

التوصية ITU-R F.497-7

التوصية ITU-R F.497-7

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة

العاملة في النطاق GHz 13 (12,75-13,25 GHz)

(المسألة ITU-R 136/9)

(1974-1978-1982-1990-1992-1995-1999-2007)

نطاق التطبيق

تتناول هذه التوصية ترتيبات قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) العاملة في النطاق GHz 13. ويقدم النص الرئيسي لهذه التوصية ترتيباً لتردد راديوي تكون فيه المباعدة بين القنوات بمقدار 28 MHz في مدى التردد GHz 13,25-12,75. ويقدم أيضاً طرائق لتقسيم القنوات الرئيسية البالغ عرضها 28 MHz إلى قنوات أصغر بمقدار 14 و 7 و 3,5 MHz وكذلك لتوسيع الاستخدام في القناتين المجاورتين بمقدار 28 MHz.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن النطاق GHz 13,25-12,75 موزع على عدة خدمات من بينها الخدمات للأرض الثابتة والمتنقلة؛
- ب) أن الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) للإرسال الرقمي قابلة للتنفيذ، في هذه الترددات، على أساس المباعدة بين المكررات وملامح أخرى مختارة تبعاً لظروف هطول المطر وتعدد المسيرات؛
- ج) أن مخطط الترددات المتجانس المبني على أساس فاصل قدره 14 MHz (انظر التوصية ITU-R F.636) يمكن تكييفه أيضاً لنطاق التردد هذا؛
- د) أن الأمر يحتاج إلى أنظمة لا سلكية ثابتة رقمية كبيرة السعة في الترتاب الرقمي المتزامن (SDH) في نطاق التردد الراديوي GHz 13؛
- هـ) أن التقنيات الرقمية، مثل تقنيات إلغاء التداخل متقاطع الاستقطاب (XPIC)، من شأنها أن تسهم إلى حد كبير في عامل تحسين التمييز متقاطع الاستقطاب (XIF) المعروف في التوصية ITU-R F.746 مما يؤدي إلى التغلب على إزالة الاستقطاب الناجمة عن هطول المطر أو تعدد المسيرات؛
- و) أنه عندما يتطلب الأمر وصلات كبيرة السعة جداً (ضعف أسلوب النقل المتزامن STM-1 مثلاً) من الممكن تحقيق المزيد من الاقتصاد باستعمال عرض نطاق في النظام أوسع من المباعدة الموصى بها بين القنوات والمرتبطة بأنساق التشكيل عالية الكفاءة،

وإذ تلاحظ

- أ) أنه قد لا يكون عملياً بعد الآن، بسبب عرض نطاق الموجة الحاملة المشكلة، استعمال ترددات مشدرة¹،

¹ أوصي باستعمال قنوات تردد راديوي إضافية من أجل الأنظمة التماثلية بحيث تكون مشدرة بين قنوات المخطط الرئيسي وتكون تردداتها المركزية فوق ترددات القناة الرئيسية المقابلة بمقدار 14 MHz. وربما أبقى عليها من أجل انتقالها إلى الأنظمة الرقمية، وقد لا تزال هذه القنوات قيد الاستعمال.

توصي

1 بالتوصل إلى الترتيب المفضل لقنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة التي تبلغ سعتها 34 Mbit/s أو سعة أكبر حتى 140 Mbit/s أو بمعدلات بنات متزامنة، تعمل في النطاق 13 GHz على النحو التالي:

ليكن f_0 تردد مرجعي قريب من مركز النطاق 12,75–13,25 GHz (MHz)،
 f_n التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأسفل من النطاق (MHz)،
 f'_n التردد المركزي لقناة تردد راديوي واحدة في النصف الأعلى من النطاق (MHz)،

عندئذ يعبر عن الترددات لكل من القنوات بالعلاقة التالية:

$$\begin{aligned} f_n &= f_0 - 259 + 28n \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_n &= f_0 + 7 + 28n \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

حيث:

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

ويبين الشكل 1 مخطط ترتيب الترددات؛

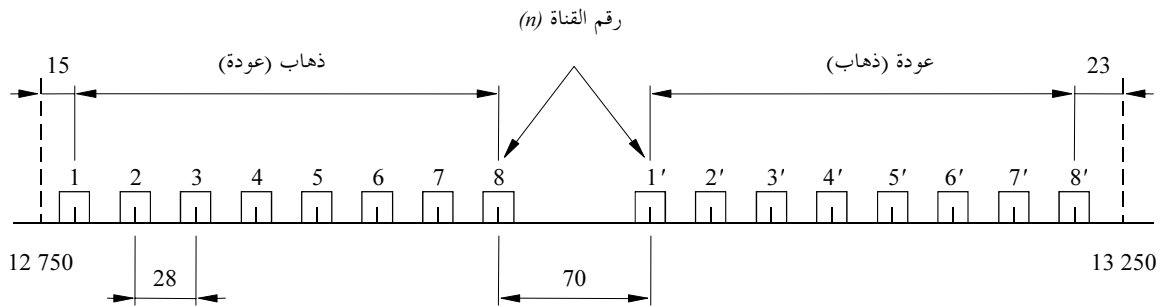
الشكل 1

ترتيب قنوات التردد الراديوي للأنظمة اللاسلكية الثابتة

العاملة في النطاق 13 GHz

(مخطط رئيسي)

(جميع الترددات بوحدّة MHz)



0497-01

2 بأن تكون، في القسم الذي يمر من خلاله توصيل دولي، جميع قنوات الذهاب في أحد نصفي النطاق وجميع قنوات العودة في النصف الآخر من النطاق؛

3 بأن يستخدم، في الأنظمة الرقمية، كلا الاستقطابين الأفقي والرأسي على السواء، حيثما أمكن، لكل قناة من قنوات التردد الراديوي؛

4 بأن من الممكن، عندما يتطلب الأمر وصلات كبيرة السعة جداً وعندما يسمح تنسيق الشبكات بذلك، وبموافقة الإدارات المعنية، استعمال أي زوج من القنوات المجاورة بمقدار 28 MHz المحددة في الفقرة 1 من توصي، وذلك لنظام ذي عرض نطاق أوسع يقع فيه التردد المركزي في النقطة التي تتوسط المسافة بين القناتين المتجاورتين بتردد 28 MHz؛

التوصية ITU-R F.497-7

5 بأن يكون من المفضل، عندما تستعمل هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال ولا تستوعب أكثر من أربع قنوات في هوائي واحد، أن تنتقى ترددات القنوات بحيث تكون:

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

6 بأن يفضل، بالنسبة للتوصيلات الدولية، أن يكون التردد المرجعي بمقدار 12 996 MHz. ويمكن استعمال قيم أخرى بالاتفاق بين الإدارات المعنية؛

7 بأن تستعمل، عندما يتطلب الأمر قنوات تردد راديوي بسعة أصغر، ترتيبات القنوات التالية (التي تشغل بعض القنوات الراديوية متوسطة السعة ثنائية الاتجاه في ترتيب القنوات الأساسي) (انظر الملاحظة 2):

- البديل I (قنوات بمقدار 7 MHz):

$$\begin{aligned} f_m &= f_0 - 276.5 + 28n + 7m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_m &= f_0 - 10.5 + 28n + 7m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

حيث:

$$m = 1 \text{ أو } 2 \text{ أو } 3 \text{ أو } 4$$

n : رقم القناة في ترتيب القنوات الأساسي.

عندما تكون $n = 1$ ، يتم الحصول على ترتيب القنوات الوارد في الشكل 2 أ).

يمكن الحصول على قنوات إضافية باختيار $n = 2$.

من الممكن، بالاتفاق بين الإدارات المعنية، أن تكون n أكبر من 2.

- البديل II (قنوات بمقدار 7 MHz):

$$\begin{aligned} f_m &= f_0 - 66.5 + 7m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_m &= f_0 + 3.5 + 7m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

حيث:

$$m \text{ يفضل أن تكون } 3 \text{ أو } 4 \text{ أو } 5 \text{ أو } 6.$$

عندما يتطلب الأمر قنوات إضافية، يمكن استعمال قيم القنوات $m = 1 \text{ أو } 2 \text{ أو } 7 \text{ أو } 8$. وهذا الترتيب موضح بيانياً في الشكل 2 ب).

- البديل III (قنوات بمقدار 3,5 MHz أو 14 MHz):

لإنشاء قنوات منخفضة السعة بعرض 3,5 MHz أو 14 MHz لاستعمال قنوات متزاوجة في الخطة الرئيسية كما في البديل I:

أ) خيار 3,5 MHz:

$$\begin{aligned} f_m &= f_0 - 274.75 + 28n + 3.5m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_m &= f_0 - 8.75 + 28n + 3.5m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

طبقت بعض الإدارات الصيغة التالية، وقد تقرر استمرار تطبيقها:

$$\begin{aligned} f_m &= f_0 - 273 + 28n + 3.5m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأسفل من النطاق:} \\ f'_m &= f_0 - 7 + 28n + 3.5m \quad \text{MHz} && \text{النصف الأعلى من النطاق:} \end{aligned}$$

حيث:

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

n : رقم ترتيب القنوات الرئيسية.

عندما تكون $n = 1$ ، يتم الحصول على ترتيب القنوات في الشكل 2 ج).

			(ب) خيار 14 MHz:
f_m	$= f_0 - 280 + 28n + 14m$	MHz	النصف الأسفل من النطاق:
f'_m	$= f_0 - 14 + 28n + 14m$	MHz	النصف الأعلى من النطاق:

حيث:

$$m = 1 \text{ أو } 2$$

n : رقم ترتيب القنوات الرئيسية.

عندما تكون $n = 1$ ، يتم الحصول على ترتيب القنوات في الشكل 2 د).

يمكن الحصول على قنوات إضافية باختيار $n = 2$.

من الممكن، بالاتفاق بين الإدارات المعنية، أن تكون n أكبر من 2.

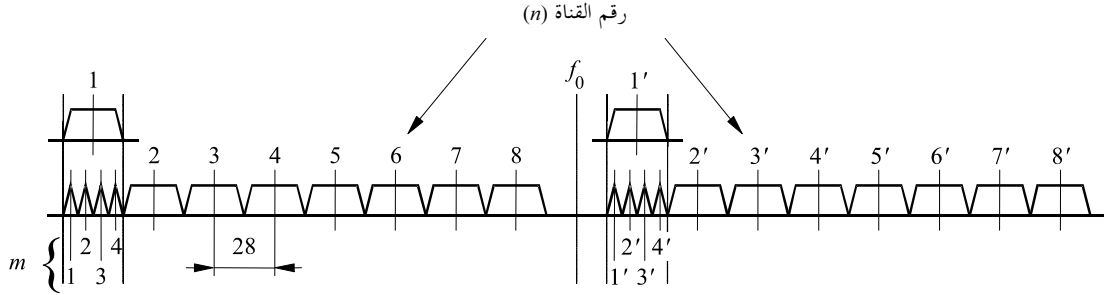
الملاحظة 1 - قد تكون المباعدة الأساسية بين قنوات لمخطط الترددات هذا، في بعض البلدان في الإقليم 1، مناسبة للتوسع إلى نطاقات تردد مجاورة في المدى 11,7-15,35 GHz، على أن تؤخذ في الحسبان الأحكام الملائمة في لوائح الراديو.

الملاحظة 2 - رغبة في تقليل إمكانية حدوث انقطاعات غير مقبول في الأداء، ينبغي توخي الحذر في استعمال ترتيبات القنوات المختلطة في شبكة لا سلكية ثابتة. وتنطبق هذه الملاحظة بصفة خاصة إذا اجتمعت وصلات منخفضة السعة تعمل ضمن ترتيبات القنوات الموصوفة في الفقرة 7 من توصي مع وصلات متوسطة السعة وكبيرة السعة تعمل وفقاً لترتيبات القنوات الرئيسية عندما تكون كلتاها في نفس الشبكة.

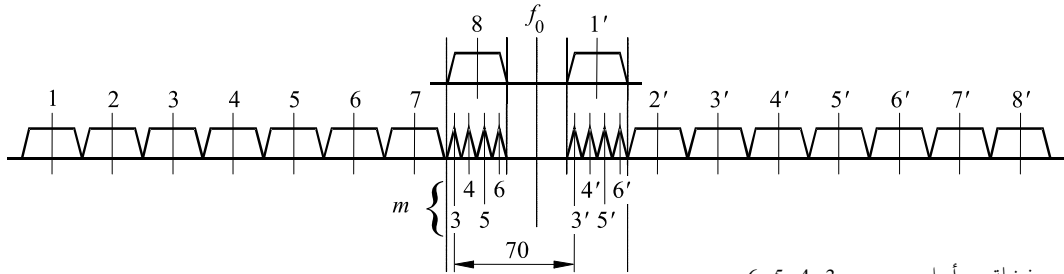
التوصية ITU-R F.497-7

الشكل 2

أمثلة لترتيبات قنوات تردد راديوي لأنظمة رقمية أصغر سعة
(كالموصوفة في البند 7 من توصي)
(جميع الترددات بوحدة MHz)

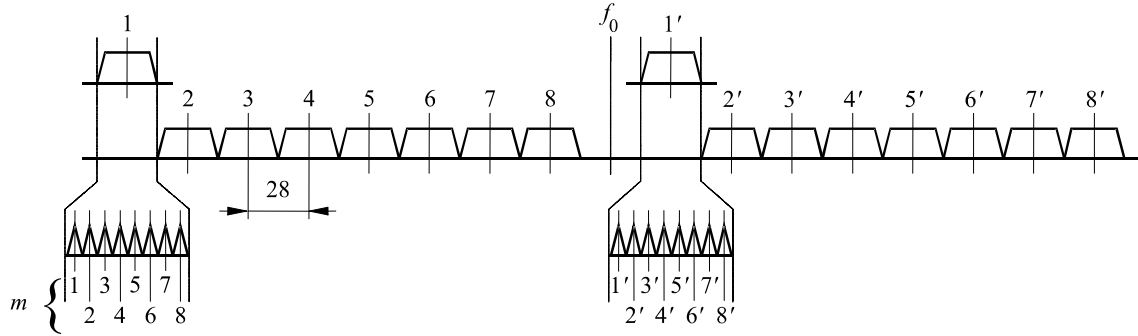


أ) أنظمة قنوات بعرض 7 MHz تستعمل القناتين 1 و1' في المخطط الرئيسي

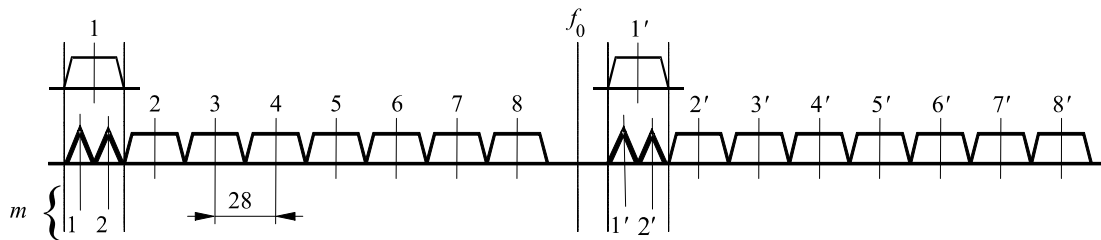


قيم مفضلة من أجل m : 6, 5, 4, 3
قيم إضافية m : 8, 7, 2, 1

ب) أنظمة قنوات بعرض 7 MHz لديها مباعداً بين الترددات بمقدار 70 MHz بين اتجاهي الإرسال والاستقبال



ج) أنظمة قنوات بعرض 3,5 MHz تستعمل القناتين رقم 1 و1' في المخطط الرئيسي



د) أنظمة قنوات بعرض 14 MHz تستعمل القناتين رقم 1 و1' في المخطط الرئيسي