التوصيـــة ITU-R F.382-8

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة الراديوية الثابتة* العاملة في النطاقين 2 و4 GHz

(المسألة ITU-R 136/9)

(2006-1997-1991-1990-1986-1982-1970-1966-1963-1959-1956)

نطاق التطبيق

تقدم هذه التوصية ترتيبات القنوات الراديوية في الأنظمة الثابتة العاملة في النطاق2 GHz (700 1-100 2 MHz أو 900 1-300 2 MHz) والنطاق 4 GHz (800 3-200 4 MHz). وتبلغ المباعدة الموصى بها في متن النص بين القنوات 29 MHz مع إمكانية استعمال مباعدة مقدارها 14 MHz بين القنوات المتراكبة. ويعرض الملحق بهذه التوصية ترتيباً آخر للقنوات يتميز بمباعدة قدرها 28 MHz ضمن مدى الترددات 700 3-200 4 MHz. كما تشير الملاحظات إلى ترتيبات أخرى مستخدمة في بعض البلدان.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أنه يرغب أحياناً في التوصيل البيني للأنظمة الراديوية الثابتة على دارات دولية تعمل في النطاقين 2 و4 GHz؛

ب) أنه، في نطاق تردد عرضه 400 MHz، قد يرغب في أن توصل بينياً حتى ست قنوات تردد راديوي للذهاب وست قنوات تردد راديوي للعودة؛

ج) أنه يمكن تحقيق وفر إذا أمكن على الأقل توصيل بيني لثلاث قنوات ذهاباً وثلاث قنوات عودة، بين أنظمة يستعمل كل منها هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال؛

د) أن كثيراً من تأثيرات التداخل يمكن تقليلها كثيراً بواسطة ترتيب مخطط بحرص للترددات الراديوية في أنظمة راديوية ثابتة تستخدم عدة قنوات تردد راديوي؛

هـ) أنه قد يرغب أحياناً في أن تشذر قنوات تردد راديوي إضافية بين قنوات المخطط الرئيسي؛

و) أن استعمال معدلات بتات قدرها 34 Mbit/s قد يكون ممكناً في النطاق 2 GHz؛

ز) أن استعمال معدلات بتات قدرها 2 × 34 Mbit/s أو 2 × 45 Mbit/s أو 140 Mbit/s أو معدل بتات التراتب الرقمي المتزامن يكون ممكناً في النطاق 4 GHz؛

ح) أنه فيما يتعلق بهذه الأنظمة الراديوية الرقمية، يمكن تحقيق اقتصادات إضافية عن طريق الأخذ في الاعتبار حتى ست قنوات تردد راديوي للذهاب وست قنوات تردد للعودة للهوائي الواحد؛

* يعني المصطلح "أنظمة راديوية ثابتة" المستخدم في هذه التوصية أنظمة المرحلات الراديوية من نقطة إلى نقطة.

ط) أن ترتيبات مجموعات التردد المخصصة لأنظمة النفاذ الراديوي الثابتة في مدى الترددات 400 3-800 3 MHz؛ ترد في التوصية ITUR F.1488

ك) أن القرار 716 الصادر عن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (جنيف، 1995) (WRC-95) يحث الإدارات على ضمان أن تخصيص الترددات إلى الأنظمة الجديدة للخدمة الثابتة لا يتجاوز توزيعات الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) في النطاقات 980 1-010 2 MHz و170 2-200 2 MHz في المناطق الثلاث والنطاقات 010 2-2025 2 MHz و160 2-170 2 MHz في المنطقة 2،

توصي

1 بأن الترتيب المفضل لقنوات التردد الراديوي من ست قنوات ذهاباً وست قنوات عودة كحد أقصى في أنظمة راديوية ثابتة متوسطة وكبيرة القدرة تعمل في النطاقين 2 و4 GHz يكون على النحو المبين في الشكل 3، وهو ينتج كما يلي:

ليكن f_0 هو التردد المركزي للنطاق المشغول (MHz)،

f_n هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

f'_n هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن ترددات القنوات (MHz) بالعلاقات التالية:

النصف الأسفل من النطاق: $f_n = f_0 - 208 \pm 29\,n$

النصف الأعلى من النطاق: $f'_n = f_0 \pm 5 + 29\,n$

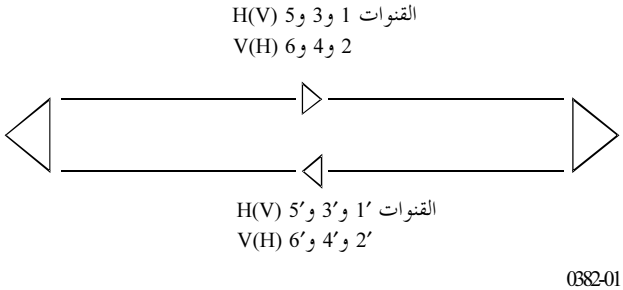
حيث:

$n = 1$ أو 2 أو 3 أو 4 أو 5 أو 6؛

2 بأنه في قسم يرتب فيه التوصيل الدولي فإن جميع قنوات الذهاب ينبغي أن تكون في أحد نصفي النطاق، وجميع قنوات العودة ينبغي أن تكون في النصف الآخر من النطاق.

3 بأنه يفضل أن تستعمل استقطابات مختلفة لقنوات التردد الراديوي المتجاورة في نفس النطاق، أي أن القنوات ذات الأرقام الفردية في اتجاهي الإرسال في قسم محدد ينبغي أن تستعمل الاستقطاب H(V)، وينبغي أن تستعمل القنوات ذات الأرقام الزوجية الاستقطاب V(H) كما هو موضح في الشكل 1 أدناه:

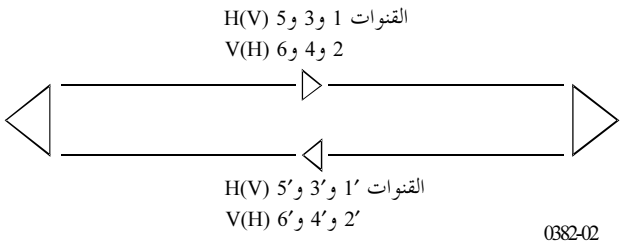
الشكل 1



0382-01

الملاحظة 1 – عندما تستعمل هوائيات للاستقطاب المزدوج، قد يستعمل ترتيب القنوات الموضح في الشكل 2 بالاتفاق بين الإدارات.

الشكل 2

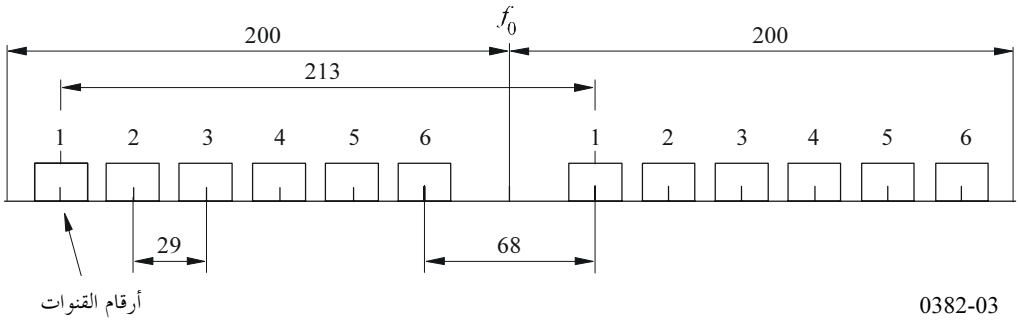


4 بأنه عندما تستعمل هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال ولا تستوعب أكثر من ثلاث قنوات تردد راديوي على هوائي واحد يفضل أن تنتقي الترددات إما بجعل n = 1 و3 و5 في كلا نصفي النطاق أو بجعل n = 2 و4 و6 في كليهما.

الشكل 3

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة الراديوية بسعات من 600 إلى 800 1 قناة هاتفية، أو المكافئ في النطاقين 2 و4 GHz، أو 34 Mbit/s في النطاق 2 GHz أو من 34 إلى 140 Mbit/s أو تعمل بمعدلات بتات التراتب الرقمي المتزامن في النطاق 4 GHz للاستخدام في التوصيلات الدولية

(يعبر عن جميع الترددات بالوحدة MHz)



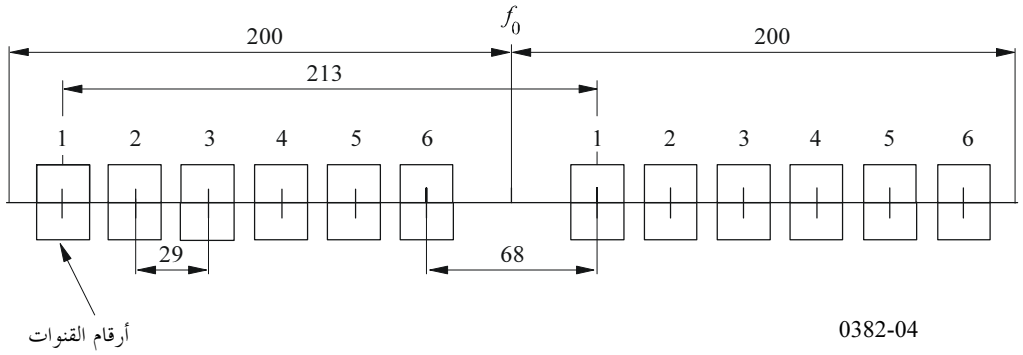
5 بأن في حالة استعمال الترددات في النطاق 2 GHz، ينبغي الأخذ بعين الاعتبار نتائج دراسات التقاسم التي أجراها القطاع ITU-R مع خدمات أخرى ذات توزيع أولي مع الخدمة الثابتة. وبهذا الصدد، يتعين استعمال الترتيب بالقنوات المتناوبة الوارد في التوصية ITU-R F.1098 إذا دعت الحاجة.

6 بأن في حالة الأنظمة الثابتة الراديوية الرقمية بترتيب القناة المشتركة تستخدم الخطة الموضحة في الشكل 4.

الشكل 4

ترتيب في نفس القناة للأنظمة الثابتة الراديوية الرقمية في النطاق GHz 4

(يعبر عن جميع الترددات بالوحدة MHz)



7 بأنه عندما تكون مطلوبة قنوات تردد راديوي إضافية، مشذرة بين قنوات المخطط الرئيسي، فإن قيم الترددات المركزية لقنوات التردد الراديوي هذه ينبغي أن تكون MHz 14,5 أدنى من قيم ترددات القنوات الرئيسية المناظرة (الملاحظة 4).

8 بأنه، لتقليل التداخل إلى الحد الأدنى داخل نظام ما، ينبغي أن يكون التردد المركزي f_0 كما هو محدد أدناه:

f_0 = MHz 1 903 أو MHz 2 101 في النطاق GHz 2 (انظر الملاحظة 1)؛

f_0 = MHz 4 003,5 في النطاق GHz 4.

يمكن استعمال ترددات مركزية أخرى بالاتفاق بين الإدارات المعنية (الملاحظة 5)؛

9 بأن يراعى أنه في بعض البلدان، وغالباً في جزء كبير من الإقليم 2 وفي بعض المناطق الأخرى، يستخدم ترتيب آخر لقنوات التردد الراديوي للأنظمة في النطاق GHz 4. ويقدم البند 4 من الملحق 1 للتوصية ITU-R F.635 وصفاً لترتيب قنوات التردد الراديوي هذا، ويلفت الانتباه إلى مشكلة التوصيل البيني.

الملاحظة 1 – في بلدان معينة، ولا سيما في الإقليم 2، قد يكون مفضلاً أن يستعمل تردد مركزي:

f_0 = MHz 1 932 بدلاً من MHz 1 903؛ و

f_0 = MHz 2 086,5 بدلاً من MHz 2 101.

الملاحظة 2 – فيما يتعلق بعدد من إدارات الإقليم 1، يستعمل ترتيب قنوات التردد الراديوي الوارد في الملحق بهذه التوصية في نطاق التردد MHz 4 200–3 700.

الملاحظة 3 – في جمهورية الصين الشعبية، قد قسم نطاق التردد من MHz 4 200–3 400 إلى زمرتين كل منهما بنطاق عرضه MHz 400. ترتيب قنوات التردد الراديوي مماثل لذلك الموضح في الشكل 3 من هذه التوصية، حيث f_0 = MHz 3 592,0 وMHz 4 003,5 على التوالي.

الملاحظة 4 – في الأنظمة FWS ذات التشكيل الرقمي التي تستخدم معدل ثابت قدره 2 × 34 Mbit/s أو 2 × 45 Mbit/s أو 140 Mbit/s أو معدلات ثبات التراتب الرقمي المتزامن، قد يتعذر عملياً استعمال الترددات المشذرة بسبب عرض النطاق الكبير الذي يشغل الموجة الحاملة المشكلة.

الملاحظة 5 – إن التداخلات الناجمة عن مضاعف تردد الزحزحة الذي يقع قرب ترددات القنوات *fn* (MHz) في حالة مضخمات التردد الراديوي أو قرب التردد (*fn* ± MHz 70) في حالة المضخمات التي تستخدم تردداً متوسطاً قدره MHz 70 قد تكون في بعض الأحيان خطيرة. ويمكن تقليص تداخلات من هذا القبيل بالاختيار الصائب للترددات f_0.

الملحـــق 1

ترتيب قنوات راديوية مع مباعدة قدرها 28 MHz
في الأنظمة الراديوية الثابتة العاملة في النطاق 4 GHz

يصف هذا الملحق ترتيب قنوات راديوية ملائمة للأنظمة الراديوية الثابتة الرقمية مع مباعدة بين القنوات قدرها 28 MHz. ويظهر هذا الترتيب في الشكل 5 وينتج كالتالي:

ليكن f_0 هو التردد المركزي لنطاق الترددات المشغول (MHz)،

fn هو التردد المركزي لقناة راديوية في النصف السفلي من النطاق (MHz)،

f'_n هو التردد المركزي لقناة راديوية في النصف العلوي من النطاق (MHz)،

f_0 3 947,5 MHz،

مباعدة الإرسال المزدوج = 266 MHz،

أما الترددات في القنوات المختلفة فيعبر عنها بالعلاقتين التاليتين:

النصف السفلي للنطاق: $f_n = f_0 - 259 + 28\,n$

النصف العلوي للنطاق: $f'_n = f_0 + 7 + 28\,n$

حيث

n = 1، 2، ... 8.

الشكل 5

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة الراديوية في النطاق 4 GHz
مع مباعدة بين القنوات قدرها 28 MHz
(يعبر عن جميع الترددات بالوحدة MHz)