

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R F.637-4
(2012/03)

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية
للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة
في النطاق الترددي 23,6-21,2 GHz

السلسلة F
الخدمة الثابتة

تمهيد

يوظف 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 المدى 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 الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات 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 بعد	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، 2015

© ITU 2015

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 F.637-4

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية للأنظمة الثابتة
اللاسلكية العاملة في النطاق الترددي GHz 23,6-21,2

(المسألة ITU-R 247/5)

(1986-1992-1994-1999-2012)

مجال التطبيق

تقدّم هذه التوصية ترتيبات قنوات الترددات الراديوية (RF) للأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) العاملة في النطاق GHz 23,6-21,2. ويقدم النص الرئيسي لهذه التوصية ترتيبات قنوات الترددات الراديوية ذات المباعدين 2,5 و 3,5 MHz فيما تقدم الملحقات 1 إلى 4 أمثلة على ترتيبات هذه الأنماط المتجانسة المستخدمة في بعض البلدان.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن النطاق GHz 23,6-21,2 موزّع للخدمة الثابتة والخدمات أخرى؛
- ب) القرار 525 للمؤتمر العالمي للراديو المكلف بدراسة التوزيعات الترددية في بعض أجزاء الطيف (مالقة-طورمولينوس، 1992)؛
- ج) أن إدارات مختلفة تستخدم هذا النطاق لتطبيقات مختلفة قد تتطلب ترتيبات مختلفة لقنوات الترددات الراديوية (RF)؛
- د) أنه يجوز لأنماط متعددة من الخدمة ذات ساعات متنوعة أن تُستعمل في آن معاً ضمن هذا النطاق الترددي؛
- هـ) أن النطاق الموزّع لكل خدمة أو حتى لكل إدارة قد يختلف من بلد لآخر؛
- و) أن التطبيقات في هذا النطاق الترددي قد تتطلب عروض نطاق مختلفة للقنوات؛
- ز) أن درجة عالية من التوافق يمكن أن تتحقق بين قنوات الترددات الراديوية ذات الترتيبات المختلفة باختيار جميع ترددات مركز القناة من نمط أساسي متجانس،

توصي

1 بأن تستند ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 23,6-21,2 إلى نمط متجانس؛

2 بتعريف النمط المتجانس ذي فاصل 3,5 MHz المفضل بالعلاقة التالية:

$$f_p = f_r + 3,5 + 3,5 p$$

حيث:

$$1 \leq p \leq 685$$

f_r : التردد المرجعي للنمط المتجانس؛

3 بتعريف النمط المتجانس ذي فاصل 2,5 MHz المفضل بالعلاقة التالية:

$$f_p = f_r + 4 + 2,5 p$$

حيث:

$$1 \leq p \leq 959$$

f_r : التردد المرجعي للنمط المتجانس؛

4 بأن يكون التردد المرجعي للنمط المتجانس في التوصيلات الدولية:

$$f_r = 21\,196 \text{ MHz}$$

ويجوز أن تتفق الإدارات المعنية على ترددات مرجعية أخرى؛

5 بأن تقع جميع قنوات الذهاب، ضمن كل وصلة ثنائية الاتجاه، في نصف واحد من أي نطاق، وأن تقع جميع قنوات الإياب في النصف الآخر؛

6 بأن تتفق الإدارات المعنية على المبادئ بين القنوات، XS ، وفجوة المركز، YS ، والمسافة إلى الحدود الدنيا والعليا للنطاق، Z_1S و Z_2S ، حسب التطبيق وسعة القناة المتوخاة (انظر التوصية ITU-R F.746 للاطلاع على تعاريف XS و YS و ZS).
الملاحظة 1 - يرد في الملحقات 1 و 2 و 3 و 4 وصف أمثلة لترتيبات القنوات على أساس هذه التوصية.

الملاحظة 2 - يتعين توخي الاحتياط الواجب في بعض البلدان حيث يُستخدم بالاقتران مع النمط الرئيسي نمط 3,5 MHz المتجانس مشدراً بنمط 1,75 MHz من ذلك المشار إليه في الفقرة 2.

الملحق 1

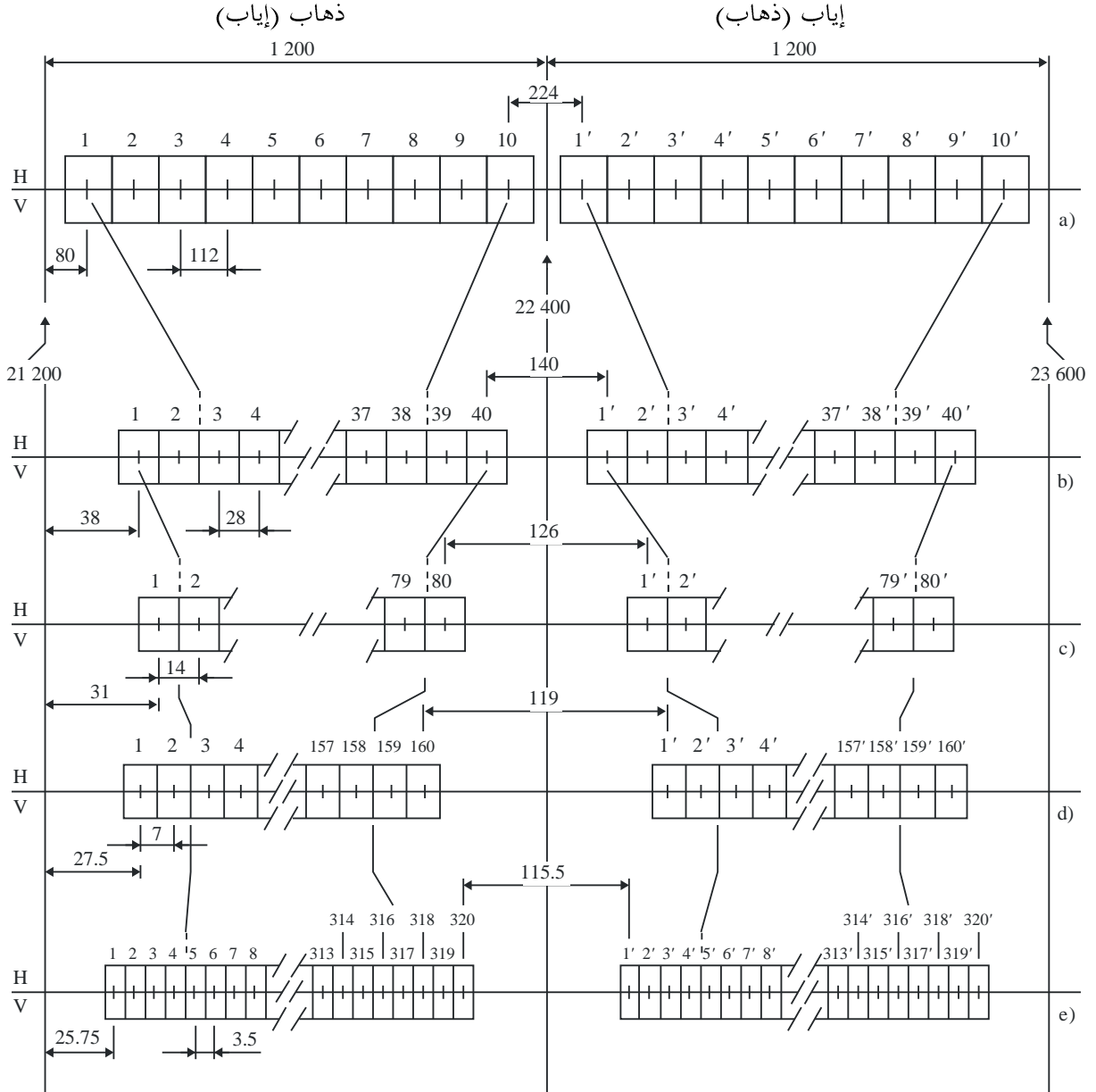
ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 23,6-21,2

المستخدمة في بعض البلدان وفق فقرة توصي 2

يستند استخدام النطاق GHz 23,6-21,2 إلى نمط 3,5 MHz المتجانس. وتُستوعب مبادئ متنوعة للقنوات، على النحو المبين في الشكل 1، وتُستخدم أنماط مشدرة أيضاً لمختلف المبادئ. وفي بعض التطبيقات، يمكن أن تضاف قنوات إضافية في الحافة والنطاقات الحارسة المركزية باستخدام نمط متجانس.

الشكل 1

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية للأنظمة الثابتة اللاسلكية الرقمية والتمثيلية
العاملة في النطاق الترددي 21,2-23,6 GHz
(جميع الترددات بوحدة MHz)



F.0637-01

الملاحظة 1 - تُشتق ترتيبات قنوات الترددات الراديوية من الشكل 1. باستخدام موجات حاملة مشدرة بين موجات حاملة من النمط المتجانس المذكور في فقرة توصي 2.

الملحق 2

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية لبعض إدارات المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات (CEPT) في النطاق GHz 23,6-22,0 وفق فقرة توصي 2

1 النطاقات الترددية GHz 22,6-22,0 المزوجة مع GHz 23,6-23,0

يُشتق مثال على ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 22,6-22,0 المزوجة مع GHz 23,6-23,0 من أجل مباحثات موجات حاملة بمقدار MHz 112 و MHz 56 و MHz 28 و MHz 14 و MHz 7 و MHz 3,5 على النحو التالي:

$$\begin{aligned} f_0 & \text{ ليكن تردد المركز البالغ } 21\ 196 \text{ MHz;} \\ f_n & \text{ تردد المركز لقناة الترددات الراديوية في النصف الأدنى من النطاق (MHz);} \\ f'_n & \text{ تردد المركز لقناة الترددات الراديوية في النصف الأعلى من النطاق (MHz);} \end{aligned}$$

عندئذ يعبر عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

أ) في الأنظمة بمباعدة MHz 112 للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 770 + 112 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1\ 778 + 112 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 5$$

ب) في الأنظمة بمباعدة MHz 56 للموجة الحاملة على نحو يوفر 9 قنوات:

$$f_n = f_0 + 826 + 56 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1\ 834 + 56 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 9$$

ج) في الأنظمة بمباعدة MHz 28 للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 798 + 28 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1\ 806 + 28 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 10$$

د) في الأنظمة بمباعدة MHz 28 للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 798 + 28 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1\ 806 + 28 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 20$$

(د) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 805 + 14 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1813 + 14 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 41$$

(هـ) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 808,5 + 7 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1816,5 + 7 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 83$$

(و) في الأنظمة بمباعدة 3,5 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = f_0 + 805 + 3,5 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 1813 + 3,5 n \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 168$$

الملاحظة 1 - إن ترتيبات قنوات الترددات الراديوية الواردة في الفقرات أ) إلى و) أعلاه تستخدم ترددات المركز f_n و f'_n المختارة من النمط المتجانس المذكور في فقرة توصي 2.

الملاحظة 2 - يقدم الشكل 2 الطيف المشغول في النطاق 22,0-23,6 GHz.

الشكل 2

ترتيب قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 22,6-23,0 مع GHz 23,6-23,0



F.0637-02

الملاحظة 1 - للاطلاع على ترتيبات قناة فجوة المركز، انظر الفقرتين 2 و3 في هذا الملحق.

2 النطاقات الترددية GHz 22,75875-22,59075 المزوجة مع GHz 23,01075-22,84275

تشكل هذه النطاقات أجزاء من فجوة مركز ترتيب القنوات الظاهر في الفقرة 1، بالاقتران مع النطاقات الحارسة الأعمق في داخل ترتيب 3,5 MHz (انظر الشكل 3).

وينبغي اشتقاق ترتيب قنوات الترددات الراديوية المفضل للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية من نقطة إلى نقطة والتي تعمل بمباعدات 28 MHz و 14 MHz و 7 MHz و 3,5 MHz بين القنوات، كالتالي:

ليكن f_0 التردد المرجعي البالغ 21 196 MHz؛

f_n تردد المركز لقناة الترددات الراديوية في النصف الأدنى من النطاق (MHz)؛

f'_n تردد المركز لقناة الترددات الراديوية في النصف الأعلى من النطاق (MHz)؛

والفصل المزدوج TX/RX = 252 MHz؛

وفجوة المركز = 84 MHz؛

عندئذ يعبر عن ترددات فرادى القنوات (الملاحظة 1) بالعلاقات التالية:

(أ) في الأنظمة بمباعدة 28 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 + 1\,380,75 + 28n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = (f_0 + 1\,632,75 + 28n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 6$$

(ب) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 + 1\,387,75 + 14n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = (f_0 + 1\,639,75 + 14n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 12$$

(ج) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 + 1\,391,25 + 7n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = (f_0 + 1\,643,25 + 7n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, \dots, 24$$

(د) في الأنظمة بمباعدة 3,5 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 + 1\,393 + 3,5n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأدنى من النطاق:}$$

$$f'_n = (f_0 + 1\,645 + 3,5n) \text{ MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

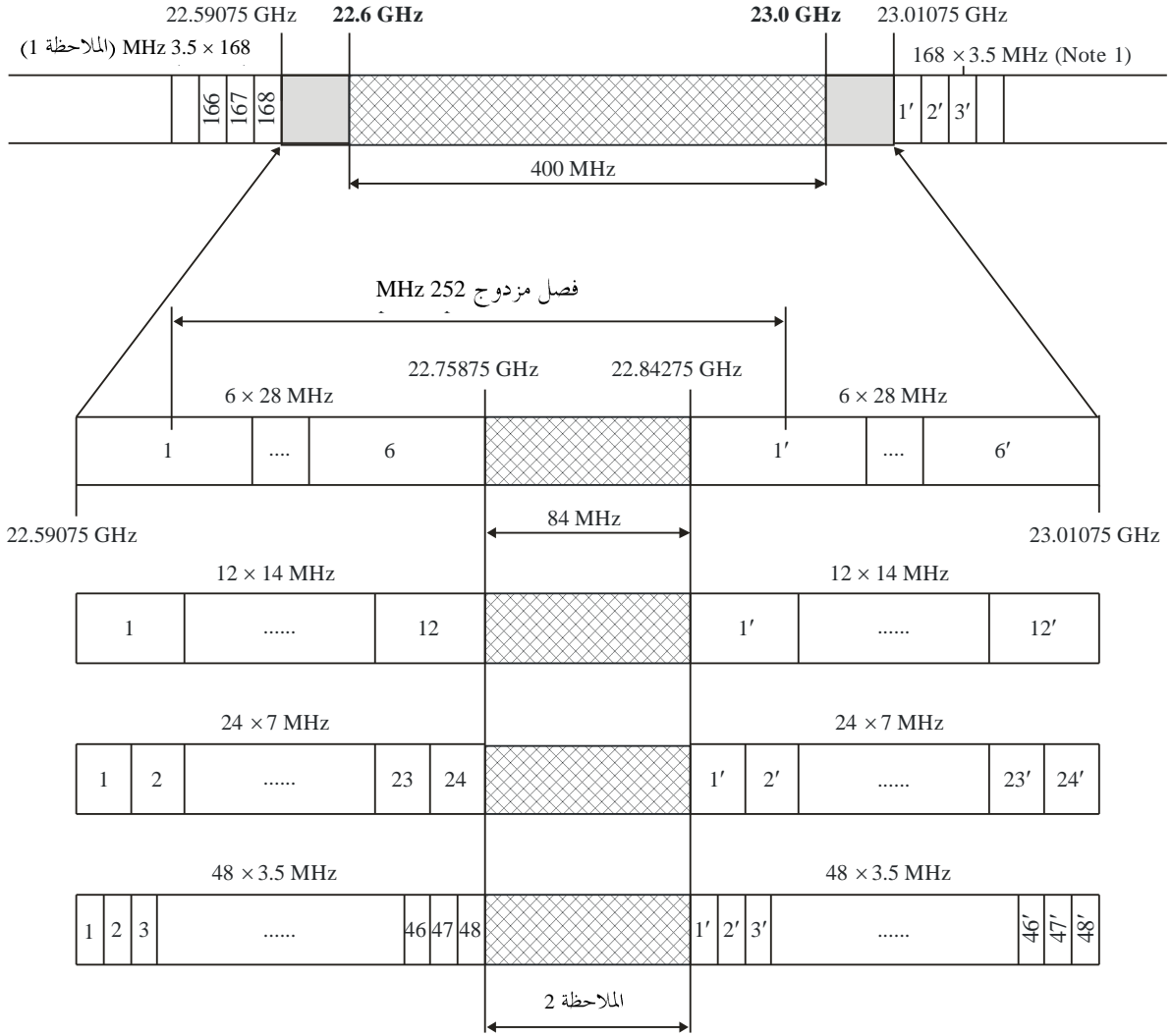
$$n = 1, \dots, 48$$

الملاحظة 1 - تظهر القنوات على أنها مزوجة؛ ولكن، يجوز للإدارات أن تتوخى استخداماً غير مزوَج لتلك القنوات حسب الحاجة الوطنية (كما في تطبيقات ENG/OB-SAP/SAB). وقد ترغب بعض الإدارات أيضاً بمزاوجة بعض القنوات في النصف الأدنى ضمن النطاق GHz 23,0-22,6 مع قنوات في النطاق GHz 21,4-21,2 المشار إليه في الملحق 4.

الملاحظة 2 - يقدم الشكل 3 أ الطيف المشغول في النطاق GHz 22,75875-22,59075 المزوَج مع النطاق GHz 23,01075-22,84275

الشكل 3أ

ترتيب قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 22,75875-22,59075 المزوج مع النطاق GHz 23,01075-22,84275



F.0637-03a

الملاحظة 1 - هذا ترتيب قناة 3,5 MHz وفق الفقرة 1 في هذا الملحق.

الملاحظة 2 - للاطلاع على ترتيب قناة فجوة المركز، انظر الفقرة 3 في هذا الملحق.

3 النطاق الترددي GHz 22,84275-22,75875

هذا النطاق هو فجوة المركز لترتيب القنوات في الفقرة 2 (انظر الشكل 3أ)، ويمكن استخدامه للقنوات غير المزوجة.

وينبغي اشتقاق ترتيب قنوات الترددات الراديوية المفضل للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية من نقطة إلى نقطة والتي تعمل بمباعدات 28 MHz و 14 MHz و 7 MHz و 3,5 MHz بين القنوات كالتالي:

ليكن f_0 التردد المرجعي البالغ 22 757 MHz؛

f_n تردد المركز (MHz) لقناة الترددات الراديوية؛

عندئذ يعبر عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

أ) في الأنظمة بمباعدة 28 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 - 12,25 + 28 n) \text{ MHz}$$

حيث:

$$n = 1, 2, 3$$

(ب) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 - 5,25 + 14 n) \text{ MHz}$$

حيث:

$$n = 1, 2, \dots, 6$$

(ج) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 - 1,75 + 7 n) \text{ MHz}$$

حيث:

$$n = 1, 2, \dots, 12$$

(د) في الأنظمة بمباعدة 3,5 MHz للموجة الحاملة:

$$f_n = (f_0 + 3,5 n) \text{ MHz}$$

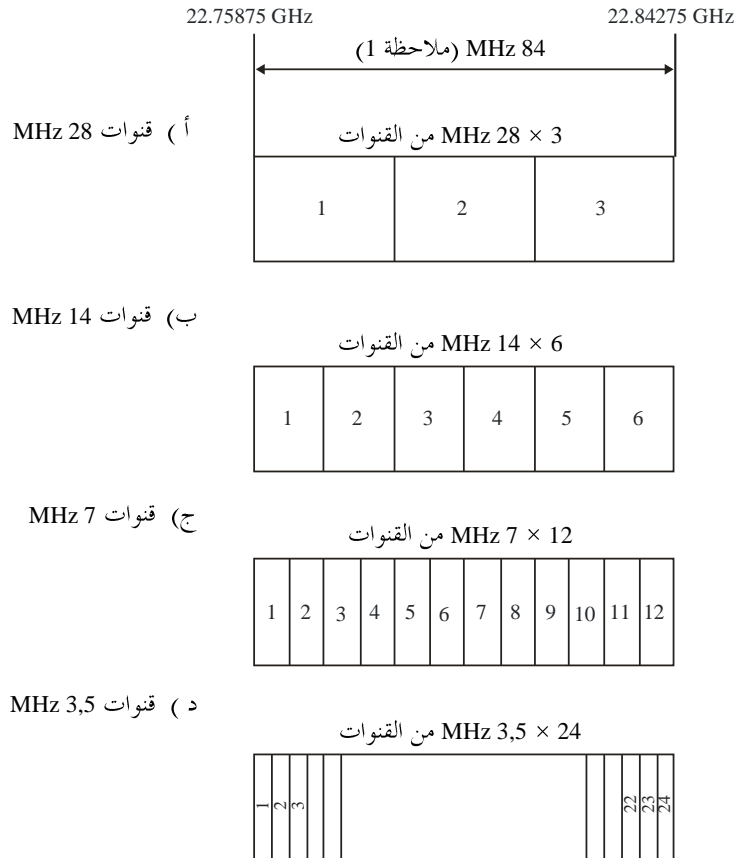
حيث:

$$n = 1, 2, \dots, 24$$

الملاحظة - يقدم الشكل 3 ب الطيف المشغول في النطاق GHz 22,84275-22,75875.

الشكل 3 ب

ترتيب قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 22,84275-22,75875



F.0637-03b

الملاحظة 1 - هذه هي فجوة المركز لترتيب القنوات في الفقرة 2 (انظر الشكل 1أ).

الملحق 3

وصف ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 23,6-21,2 وفق فقرة توصي 3 (أمريكا الشمالية)

في الولايات المتحدة الأمريكية، يقع الاستخدام الأوسع للنطاق GHz 23,6-21,2 في الجزأين GHz 22,4-21,8 و GHz 23,6-23,0 اللذين اعتمد لهما نمط ترددي بقنوات 50 MHz. ويُستخدم النمط نفسه في سائر النطاق GHz 23,6-21,2 فيما يتوسع الاستعمال. وبناء على ذلك، يُستخدم نمط متجانس على أساس فقرة توصي 3، ويعطى كما يلي:

$$f_n = f_r - 21 + 50 n$$

حيث:

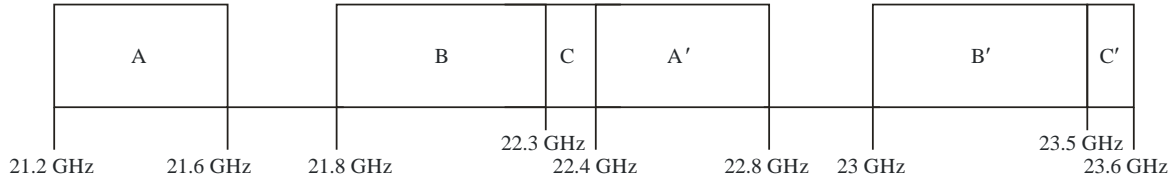
$$n = 1, 2, 3, \dots 48$$

$$f_r (\text{التردد المرجعي}) = 21\,196 \text{ MHz}$$

وفي التشغيل ثنائي الاتجاه، يناهز الفصل بين الذهاب والإياب 1 200 MHz. وتشمل الأنظمة النمطية قيد الاستخدام إرسال رقمي بمعدلات بيانات تتراوح بين 1,5 و 8 Mbit/s ومجموعة متنوعة من أنظمة الفيديو التماثلية. وبالنسبة إلى كندا، تظهر في الشكل 4 ترتيبات قنوات الترددات الراديوية للأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة في النطاق GHz 23,6-21,2.

الشكل 4

خطة النطاق GHz 23,6-21,2 (كندا)



F0637-04

يتضمن ترتيب القنوات أعلاه ثلاث كتل مزوجة: كتل A/A' وكتل B/B' وكتل C/C'. وفي الكتل الثلاث جميعها، لكل قناة مزوجة فصل ترددي بمقدار 1 200 MHz. أما عروض القناة في كل كتلة فهي على النحو التالي:

A/A': قنوات 50 MHz (8 في كل كتلة).

B/B': خمسة عروض متاحة للقناة: 10 MHz و 15 MHz و 20 MHz و 40 MHz و 50 MHz.

C/C': ثلاثة عروض متاحة للقناة: 2,5 MHz و 5 MHz و 7,5 MHz.

الملحق 4

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 23,6-21,2
وفق فقرة توصي 2 (ألمانيا)

إذ يؤخذ في الحسبان أن:

- المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1992 وزع النطاق GHz 22,0-21,4 في الإقليمين 1 و 3 للخدمة الإذاعية الساتلية (BSS) على أساس أولي في الإقليمين 1 و 3؛
- العديد من فرادى وحدات الاستقبال في الخدمة الإذاعية الساتلية يُتوقع أن تستخدم، وينبغي تقليل التداخل من الخدمة الثابتة (FS) إلى أدنى حد؛

ينبغي تجنب الاستخدام التشغيلي للأنظمة اللاسلكية الثابتة في النطاق الفرعي GHz 22,0-21,4.

وتظهر في الشكل 5أ خطة النطاق القائمة على أساس مقررات المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1992.

الشكل 5أ

خطة النطاق GHz 23,6-21,2 القائمة على أساس مقررات المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1992

إرسال تلفزيوني مفرد في الخدمة الثابتة	خدمة إذاعية ساتلية	إرسال مزدوج في الخدمة الثابتة ذهاب (إياب)	إرسال مفرد في الخدمة الثابتة	إرسال مزدوج في الخدمة الثابتة (ذهاب)	
21.2	21.4	22.0	22.6	23.0	23.6

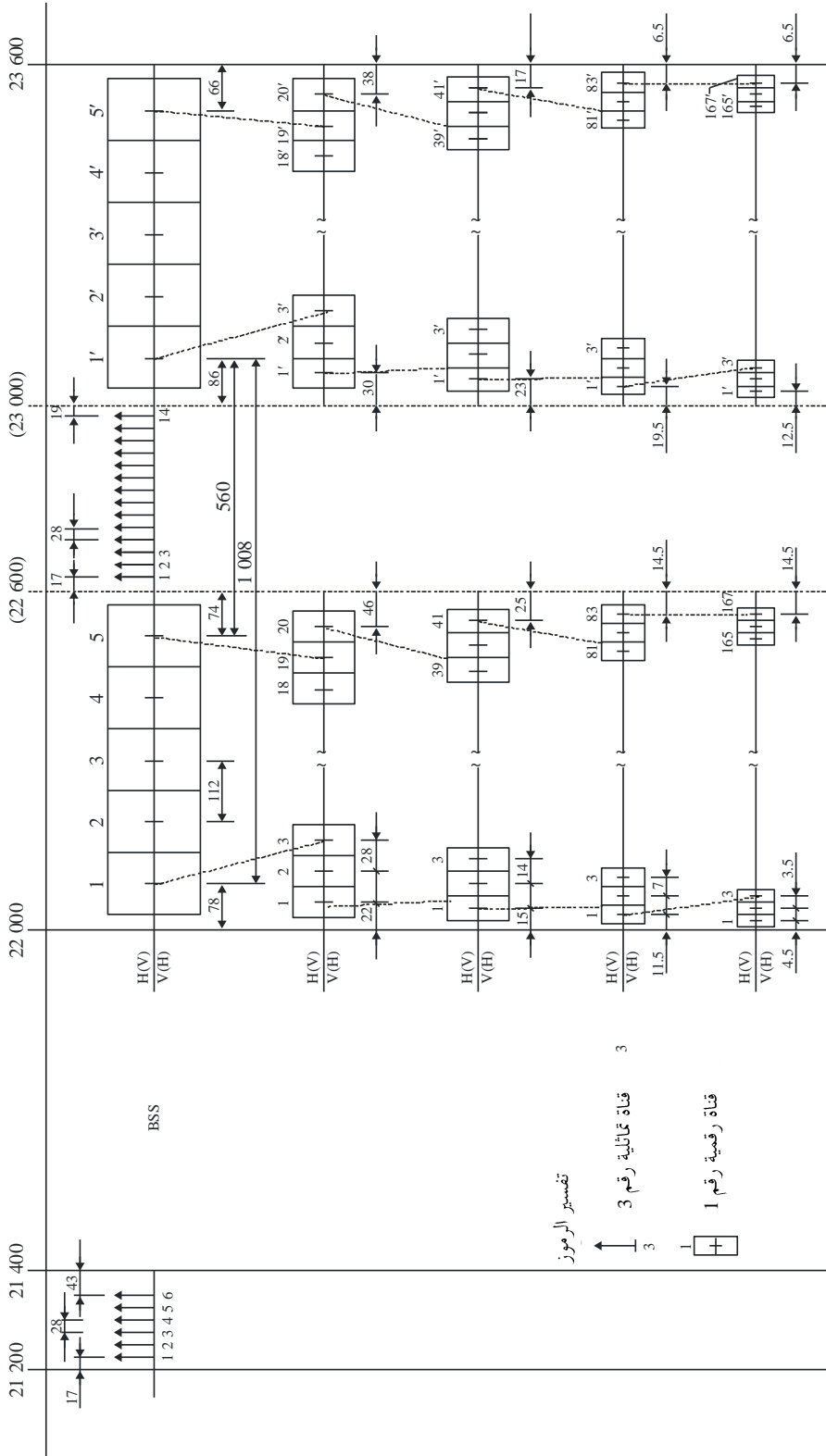
F.0637-05a

ويرد في الشكل 5ب وصف تفصيلي لتطبيق خطة النطاق (الشكل 5أ) للأنظمة اللاسلكية الثابتة التماثلية والرقمية (2 Mbit/s إلى 155 Mbit/s).

الملاحظة - إن ترتيبات قنوات الترددات الراديوية الظاهرة ضمن الشكل 5ب في النطاق GHz 22,6-22,0 المزوج مع النطاق GHz 23,6-23,0 تساوي ما يقابلها في الفقرة 1 من الملحق 2.

الشكل 5

ترتيبات قنوات الترددات الراديوية للأنظمة اللاسلكية الثابتة التماثلية والرقمية العاملة في النطاق 21,2-23,6 GHz
 على أساس مقررات المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1992 (ألمانيا)
 (جميع الترددات بوحدة MHz)



F0637-05b