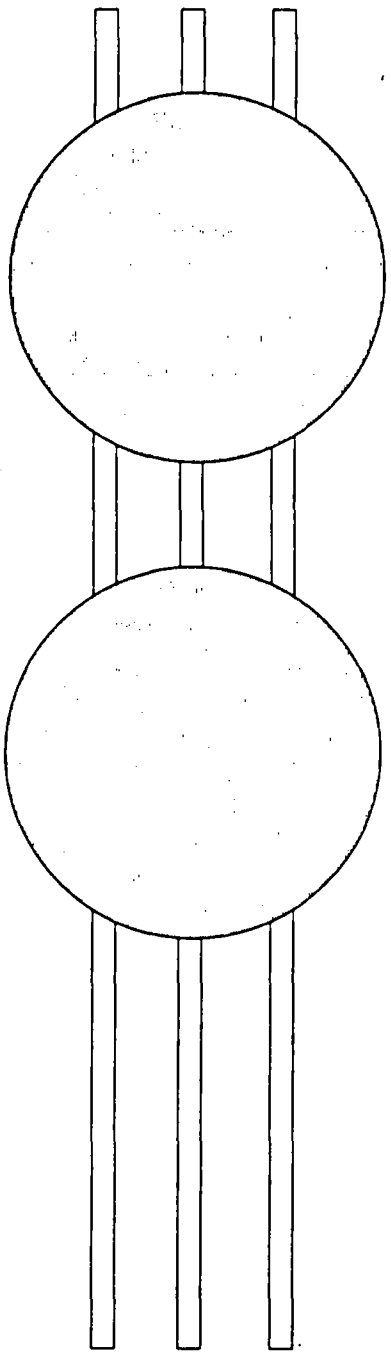
الاتحـــاد الدولـــي للاتصـــالات

1992 - توصيات اللجنة الاستشارية الدولية للراديو CCIR

(الجديـــدة والمراجعـــة بتاريـــخ 8 مارس 1992)



السلسلة RF
الخدمـة الثابتـة

اللجنـــة الاستشاريـــة الدوليـــة للراديـــو CCIR

ISBN 92-61-04576-6

جنيف، 1992

© ITU 1991

جميع حقوق النسخ محفوظة. لا يمكن نسخ أي جزء من هذه المنشورة ولا استعماله تحت أي شكل كان ولا بأي وسيلة إليكترونية أو ميكانيكية، بما فيها تصوير النسخ والأفلام الصغرية، دون الموافقة الخطية من الاتحاد الدولي للاتصالات ITU .

Recommendation 383-5 (1992)

Radio frequency channel arrangements for high-capacity radio-relay systems operating in the lower 6 GHZ band [Arabic version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: RF series: Fixed Service
(Geneva: ITU, 1992), pp. 57-60

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه
والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

التوصية 5-383*

ترتيبات قنوات التردد الراديوي لأنظمة مرحل راديوي كبيرة السعة تشتغل في الجزء الأسفل من النطاق GHz 6

(المسألة 136/9)

(1992-1990-1986-1982-1966-1963-1959)

إن اللجنة CCIR

إذ تضع في اعتبارها

أ) أنه يرغب أحيانًا في القدرة على التوصيل البيني عند الترددات الراديوية لأنظمة مرحل راديوي على دارات دولية في النطاق GHz 6؛

ب) أنه في نطاق تردد عرضه MHz 500، قد يرغب في أن توصل بينيًا حتى ثماني قنوات ذهابًا وثماني قنوات عودة؛

ج) أن الاقتصاد قد يحقق إذا أمكن التوصيل البيني لأربع قنوات ذهابًا وأربع قنوات عودة على الأقل بين أنظمة يستعمل كل منها هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال؛

د) أن تأثيرات تداخل كثيرة يمكن تقليلها جدًا بواسطة ترتيب مخطط بحرص للترددات الراديوية في أنظمة مرحل راديوي تستخدم عدة قنوات تردد راديوي؛

هـ) أن استعمال أنماط تشكيل معينة يسمح باستعمال ترتيبات قنوات التردد الراديوي المعرفة لأنظمة بها 800 1 قناة هاتفية أو لإرسال قنوات رقمية بمعدل بتات حوالي 140 Mbit/s أو معدلات بتات التسلسل الرتبي الرقمي المتزامن؛

و) أنه لهذه الأنظمة الراديوية الرقمية، يمكن الاقتصاد أكثر باستيعاب حتى ثمان قنوات ذهابًا وثمان قنوات عودة في هوائي واحد؛

ز) أنه قد يرغب أحيانًا في أن تشذر قنوات تردد راديوي إضافية بين قنوات المخطط الرئيسي؛

ح) أنه قد تكون هناك رغبة لأن توصل بينيًا أكثر من ثمان قنوات تردد راديوي للذهاب وثمانٍ للعودة كل منها بسعة أدنى كثيرًا من 800 1 قناة هاتفية.

ط) أنه يرغب كثيرًا جدًا في القدرة على تشغيل أنظمة تستعمل خليطًا من القنوات التماثلية والقنوات الرقمية على نفس الطريق.

توصي

1. بأن ترتيب لقنوات التردد الراديوي المفضل لما يصل إلى ثمان قنوات ذهابًا وثمان قنوات عودة تكون كل منها إما قناة تماثلية تستوعب 800 1 قناة هاتفية أو المكافئ، أو قناة رقمية بسعة حوالي 140 Mbit/s، أو معدلات بتات تسلسل رتبي متزامن تشتغل عند ترددات في الجزء الأسفل من النطاق GHz 6 (الملاحظة 7)، ينبغي أن تكون كما يوضحها الشكل 1 وينبغي استنتاجها كما يلي :

ليكن : f_0 هو التردد المركزي لنطاق التردد المشغول (MHz)

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

f_n' هو التردد المركزي لقناة تردد راديوي في الجزء الأعلى من النطاق (MHz)؛

---

* هذه التوصية تنطبق فقط على أنظمة مرحل راديوي على خط البصر وقريبًا من خط البصر.

عندئذ يمكن التعبير عن الترددات (MHz) لكل قناة بالعلاقات التالية :

الجزء الأسفل من النطاق $f_n = f_0 - 259{,}45 + 29{,}65\ n$

الجزء الأعلى من النطاق $f_n' = f_0 - 7{,}41 + 29{,}65\ n$

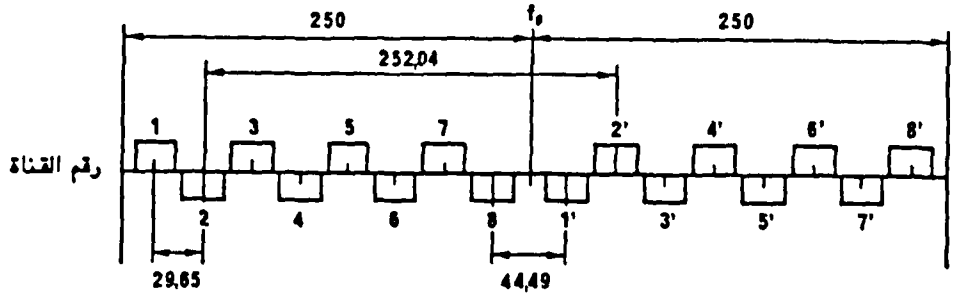
حيث :

$n = 1$ أو 2 أو 3 أو 4 أو 5 أو 6 أو 7 أو 8؛

الشكل 1

ترتيب قنوات التردد الراديوي لتوصيلات دولية لأنظمة مرحل راديوي تشتغل في النطاق GHz 6

(جميع الترددات بالوحدة MHz)



2. بأنه 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. بأن قنوات الذهاب والعودة على قسم محدد يفضل أن تستعمل الاستقطابات كما يوضح أدناه :

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

وقد يستعمل الترتيب البديل التالي للاستقطاب بالاتفاق بين الإدارات المعنية :

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

4. بأنه عندما تستعمل هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال باستقطاب مزدوج ولا تستوعب أكثر من أربع قنوات على هوائي واحد، يفضل أن تنتقى ترددات القنوات إما بجعل $n = 1$ و 3 و 5 و 7 في نصفي النطاق أو بجعل $n = 2$ و 4 و 6 و 8 في نصفي النطاق (انظر الملاحظة 2)؛

5. بأنه عندما يكون المطلوب قنوات تردد راديوي إضافية مشذرة بين قنوات المخطط الرئيسي، ينبغي أن تكون قيم الترددات المركزية لقنوات التردد الراديوي هذه 14,825 MHz أدنى من تلك المتعلقة بترددات القنوات الرئيسية المناظرة؛ وفي أنظمة لعدد 1 800 قناة أو المكافئ، وأنظمة رقمية كبيرة السعة، قد لا يكون عملياً أن تستعمل ترددات مشذرة، وذلك بسبب عرض نطاق الموجة الحاملة المشكلة.

6. بأنه يمكن الحصول في نفس الطريق على قنوات تردد راديوي تصل إلى 16 قناة ذهاباً و 16 قناة عودة، كل منها بسعة تصل إلى 600 قناة هاتفية، إذا استعملت قنوات تردد راديوي إضافية مع قنوات المخطط الرئيسي في آن واحد. وينبغي أن تستعمل بالتناوب استقطابات مختلفة لقنوات التردد الراديوي المتجاورة في نصف النطاق نفسه (انظر الملاحظة 3).

7. بأن التردد المركزي المفضل هو 6 175,0 MHz، وقد تستعمل ترددات مركزية أخرى بالاتفاق بين الإدارات المعنية.

الملاحظة 1 – ترتيب قنوات التردد الراديوي الموضح في الشكل 1 مناسب للاستعمال مع التردد المتوسط المفضل وقدره 70 MHz (انظر التوصية 403). وهو مناسب أيضًا مع تردد متوسط قدره 74,12965 MHz، يمكن من استعمال مذبذب مشترك (14,82593 MHz) لتوليد جميع الذبذبات المحلية للنظام إذا رغب في ذلك.

الملاحظة 2 – عندما تستعمل هوائيات مشتركة للإرسال والاستقبال ولا تستوعب أكثر من أربع قنوات على هوائي واحد، قد تنتقى ترددات القنوات، بالاتفاق بين الإدارات، بجعل n = 1 و 3 و 5 و 7 في النصف الأسفل من النطاق، و n = 2 و 4 و 6 و 8 في الجزء الأعلى من النطاق. وإذا استعمل هوائي ثانٍ مماثل لأربع قنوات إضافية، قد تنتقى ترددات القنوات بجعل n = 2 و 4 و 6 و 8 في النصف الأسفل من النطاق و n = 1 و 3 و 5 و 7 في النصف الأعلى من النطاق. أما إن لم يكن المطلوب سوى ثلاث قنوات فيمكن انتقاء الدارة بجعل n = 2 و 4 و 6 في النصف الأسفل من النطاق و n = 3 و 5 و 7 في النطاق الأعلى من النطاق لتجنب صعوبة فصل الترددين 8 و 1'.

الملاحظة 3 – يسمح التشغيل بهوائي واحد بسبع قنوات ذهابًا وسبع قنوات عودة بناءً على الترتيب المفضل للاستقطاب وبثمان قنوات ذهابًا وثمان قنوات عودة بناءً على الترتيب البديل للاستقطاب.

الملاحظة 4 – الغرض الأساسي من هذه التوصية هو تسهيل التوصيل البيني الدولي لأنظمة المرحل الراديوي كبيرة السعة. لذلك ينبغي ملاحظة أن استعمال الترتيبين الأساسي والمشذر لترددات راديوية على طريق سيحد من توفير أنظمة بسعة قدرها 1 800 قناة هاتفية تستعمل تشكيلاً تماثليًا أو المكافئ، وتوفير قنوات رقمية كبيرة السعة تشتغل على ذلك الطريق.

الملاحظة 5 – في الاتحاد الروسي، يستعمل ترتيب قنوات تردد راديوي يتماشى مع المخطط الممثل في الشكل 1 من التوصية 497، وذلك في النطاق من 5 925 إلى 6 425 MHz ولأنظمة بسعة قدرها 1 800 قناة هاتفية أو المكافئ. عندئذ يكون التردد المرجعي f_0 = 6 172 MHz.

الملاحظة 6 – ينبغي أن يلاحظ أن بعض الإدارات تستعمل ترتيب قنوات تردد راديوي يتماشى مع التوصية 635 (التردد المرجعي 4 200 MHz يجري استبداله بالتردد 6 425 MHz) في النطاق من 5 925 إلى 6 425 MHz لأنظمة مرحل راديوي رقمية ذات سعة كبيرة تصل إلى حوالي 200 Mbit/s (انظر الملحق 1).

الملاحظة 7 – معدلات البتات الحقيقية بما في ذلك بتات الحاشية قد تكون أعلى من المعدلات الصافية للإرسال بنسبة 5% أو أكثر.

الملحق 1

ترتيبات الترددات المستنتجة من مخطط ترددات متجانس للنطاق 6 GHz

توصف أدناه ترتيبات قنوات التردد الراديوي المستنتجة من التوصية 635 للنطاق 6 GHz.

1. ترتيبات قنوات التردد الراديوي في نفس القناة بمباعدة قدرها 90 MHz للجزء الأسفل من النطاق 6 GHz

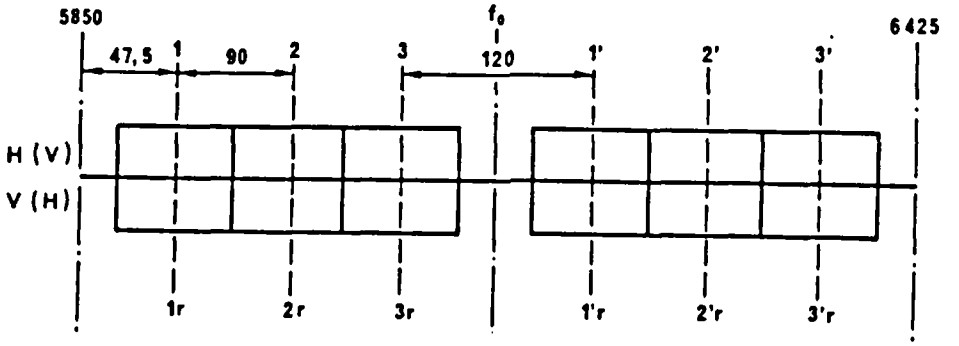
إن خطط ترتيب قنوات التردد الراديوي الموضحة في الشكل 2 للنطاق من 5 850 إلى 6 425 MHz مبنية على استعمال أنظمة بمعدل 140 Mbit/s تستخدم تشكيلاً بإبراق رباعي بزحزحة الطور (RB 4-PSK) وبعرض نطاق مقلل.

2. ترتيبات قنوات التردد الراديوي بمباعدة قدرها $\frac{60}{80}$ للنطاق 6 GHz

يصف الجدول 1 ترتيبات قنوات التردد الراديوي للنطاق من 5 925 إلى 6 425 MHz المستخدمة لأنظمة 16 QAM أو 256 QAM. وتقدم التوصية 635 معلومات إضافية عن التطبيقات المشار إليها في الجدول 1.

الشكل 2

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للجزء الأسفل من النطاق GHz 6
(جميع الترددات بالوحدة MHz)



f_0 (التردد المركزي) = 6 137,5 MHz
معدل الرموز = 74 Mbd
(X = 1,22 Y = 1,62 Z = 0,64)

الجدول 1

ترتيبات قنوات التردد الراديوي للنطاق GHZ 6

التشكيل (السعة لكل قناة)	16-QAM (200 Mbit/s)	16-QAM (155,52 Mbit/s) 256-QAM (311,04 Mbit/s)	256/QAM (311,04 Mbit/s)
نطاق الترددات (MHz)	5 925-6 425	5 925-6 425	5 925-6 425
التردد المركزي للنطاق f_0 (MHz)	6 175	6 175	6 175
التردد المركزي للموجات الحاملة f_n (MHz)	$f_0 \pm (50 + 80\ n)$ $n = 0, 1, 2$	$f_0 \pm 20\ n$ $n = 1, 2, ..., 12$	$f_0 \pm (15 + 10\ n)$ $n = 0, 1, ..., 23$
قناة مشذرة أو متحدة	قناة متحدة	قناة متحدة	قناة متحدة
طريقة الإرسال	طريقة الإرسال بموجة حاملة واحدة	طريقة الإرسال بثلاث موجات حاملة (عرض نطاق 20 MHz موجة حاملة)	طريقة الإرسال بست موجات حاملة (عرض نطاق 10 MHz موجة حاملة)
عدد القنوات	6	8	8
عرض نطاق القناة (MHz) XS X	100 1,6	80 1,54	80 1,54
الثغرة المركزية (MHz) YS Y	80 2,0	60 2,06	60 2,06
المباعدة الحارسة (MHz) ZS Z	40 0,8	30 0,77	30 0,77