

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R F.383-9
(2013/02)

**ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية
الثابتة كبيرة السعة العاملة في النصف الأسفل
من النطاق 6 GHz (5 925 إلى 6 425 MHz)**

السلسلة F
الخدمة الثابتة

تمهيد

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 مدى 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 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>)

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 التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بُعد	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، 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).

التوصية ITU-R F.383-9

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة كبيرة السعة
العاملة في النصف الأسفل من النطاق 6 GHz
(5 925 إلى 6 425 MHz)

(المسألة ITU-R 247/5)

(1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001-2007-2013)

مجال التطبيق

توفر هذه التوصية ترتيبات قنوات التردد الراديوي (RF) للأنظمة اللاسلكية الثابتة كبيرة السعة العاملة في النطاق 5 925 إلى 6 425 MHz، والتي يمكن أن تستعمل أيضاً للأنظمة صغيرة ومتوسطة السعة من خلال التقسيم الفرعي للقنوات كبيرة السعة. ويتضمن النص الرئيسي وكذلك الملحقات من 1 إلى 3 بهذه التوصية عدداً من ترتيبات التردد الراديوي، مع مبادعة بين القنوات تبلغ 5 و 10 و 20 و 28 و 29,65 و 40 و 80 MHz في نطاق التردد هذا.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- (أ) أن من المرغوب فيه إجراء التوصيل البيئي للأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWSs) على وصلات دولية في النطاق 6 GHz على ترددات راديوية (RF)؛
- (ب) أن تأثيرات التداخل الكثيرة يمكن تقليلها جداً بواسطة ترتيب مخطط بعناية للترددات الراديوية في الأنظمة FWS التي تستعمل عدة قنوات تردد راديوي؛
- (ج) أن استعمال التشكيل الرقمي يسمح باستعمال ترتيبات قنوات التردد الراديوي المحددة أصلاً للأنظمة تتألف من 1 800 قناة هاتفية أو لإرسال قنوات رقمية بمعدل بتات يبلغ 140 Mbit/s أو بمعدلات بتات التسلسل التراتبي الرقمي المتزامن؛
- (د) أنه يمكن تحقيق وفورات أكبر لهذه الأنظمة الراديوية الرقمية باستيعاب قنوات ذهاباً وعودة في هوائي واحد؛
- (هـ) أنه يمكن للتقنيات الرقمية مثل أجهزة إلغاء التداخل بالاستقطاب المتقاطع (XPIC) أن تساهم مساهمة كبيرة في تحسين عامل التمييز بالاستقطاب المتقاطع (XIF، المعروف في التوصية ITU-R F.746)، وبالتالي مقاومة إزالة استقطاب الانتشار المستحث متعدد المسارات؛
- (و) أنه عندما تلزم الوصلات كبيرة السعة جداً (على سبيل المثال، ضعف أسلوب النقل المتزامن-1 (STM-1)) يمكن تحقيق مزيد من التوفير باستعمال عروض نطاق لنظام أوسع من مسافة المبادعة بين القنوات الموصى بها، مصحوباً بأنساق تشكيل عالية الكفاءة؛
- (ز) أن بعض الإدارات قد يحتاج أيضاً إلى نشر أنظمة ذات ساعات صغيرة ومتوسطة،

توصي بما يلي

1 ينبغي أن تكون ترتيبات قنوات التردد الراديوي المفضلة التي يصل عددها إلى ثماني قنوات ذهاباً وعودة مع كل قناة تستوعب سعة تبلغ نحو 140 Mbit/s، أو معدلات بتات تسلسل ترابطي رقمي متزامن وتعمل على ترددات في النصف الأسفل من النطاق 6 GHz (الملاحظة 5)، على النحو المبين في الأشكال 1A أو 1B أو 1C كما ينبغي أن تستنتج كما يلي:

ليكن f_0 هو التردد (MHz) الخاص بمركز نطاق الترددات المشغول؛

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

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

عندئذ يمكن التعبير عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

$$f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n \quad \text{MHz: النصف الأسفل من النطاق}$$

$$f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n \quad \text{MHz: النصف الأعلى من النطاق}$$

حيث:

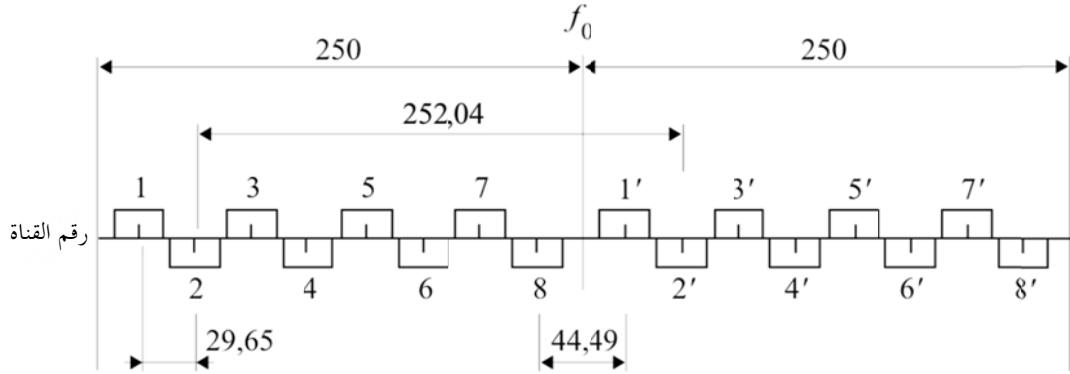
$$n = 1 \text{ أو } 2 \text{ أو } 3 \text{ أو } 4 \text{ أو } 5 \text{ أو } 6 \text{ أو } 7 \text{ أو } 8$$

الشكل 1A

ترتيب القنوات المتناوبة للترددات الراديوية للأنظمة اللاسلكية الثابتة

العامة في النطاق 6 GHz لاستعماله في التوصيلات الدولية

(جميع الترددات بالوحدة MHz)

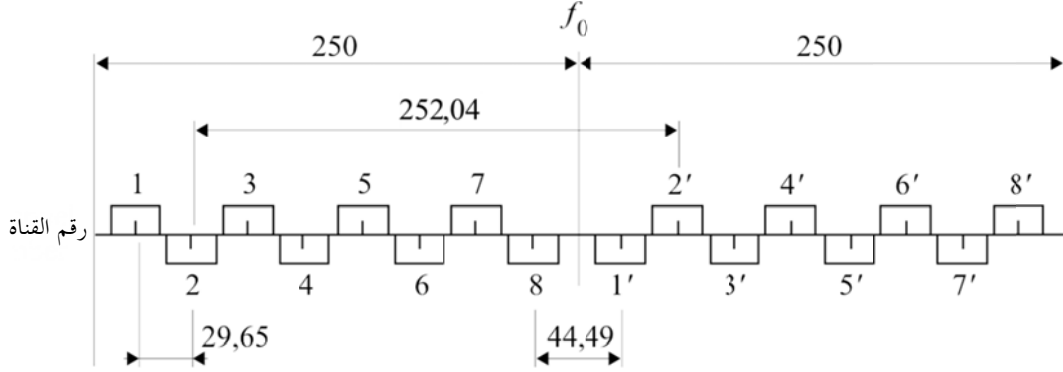


F.0383-01a

الشكل 1B

ترتيب القنوات المتناوبة للترددات الراديوية للأنظمة اللاسلكية الثابتة
العاملة في النطاق 6 GHz لاستعماله في التوصيلات الدولية

(جميع الترددات بالوحدة MHz)

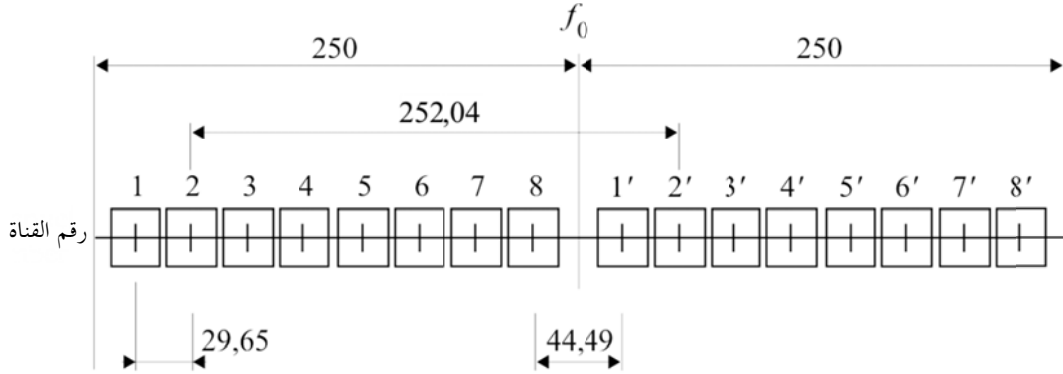


F.0383-1b

الشكل 1C

ترتيب الترددات الراديوية في القناة ذاتها للأنظمة اللاسلكية الثابتة
العاملة في النطاق 6 GHz لاستعماله في التوصيلات الدولية

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



F.0383-01c

2 أنه في قسم يرتب عليه 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 يفضل بالنسبة لقنوات الذهاب والعودة على قسم محدد أن تستعمل الاستقطابات على النحو الموضح أدناه وفي الشكل 1A (انظر الملاحظة 1):

العودة		الذهاب						
7'	5'	3'	1'	7	5	3	1	H(V)
8'	6'	4'	2'	8	6	4	2	V(H)

وفي النشر السابق للأنظمة التماثلية التي تصل إلى 1 800 قناة، فإن الترتيب التالي للقنوات المتناوبة بالاستقطاب مبين أيضاً في الشكل 1B، وقد استُعمل ويمكن الإبقاء عليه في الانتقال الأولي إلى الأنظمة الرقمية؛ وقد يكون لا يزال يُستعمل بناءً على اتفاق بين الإدارات المعنية (انظر الملاحظة 1):

العودة	الذهاب
8' 6' 4' 2'	7 5 3 1 H(V)
7' 5' 3' 1'	8 6 4 2 V(H)

4 إنه عندما تسمح بذلك خصائص التجهيزات والشبكة، فإن إعادة استعمال الترتيب الوارد في الشكل 1C للترددات في القناة ذاتها يمكن تنفيذه بالاتفاق مع الإدارات المعنية، لتحسين الكفاءة الطيفية؛

5 عندما تلزم وصلات ذات سعات عالية جداً (على سبيل المثال، ضعف STM-1) ويسمح بذلك تنسيق الشبكات، بموافقة الإدارات المعنية، يكون استعمال أي من القنوات المتجاورة 29,65 MHz المحددة في الفقرة 1 من توصي، ممكناً للأنظمة ذات عرض النطاق الأوسع، وذات التردد المركزي الكائن في النقطة الوسطى للمسافة بين القناتين المتجاورتين 29,65 MHz؛

6 أن التردد المركزي المفضل هو 6 175,0 MHz؛ وبالإضافة إلى ذلك، يمكن استعمال ترددات مركزية أخرى بالاتفاق بين الإدارات المعنية.

الملاحظة 1 - عندما تستعمل هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال وتستخدم القناة 8 مع القناة 1، إما في الترتيب الوارد في الشكل 1A أو حتى في الترتيبين الأكثر إشكالية الواردين في الشكلين 1B و 1C، قد يلزم ترتيب لتفريع خاص ومرشحات للحد من إخلال بعضها ببعض، والسماح بعملها المشترك.

الملاحظة 2 - في عدد من الإدارات الكائنة في الإقليم 1، يستعمل ترتيب قناة تردد راديوي وارد في الملحق 2 بهذه التوصية في نطاق الترددات من 5 925 إلى 6 425 MHz.

الملاحظة 3 - يستعمل بعض الإدارات ترتيب قنوات تردد راديوي في نطاق التردد 5 925-6 425 MHz للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية كبيرة السعة التي تصل سعتها إلى $2 \times STM-1$ (انظر الملحق 1).

الملاحظة 4 - يستعمل بعض الإدارات ترتيبات قنوات تردد راديوي مختلفة في نطاق التردد 5 925-6 425 MHz للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية ذات السعات المختلفة التي تصل إلى STM-1 (انظر الملحق 3).

الملاحظة 5 - قد تكون معدلات البتات الفعلية بما في ذلك معدلات البتات الرأسية بنسبة تصل إلى 5% أو أعلى من معدلات الإرسال الصافية.

الملحق 1

ترتيبات الترددات المستنتجة من مخطط ترددات متجانس للنطاق 6 GHz مع مباعدة بين القنوات تبلغ 40 MHz

توصف أدناه ترتيبات قنوات التردد الراديوي المستنتجة من التوصية ITU-R F.635 للنطاق 6 GHz.

1 ترتيبات قنوات التردد الراديوي 40 MHz للجزء الأسفل من النطاق 6 GHz

توفر ترتيبات قنوات التردد الراديوي التالية ست قنوات ذهاب وست قنوات عودة بإرسال تصل سعته إلى 155×2 Mbit/s للأنظمة ذات التشكيل المناسب الأعلى مستوى وكفاءة الطيف التي تصل إلى 7.75 bit/s/Hz. وينبغي أن تُستنتج ترتيبات قنوات التردد الراديوي كما يلي:

ليكن f_0 هو التردد (MHz) لمركز نطاق الترددات المشغول، $f_0 = 6175$ ؛
 f_n هو التردد المركزي (MHz) لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأسفل من النطاق؛
 f'_n هو التردد المركزي (MHz) لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأعلى من النطاق؛

عندئذ يمكن التعبير عن ترددات فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

$$\begin{aligned} f_n &= f_0 - 260 + 40n \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_n &= f_0 - 20 + 40n \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

حيث:

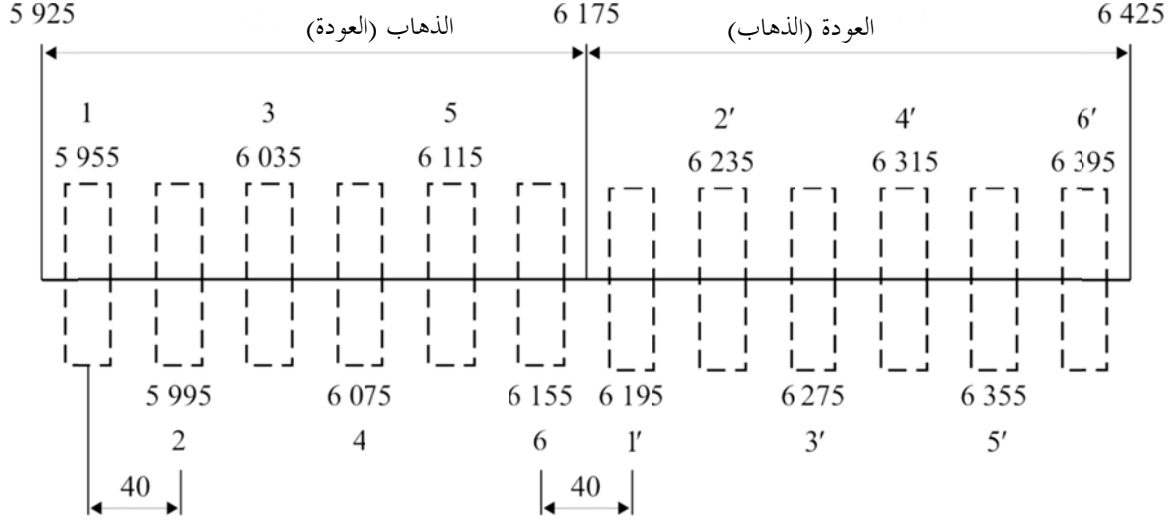
$$n = 1 \text{ أو } 2 \text{ أو } 3 \text{ أو } 4 \text{ أو } 5 \text{ أو } 6.$$

في الترتيب المذكور أعلاه، إن إعادة استعمال نطاق بواسطة "الاستقطاب المزدوج في نفس القناة"، يمكن أن يستخدم على النحو المبين في الشكل 2.

الشكل 2

ترتيب قناة التردد الراديوي 40 MHz لأنظمة المرحلات الراديوية
العاملة في الجزء الأسفل من النطاق 6 GHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



F0383-02

الملحق 2

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة
في النطاق 6 GHz بمباعدة بين القنوات تبلغ 28 MHz

يصف هذا الملحق ترتيبات قنوات تردد راديوي مناسبة للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية مع عرض نطاق قناة يبلغ 28 MHz. ويبين الشكل 3 ترتيب قنوات التردد الراديوي ويستنتج كما يلي:

ليكن f_0 هو التردد (MHz) لمركز نطاق الترددات المشغول؛

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

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

$$f_0 = 6172 \text{ MHz}$$

المباعدة المزدوجة = 266 MHz،

عندئذ يمكن التعبير عن ترددات (MHz) فرادى القنوات بالعلاقات التالية:

$$f_n = f_0 - 259 + 28n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

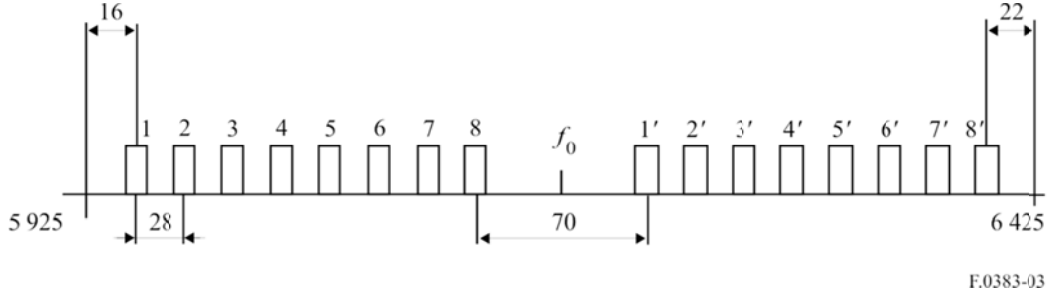
$$f'_n = f_0 + 7 + 28n \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, 2, \dots, 8$$

الشكل 3

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة
في النطاق 6 GHz بمباعدة بين القنوات تبلغ 28 MHz
(جميع الترددات بالوحدة MHz)



الملحق 3

ترتيبات قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق 6 GHz والتي تستعمل بمباعدة بين القنوات تبلغ 5 و 10 و 20 و 40 MHz

قد يستعمل بعض الإدارات النطاق 5 925-6 425 MHz مع قنوات راديوية ذات عروض مختلفة من أجل إرسال إشارات تلفزيونية رقمية وشبكات دوائر اتصال مركزية بين مناطق نائية.

ينبغي أن يستنتج ترتيب قناة التردد الأساسية 40 MHz كما يلي:

ليكن f_0 هو التردد (MHz) لمركز نطاق الترددات المشغول، $f_0 = 6175$ ؛

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

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

المباعدة المزدوجة = 260 MHz؛

الفجوة المركزية = 60 MHz؛

عندئذ يمكن التعبير عن الترددات المركزية 40 MHz للقنوات بالعلاقات التالية:

$$f_n = f_0 - 270 + 40n \quad \text{MHz} \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 - 10 + 40n \quad \text{MHz} \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

وتبين في الشكل 4 مسافات المباعدة بين القنوات المفضلة للقناة 40 MHz الأساسية. ويمكن استعمال هذا الترتيب أيضاً في الاستقطاب المزدوج في نفس القناة (CCDP) لزيادة السعة الكاملة التي يستوعبها نطاق التردد هذا.

ويتم الحصول على ترتيبات القنوات مع النصف الأسفل 5 و 10 و 20 MHz من خلال التقسيم الفرعي للقنوات الأساسية 40 MHz.

الشكل 4

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة في النصف الأسفل من النطاق 6 GHz بمباعدة قدرها 40 MHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)

