

## ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق 7 GHz

(المسألة ITU-R 136/9)

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

### النطاق

تصف هذه التوصية ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق 7 GHz. ويعرض جوهر نص هذه التوصية فضلاً عن الملاحق من 1 إلى 5 عدداً من ترتيبات الترددات الراديوية مع فصل القنوات 28 و 14 و 5 و 7 و 3,5 MHz في نطاق الترددات 7 110-7 900 MHz.

إن جمعية الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ ( أن الأنظمة اللاسلكية الثابتة العاملة بمعدل معطيات يبلغ 155 Mbit/s بما في ذلك معدل بتات تراتب رقمي متقارب، يمكن تشغيلها في النطاق 7 GHz؛

ب) أن نطاقات تردد يبلغ عرضها 300 MHz قد تكون متيسرة لمثل تلك الأنظمة؛

ج) أنه قد يمكن تحقيق توفير إذا تم توصيل عدة قنوات ذهاباً وعودة بهوائي مشترك للإرسال والاستقبال؛

د) أن كثيراً من تأثيرات التداخل يمكن تقليلها إلى أدنى حد عن طريق ترتيب مخطط بعناية للترددات الراديوية في أنظمة ثابتة لا سلكية تستعمل عدة قنوات تردد راديوي؛

هـ) أنه، لأسباب تتعلق بتوفير الترددات، من المفضل تشذير قنوات تردد راديوي إضافية بين قنوات المخطط الرئيسي؛

توصي

1 بأن الترتيب المفضل لقنوات التردد الراديوي بالنسبة لعدة أنظمة لا سلكية ثابتة، تعمل في النطاق 7 GHz ينبغي أن يستمد مما يلي (انظر الشكل 1):

ليكن  $f_0$  هو التردد في مركز نطاق الترددات المشغول (MHz)،

$f_n$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأدنى من هذا النطاق (MHz)،

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

عندئذ فإن الترددات (MHz) للقنوات الفردية يعبر عنها بالعلاقات التالية:

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

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

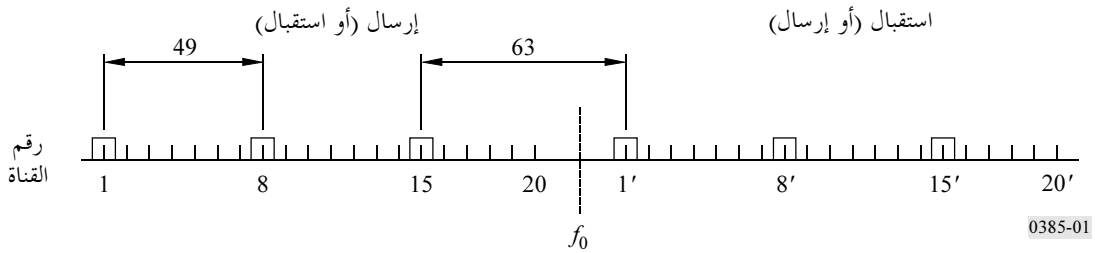
حيث:

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

الشكل 1

### ترتيب قنوات التردد الراديوي للتوصيل الدولي للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق 7 GHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



2 بأنه في القسم الذي يتم فيه ترتيب التوصيل الدولي، ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب واقعة في أحد نصفي النطاق وجميع قنوات العودة في النصف الآخر.

3 بأنه عند استعمال هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال ولدى استيعاب ثلاث قنوات تردد راديوي على هوائي واحد، من المفضل اختيار ترددات القنوات بجعل:

$$n = 1 \text{ و } 8 \text{ و } 15، \text{ أو}$$

$$n = 2 \text{ و } 9 \text{ و } 16، \text{ أو}$$

$$n = 3 \text{ و } 10 \text{ و } 17، \text{ أو}$$

$$n = 4 \text{ و } 11 \text{ و } 18، \text{ أو}$$

$$n = 5 \text{ و } 12 \text{ و } 19، \text{ أو}$$

$$n = 6 \text{ و } 13 \text{ و } 20،$$

في نصفي النطاق؛

4 بأنه يفضل، للتوصيلات الدولية، أن يكون التردد المركزي:

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

ويجوز استعمال ترددات مركزية أخرى في بعض المناطق الجغرافية بالاتفاق بين الإدارات المعنية، أي:

$$f_0 = 7275 \text{ أو } 7400 \text{ أو } 7700 \text{ MHz؛}$$

5. بأنه ينبغي الاتفاق بين الإدارات المعنية بشأن ترتيب القنوات واستقطاب الهوائي؛

6 بأنه يجوز استعمال ترتيبات قنوات التردد الراديوي الموصوفة في الملحقات 1 و 2 و 3 و 4 و 5.

## الملحق 1

ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة المرحلات الراديوية  
العاملة في النطاق من 7 425 إلى 7 725 MHz بمعاودة بين القنوات قدرها 28 MHz

- 1 يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة اللاسلكية الثابتة بسعة 34 Mbit/s العاملة في النطاق من 7 425 إلى 7 725 MHz. ويوضح ترتيب قنوات التردد الراديوي في الشكل 2 ويستنتج مما يلي:
- ليكن  $f_0$  هو التردد في مركز نطاق الترددات المشغول (MHz)،
- $f_n$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي في النصف الأدنى من النطاق (MHz)،
- $f'_n$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) للقنوات الفردية بالعلاقات التالية:

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

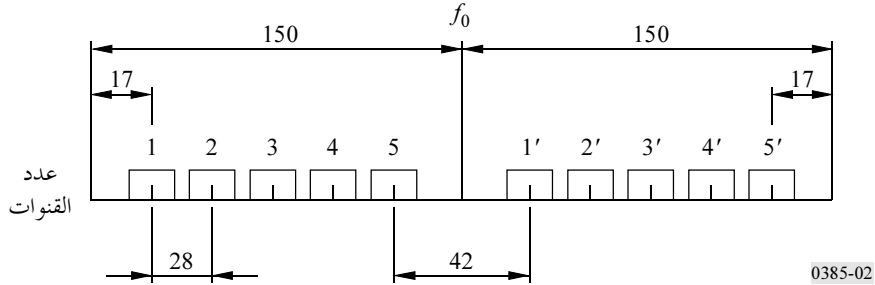
$$f'_n = f_0 - 7 + 28n \quad \text{النصف الأعلى من النطاق:}$$

حيث:

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

## الشكل 2

ترتيب قنوات التردد الراديوي  
لأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق 7 GHz  
(جميع الترددات بالوحدة MHz)



- 2 ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وجميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق.
- 3 فيما يخص قنوات التردد الراديوي المجاورة في نفس النصف من النطاق، يجوز استعمال استقطابات مختلفة للقنوات المتناوبة أو، حيثما أمكن، يجوز استخدام الاستقطابين لكل قناة تردد راديوي رقمية.
- 4 عندما يكون المطلوب إجراء تشدير بين قنوات تردد راديوي رقمية إضافية وقنوات المخطط الرئيسي للشكل 2، فيمكن تحقيقهما بواسطة نفس قيمة  $f_0$  والعلاقة التالية:

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

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

حيث:

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

5 التردد المركزي المفضل  $f_0$  هو 7 575 MHz.

6 يفضل أن تكون المذبذبات المحلية للنصف الأدنى من النطاق 70 MHz أعلى من ترددات القنوات ذات الصلة وأن تكون للنصف الأعلى من النطاق 70 MHz أدنى من ترددات القنوات. وسيضمن ذلك وقوع ترددات الصور داخل النطاق. ومع ذلك، فإن تطبيق بعض التقنيات، ولا سيما استعمال مخاليط نبذ تردد الصورة، يساعد على التغلب على هذا القيد.

## الملحق 2

### ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق من 7 435 إلى 7 750 MHz وبمباعدة بين القنوات قدرها 5 أو 10 أو 20 MHz

1 يصف هذا الملحق ترتيب قنوات تردد راديوي مناسب للأنظمة الثابتة اللاسلكية تبلغ حتى 19 Mbit/s ( $12 \times 1,544$ ) ويسمح بتواجد أنظمة رقمية إلى جانب أنظمة تماثلية متوسطة السعة بمباعدة بفواصل قدرها 20 MHz وتشتغل في النطاق من 7 435 إلى 7 750 MHz. ويوضح الشكل 3 ترتيب قنوات التردد الراديوي الذي يستنتج مما يلي:

ليكن  $f_0$  هو التردد في مركز نطاق الترددات المشغول (MHz)،

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

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

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) للقنوات الفردية بالعلاقات التالية:

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

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

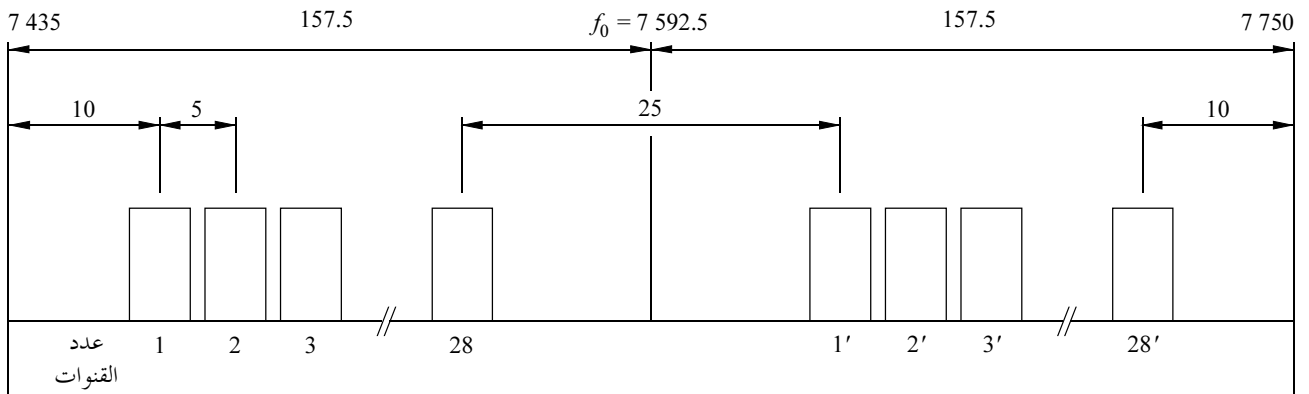
حيث:

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

### الشكل 3

#### ترتيب قنوات التردد الراديوي لأنظمة رقمية تعمل في النطاق 7 GHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



- 2 ينبغي أن تكون جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وجميع قنوات العودة في النصف الآخر.
- 3 التردد المركزي  $f_0$  هو 7 592,5 MHz.
- 4 يمكن استعمال نفس الاستقطاب بالنسبة لجميع قنوات التردد الراديوي الموجودة في النصف ذاته من النطاق أو حيثما يكون ضرورياً بسبب وجود تداخل، يمكن أن تستخدم استقطابات مختلفة.
- وحيثما أمكن يستخدم الاستقطابان لكل قناة تردد رقمية.
- 5 يمكن تحقيق أنظمة لقنوات تردد راديوي بمعدل 12,6 Mbit/s ( $8 \times 1,544$ ) أو 19 Mbit/s ( $12 \times 1,544$ )، وذلك باستعمال فاصل قدره 10 MHz أو 20 MHz.

### الملحق 3

#### ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق MHz 7 750-7 110

#### بمباعدة بين القنوات قدرها 28 MHz

يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي للنطاق 7 GHz. ويقدم الترتيب حتى 10 قنوات ذهاباً و10 قنوات عودة يستوعب كل منها حوالي 140 Mbit/s مقسمة فرعياً إلى زمريتين من 5 قنوات ذهاباً و5 قنوات عودة تتعلق بالجزء الأدنى والجزء الأعلى من النطاق. ويوضح الشكل 4 ترتيب قنوات التردد الراديوي ويستنتج مما يلي:

ليكن  $f_{0l}$  هو التردد في مركز الجزء الأدنى من النطاق:

$$f_{0l} = 7\,275 \text{ MHz}$$

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

$$f_{0h} = 7\,597 \text{ MHz}$$

$f_{nl}$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأدنى من الجزء الأدنى من النطاق،

$f'_{nl}$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأعلى من الجزء الأدنى من النطاق،

$f_{nh}$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأدنى من الجزء الأعلى من النطاق،

$f'_{nh}$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأعلى من الجزء الأعلى من النطاق،

عندئذ يعبر عن ترددات القنوات الفردية بالعلاقات التالية:

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

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

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

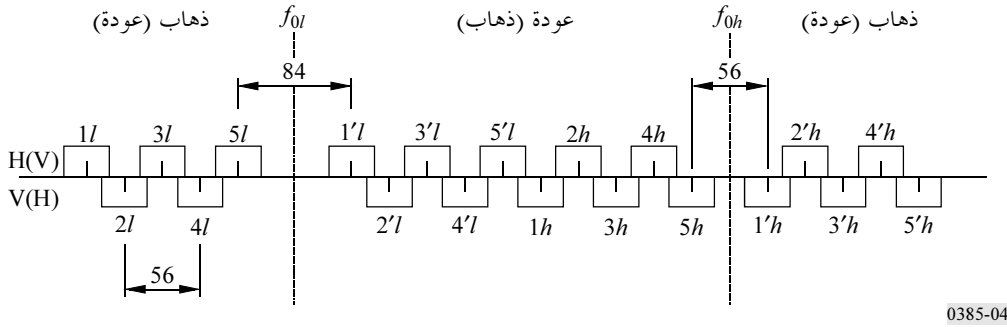
$$f'_{nh} = f_{0h} + 28n$$

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 بالوحدة MHz)



0385-04

الملحق 4

ترتيب قنوات التردد الراديوي في النطاق من 7 425 إلى 7 900 MHz  
بمباعدة بين القنوات قدرها 28 MHz

1 يصف هذا الملحق ترتيباً لقنوات تردد راديوي مناسب لتشغيل أنظمة ثابتة رقمية لا سلكية راديوية بمباعدة بين القنوات قدرها 28 MHz، ويسر ترتيبات لثمانى قنوات يبلغ عرض نطاقها 28 MHz.

ويوضح الشكل 5 ترتيب قنوات التردد الراديوي ويستخلص كما يلي:

ليكن  $f_0$  هو التردد في مركز نطاق الترددات المشغول (MHz)،

$f_n$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأدنى من النطاق (MHz)،

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

عندئذ يعبر عن ترددات (MHz) القنوات الفردية ذات 28 MHz بالعلاقات التالية:

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

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

حيث:

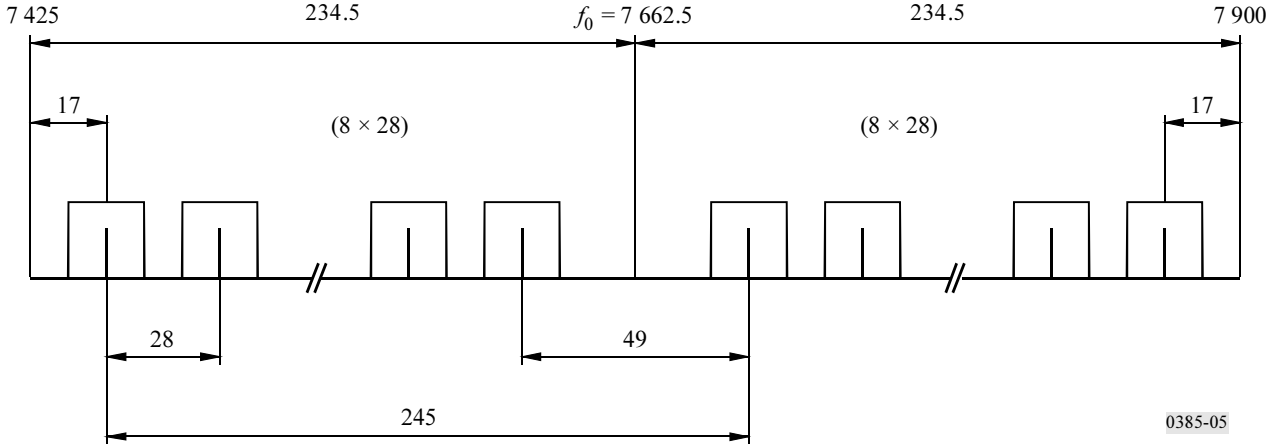
$$n = 1 \text{ إلى } 8.$$

2 يمكن تقسيم القنوات الثماني بمباعدة تبلغ 28 MHz إلى ست عشرة قناة بمباعدة تبلغ 14 MHz أو إلى اثنتين وثلاثين قناة تبلغ قدرتها 7 MHz. وتتمركز القنوات المباعدة بنسبة 28 و 14 MHz حول المخطط البالغ 7 MHz الوارد في البندين 1 و 4 من توصي، بينما تشذر القنوات المباعدة بنسبة 7 MHz بتخالف يبلغ 3,5 MHz.

## الشكل 5

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة الرقمية  
العاملة في النطاق من 7 425 إلى 7 900 MHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



ويعبر عن الترددات بالوحدة (MHz) لمختلف القنوات الفردية بالعلاقات التالية:

بالنسبة إلى القنوات 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 القنوات 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 تقع جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وجميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق.

4 يبلغ التردد المركزي  $f_0$  7 662,5 MHz.

الملاحظة 1 - تتراصف القنوات الخمس الأولى بمباعدة تبلغ 28 MHz والواقعة في النطاق الفرعي الأدنى لترتيب القناة المذكور أعلاه مع الترتيب الوارد في الملحق 1 الذي يشمل النطاق من 7 425 إلى 7 725 MHz. وتكون المباعدة بين الذهاب والعودة أكبر، وذلك بسبب استعمال عرض النطاق من 7 425 إلى 7 900 MHz بكامله.

## الملحق 5

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق من 7 250-7 550 MHz بمباعدة بين القنوات قدرها 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz

يصف هذا الملحق ترتيب قنوات التردد الراديوي المناسب للأنظمة الثابتة الرقمية اللاسلكية بمباعدة بين القنوات تبلغ 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz.

ويوضَّح ترتيب قنوات التردد الراديوي في الشكل 6 ويُستنتج مما يلي:

ليكن  $f_0$  هو التردد في مركز نطاق الترددات المشغولة (MHz)،

$f_n$  هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأدنى من النطاق (MHz)،

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

$$f_0 = 7\,400 \text{ MHz}$$

$$\text{تباعد مزدوج} = 161 \text{ MHz}$$

عندئذ يعبر عن الترددات (MHz) للقنوات الفردية بالعلاقات التالية:

أ) لفصل قناة من 28 MHz:

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

حيث  $n = 1, 2, \dots, 5$

$$f'_n = f_0 + 28n$$

ب) لفصل قناة من 14 MHz:

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

حيث  $n = 1, 2, \dots, 9$

$$f'_n = f_0 + 7 + 14n$$

ج) لفصل قناة من 7 MHz:

$$f_n = f_0 - 154 + 7n$$

حيث  $n = 1, 2, \dots, 20$

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

د) لفصل قناة من 3,5 MHz:

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

حيث  $n = 1, 2, \dots, 39$

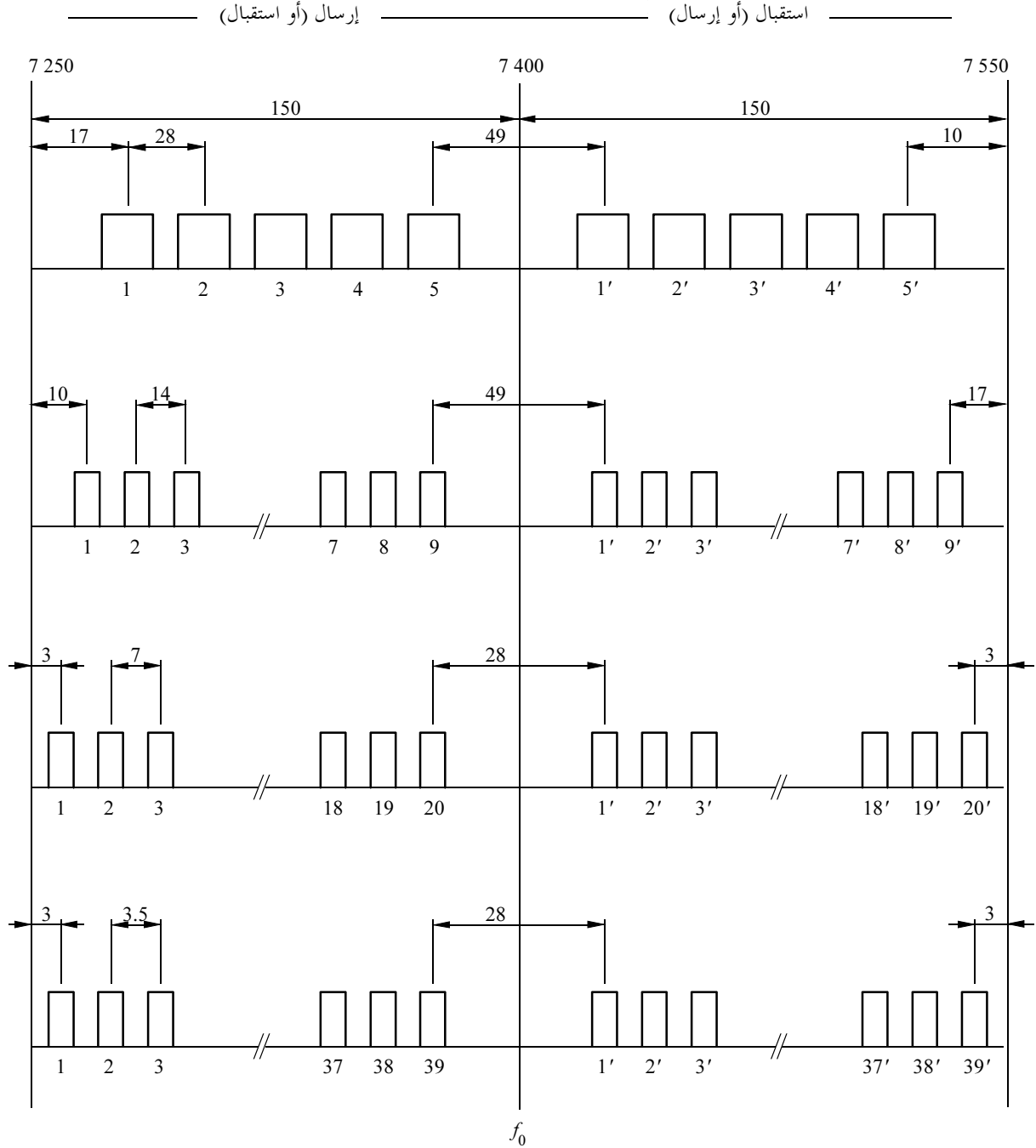
$$f'_n = f_0 + 10,5 + 3,5n$$



## الشكل 6

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة الثابتة اللاسلكية العاملة في النطاق 7 GHz  
بمباعدة بين القنوات قدرها 28 و 14 و 7 و 3,5 MHz

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



**الملاحظة 1** - في حالة مباعدة القنوات تبلغ 28 MHz، يجوز للقناة  $f_5'$  أن تتجاوز الحدود العليا للنطاق 7 550-7 250 MHz بنسبة 4 MHz، حينما تستعمل قناة يبلغ عرض نطاقها 28 MHz.

**الملاحظة 2** - في حالة مباعدة القنوات تبلغ 7 MHz، يجوز للقناة  $f_1'$  أن تتجاوز الحدود الدنيا ويجوز للقناة  $f_{20}'$  أن تتجاوز الحدود العليا البالغة 7 750-7 250 MHz بنسبة 0,5 MHz، حينما تستعمل قناة يبلغ عرض نطاقها 7 MHz.