للاستقطاب – في حال استخدام استقطاب خطي، يدوَّر المغذي بزاوية استقطاب الساتل كما ترى من موقع محطة أرضية معينة في اتجاه الدوران الصحيح، مع الأخذ في الاعتبار موضع خط طول الموقع في الشرق أو الغرب من الساتل، وإضافة 90 درجة إذا لزم الأمر لاحتساب الاستقطاب الأفقي مقابل الرأسي للوصلة الهابطة. وينبغي أن يؤدي هذا الإعداد إلى تقليل ضوضاء الخَلْفِيَّة بين المرسلات المستجيبات، لأن التردد المركزي لمرسل مستجيب على قطبية ما يقع في كثير من الأحيان، ولكن ليس دائماً، ضمن النطاق الحارس بين مرسلين مستجيبين آخرين على القطبية الأخرى. وينبغي ألا يُضبط الاستقطاب في أي ظرف من الظروف بمجرد تقوية شدة إشارة مستقبَلة إلى أقصى حد.

– يُتأكد من أن هوائي المحطة الأرضية موجَّه نحو الساتل الصحيح المستقر بالنسبة إلى الأرض من خلال مقارنة الأثر الطيفي لمرسِل مستجيب الساتل الذي يراد النفاذ إليه و/أو غيره بالقرب منه، مع الأثر الطيفي الذي يقدمه مشغل الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض، أو عن طريق التأكد من أن ترددات واستقطابات المنار المرصودة على محلل الطيف تطابق المعلومات التي يوفرها مشغل الساتل، أو عن طريق فك تشفير الإشارات المعروفة. ويوصى باستخدام أكثر من تقنية واحدة لتحديد هوية الساتل حيثما أمكن ذلك.

– توجيه الهوائي:

1’ في حال توفره، يُستخدم محلل الطيف لمراقبة مستوى إشارة الوصلة الهابطة للساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض. ويفضل عادة توليف محلل الطيف مع المنار الساتلي؛ ولكن تمكن مراقبة أي موجة حاملة مسقرة ومستمرة في الوصلة الهابطة على محلل الطيف لأغراض التوجيه. ويُختار عرض نطاق الإشارة ومحلل الطيف الترددي وإعدادات حساب المتوسط بحيث تنتج نسبة 6 dB (ويفضل أن لا تقل عن 10 dB) للموجة حاملة إلى الضوضاء (*C/N*) وتغاير منخفض في قراءات المستوى في مركز الحزمة. وبدلاً من ذلك، يمكن أن يُستخدم مقياس إشارة قادر على تأكيد هوية الموجة الحاملة وقراءة نسبة الموجة حاملة إلى الضوضاء، وتُختار إشارة تنتج هامشاً لا يقل عن 6 dB لفقدان الإطباق في مركز الحزمة.

2’ وعند تحديد هوية الإشارة الصحيحة، يجرى القياس الأولي للذروة بضبط السمت والارتفاع للحصول إلى مستوى الاستقبال الأقصى. ويُتأكد من عدم بلوغ ذروة الإشارة على الفص الجانبي للهوائي. (عند تحريك هوائي المحطة الأرضية من مركز الحزمة على محور واحد، ينبغي أن تكون هناك ثلاث ذرى أو قمم مختلفة بالترددات الراديوية، في مواقع مختلفة من توجيه الهوائي. ويمكن الاطلاع على الفص الرئيسي لهوائي المحطة الأرضية في الموقع بين الذروتين الأولى والثالثة ويكون اتساعه أعلى بالنسبة إلى الفصوص الجانبية.) وفي كل محور، يُحدد موضع ذروة الاتساع على الهوائي من خلال رفع إشارة الموجة الحاملة المستقبَلة الموجودة في الفص الرئيسي للهوائي إلى مستواها الأقصى.

3’ بالنسبة للهوائيات الكبيرة، يمكن القيام بالتوجيه الدقيق والنهائي بتوخي الحرص الشديد في رفع مستوى الإشارة إلى أقصى حد بتعديلات دقيقة في السمت والارتفاع. ولكن إذا كان قطر الهوائي 1,5 متر أو أقل (النطاق Ku) أو 3,8 متر أو أقل (النطاق C) فإن الرفع البسيط إلى الذروة لن ينتج توجيهاً دقيقاً بما فيه الكفاية لتقليل التداخل الساتلي المجاور. وفي هذه الحالات، يجب أن تتمركز الحزمة من خلال موازنة خفض شدة الإشارة للتعديل الزاوي المتساوي على كل جانب. (عادة ما توصف هذه التقنية بأنها "عارضة التوازن" أو "القلقلة"). وخلال هذه العملية ينبغي خفض الإشارة بنسبة 6 dB على الأقل على كل جانب، ثم مركزها في السمت والارتفاع معاً. وبالإضافة إلى ذلك، إذا وُجد تلبُّث (ارتجاج) في آلية الهوائي بأكثر من 0,05 درجة، يجب أداء الإجراء دائماً في نفس الاتجاه، بعد إعادة التلبث إلى وضعه الأصلي بعكس كاف للاتجاه. والبرامج التدريبية كتلك التي يقدمها المنتدى العالمي للمطراف ذي الفتحة الصغيرة جداً (VSAT) تعطي تعليمات بشأن تقنية عارضة التوازن.

– وإذا كان هوائي المحطة الأرضية مزوداً بنظام نشيط وعامل لتتبع الساتل، ينبغي تخزين إعدادات الذروة وتسجيلها قبل إعادة تمكين التتبع.

وفي حال استخدام الاستقطاب الخطي وتوفر محلل طيف، يؤكَد تعديل الاستقطاب من خلال القيام بتعديلات طفيفة للحد من ضوضاء الخلفية بين المرسلين المستجيبين. ويقع التردد المركزي لمرسل مستجيب على قطبية ما أحياناً ضمن النطاق الحارس بين مرسلين مستجيبين آخرين على القطبية الأخرى.

وفي تلك الحالة، ينبغي رفع مستوى الإشارة إلى أقصى حد خلال تعديلات الاستقطاب المتعامد على إحدى القطبيتين وخفضه إلى أدنى حد على الأخرى في تردد مركزي معين. وفي حالة الشك، ينبغي الحصول على تأكيد التردد الصحيح الذي يتعين استخدامه من مركز النفاذ إلى الساتل (SAC).

وبعد الضبط المسبق للاستقطاب وتوجيه الهوائي، يُتصل بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) لترتيب اختبار الاستقطاب المتعامد للوصلة الصاعدة والترتيب للنفاذ. وسيطلب مركز النفاذ إلى الساتل عموماً رفع اتساع موجة حاملة مستمرة بدءاً من مستوى منخفض على تردد اختبار محدد. وأثناء الاختبار، لا يُتجاوز مطلقاً المستوى الذي يأذن به مركز النفاذ إلى الساتل. وأثناء اختبار الاستقطاب المتعامد للوصلة الصاعدة، يتحقق مركز النفاذ إلى الساتل تواؤم الاستقطاب المتعامد لإشارة الإرسال، وقد يلزم تعديل دقيق للاستقطاب. وقد يطلب مركز النفاذ إلى الساتل أيضاً رفع شدة الإشارة إلى ذروتها في السمت والارتفاع. وفي حال استخدام هوائي صغير (على النحو الموضح أعلاه) والقيام بإجراء بالتحديد الدقيق لمركز الحزمة (بالموازنة أو القلقة) يُعلم مركز النفاذ إلى الساتل بأن التوجيه الدقيق للهوائي قد تم بالفعل على نحو أكثر دقة مما يمكن أن يُتحقق منه عموماً برصد شدة الإشارة في مركز النفاذ إلى الساتل. ومع ذلك، تُتبع دائماً توجيهات مركز النفاذ إلى الساتل.

وبعد الانتهاء من اختبار الاستقطاب المتعامد للوصلة الصاعدة، يأذن مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) بالنفاذ على تردد الوصلة الصاعدة المخصص. وسيتطلب مركز النفاذ إلى الساتل عموماً استهلال الموجة الحاملة بدءاً من مستوى منخفض على تردد اختبار محدد. وزيادته تدريجياً حتى يرصده مركز النفاذ إلى الساتل على المستوى الصحيح في المرسل المستجيب. وفي بعض الحالات، يمكن أن يطلب مركز النفاذ إلى الساتل استهلال الموجة الحاملة كموجة مستمرة، ثم تشغيل التشكيل بعد أن تقاس في مركز النفاذ. وإذا أجري اختبار الاستقطاب المتعامد للوصلة الصاعدة بعكس قطبية الوصلة الصاعدة للنفاذ، يُتحول إلى منفذ التغذية ذي القطبية المعاكسة أو تدوَّر التغذية بمقدار 90 درجة بدقة درجة واحد على الأقل. وفي جميع الحالات، تُتبع دائماً توجيهات مركز النفاذ إلى الساتل بشأن مستوى القدرة والتشكيل والتردد.

1.2.4 السواتل المائلة

بما أن السواتل المائلة ليست مستقرة، فإن الحصول على ذروة الإشارة والبقاء معها على ساتل مائل يتطلبان مهارة إضافية ومعدات مناسبة. وينبغي تدريب المشغلين تدريباً صحيحاً قبل الإرسال إلى الساتل المائل. ويُفضل استخدام جهاز تحكم في هوائي المحطة الأرضية يمكنه تتبع السواتل باستخدام مجموعة معلمات التقويم الفلكي الإحدى عشرة و/أو مجموعة العناصر ثنائية الخطوط لقيادة الدفاع الجوي في أمريكا الشمالية (NORAD) و/أو جهاز استقبال المنار كلما أمكن ذلك. وفي مثل هذه الحالة، يُتأكد من أن دخل جهاز استقبال المنار لا يُشبِّع جهاز الاستقبال هذا، بحيث يمكن كشف أي انخفاض في مستوى الإشارة.

ويمكن أحياناً أن ينجح الإرسال إلى ساتل مائل بدون استخدام جهاز تحكم في الهوائي يمكنه التتبع. وتصادَف تلك الأحيان عندما تكون حركة الساتل عبر الفص الرئيسي لهوائي المحطة الأرضية بطيئة بما فيه الكفاية وذات حركة زاوِّية منخفضة بما فيه الكفاية بحيث لا تتطلب إعادة توجيه الهوائي خلال إرسال قصير. ولكي يحدث ذلك، يجب الحصول على ذروة إشعاع الهوائي قبل القيام بالإرسال مباشرةً. وسيتحدد الوقت اللازم قبل ضرورة تغيير تموضع الهوائي بعرض الفص الرئيسي للهوائي وزاوية ميل الساتل.

3.4 تجنب إعادة إرسال إشارات الترددات الراديوية القريبة

يمكن أن يعاد إرسال الإشارات المحلية للأرض (مثل إشارات FM وGSM وWi-Fi وإشارات أجهزة لا سلكية) إذا اقترنت بمعدات الوصلة الصاعدة لمحطة أرضية بسبب عدم كفاية التدريع أو التثبيت غير الصحيح لموصل أو عدم توخي الحرص الكافي أثناء التركيب. والمديات الترددية ونقاط التوصيل البيني للمعدات الأكثر عرضة عادة لإعادة الإرسال هي تلك التي تقع في مدى التردد المتوسط (IF) وتوصل بين المشكِّل والمحول الرافع للتردد. ومن المهم أن يُستخدم على جميع أنظمة الإرسال التأريض الكهربائي الجيد، والكبلات المدرعة بشكل صحيح، والموصلات وأساليب التوصيل المناسبة، ووصلات الإنهاء المناسبة على مدخلات المعدات غير المستخدمة، وكتل النطاق الترددي أو المرشحات على النحو المطلوب. وينبغي ألا تستخدم الأجهزة اللاسلكية، بما فيها الهواتف الخلوية واللاسلكية، وشبكات الحاسوب اللاسلكية، داخل حجرة معدات الترددات الراديوية لمحطة الإرسال الأرضية.

4.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية الثابتة

في حال إجراء أي نوع من التحريك أو الصيانة لهوائي المحطة الأرضية، فإن إعادة توجيه الهوائي بالغة الأهمية. وينبغي التحقق من توجيه هوائي المحطة الأرضية بشكل دوري، خاصة بعد وقوع زلزال أو ظروف مناخية قاسية أو إعادة تموضع الساتل أو حدث كهربائي ذي شأن أو حدث كبير آخر يمكن أن يؤثر على تموضع الهوائي.

1.4.4 إعدادات التشكيل

تتعدد إعدادات تشكيل المشكِّلات الرقمية التي يتعين تشكيلها. فالإعدادات الأولية هي: التردد المركزي ونمط التشكيل ومعدل البتات ومعدل الرموز وعرض النطاق والتخليط والتصحيح المسبق للخطأ (FEC) والتناقص. أما الإعدادات الأولية للمشكِّلات التماثلية فهي: انحراف التردد المركزي وإعدادات تشتت الطاقة والموجات الحاملة الفرعية. وبغض النظر عن نمط الإرسال، يتعين ضمان كون المشكِّل عاملاً بأسلوب الموجة المستمرة وإسكات خرج الترددات الراديوية قبل النفاذ إلى الساتل. ويُتأكد من صحة إعدادات عرض نطاق المشكِّل بحيث يساوي عرض النطاق المشغول عند تفعيل التشكيل ذلك الموزَّع له أو يقل عنه.

2.4.4 الوقت أثناء اليوم

ينبغي تأكيد موعدي بداية ونهاية الحجز لإرسال بالتوقيت العالمي المنسق (UTC). وينبغي التخطيط لأن يقع موعد الإرسال ضمن الوقت المحجوز. وإذا كان موعد الإرسال سيتغير، لأي سبب من الأسباب، يجب إخطار مركز النفاذ إلى الساتل (SAC) أو مقدم السعة الساتلية سلفاً بذلك وتقديم تأكيد شفهي أو إلكتروني لتغيير الموعد (أو المواعيد) في أقرب وقت ممكن للإقلال من تعطل المستخدمين الآخرين إلى أدنى حد. وإن أمكن، يكَّف عن الإرسال قبل 30 ثانية أو أكثر من نهاية نافذة الإرسال المحجوزة في حال وجود حركة إضافية مقررة للحيز الزمني المجاور التالي.

3.4.4 مستويات القدرة

ينبغي تقدير كمية القدرة المطلوبة لتحقيق متطلب إرسال بنجاح عن طريق ميزانية الوصلة. وتُحسب ميزانية الوصلة على أساس نمط التشكيل والنطاق الترددي وعرض النطاق وخسارة المكبر إلى الهوائي وكسب هوائي والخسارة في الغلاف الجوي وكسب الساتل وخسائر الوصلة الهابطة وحساسية المستقبل. ويمكن إجراء تعديل مستوى القدرة في المشكِّل والمحول الرافع للتردد والمكبر. وينبغي قيام موظفين مدربين/معتمَدين بتعديل كَل جهاز بشكل صحيح بحيث تغيب الإشارات الهامشية أو منتجات التشكيل البيني أو معاودة النمو الطيفي. فعندما تُضبط الأجهزة على الوجه الصحيح، تبقى معاودة النمو الطيفي ومنتجات التشكيل البيني للإرسال في الحد الأدنى. وكقاعدة عامة، ينبغي تشغيل مكبر عالي القدرة (HPA) بما لا يقل عن 3 dB (لموجة حاملة واحدة) و8 dB (القدرة الكلية لموجات حاملة متعددة) لتراجع الخرج عن تصنيف الحد الأقصى لقدرة المكبر عالي القدرة، إلا إذا أيد تحليل هندسي مستويات تشغيل أعلى مع بقاء مواصفات التشوه ضمن خطة الإرسال. وينبغي أن تتحقق أي تعديلات للقدرة باستخدام المكبر عالي القدرة فقط، ما لم يكن كسب هذا المكبر ثابتاً، وبموجب تعليمات من مركز النفاذ إلى الساتل (SAC)

أثناء الإعداد الأولي للمستوى وفي أي وقت لاحقاً أثناء التشغيل العادي. وهذا يشمل أي تغييرات مزمعة في الأجهزة الرديفة. وبشكل عام ينبغي أن تعدل جميع الأجهزة الرديفة في وقت تفعيل الخدمة الأولي وذلك لضمان بقاء مستوى الإشارة المرسلة بين كل السلاسل الرديفة في حدود ±0.5 dB. ويحدد مشغل الساتل مستوى الموجة الحاملة النهائي.

ويرد أيضاً رسم بياني في المرفق 1 التي يمكن أن يُستخدم لتقدير متطلبات القدرة النمطية بناءً على عرض النطاق ومقاس الهوائي؛ علماً بأنه يقدَّم كمثال عام مرجعي وقد لا ينطبق على كل سيناريو استخدام.

5.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية القابلة للنقل

من الأهمية بمكان ضمان تثبيت المحطات الأرضية القابلة للنقل بإحكام، وضمان استوائها واستقرارها قدر الإمكان أثناء الإرسال بأكمله. وينبغي تجنب الإرسال من الجسور الطويلة، خلال هبوب الرياح العاتية، وغيرها من الظواهر التي قد تحرك المحطة الأرضية. وينبغي أيضاً التأكد من خلو مسير حزمة الترددات الراديوية من أي حركة للمشاة.

6.4 تحديد موقع المحطة الأرضية والساتل

تتمثل الخطوة الأولى عند توجيه هوائي المحطة الأرضية في تحديد موقع المحطة الأرضية القابلة للنقل وزوايا التوجيه اللازمة للعثور على الساتل المستقر بالنسبة إلى الأرض. ويتسهل تحديد الموقع كثيراً بأنظمة تحديد المواقع (GPS). ويعتمد تحديد زوايا توجيه هوائي المحطة الأرضية على عوامل مادية، مثل مدى استواء الأرض مستوى واتجاه وقوف السيارة. وقد تدعو الحاجة لتعديل قراءات البوصلة المغناطيسية وفق الشمال الحقيقي على أساس الانحراف المغناطيسي للموقع القائم. وتأخذ بعض أجهزة التحكم في الهوائي هذه القراءات بعين الاعتبار، ولكن من المهم تبيُّن الأخطاء المحتملة في حساب زاوية التوجيه. لذلك، فإن من الأهمية بمكان العثور على الساتل الصحيح وتوجيه هوائي المحطة الأرضية إليه بدقة باستخدام الأساليب المذكورة أعلاه.

7.4 اعتبارات إضافية للمحطات الأرضية المنشورة تلقائياً

المحطات الأرضية المنشورة تلقائياً هي مجموعة فرعية من المحطات الأرضية القابلة للنقل تقوم تلقائياً بتحديد موقع المحطة الأرضية، والعثور على ساتل معروف، وبالمعايرة الذاتية بحيث لا يتطلب توجيه هوائي المحطة الأرضية تحديد ذروة إشعاعه يدوياً. ولكن الضرورة تظل تقتضي إجراء فحص يدوي وضمان توجيه الهوائي نحو الساتل الصحيح قبل الإرسال. وبالإضافة إلى ذلك، ما لم تكن المحطة الأرضية معتمدة أو ذات نمط مقبول لتقوم تلقائياً بالتوجيه ومواءمة استقطابها بدقة كافية لتلبية جميع المتطلبات، ينبغي للمشغل أن يتأكد من دقة سمت وارتفاع التوجيه باستخدام الأساليب أعلاه، وأن يتحقق من الاستقطاب المتعامد للوصلة الصاعدة مع مركز النفاذ إلى الساتل (SAC).

ومثل أي محطة أرضية قابلة للنقل، فمن الأهمية بمكان ضمان استواء المحطات الأرضية المنشورة تلقائياً أو تسويتها عندما تُنصَب على أرضية غير مستوية (عندما يتعذر على النظام التعامل تلقائياً مع منصب غير مستو)، وتثبيتها بإحكام أثناء الإرسال بأكمله، بما يشمل أيضاً ضمان خلو مسير حزمة الترددات الراديوية من أي حركة للمشاة والسيارات/الشاحنات أو أي أجسام متحركة أو ثابتة.

وينبغي تجنب الإرسال من الجسور الطويلة، خلال هبوب الرياح العاتية، وغيرها من الظواهر التي قد تحرك المحطة الأرضية. وينبغي فحص النظام، قبل بدء الإرسال، للتحقق من أن الهوائي موجه في نفس اتجاه الساتل – أي نحو خط الاستواء.

ويُتوقع لهذا النمط من الأنظمة أن يُتحكم فيه بالبرمجيات وأن يضمن التنفيذ التقيد بإجراء النفاذ العام (GAP). وترتدي اعتبارات السلامة أهمية قصوى ويجب على جميع ضوابط النظام المؤتمت أن تتضمن توجيهات للمستخدم بهذا الشأن.

وفي أنظمة النشر التلقائي، يظل ضرورياً الاتصال بمركز النفاذ إلى الساتل (SAC) قبل النفاذ إلى الساتل، واتباع إجراء النفاذ العام لضمان الإعداد الصحيح للهوائي والخدمة.

المرفق 1 بالملحق 1

مبادئ توجيهية لمتطلبات القدرة في المحطات الأرضية

يقدم الجدول التالي متطلبات القدرة النمطية في المحطات الأرضية التي ترسل موجات حاملة ذات عرض نطاق ومقاس هوائي محددين إلى ساتل نمطي. وترجى ملاحظة أن القيود الواردة في الجدول التالي هي مجرد مبادئ توجيهية، وينبغي التحقق من القدرة الفعلية المستخدمة من خلال حساب ميزانية الوصلة المناسبة وبالتعاون مع مركز النفاذ إلى الساتل. وتعتمد مستويات القدرة المحددة على خسائر مسير الإرسال (بما في ذلك الخسائر في الغلاف الجوي)، وعلى كسب الهوائي في موقع المستخدم وحساسية الساتل وإعدادات كسب المرسل المستجيب وخرج قدرة الساتل والتردد والتشكيل وعرض النطاق، والخصائص المقابلة في محطة الاستقبال.

القدرة المقدرة لمكبر عالي القدرة (بوحدة الواط في الموجة الحاملة) في محطات أرضية بهوائي ذي قطر محدد								
	نطاق الخدمة الثابتة الساتلية GHz 14-13							نطاق الخدمة الثابتة الساتلية GHz 6
قطر الهوائي	m 1,2	m 1,8	m 2,4	m 3	m 3,8	m 4,5	m 3,8	m 4,5
عرض نطاق الموجة الحاملة								
MHz 3	18,5	8,2	4,6	3,0	1,8	1,3	18,4	13,2
MHz 6	36,9	16,4	9,2	5,9	3,7	2,6	36,8	26,4
MHz 9	55,4	24,6	13,8	8,9	5,5	3,9	55,2	39,6
MHz 12	73,8	32,8	18,4	11,8	7,4	5,2	73,6	52,8
MHz 18	110,7	49,2	27,6	17,7	11,0	7,9	110,4	79,2
MHz 24	147,6	65,6	36,8	23,6	14,7	10,5	147,2	105,6
MHz 36	221,4	98,4	55,2	35,4	22,1	15,7	220,8	158,4
MHz 36 (متشبع)	الملاحظة 2	الملاحظة 2	276,7	177,4	110,7	78,8	1 106,6	793,9

ملاحظات:

1) يبلغ عرض النطاق الكلي لمرسل مستجيب المحطة الفضائية المستقرة بالنسبة إلى الأرض MHz 36 بخسارة dB 3 من المكبر عالي القدرة إلى شفة الهوائي.

2) يتجاوز خرج القدرة الحدود القصوى لقدرة الوصلة الصاعدة.

3) يجب إجراء تحليل ميزانية الوصلة لكل إرسال.

4) تحال مرجعية كثافة تدفق التشبع (SFD) إلى مواقع جغرافية للوصلة الصاعدة.

5) ليس القصد من هذا الجدول أن يُستخدم كمرجع لتقليص هوائي إرسال المحطة الأرضية دون الحصول على إذن من مشغل الساتل. فقد يحدث تدخل شديد على السواتل المجاورة المستقرة بالنسبة إلى الأرض في حال عدم الاتصال بمشغل الساتل والطلب إليه أن يقيِّم أي تقليص لهوائي إرسال المحطة الأرضية (لاحظ الزيادة المطلوبة في قدرة الشفة للحفاظ على ثبات مستوى الإشارة على الساتل).

6) يجب إجراء تحليل للكثافة الطيفية للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) خارج المحور كدالة للحد الأقصى المسموح به من قدرة الإرسال وعرض النطاق ومقاس الهوائي وخصائص مخططه الإشعاعي لضمان الامتثال لجميع اللوائح المعمول بها ومتطلبات مشغل الساتل.