

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة  
العاملة في النطاق 7 GHz (7 110-7 900 MHz)

(المسألة 136/9 ITU-R)

(1959-1963-1978-1982-1986-1990-1992-1994-2001-2005-2007)

### مجال التطبيق

تتناول هذه التوصية ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) العاملة في النطاق 7 GHz. ويقدم النص الرئيسي لهذه التوصية وكذلك الملحقات من 1 إلى 5 عدداً من ترتيبات التردد الراديوي تكون فيها المباعدة بين القنوات بمقدار 3,5 و 5 و 7 و 14 و 28 MHz (بما في ذلك إمكانية استخدام قناتين مجاورتين بمقدار 28 MHz) وذلك في مدى التردد 7 110-7 900 MHz.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن الأنظمة اللاسلكية الثابتة بمعدلات بيانات تصل إلى 155 Mbit/s، بما في ذلك معدلات بتات التراتب الرقمي المتزامن، يمكن أن تعمل في النطاق 7 GHz؛
- ب) أن من الممكن أن تتوفر لهذه الأنظمة نطاقات تردد بعرض 300 MHz؛
- ج) أن تيسر نطاقات التردد في المدى 7 110-7 990 MHz يختلف من بلد إلى آخر؛
- د) أن من الممكن تحقيق الاقتصاد إذا جرى توصيل عدة قنوات ذهاب وعودة بهوائي إرسال واستقبال مشترك؛
- هـ) أن من الممكن تقليل العديد من آثار التداخل باختيار ترتيب مخطط بعناية للترددات الراديوية في الأنظمة اللاسلكية الثابتة التي تستخدم عدة قنوات للترددات الراديوية؛
- و) أن التقنيات الرقمية مثل تقنيات إلغاء التداخل متقاطع الاستقطاب (XPIC) من شأنها أن تسهم مساهمة هامة في عامل تحسين التمييز متقاطع الاستقطاب (XIF، المعرف في التوصية ITU-R F.746) مما يمكن من التغلب على إزالة الاستقطاب الناجم عن الانتشار متعدد المسيرات؛
- ز) أنه عندما يتطلب الأمر وصلات كبيرة السعة جداً (ضعف أسلوب النقل المتزامن STM-1 مثلاً) من الممكن تحقيق المزيد من الاقتصاد باستعمال عرض نطاقات في النظام أوسع من المباعدة الموصى بها بين القنوات والمرتبطة بأنساق التشكيل عالية الكفاءة،

توصي

1 بالتوصل إلى الترتيبات المفضلة لقنوات التردد الراديوي لعدة أنظمة لا سلكية ثابتة، تعمل في النطاق 7 GHz، على النحو التالي (انظر الشكل 1 والملاحظة 1):

ليكن  $f_0$  تردد مركز نطاق التردد المشغول (MHz)،

## التوصية ITU-R F.385-9

$f_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

$f'_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في القسم الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات المتباعدة بمقدار 7 MHz بالعلاقة التالية (انظر الشكل 1 أ):

$$f_n = f_0 - 154 + 7n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

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

حيث:

$$n = 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } \dots \text{ و } 20؛$$

ويعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات المتباعدة بمقدار 14 MHz بالعلاقة التالية (انظر الشكل 1 ب):

$$f_n = f_0 - 157,5 + 14n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 3,5 + 14n \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

$$n = 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } \dots \text{ و } 10؛$$

ويعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات المتباعدة بمقدار 28 MHz بالعلاقة التالية (انظر الشكل 1 ج):

$$f_n = f_0 - 164,5 + 28n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

$$f'_n = f_0 + 3,5 + 28n \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

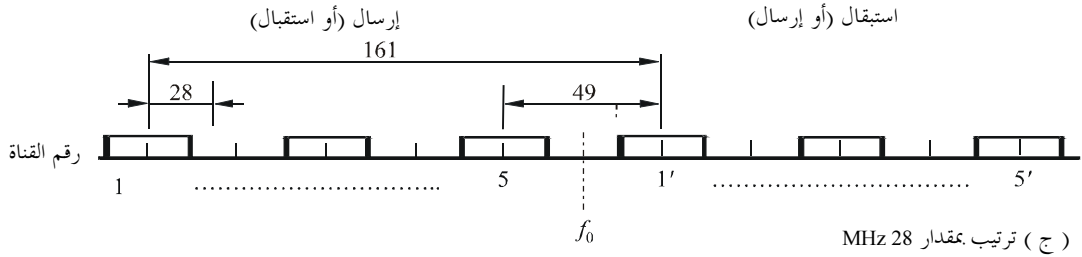
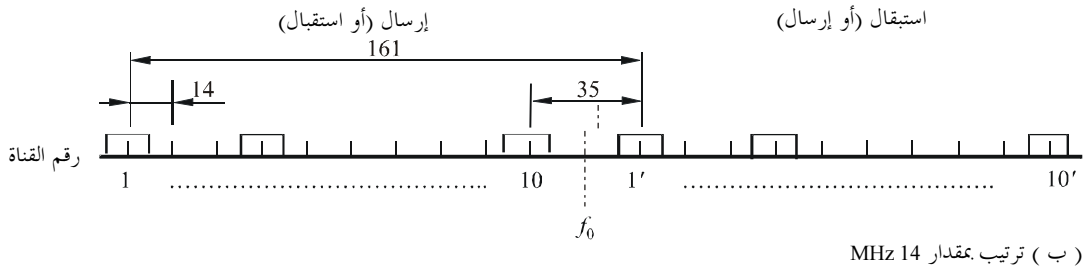
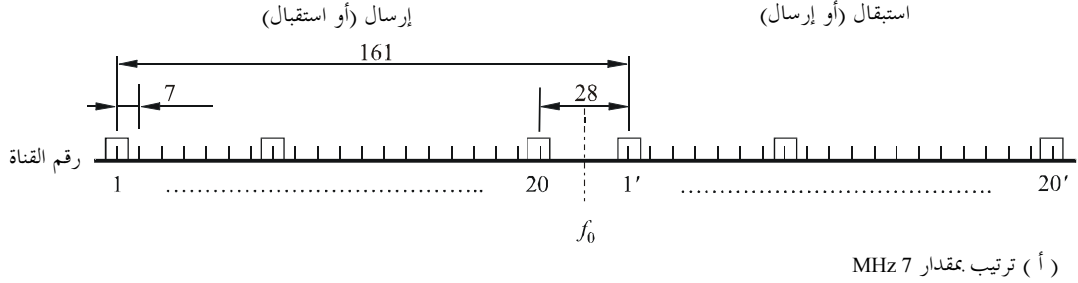
حيث:

$$n = 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } 4 \text{ و } 5؛$$

## التوصية ITU-R F.385-9

### الشكل 1

ترتيب قنوات التردد الراديوي للتوصيل الدولي للأنظمة اللاسلكية الثابتة  
العاملة في النطاق 7 GHz  
(جميع الترددات بوحددة MHz)



0385-01

2 بأن تكون جميع قنوات الذهاب، في القسم الذي يترتب فيه التوصيل الدولي، في أحد نصفي النطاق وأن تكون جميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق؛

3 بأن من الأفضل أن يكون التردد مركزي، بالنسبة للتوصيلات الدولية، كما يلي:

$$f_0 = 7575 \text{ MHz بالنسبة للنطاق من } 7425 \text{ إلى } 7725 \text{ MHz؛}$$

علاوة على ذلك، يمكن استخدام ترددات مركزية أخرى في بعض المناطق الجغرافية رهناً بالاتفاق بين الإدارات المعنية، مثال ذلك:

$$f_0 = 7275 \text{ (لنطاق } 7125 \text{ إلى } 7425 \text{ MHz أو } 7400 \text{ (لنطاق } 7250 \text{ إلى } 7550 \text{ MHz) أو } 7700 \text{ MHz (لنطاق } 7550 \text{ إلى } 7850 \text{ MHz) (انظر الملاحظة 2)؛}$$

4 بأن يتم الاتفاق بين الإدارات المعنية على الترتيب الفعلي للقنوات وعلى استقطاب الهوائي؛

5 بأن تنظر الإدارات في استعمال ترتيبات قنوات التردد الراديوي الواردة في الملحق من 1 إلى 5؛

6 بأن من الممكن، عندما يتطلب الأمر وصلات عالية السعة جداً وعندما يسمح تنسيق الشبكة بذلك، رهناً باتفاق الإدارات المعنية، استعمال أي زوج من قناتين بمقدار 28 MHz المحددة في الفقرة 1 من توصي، من أجل نظام أوسع من حيث عرض نطاق، حيث يقع التردد المركزي في منتصف المسافة بين القناتين المجاورتين بمقدار 28 MHz؛

الملاحظة 1 - ينبغي توحي الحذر بشأن القنوات المتطرفة التي قد تتجاوز حدود النطاق.

الملاحظة 2 - يتراكم ترتيب قنوات التردد الراديوي عندما تكون  $f_0 = 7\,700$  MHz مع بعض ترتيبات القنوات المذكورة في التوصية ITU-R F.386.

## الملحق 1

### ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق MHz 7 725-7 425 عندما تكون المباعدة بين القنوات بمقدار 28 MHz

1 يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة لا سلكية ثابتة رقمية سعتها 34 Mbit/s أو أكثر، عاملة في النطاق MHz 7 725-7 425. ويبين الشكل 2 ترتيب قنوات التردد الراديوي وهو مستخلص كما يلي:

ليكن  $f_0$  تردد مركز نطاق التردد المشغول (MHz)،

$f_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

$f'_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات بالعلاقة التالية:

$$f_n = f_0 - 161 + 28n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

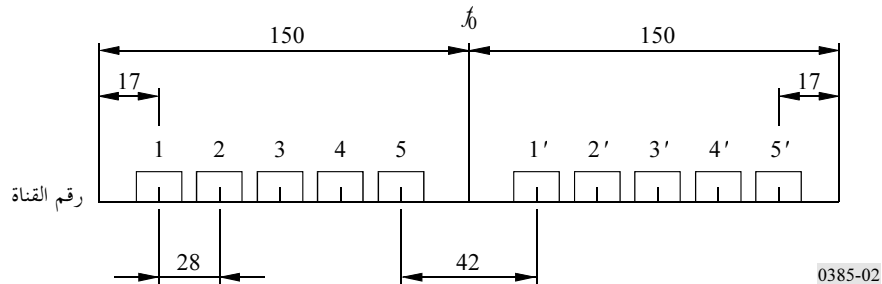
$$f'_n = f_0 - 7 + 28n \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

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

### الشكل 2

ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة راديوية من أجل  
الأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة في النطاق GHz 7  
(جميع الترددات بوحدة MHz)



2 ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وأن تكون جميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق.

3 من الممكن، بالنسبة لقناتي ترددات راديوية متجاورتين في نفس النصف من النطاق، استعمال استقطاب مختلف للقنوات المتناوبة أو، حيثما أمكن، استعمال كلا الاستقطابين لكل قناة تردد راديوي رقمية.

4 عندما يتطلب الأمر ترددات رقمية إضافية مشذرة بين ترددات المخطط الرئيسي في الشكل 2، فإنه يمكن تحقيقها بنفس القيمة  $f_0$  والعلاقة التالية:

$$f_n = f_0 - 147 + 28 n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

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

حيث:

$$n = 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } 4.$$

5 يكون التردد المركزي المفضل  $f_0$  بمقدار 7 575 MHz.

## الملحق 2

### ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق 7 435-7 750 MHz

#### عندما تكون المباعدة بين القنوات 5 أو 10 أو 20 MHz

1 يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة لا سلكية ثابتة رقمية حتى 19 Mbit/s ( $12 \times 1,544$ ) ويسمح بتعايش أنظمة رقمية وأنظمة تماثلية متوسطة السعة متباعدة بمقدار 20 MHz تعمل في النطاق 7 435-7 750 MHz. ويبين الشكل 3 ترتيب قنوات التردد الراديوي وهو مستخلص كما يلي:

ليكن  $f_0$  تردد مركز نطاق التردد المشغول (MHz)،

$f_n$  التردد المركزي لأحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

$f'_n$  التردد المركزي لأحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات بالعلاقة التالية:

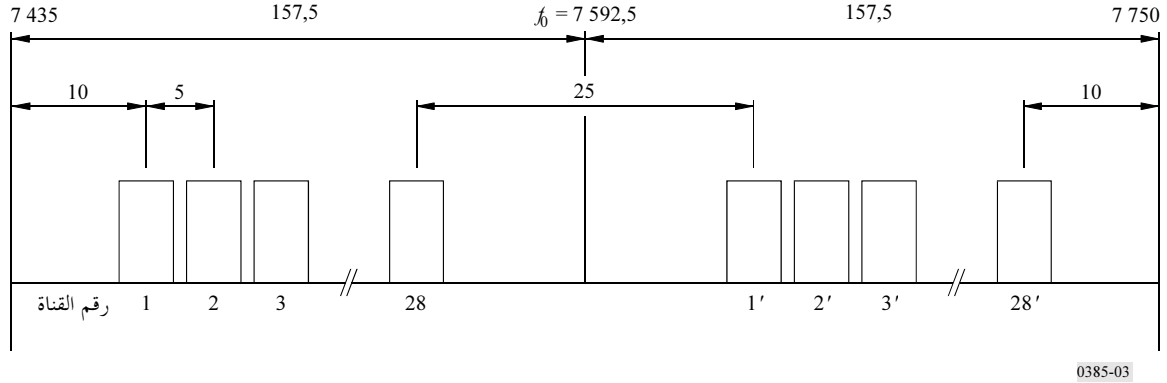
$$f_n = f_0 - 152,5 + 5 n \quad \text{النصف الأسفل من النطاق:}$$

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

حيث:

$$n = 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } 4 \text{ و } 5 \text{ و } 6 \dots \text{ و } 28;$$

## الشكل 3

ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة رقمية عاملة في النطاق 7 GHz  
(جميع الترددات بوحدة MHz)

- 2 ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وأن تكون جميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق.
- 3 يكون التردد المركزي  $f_0$  بمقدار 7 592,5 MHz.
- 4 من الممكن، بالنسبة لجميع قنوات التردد الراديوي في نفس النطاق، استعمال نفس الاستقطاب أو، عند اللزوم بسبب وجود تداخل، استخدام استقطابات مختلفة.
- ويجوز، كلما كان ذلك ممكناً، استخدام كلا الاستقطابين لكل قناة تردد راديوي رقمية.
- 5 من الممكن إنشاء قنوات تردد راديوي رقمية لنظام 12,6 Mbit/s ( $8 \times 1,544$ ) أو لنظام 19 Mbit/s ( $12 \times 1,544$ ) استخدام فاصل بمقدار 10 أو 20 MHz.

## الملحق 3

ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق 7 750-7 110 MHz  
عندما تكون المباعدة بين القنوات 28 MHz

يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي للنطاق 7 GHz.

يمكن هذا الترتيب من إنشاء قنوات ذهاب وعودة يصل عدد كل منها إلى عشرة، ويستوعب كل منها نحو 140 Mbit/s أو تقسيم معدلات بنات التراتب الرقمي المتزامن إلى فئتين من خمس قنوات ذهاب وخمس قنوات عودة تتصل بالقسم الأسفل والقسم الأعلى من النطاق.

ويبين الشكل 4 ترتيب قنوات التردد الراديوي وهو يستخلص كما يلي:

ليكن  $f_{0l}$  التردد في مركز القسم الأسفل من النطاق:

$$f_{0l} = 7275 \text{ MHz}$$

## التوصية ITU-R F.385-9

$f_{0h}$  التردد في مركز القسم الأعلى من النطاق:

$$f_{0h} = 7597 \text{ MHz}$$

$f_{nl}$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من القسم الأسفل من النطاق،

$f'_{nl}$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من القسم الأسفل من النطاق،

$f_{nh}$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من القسم الأعلى من النطاق،

$f'_{nh}$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من القسم الأعلى من النطاق،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات بالعلاقات التالية:

$$f_{nl} = f_{0l} - 182 + 28n$$

$$f'_{nl} = f_{0l} + 14 + 28n$$

$$f_{nh} = f_{0h} - 168 + 28n$$

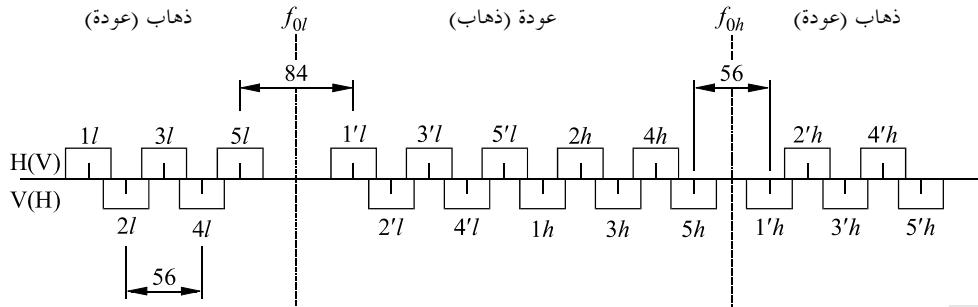
$$f'_{nh} = f_{0h} + 28n$$

حيث:

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

### الشكل 4

#### ترتيب قنوات التردد الراديوي للنطاق 7 GHz (جميع الترددات بوحدة MHz)



0385-04

من الممكن، عندما تسمح التجهيزات وخصائص الشبكة بذلك، اعتماد ترتيب إعادة استعمال التردد في نفس القناة، رهناً باتفاق الإدارة المعنية، وذلك لتحسين كفاءة الطيف؛

## الملحق 4

## ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق MHz 7 900-7 425

عندما تصل مباعدة القنوات حتى 28 MHz<sup>1</sup>

1 يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية وبمباعدة تصل إلى 28 MHz، وهو يستوعب ثماني قنوات بمقدار 28 MHz لكل منها.

يبين الشكل 5 ترتيب قنوات التردد الراديوي وهو يستخلص كما يلي:

ليكن  $f_0$  تردد مركز نطاق التردد المشغول (MHz)،

$f_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

$f'_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات المتباعدة بمقدار 28 MHz بالعلاقة التالية:

$$f_n = f_0 - 248,5 + 28 n$$

$$f'_n = f_0 - 3,5 + 28 n$$

حيث:

$$n = 1 \text{ إلى } 8.$$

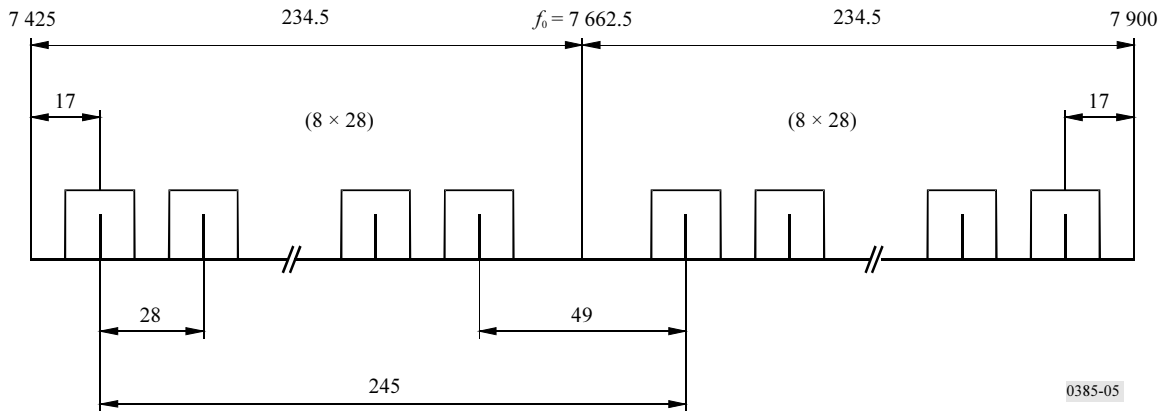
2 ويمكن تقسيم القنوات الثماني المتباعدة بمقدار 28 MHz لتوفير 16 قناة بتباعد 14 MHz أو 32 قناة بتباعد 7 MHz. وتتمركز قنوات التباعد بمقدار 28 MHz و 14 MHz في مخطط 7 MHz في الفقرتين 1 و 4 من توصي بينما تتشذر القنوات 7 MHz بتخالف قدره 3,5 MHz.

## الشكل 5

## ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة الرقمية

## العاملة في النطاق MHz 7 900-7 425

(جميع الترددات بوحدة MHz)



<sup>1</sup> يتراكم مدى الترددات في هذا الملحق تراكباً جزئياً مع النطاق MHz 8 500-7 725 المذكور في التوصية ITU-R F.386.



## التوصية ITU-R F.385-9

ويعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات بالعلاقات التالية:

بالنسبة لقنوات التباعد بمقدار 14 MHz:

$$f_n = f_0 - 241,5 + 14 n$$

$$f'_n = f_0 + 3,5 + 14 n$$

حيث:

$$n = 1 \text{ إلى } 16$$

بالنسبة إلى قنوات التباعد بمقدار 7 MHz:

$$f_n = f_0 - 238 + 7 n$$

$$f'_n = f_0 + 7 + 7 n$$

حيث:

$$n = 1 \text{ إلى } 32.$$

**3** ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وأن تكون جميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق.

**4** يكون التردد المركزي  $f_0$  بمقدار 7 662,5 MHz.

**الملاحظة 1** - تتراصف القنوات الخمس الأولى المتباعدة بمقدار 28 MHz في النطاق الفرعي الأسفل في ترتيب القنوات الوارد أعلاه مع تلك الواردة في الملحق 1، شاملة النطاق 7 425-7 725 MHz. وتكون مباحة الذهاب والعودة أكبر نتيجة استخدام كامل النطاق 7 425-7 900 MHz.

## الملحق 5

**ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة في النطاق 7 250-7 550 MHz عندما تكون مباحة القنوات 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz**

يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة الرقمية التي تكون فيها مباحة القنوات بمقدار 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz.

ويبين الشكل 6 ترتيب قنوات التردد الراديوي وهو يستخلص كما يلي:

ليكن  $f_0$  تردد مركز نطاق التردد المشغول (MHz)،

$f_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،

$f'_n$  التردد المركزي لإحدى قنوات التردد الراديوي في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

$$f_0 = 7 400 \text{ MHz،}$$

مباحة ازدواج الإرسال = 161 MHz.

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) في كل من القنوات بالعلاقات التالية:

( أ ) بالنسبة إلى قنوات التباعد بمقدار 28 MHz:

$$f_n = f_0 - 161 + 28 n$$

$$f'_n = f_0 + 28n \quad \text{حيث } n = 1, 2, \dots, 5$$

(ب) بالنسبة إلى قنوات التباعد بمقدار 14 MHz:

$$f_n = f_0 - 154 + 14n$$

$$f'_n = f_0 + 7 + 14n \quad \text{حيث } n = 1, 2, \dots, 9$$

(ج) بالنسبة إلى قنوات التباعد بمقدار 7 MHz:

$$f_n = f_0 - 154 + 7n \quad \text{حيث } n = 1, 2, \dots, 20$$

(د) بالنسبة إلى قنوات التباعد بمقدار 3,5 MHz:

$$f_n = f_0 - 150,5 + 3,5n$$

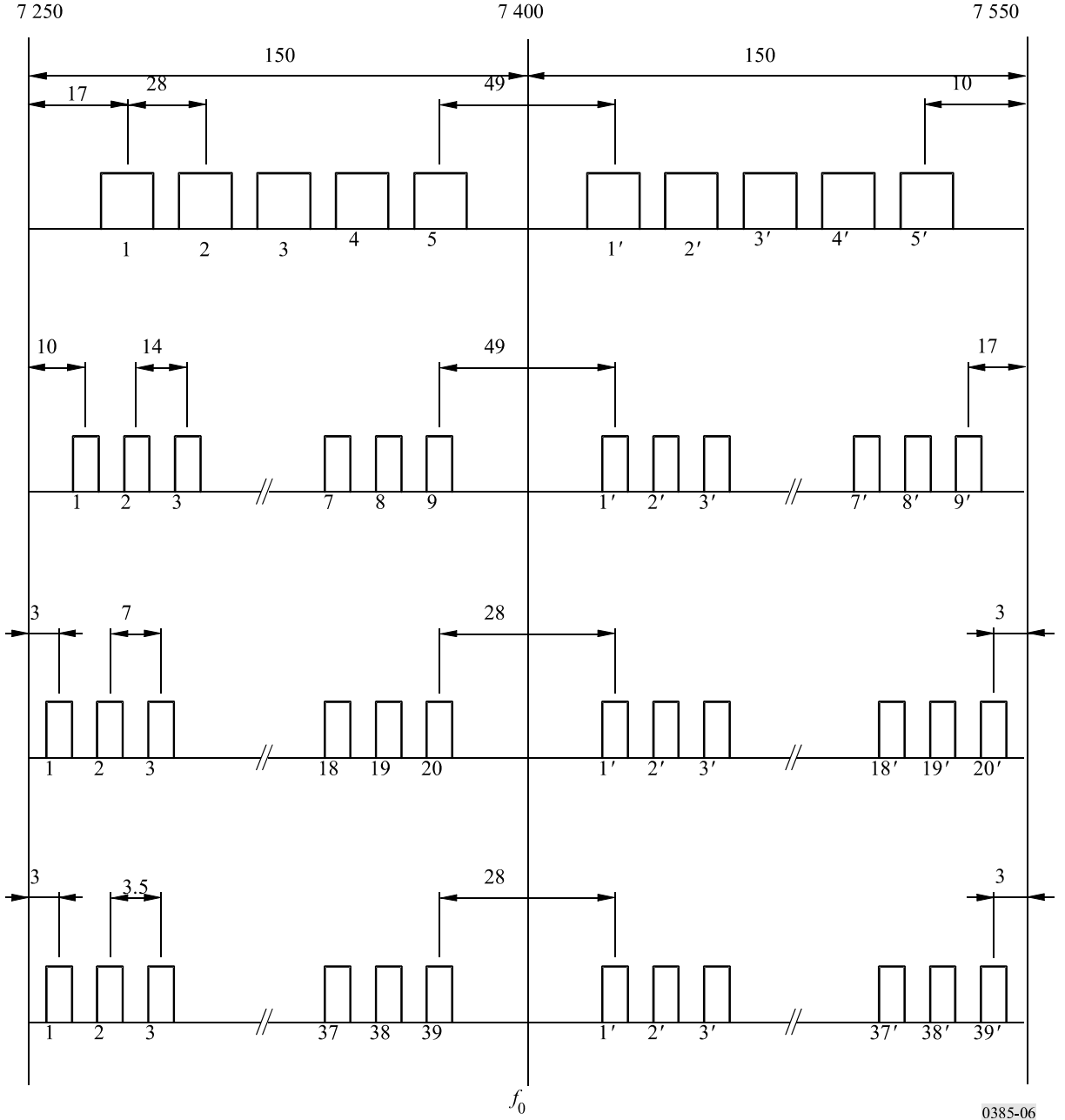
$$f'_n = f_0 + 10,5 + 3,5n \quad \text{حيث } n = 1, 2, \dots, 39$$

## الشكل 6

ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة لا سلكية ثابتة تعمل في النطاق 7 GHz  
وتكون مباعدة القنوات بمقدار 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz  
(جميع الترددات بوحددة MHz)

إرسال (أو استقبال)

استقبال (أو إرسال)



**الملاحظة 1** - من الممكن، بالنسبة لمباعدة القنوات بمقدار 28 MHz، أن تتجاوز قيمة  $f'_5$  الحد الأعلى للنطاق 7 250-7 550 MHz بمقدار 4 MHz، عندما يستخدم عرض نطاق قناة بمقدار 28 MHz.

**الملاحظة 2** - من الممكن، بالنسبة لمباعدة قنوات بمقدار 7 MHz، أن تتجاوز قيمة القناة  $f_1$  الحد الأدنى وقد تتجاوز القناة  $f'_{20}$  الحد الأعلى من النطاق 7 250-7 750 MHz بمقدار 0,5 MHz، عندما يستخدم عرض نطاق القناة بمقدار 7 MHz.