التوصيـــة ITU-R F.1777*

خصائص الأنظمة للاستعمال في دراسات التقاسم بالنسبة للبث التلفزيوني خارج الاستوديو (TVOB) وتجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) والإنتاج الميداني الإلكتروني (EFP) في الخدمة الثابتة

(المسألة ITU-R 225/9)

(2007)

مجال التطبيق

تتضمن هذه التوصية، والتي تتناول خصائص نظام للاستعمال في دراسات التقاسم بالنسبة للبث التلفزيوني خارج الاستوديو (TVOB) وتجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) والإنتاج الميداني الإلكتروني (EFP) في الخدمة الثابتة. وهي تحوي معلمات النظام النمطية والمتطلبات التشغيلية لهذه الخدمات الإذاعية المساعدة (BAS)[1] والتي تلزم لدراسات التقاسم بين خدمات BAS التماثلية والرقمية في الخدمة الثابتة وخدمات الاتصالات الراديوية الأخرى.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن بعض الإدارات تشغّل خدمات إذاعية مساعدة أرضية واسعة (BAS) في إطار توزيعات الخدمة الثابتة (FS)؛

ب) أن الإدارات التي تشغّل خدمات BAS الأرضية التماثلية بموجب توزيعات خدمة FS يرجّح أن تستمر في ذلك لفترة معقولة من الوقت مستقبلاً؛

ج) أن بعض الإدارات تنتقل من خدمات BAS الأرضية التماثلية إلى الرقمية منها في إطار توزيعات خدمة FS؛

د) أن العديد من الإدارات يرجّح أن تشغّل تجهيزات تجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) والبث التلفزيوني خارج الاستوديو (TVOB) الأرضية التماثلية والرقمية كلتيهما في إطار توزيعات خدمة FS لفترة معقولة من الوقت مستقبلاً؛

هـ) أن النطاقات الترددية المستعملة لخدمات BAS هذه بما فيها TVOB وENG والإنتاج الميداني الإلكتروني (EFP) هي في الكثير من الحالات مشتركة مع الخدمة الثابتة (FS) وخدمات أخرى؛

و) أن خصائص النظام لخدمات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP تختلف عن خصائص الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWSs) النمطية حسبما توصلت إليه التوصية ITU-R F.758؛

ز) أن من المستصوب تعريف هوية معلمات النظام وخصائصه التشغيلية لتطبيقات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP من أجل التقاسم الفعَّال للدراسات مع خدمات أخرى،

وإذ تلاحظ

أ) أن التقرير ITU-R BT.2069 حول استعمال الطيف الترددي والخصائص التشغيلية للأنظمة الأرضية لتجميع الأخبار إلكترونياً (ENG) يوفّر مواصفات لخدمات TVOB وENG وEFP ،

* ينبغي أن تحاط لجنتي الدراسات 6 و8 للاتصالات الراديوية علماً بهذه التوصية.

[1] يُعرف مصطلح "BAS" أيضاً بالخدمات المساعدة للإذاعة (SAB) وهو معرّف في التقرير ITU-R BT.2069.

توصـــي

1 بإمكانية الرجوع إلى وصف متطلبات المستعمل والخصائص الرئيسية لخدمات BAS الأرضية التماثلية منها والرقمية في الملحقات 1 و2 و3 من قبل الإدارات الساعية لتشغيل هذه التطبيقات في النطاقات الترددية الموزعة إلى تقاسم خدمة FS مع الخدمات الأخرى؛

2 باستعمال المعلمات الموضّحة في الملحق 2 من أجل تقاسم الدراسات بين خدمات BAS الرقمية والخدمات الأخرى؛

3 باستعمال المعلمات الموضّحة في الملحق 3 من أجل تقاسم الدراسات بين خدمات BAS التماثلية والخدمات الأخرى؛

4 باستعمال المبادئ الأساسية الواردة في التوصية ITU-R F.758 كمرجع في اعتبارات التقاسم النمطية بما فيها وضع معايير لهذه التطبيقات.

الملحق 1

خصائص النظام ومتطلبات المستعمل لخدمات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP

1 نظرة شاملة

تُستعمل نطاقات معيّنة موزعة لخدمة FS من أجل الوصلات اللاسلكية الثابتة لتوفير خدمات BAS التي هي بمثابة وصلات "مساهمة" (أي دخل إلى ستوديو إذاعي) تشغلها عادة هيئات تلفزيونية وهي حيويةٌ لإنتاج برامج تلفزيونية متنوعة. يُتعارف على هذه الخدمات كما يلي:

البث التلفزيوني خارج الاستوديو (TVOB): هو استعمال مخطط لوصلات جماعية بواسطة تقنيات متنوعة لتزويد تغطية متخصصة لحدث،

تجميع الأخبار إلكترونياً (ENG): هو النشر السريع غير المخطط للوصلات لتغطية أحداث خبرية عاجلة لفترات قصيرة من الوقت عموماً،

الإنتاج الميداني الإلكتروني (EFP): هو استعمال مخطط لوصلات لتوفير عناصر إنتاج تلفزيوني يمكن أن يكون بثاً "حياً" أو مسجّلاً للإذاعة لاحقاً وله عموماً قيم إنتاج تلفزيوني أكثر تفصيلاً.

ترد في الأقسام اللاحقة من هذا الملحق إيضاحات أساسية لهذه التطبيقات في نطاق هذه التوصية. لمعلومات أوفى تفصيلاً، يمكن الرجوع إلى التوصية ITU-R BT.2069.

1.1 TVOB

يمكن لعمليات TVOB أن تمتد عبر عدد من الأحداث التي قد تشمل البرامج الترفيهية الحية والرياضة وأحداث أخرى ذات أهمية وطنية وعالمية.

وتشمل TVOB بث أحداث إلى أحد الاستوديوهات لتضمينها كمادة برنامجية. وعمليات TVOB عموماً هي أحداث بث حي مخططة تغطيها كاميرات متعددة (من قبيل إذاعة اللقاءات الرياضية والحفلات الموسيقية). يمكن أن تجري هذه الأحداث في أي مكان تقريباً لكنها تُقام عادة في مواقع في المناطق الحضرية. وتشغّل هيئات التلفزيون شاحنات متعددة للبث خارج الاستوديو OB ذات وصلات TVOB علاوة على الوصلات الثابتة النمطية الموجودة في الأماكن ذات الكثافة السكانية العالية والأماكن التي تكثر فيها إقامة أحداث TVOB.

وصلات TVOB من نقطة لنقطة (P-P) تنطوي عموماً على استعمال هوائيات اتجاهية (مكافئية مثلاً) وزوايا ارتفاع منخفضة نسبياً. وتتراوح الفترة التشغيلية بين بضع دقائق وبضعة أيام تبعاً لنمط الحدث وتوقيته.

في العديد من المدن، كثيراً ما تُنصب مواقع تجميع بث TVOB في النطاقات المخصصة له على مرافق البرج الإذاعي الواقعة بمقربة من حافة المنطقة الحضرية.

2.1 ENG

تشكل المتطلبات التشغيلية لتجميع الأخبار إلكترونياً ENG تطبيقات ثابتة وتجوالية ومتنقلة تتراوح من تقديم التقارير الصحافية الثابتة إلى تغطية الكاميرات المتنقلة لمشاهد من النـــزاعات الإقليمية والدولية وإلى التغطية الجوية للكوارث الطبيعية. ويجري الكثير من تجميع الأخبار في المناطق التجارية للمدن الكبرى بما فيها المواقع القريبة من المطارات الكبرى والمناطق الريفية.

وكثيراً ما تشمل عمليات ENG إقامة وصلة أو سلسلة وصلات P-P. فلأغراض تجميع الأخبار اليومية في مناطق المدن الكبرى، استخدم مشغّلو الشبكات الإذاعية مواقع تجميع ثابتة في عدد من النطاقات من أجل تجميع ENG التماثلي والرقمي. وتجمّع إرسالات ENG من عمليات تجوالية متعددة عبر منطقة واسعة (يصل نصف قطرها لغاية 100 كيلومتر). وتُشغّل شبكات التلفزيون في مناطق المدن الكبرى غالباً مواقع تجميع ENG، حيث يقع موقع التجميع المركزي النمطي ضمن مركز المدينة على سطح بناء مرتفع (يرتفع مثلاً 150 متراً فوق الأراضي المجاورة) ويضم سلسلة من الهوائيات القابلة للتوجيه (صحن مكافئ مثلاً) والثابتة (من قبيل مصفوفة أبواق بتغطية 360° سمتياً). وكثيراً ما يكون للعديد من شبكات التلفزيون موقع مكرّس بديل لتجميع ENG يُنصَب على برج الإرسال الإذاعي الخاص بها. وتقع هذه الأبراج على مقربة من حافة المنطقة الحضرية في معظم المدن.

3.1 EFP

توسعاً في إنتاج الاستوديو التلفزيوني، فإن الإنتاج الميداني الإلكتروني EFP مخطط ويتطلب قيم إنتاج أعلى تملي سوية جودة أعلى في أداء وصلة الفيديو. وتُسهّل عمليات EFP باستعمال كاميرات راديوية تتيح للمشغل مرونة إضافية وتغني عن الكبلات المربكة. وترحّل الكاميرات الراديوية المواد البرنامجية من كاميرات محمولة (كالتي يحملها المصوّرون الميدانيون مثلاً) إلى نقطة استقبال قابلة للنقل أو ثابتة بأطوال مسير تصل عادة لغاية بضع مئتي متر. وتعمل الكاميرات الراديوية عادة بسويات قدرة أدنى وتُستعمل معها هوائيات إرسال شاملة الاتجاه قليلة الكسب. وعمل الكاميرات الراديوية يكون محدوداً عادة بعمر البطارية ويستمر تشغيلها لغاية ساعة واحدة.

لكن هناك خصائص أخرى عديدة شبيهة بتجميع ENG بما فيها استعمال مواقع التجميع.

2 الخصائص التشغيلية النوعية التي تؤثر في اعتبارات التقاسم

تُستعمل خدمات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP في عدد من التشكيلات والمواقع التشغيلية. لذلك فهي لا تتميز بالخصائص التشغيلية النمطية لأنظمة FS العامة، وأدى ذلك إلى اعتبارات منفصلة في ضمان تقاسم التردد مع خدمات متنوعة تعمل في النطاقات نفسها. ويمكن تشبيه تشغيل BAS حالياً بالتطبيقات "التجوالية".

وبحكم طبيعتها، لا تُخطط وصلات BAS بنفس طريقة تخطيط الوصلات الثابتة الأخرى حيث تُنشر استجابةً لأخبار تتعلق بأحداث عاجلة أو لمتابعة مجريات حدث رياضي، ويمكن تشبيه خدمة BAS *بمجموعة أدوات الهيئات الإذاعية* (بما فيها المرسلات المتنوعة والهوائيات والمستقبلات) المستعملة في مجموعة أدوات الطيف. وتُختار الأدوات على أساس ما تقتضيه الحاجة لتغطية حدث معيّن.

وفي حين أن مشغّلي BAS غالباً ما يعملون ضمن حدود *الإدارات التي ينتمون إليها*، فإن عولمة الأخبار والرياضة كثيراً ما تتطلب منهم تغيير مواقع تجهيزاتهم مؤقتاً للعمل ضمن إدارات أخرى.

الخصائص التشغيلية لنشر خدمات BAS تُدرج نمطياً كما يلي:

الانتشار الجغرافي للعمليات: مواقع التجميع الثابتة الواقعة قرب مراكز المدن الكبرى والعواصم. وجمع الأخبار التجوالي والأحداث الرياضية أساساً حول المدن الكبرى والمناطق الحضرية، لكن يحتمل أن تكون في أي مكان تقع فيه أحداث خبرية. وتحدد أماكن عمليات EFP وTVOB على أساس كل حدث بحدثه.

كثافات الوصلة: تُشغّل شبكات التلفزيون الكبرى مواقع تجميع TVOB/ENG في المدن الكبرى. بالنسبة لعمليات ENG، تؤدي الطواقم الإخبارية بين عملية تجميع ENG واحدة وخمسة عمليات يومياً تستغرق كل منها مدة نصف ساعة إلى ساعة من الزمن لكل مذيع. ويخلق الطابع التنافسي لإذاعة الأخبار أوقات ذروة للاستعمال حيث تشتغل كل القنوات في آنٍ واحد.

الأوقات/المدة التشغيلية: تعمل مواقع تجميع TVOB/ENG بشكل متواصل ملتقطةً مواد برامج من فرق الأخبار التجوالية التي تستعمل تجهيزات ENG المتنقلة والقابلة للنقل. وتقع الأحداث في أي وقت من النهار وتقلّ ليلاً ما بين حوالي الساعة 2400 و0400. وما برحت تجميعات ENG تستمر في الأحوال العادية بين نصف ساعة وساعة، إلا أن تجميعات الأحداث الخاصة تمتد بين ساعتين وخمس ساعات. وأحياناً امتدت بعض العمليات لأيام أو حتى لأسابيع. وتميل عمليات EFP لأن تمتد ما بين ثلاث إلى ثماني ساعات. ومع بدء استعمال تكنولوجيا ENG الرقمية، أتاحت الإمكانات المختلفة للأنظمة الرقمية لهيئات الإذاعة مزيداً من المرونة لتغطية عدد متزايد من الأحداث ضمن عرض النطاق المخصص لخدمات BAS.

3 خصائص التجهيزات

تتضمن عمليات BAS تجهيزات متنوعة تضم المرسلات المنصوبة على متن الكاميرات وتطبيقات متخصصة أخرى من قبيل وصلات مثبتة مؤقتاً ووصلات منصوبة على عربات.

وبالمثل، تُنشر مستقبلات متنوعة تتناسب مع الوضع. وهي تتراوح من الهوائي الصغير المنشور في موقع تجميع BAS كي يستقبل من المرسلات المرتبة على متن الكاميرا إلى موقع استقبال مركزي.

1.3 مواقع الاستقبال المركزية

استخدمت عمليات TVOB/ENG التماثلية هوائيات متنوعة بما فيها الصحن المكافئ والمشترك الخطية مع محطات استقبال تجميع ENG التي تستعمل عادة مصفوفات هوائيات بوقية متوسطة الكسب ذات تغطية أرضية تشمل المدى السمتي بأكمله. وأمْلَت خصائص الإشارات التماثلية الفيديوية المشكّلة FM إمكانية استعمال هوائي واحد فقط لمستقبل واحد في الوقت نفسه. بينما تتيح التكنولوجيا الرقمية توصيل هوائيات عديدة ضمن مصفوفة إلى مستقبل تنوعي يختار الإشارة المثلى أوتوماتياً في أي لحظة من الزمن. وقد تكون أنماط الهوائيات خليطاً من الهوائيات القابلة للتوجيه (صحن مكافئ مثلاً) أو الثابتة (من قبيل مصفوفة أبواق بتغطية 360° سمتياً) أو مصفوفات لوحات بتغطية تصل إلى 360° سمتياً. وإضافة إلى ذلك، تُستخدم تقنيات الاستقبال التنوعي بين مواقع التجميع لتغذية مفكك الشفرة "القائد" وبالتالي توفير تغطية متواصلة عبر منطقة واسعة. وقد تحولت أنظمة ENG الرقمية الآن إلى النمط الخلوي من التشغيل حيث توفر شبكة مواقع التجميع تغطيةً عبر منطقة الخدمة المبتغاة.

2.3 المتطلبات التشغيلية لتجهيزات BAS

يلزم لتصميم أنظمة BAS بما فيها TVOB وENG وEFP المتطلبات التالية (انظر الملاحظة 1):

- يجب أن تكون تجهيزات الإرسال متينة ويمكن تركيبها على العربات المتنقلة.
- يجب أن يكون المرسل قابلاً للتركيب السريع، بحيث يسمح لموظفين غير مهرة نسبياً بالوصول إلى حدث إخباري والشروع بالإذاعة على وجه السرعة.
- يجب أن يكون النظام برمته قابلاً للتوسيع للسماح بزيادة عدد المحطات المستعملة للمكرر في الوقت نفسه وعدد أجهزة التشفير المحلية في موقع المكرر وعدد مواقع المكرر.
- يجب أن تكون وصلة الموجة الصغرية على قدر من الجودة والمتانة يسمح باستقبال إرسالات إذاعية موثوقة عالية الجودة من أي مكان تقريباً من خلال منطقة الخدمة المحددة للهيئة الإذاعية.
- يجب أن يكون ترد الإرسال قابلاً للانتقاء للتمكن من تفادي الازدحام الذي يسود في بعض النطاقات.
- ينبغي أن يكون لمواقع تجميع BAS المقدرة على الإرسال والاستقبال بحيث تستطيع العمل كمكرر.
- ينبغي أن يكون بوسع مواقع مكررات BAS التي قد توضع فوق أبنية عالية، أن توفر الاستقبال والإرسال لعدد من العمليات المتزامنة بحيث توفر التشفير لعدد من التغذيات إلى الاستوديوهات.

الملاحظة 1– يشمل مصطلح "أنظمة BAS" التجهيزات المستعملة لمواقع الاستقبال المركزية التي نوقشت في القسم السابق وتجهيزات التجميع التي تُشغّل في الكثير من الحالات في تطبيقات تجوالية أو متنقلة. وعندما تشتغل ضمن عربات متحركة فإن خصائصها تقع أساساً خارج مجال تطبيق هذه التوصية. بيد أن المتطلبات التشغيلية أعلاه مشتركةٌ بين التطبيقات كافة.

4 اعتبارات أخرى حول عمليات BAS

1.4 الانتقال من التلفزيون التماثلي إلى الرقمي بما فيه الإذاعات عالية الوضوح

بدأت العديد من الإدارات تطبيق خدمات التلفزيون الرقمي بما فيها الإذاعات عالية الوضوح، أو أنها في طور التخطيط لذلك. ويتعين على خدمات BAS المنتقلة من التكنولوجيا التماثلية إلى الرقمية أن تدعم متطلبات الإذاعة التلفزيونية عالية الوضوح. ولتحقيق ذلك ومواصلة تحسين جودة و/أو مقدرة القنوات الفيديوية والسمعية وقنوات المعطيات المصاحبة، لا بد لتصميم الأنظمة الرقمية من أن يراعي في الوقت نفسه الإشارات التلفزيونية المعيارية الوضوح والعالية الوضوح التي تؤثر في أداء التجهيزات.

وحيث تركزت عمليات ENG التماثلية حول المدن الكبرى والمناطق الحضرية، قام مشغّلو ENG بتشكيل مواقع "تجميع" في أماكن مركزية تستخدم هوائيات مصفوفة ذات أبواق واسعة الحزمة. وتتعرض هذه الهوائيات الخاصة بمحطات الاستقبال الثابتة لموقع "التجميع" للتداخل في القناة نفسها.

تبيّن لأنظمة ENG التماثلية أن عمليات ENG حول الأبنية المرتفعة تواجه مشاكل بصفة دائمة. ففي بيئة حضرية أرضية يتعذر ضمان خط نظر دائماً لمسير إشارة ENG. وفي تشكيلات FM التماثلية كثيراً ما تعاني الإشارة من التداخل المتعدد المسيرات وقد تصبح غير صالحة للاستعمال. وتصعب إقامة وصلات فيديو في هذه الظروف من أجل ENG حيث إنها تتطلب وقتاً والعديد من الموظفين وخط نظر إلى الهوائي المستقبل. وحسب الظروف، قد يلجأ المشغّلون إلى تسجيل إدراجات ENG وإلى التخلي عن الإرسال الحي بالكامل.

نظراً لأن الأنظمة الرقمية تستغرق وقتاً أطول لاسترداد الإشارة بعد خبو الإرسال، فإن التعديل التماثلي ما زال مفضلاً في بعض الحالات التي قد تعاني فيها الوصلة من خبو مؤقت في الإرسال. وعلى سبيل المثال، فإن النشاط العالي السرعة لإذاعة

سباق سيارات من سيارة سباق قد يعاني من حالات خبو في الإرسال عند مرور السيارة تحت جسر للمشاة. وخلال الثانية التالية التي تستعيد فيها وصلة رقمية الإشارة، يمكن لوصلة تماثلية أن تعرض نشاطاً مثيراً للمشاهد.

تضيف خدمات BAS الرقمية مشفّرات ومفككات تشفير إلى مجموعة الأدوات متيحة لهيئة الإذاعة تعديل استخدام الطيف الترددي ليلائم الحدث. وقد وقع اختيار مصممي أنظمة ENG الرقمية على تشكيل تعدد الإرسال التعامدي والمشفّر بتقسيم التردد (COFDM) نظراً للعناصر المعروف عنها خرقها لتقنيات التشكيل التقليدية بما فيها:

- الإشارات المتعددة المسيرات؛
- التشغيل الذي يعاني من أخطاء ترددية ذات دلالة تتسبب بها زحزحة دوبلر؛
- استعمال هوائي إرسال رخيص وشامل الاتجاه؛
- التشغيل بقوى متفاوتة للإشارة وبنسب إشارة إلى ضوضاء منخفضة جداً؛
- الضوضاء البيئية.

تصمم مشكّلات COFDM لتقدم سويات مختلفة من تشكيل الاتساع التربيعي QAM ومعدلات شفرة داخلية في عروض نطاق 6 أو 7 أو 8 MHz وذلك للحصول على معدل البتات القابل للاستعمال (للمشفّر الفيديوي) مقابل متانة الوصلة. وباعتبار أن وصلات BAS الرقمية موجودة في جانب الدخل أو المساهمة من نظام الإذاعة، يُفضّل أعلى معدّل بتات للتقليص إلى الحد الأدنى من آثار التشوه التسلسلي للدورات المتعددة من التشفير وفك التشفير الفيديوي عبر سلسلة الإذاعة. وتوفر معلمات التشفير القائمة على قنوات 8 MHz سلسلة من معدلات المعطيات القابلة للاستعمال من 4,976 Mbit/s إلى 31,668 Mbit/s بواسطة انتقاء عرض النطاق والفاصل الحارس وتصحيح الخطأ الأمامي (FEC) ونمط التشكيل.

تقدم تشكيلات QPSK و8-PSK و16-QAM عبر عرض نطاق متغيّر نخبةً من FEC، وأنماط التعديل، وعروض نطاق قنوات يمكن استعمالها لمقايضة متانة الوصلة مقابل معدل البتات القابل للاستعمال.

يمكن إرسال معدلات بتات تصل إلى 64,51 Mbit/s في قناة 24 MHz، أو يمكن تحقيق معدلات تتجاوز 85 Mbit/s في قناة 32 MHz. وتتيسر على نطاق واسع أنظمة تشفير فيديو عالي الوضوح باستعمال MPEG-2 وهي تنتج جودة فيديوية مرضية عند معدلات البتات هذه، لكن تقنيات التشفير المتقدمة الجاري تطويرها تعد بخفض معدلات البتات اللازمة للوصلات عالية الوضوح.

2.4 الفوارق بين أنظمة FWS وBAS

الفارق الرئيسي بين عمليات FWS التقليدية وBAS هو التنوع الكبير في أنماط الهوائيات المنشورة من أجل BAS ذات مخططات إشعاع الحزمة الرئيسية الأوسع. ويبدي الكثير من هذه الهوائيات قدراً كبيراً من اللاتناظرية في مستويات السمت قياساً بمستويات الارتفاع. ومواقع "تجميع" BAS هي محطات استقبال ثابتة تستعمل هوائيات قد تكون معرّضةً للتداخل من أجهزة بث ذات زوايا ورود أعلى بعض الشيء من أنظمة P-P التقليدية.

يمكن لعمليات BAS أن تكون P-P ثنائية الاتجاه، لكنها على الأغلب تتضمن واحداً أو أكثر من الإرسالات وحيدة الاتجاه من كاميرات إخبارية تجوالية/متنقلة إلى نقطة نفاذ شبكة ثابتة ليعاد إرسالها إلى موقع ستوديو مركزي.

الملحق 2

معلمات نظام الخدمة الثابتة الرقمي من أجل خدمات BAS

الغاية من خصائص النظام التالية لخدمات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP هي أن تُستعمل في دراسات التقاسم بين خدمات BAS هذه في الخدمة الثابتة (FS) والخدمات الراديوية الأخرى.

يورد الجدول 1 معلمات النظام المقترحة من أجل أنظمة BAS الرقمية العاملة في تردد يقل عن 3 GHz. وفي حين أن هناك سلسلة من المعلمات التشغيلية التي يمكن استخدامها في الممارسة العملية، فإن هذا المثال يقدم عيّنة تمثيلية لمعلمات النظام التي تم تطويرها حتى الآن.

الجدول 1

معلمات نظام الخدمة الثابتة (FS) الرقمية من أجل خدمات BAS

نطاق التردد [1] **(GHz)**	**0,806 > *f* > 0,770**	**2,110 > *f* ≥ 2,025** **2,290 > *f* ≥ 2,200** **2,690 > *f* ≥ 2,500** **3,600 > *f* ≥ 3,400**			**8,500 > *f* > 5,850** **13,250 > *f* > 10,250**		
التشكيل	OFDM-QPSK OFDM-QAM-16 OFDM-QAM-32	QPSK	QAM-64	QAM-16	QPSK QAM-16 QAM-32 QAM-64	OFDM-QPSK OFDM-QAM-16 OFDM-QAM-32 OFDM-QAM-64	
السعة (Mbit/s)	لغاية 16	لغاية 10,556	لغاية 31,668	لغاية 64,51	لغاية 66	لغاية 60	لغاية 30
المباعدة بين القنوات (MHz)	9	8	8	24	18	18	9
كسب الهوائي (الحد الأقصى) (dBi)	15	27	27	27	35	35	35
خسارة المغذي/معدد الإرسال (الحد الأدنى) (dB)	Tx 1 Rx 1	Tx 0.5 Rx 0.2	Tx 0.5 Rx 0.2	Tx 0.5 Rx 0.2	Tx 1 Rx 1	Tx 1 Rx 1	Tx 1 Rx 1
نمط الهوائي (Tx و Rx)	مشترك الخطية /ياغي	متنوع	متنوع	متنوع	مكافئي	مكافئي	مكافئي
القدرة القصوى لخرج المرسل (dBW) [2]	7	6	6	6	1,76	7	4
القدرة e.i.r.p. (القصوى) (dBW) [3]	16	32,5	32,5	32,5	36	41	38
عرض نطاق التردد المتوسط للمستقبل (MHz)	9	8	8	24	18	18	9
رقم ضوضاء المستقبل (dB)	4	2,5	2,5	2,5	4	4	4
الضوضاء الحرارية للمستقبل (dBW)	130,5–	132,3–	132,3–	127,6–	127,4–	127,4–	130,5–
السوية الاسمية لدخل المستقبل (dBW)	88–	85–	70–	75–	91–	85–	88–

نطاق التردد (GHz) [1]	0,806 > *f* > 0,770	2,110 > *f* ≥ 2,025 2,290 > *f* ≥ 2,200 2,690 > *f* ≥ 2,500 3,600 > *f* ≥ 3,400			8,500 > *f* > 5,850 13,250 > *f* > 10,250		
سوية دخل المستقبل لمعدل BER قدره 1×10^{-3} (dBW)	–120 –113 –110,7	–125	–112	–115	–120 –113 –110,7 –108,2	–116,9 –109,9 –107,6 –105,1	–116,9 –109,9 –107,6 –105,1
التداخل الاسمي طويل الأجل (dBW) [4]	–140,5	–142,3	–142,3	–137,6	–140,5	–137,4	–137,4
الكثافة الطيفية ((dB(W/MHz))	–146,0	–147,3	–147,3	–147,3	–146,0	–146,0	–146,0

[1] النطاق الترددي 10,0–10,45 GHz هو توزيع ثابت فقط في الإقليمين 1 و3. النطاقات الترددية الأخرى موزعة لخدمة ثابتة (FS) في الأقاليم الثلاثة كافة.

[2] بالنسبة للنطاق 10,6–10,68 GHz المتقاسم مع الخدمة الأرضية (المنفعلة) لساتل الاستقصاء، ثمة قيود على قدرة الإرسال القصوى بقيمة –3 dBW وعلى قدرة e.i.r.p. القصوى بقيمة 40 dBw إلا في بعض البلدان وفقاً للبند رقم 482.5 من لوائح الراديو (RR).

[3] بالنسبة للنطاق 10,6–10,68 GHz المتقاسم مع الخدمة الأرضية (المنفعلة) لساتل الاستقصاء، ثمة قيود على قدرة الإرسال القصوى بقيمة –3 dBW وعلى قدرة e.i.r.p. القصوى بقيمة 40 dBw إلا في بعض البلدان وفقاً للبند رقم 482.5 من لوائح الراديو (RR).

[4] استناداً إلى المعيار صاحب الترتيب *I*/*N* من –10 dB. *I*/*N*-th = –6 dB قابل للتطبيق في الحالات التي يؤدي فيها تقاسم الخدمات المشتركة بالأولية الأرضية إلى تداخل يؤثر بقسم محدود من منطقة الخدمة.

الملحق 3

معلمات نظام FS التماثلي من أجل خدمات BAS

الغاية من خصائص النظام التالية لخدمات BAS بما فيها TVOB وENG وEFP هي أن تُستعمل في دراسات التقاسم بين خدمات BAS هذه في الخدمة الثابتة (FS) والخدمات الراديوية الأخرى.

يورد الجدول 2 معلمات النظام المقترحة من أجل أنظمة BAS التماثلية العاملة في عدد من النطاقات الترددية. وفي حين أن هناك سلسلة من المعلمات التشغيلية التي يمكن استخدامها في الممارسة العملية، فإن هذه الأمثلة تقدم عيّنة تمثيلية لمعلمات النظام.

الجدول 2

معلمات نظام الخدمة الثابتة (FS) التماثلية من أجل خدمات BAS

نطاق التردد (GHz) [1]	**2,110 > *f*≥ 2,025** **2,290 > *f*≥ 2,200** **2,690 > *f*≥ 2,500** **3,600 > *f*≥ 3,400**	**7,100 > *f*> 5,850** **7,425 > *f*> 7,100** **8,400 > *f*> 8,275**	**7,125 > *f*> 5,850**	**10,45 > *f*≥ 10,00** **10,68 > *f*≥ 10,60** **13,25 > *f*≥ 12,75** **23,60 > *f*≥ 21,20** **50,20 > *f*≥ 47,20**	**10,68 > *f*> 10,25**	**13,25 > *f*> 12,95**
التشكيل	FM	FM	FM	FM	FM	FM
المعيار التلفزيوني	PAL 625/SECAM	PAL 625/SECAM	NTSC	PAL 625/SECAM	NTSC	NTSC
المباعدة بين القنوات (MHz)	23,5	30	18	28	18	18
كسب الهوائي (الحد الأقصى) (dBi)	2 إلى 36	30 إلى 41	30 إلى 41	29 إلى 41	29 إلى 41	29 إلى 41
خسارة المغذي/معدد الإرسال (الحد الأدنى) (dB)	Tx 1 Rx 3	Tx 1 Rx 3	Tx 1 Rx 1	Tx 1 Rx 1	Tx 1 Rx 1	Tx 1 Rx 1
نمط الهوائي	مكافئي/أبواق[2]	مكافئي	مكافئي	مكافئي	مكافئي	مكافئي
القدرة القصوى لخرج المرسل (dBW) [3]	13	13 [4]	7	10	7	7
القدرة e.i.r.p. (القصوى) (dBW) [3]	49	53	53	50	47	47
عرض نطاق التردد المتوسط للمستقبل (MHz)	20	30	18	30	18	18
رقم ضوضاء المستقبل (dB)	8 [5]	4	4	4	4	4
الضوضاء الحرارية للمستقبل (dBW) [6]	–122,9	–125,2	–127,4	–125,2	–127,4	–127,4
السوية الاسمية لدخل المستقبل (dBW)	12 dB فوق أرضية الضجيج	12 dB فوق أرضية الضجيج	15 dB فوق أرضية الضجيج	12 dB فوق أرضية الضجيج	15 dB فوق أرضية الضجيج	15 dB فوق أرضية الضجيج
التداخل الاسمي طويل الأجل (dBW)	–134,4	–131,2	–133,4	–131,2	–133,4	–133,4
الكثافة الطيفية ((dB(W/MHz)	–147,4	–146,0	–146,0	–146,0	–146,0	–146,0

ملاحظات تتعلق بالجدول 2:

(1) النطاق الترددي GHz 10,45–10,0 هو توزيع ثابت فقط في الإقليمين 1 و3. النطاقات الترددية الأخرى جميعها موزعة لخدمة ثابتة (FS) في الأقاليم الثلاثة كافة.

(2) تستخدم علميات ENG مجموعة متنوعة من الهوائيات بما فيها الصحن المكافئي والمشترك الخطية.

(3) بالنسبة للنطاق GHz 10,68–10,6 المتقاسم مع الخدمة الأرضية (المنفعلة) لساتل الاستقصاء، ثمة قيود على قدرة الإرسال القصوى بقيمة –3 dBW وعلى قدرة e.i.r.p. القصوى بقيمة 40 dBw إلا في بعض البلدان وفقاً للبند رقم 482.5 من لوائح الراديو (RR).

(4) يمكن لمحطات التجميع التماثلية TVOB أن تشغّل لغاية 20 (واط) W من قدرة الإرسال ، لكن لغاية 5 W في الاستعمال العادي.

(5) تشتغل العديد من محطات التجميع التماثلية ENG برقم ضوضاء للمستقبل قيمته 2,5 dB، مما يخفض من الضوضاء الحرارية المقتبسة للمستقبل بقيمة قد تصل لغاية 5,5 dB (حسب مقدار خسارة الكبل).

(6) لا يتضمن حساب خسارة مغذّي المستقبل.