

**التوصيـة ITU-R  F.637-4  
(2012/03)**

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

**السلسلة F**

**الخدمة الثابتة**

**تمهيـد**

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** | **العنـوان** |
| **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، 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).

التوصيـة 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)

(2012-1999-1994-1992-1986)

مجال التطبيق

تقدِّم 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 المباعدتين 2,5 وMHz 3,5 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 موزَّع للخدمة الثابتة ولخدمات 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 سعات متنوعة أن تُستعمل في آن معاً ضمن هذا النطاق الترددي؛

*ه‍ )* أن النطاق الموزَّع 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،

توصـي

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

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

*fp* = *fr* + 3,5 + 3,5 *p*

حيث:

1 ≤ *p* ≤ 685

*f*: التردد المرجعي للنمط المتجانس؛

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

*fp* = *fr* + 4 + 2,5 *p*

حيث:

1 ≤ *p* ≤ 959

*f*: التردد المرجعي للنمط المتجانس؛

**4** بأن يكون التردد المرجعي للنمط المتجانس في التوصيلات الدولية:

*fr* = 21 196      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 المباعدات بين القنوات، *XS*، وفجوة المركز، *YS*، والمسافة إلى الحدود الدنيا والعليا للنطاق، *Z*1*S* و*Z*2*S* ، حسب التطبيق وسعة القناة المتوخاة (انظر التوصية ITU-R F.746 للاطلاع على تعاريف *XS* و*YS* و*ZS*).

الملاحظـة 1 - يرد في الملحقات 1 و2 و3 و4 وصف أمثلة لترتيبات القنوات على أساس هذه التوصية.

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

ال‍ملحـق 1  
  
ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 23,6-21,2  
المستخدَمة في بعض البلدان وفق فقرة *توصي* 2

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

الشـكل 1

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

إياب (ذهاب)

ذهاب (إياب)



الملاحظـة 1 - تُشتق ترتيبات قنوات الترددات الراديوية من الشكل. 1ه‍) باستخدام موجات حاملة مشذرة بين موجات حاملة من النمط المتجانس المذكور في فقرة *توصي* 2.

ال‍ملحـق 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 المزاوَجة مع GHz 23,6-23,0

يُشتق مثال على ترتيبات قنوات الترددات الراديوية في النطاق GHz 22,6-22,0 المزاوَج مع GHz 23,6-23,0 من أجل مباعدات موجات حاملة بمقدار 112 MHz و56 MHz و28 MHz و14 MHz و7 MHz وMHz 3,5 على النحو التالي:

ليكن *f*0تردد المركز البالغ 21 196 MHz؛

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

*f* ′*n* تردد المركز لقناة الترددات الراديوية في النصف الأعلى من النطاق (MHz)؛

عندئذ يعبَّر عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

 أ ) في الأنظمة بمباعدة 112 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 770 + 112 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 778 + 112 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 5

ب1) في الأنظمة بمباعدة 56 MHz للموجة الحاملة على نحو يوفر 9 قنوات:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 826 + 56 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 834 + 56 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 9

ب2) في الأنظمة بمباعدة 56 MHz للموجة الحاملة على نحو يوفر 10 قنوات:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 748 + 56 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 792 + 56 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 10

ج) في الأنظمة بمباعدة 28 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 798 + 28 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 806 + 28 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 20

د ) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 805 + 14 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 813 + 14 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 41

ه‍ ) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 808,5 + 7 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 816,5 + 7 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 83

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

النصف الأدنى من النطاق: MHz *f*0 + 805 + 3,5 *n* = *fn*

النصف الأعلى من النطاق: MHz *f*0 + 1 813 + 3,5 *n* = *f* ′*n*

حيث:

*n* = 1, . . . 168.

الملاحظـة 1 - إن ترتيبات قنوات الترددات الراديوية الواردة في الفقرات أ) إلى و) أعلاه تستخدم ترددات المركز *fn* و *f* ′*n* المختارة من النمط المتجانس المذكور في فقرة *توصي* 2.

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

الشـكل 2

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



5 × MHz 112 من القنوات

5 × MHz 112 من القنوات

9 × MHz 56 من القنوات

9 × MHz 56 من القنوات

10 × MHz 56 من القنوات

10 × MHz 56 من القنوات

20 × MHz 28 من القنوات

20 × MHz 28 من القنوات

41 × MHz 14 من القنوات

83 × MHz 7 من القنوات

41 × MHz 14 من القنوات

83 × MHz 7 من القنوات

168 × MHz 3,5 من القنوات

168 × MHz 3,5 من القنوات

الملاحظة 1

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

# 2 النطاقات الترددية GHz 22,75875-22,59075 المزاوَجة 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 وMHz 14 و7 MHz و3,5 MHz بين القنوات، كالتالي:

ليكن *f*0 التردد المرجعي البالغ 21 196 MHz؛

*fn* 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 يعبَّر عن ترددات فرادى القنوات (الملاحظة 1) بالعلاقات التالية:

 أ ) في الأنظمة بمباعدة 28 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 380,75 + 28 *n*) *fn* =

النصف الأعلى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 632,75 + 28 *n*) *f* ′*n* =

حيث:

*n* = 1, …. 6

ب) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 387,75 + 14 *n*) *fn* =

النصف الأعلى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 639,75 + 14 *n*) *f* ′*n* =

حيث:

*n* = 1, …. 12

ج) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

النصف الأدنى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 391,25 + 7 *n*) *fn* =

النصف الأعلى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 643,25 + 7 *n*) *f* ′*n* =

حيث:

*n* = 1, …. 24

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

النصف الأدنى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 393 + 3,5 *n*) *fn* =

النصف الأعلى من النطاق: MHz (*f*0 + 1 645 + 3,5 *n*) *f* ′*n* =

حيث:

*n* = 1, …. 48

الملاحظـة 1 - تظهر القنوات على أنها مزاوَجة؛ ولكن، يجوز للإدارات أن تتوخى استخداماً غير مزاوَج 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 23,0-22,6 GHz مع قنوات في النطاق 21,4‑21,2 GHz المشار إليه في الملحق 4.

الملاحظـة 2 - يقدم الشكل 3أ الطيف المشغول في النطاق GHz 22,75875-22,59075 المزاوَج مع النطاق GHz 23,01075‑22,84275

الشـكل 3أ

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



الملاحظة 2

فصل مزدوج MHz 252

MHz 3.5 × 168 (الملاحظة 1)

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

الملاحظـة 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 المزاوَجة.

وينبغي اشتقاق ترتيب قنوات الترددات الراديوية المفضل للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية من نقطة إلى نقطة والتي تعمل بمباعدات 28 MHz وMHz 14 و7 MHz و3,5 MHz بين القنوات كالتالي:

ليكن *f*0 التردد المرجعي البالغ 22 757 MHz؛

*fn* تردد المركز (MHz) لقناة الترددات الراديوية؛

عندئذ يعبَّر عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

 أ ) في الأنظمة بمباعدة 28 MHz للموجة الحاملة:

*fn* = (*f*0 – 12,25 + 28 *n*) MHz

حيث:

*n* = 1, 2, 3

ب) في الأنظمة بمباعدة 14 MHz للموجة الحاملة:

*fn* = (*f*0 – 5,25 + 14 *n*) MHz

حيث:

*n* = 1, 2, …. 6

ج) في الأنظمة بمباعدة 7 MHz للموجة الحاملة:

*fn* = (*f*0 – 1,75 + 7 *n*) MHz

حيث:

*n* = 1, 2, …. 12

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

*fn* = (*f*0 + 3,5 *n*) MHz

حيث:

*n* = 1, 2, …. 24

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

الشـكل 3ب

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



3 × MHz 28 من القنوات

6 × MHz 14 من القنوات

12 × MHz 7 من القنوات

24 × MHz 3,5 من القنوات

MHz 84 (ملاحظة 1)

أ ) قنوات MHz 28

ب) قنوات MHz 14

ج) قنوات MHz 7

د ) قنوات MHz 3,5

الملاحظـة 1 - هذه هي فجوة المركز لترتيب القنوات في الفقرة 2 (انظر الشكل 3أ).

ال‍ملحـق 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 وGHZ 23,6‑23,0 اللذين اعتُمد 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:

*fn* = *fr* – 21 + 50 *n*

حيث:

*n* = 1, 2, 3, . . . 48

*f* (التردد المرجعي) =MHz 21 196

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 و8 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.

الشـكل 4

خطة النطاق GHz 23,6-21,2 (كندا)



يتضمن ترتيب القنوات أعلاه ثلاث كتل مزاوَجة: كتل A/A′ وكتل B/B′ وكتل C/C′. وفي الكتل الثلاث جميعها، لكل قناة مزاوَجة 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 و15 MHz و20 MHz و40 MHz و50 MHz.

C/C′: ثلاثة عروض متاحة للقناة: 2,5 MHz و5 MHz و7,5 MHz.

ال‍ملحـق 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 و3 للخدمة الإذاعية الساتلية (BSS) على أساس أولي في الإقليمين 1 و3؛

– 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.

الشـكل 5أ

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



إرسال مزدوج في الخدمة الثابتة ذهاب (إياب)

إرسال مفرد  
في الخدمة الثابتة

إرسال مزدوج في الخدمة الثابتة إياب (ذهاب)

خدمة إذاعية ساتلية

إرسال تلفزيوني مفرد في الخدمة الثابتة

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

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

الشـكل 5ب

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



تفسير الرموز

قناة تماثلية رقم 3

قناة رقمية رقم 1