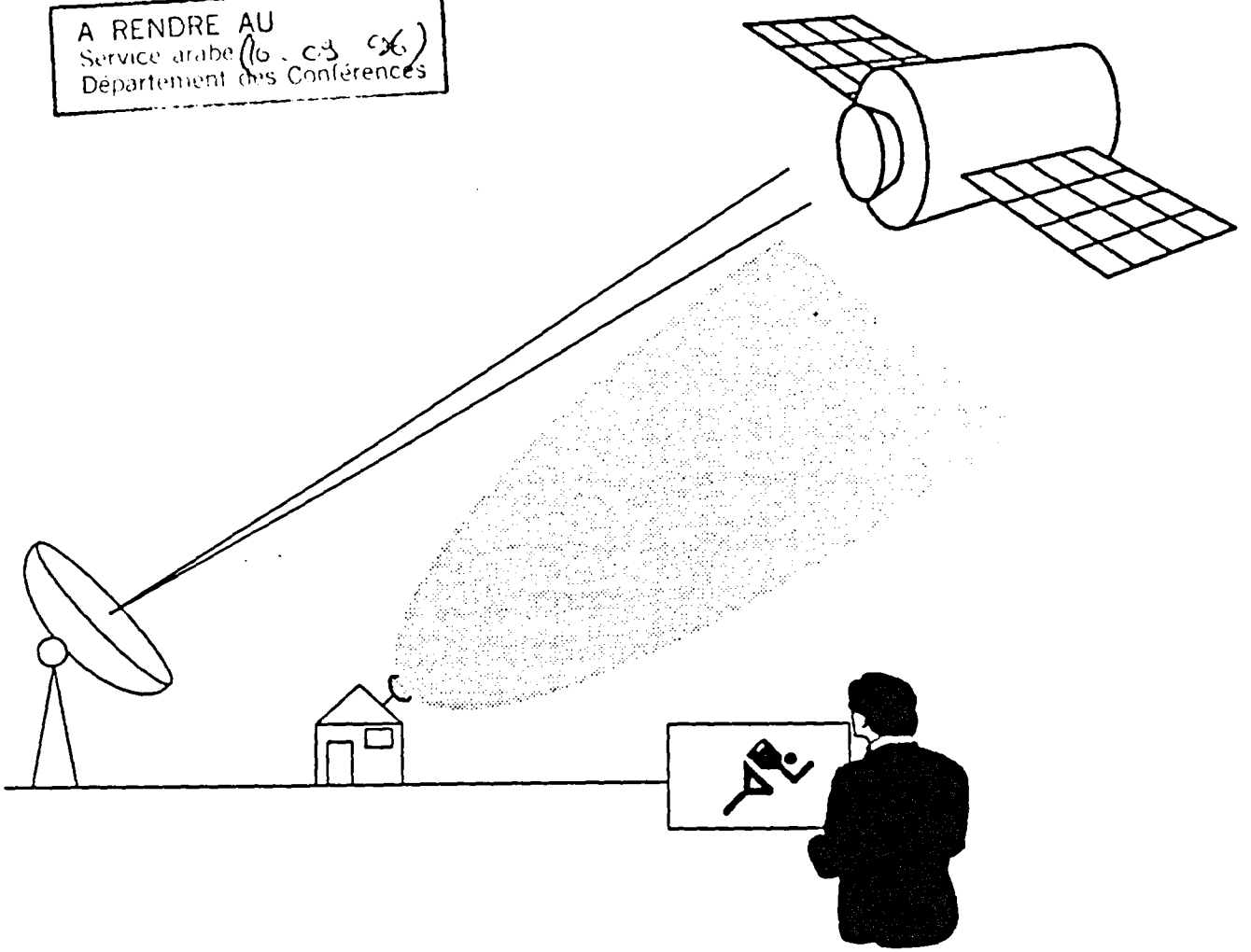
الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيات ITU-R

A RENDRE AU
Service arabe (10 - 03 - 96)
Département des Conférences



مجلد السلسلة BO لعام 1994

الخدمة الإذاعية الساتلية
(الصوتية والتلفزيونية)

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

تستجيب وظائف قطاع الاتصالات الراديوية استجابة كاملة لأهداف الاتحاد المتعلقة بالاتصالات الراديوية كما وردت في المادة 1 من دستور الاتحاد الدولي للاتصالات، جنيف 1992 :

- بأن يؤمن الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال جميع خدمات الاتصال الراديوي لطيف الترددات الراديوية، بما فيها الخدمات التي تستعمل مدار السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض،
- بأن يجري دراسات دون تحديد لمدى الترددات، وأن يعتمد توصيات تتعلق بالاتصالات الراديوية.

وتضع لجان دراسات الاتصالات الراديوية توصيات تتعلق بما يلي* :

أ) استعمال طيف الترددات الراديوية في الاتصالات الراديوية الأرضية والفضائية (بما فيه استعمال مدار السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض)؛

ب) خصائص النظم الراديوية وأداؤها**؛

ج) تشغيل المحطات الراديوية؛

د) جوانب "الاتصال الراديوي" المتعلقة بمسائل الاستغاثة والسلامة.

* *المادة 11 في الاتفاقية الدولية للاتصالات، جنيف 1992.*

** *تعد لجان دراسات تقييس الاتصالات توصيات بشأن التوصيل البيني للأنظمة الراديوية في شبكات الاتصالات العمومية وبشأن جودة الأداء المطلوبة لهذه التوصيلات البينية.*

© ITU 1994

جميع الحقوق محفوظة. لا يمكن استنساخ أو استعمال أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل أو بأي وسيلة إلكترونية كانت أم ميكانيكية، بما فيه النسخ التصويري أو الأفلام الصغرية، إلا بموافقة كتابية من الاتحاد الدولي للاتصالات.

Recommendation 790 (1994)

Characteristics of receiving equipment and calculation of receiver figure-of-merit (G/T) for the broadcasting-satellite service [Arabic version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: 1994 BO Series Volume: Broadcasting-satellite service (Sound and Television)
(Geneva: ITU, 1994), pp. 158-160

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.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) تم مسح نتاج تصوير بالمسح الضوئي في قسم المكتبة والمحفوظات للاتصالات الدولي (ITU) الاتحاد 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

التوصيـــة 790*

خصائص تجهيزات الاستقبال وحساب رقم الجدارة (*G/T*) لمستقبلات في الخدمة الإذاعية الساتلية

(المسألتان 84/11 و 97/11)

(1992)

إن اللجنة الاستشارية الدولية للراديو (CCIR)،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن تجهيزات استقبال نموذجية للاستقبال الفردي تتألف من هوائي، ومدخل للمستقبل منخفض الضوضاء، ووحدة داخلية تحتوي على مراحل ترددات متوسطة ومنتقٍ للبرامج ومراحل إزالة تشكيل أو تكييف ومرقاب تلفزيوني أو مستقبل تلفزيوني؛

ب) أن رقم الجدارة، *G/T*، هو معلمة رئيسية في تصميم النظام وتقويم أداء المستقبل؛

ج) أن الأداء أثناء الخدمة لتجهيزات الاستقبال والذي يتضمن العوامل التشغيلية ينبغي أن يستعمل لحساب موازنة الوصلة، وأن هذه المعلمة تعرف بمصطلح "رقم جدارة *G/T* يستعمل"؛

د) أن المعلمة التي تميز الجودة الفعلية للمستقبل تستعمل كثيراً من أجل تقييم أداء المستقبل وأن هذه المعلمة تعرف بمصطلح "رقم جدارة اسمي"؛

هـ) أنه يستحسن تقييس العوامل الواجب مراعاتها لهذين النمطين من رقم الجدارة؛

و) أن أنظمة الاستقبال تستعمل هوائياً صغيراً نسبياً، قادرة الآن على تقديم رقم الجدارة والاتجاهية المطلوبين في خطط النطاق GHz 12 لأن:

- عامل الضوضاء للمدخل منخفض الضوضاء قد تطور إلى سوية أدنى بكثير من السوية التي كانت متوقعة في المؤتمر WARC-BS-77؛
- عززت فعالية الهوائي من 55% إلى 70%؛
- نقصت سوية الفصوص الجانبية تنقيصاً ملحوظاً من خلال استعمال الهوائي من نمط التغذية المتخالفة؛

ز) أنه يحتمل للاستقبال عند التردد GHz 12، أن يسمح التصميم بتغييرين للتردد لتسهيل حل مشاكل الانتقائية، والتوهين في الصورة، وإشعاع المذبذب المحلي ولكن لا يمكن أن تستبعد المنشآت ذات تغيير واحد للتردد؛

ح) أن مفهوم استقبال الإشارات في الإذاعة الساتلية لم يحدد للاستقبال الفردي فحسب، بل لمنشآت الاستقبال الجماعي كذلك، وأن من الضروري أن تستعمل، لهذا الغرض، تقنيات استقبال وتوزيع مناسبة تأبى، بقدر الإمكان، متطلبات أقصى تشابه بين المستقبلات الفردية والجماعية؛

ط) أن المذبذب المحلي الأول (LO) يشكل مصدراً كامناً لإشعاع غير مطلوب من مستقبلات الخدمة BSS،

توصـــي

1. بأن يميز بين المنشآت المخصصة للاستقبال الجماعي والمنشآت المخصصة للاستقبال الفردي؛

2. بأن تحدد الخصائص الشاملة لتجهيزات الاستقبال بواسطة رقم الجدارة *G/T* وهو النسبة، المعبر عنها بوحدات ($dB\,(K^{-1})$)، بين كسب هوائي الاستقبال (بما في ذلك الخسارات) ودرجة الحرارة الكلية للضوضاء المعبر عنها بالدرجات كلفن، عند نقطة قياس كسب الهوائي، وينبغي أن تستعمل مجموعة المعادلات المقدمة في الملحق 1 لحساب رقم الجدارة القابل للاستعمال ورقم الجدارة الاسمي.

---

* *ملاحظة من مدير اللجنة CCIR* – استعمل التقرير 5-473 لإعداد هذه التوصية.

3. بأن يوضع المحوال الأول الخافض للتردد، المجهز بمذبذب بتردد ثابت، قريباً من الهوائي أو عليه في حالة وجود أكثر من تغيير للتردد. وفي الاستقبال عند التردد GHz 12، ينبغي اختيار التردد المتوسط الأول بحيث يتجنب التداخل الذي تسببه مرسلات الإذاعة للأرض، أو تسببه خدمات أخرى تستعمل إرسالات راديوية ذات قدرة كبيرة، وينبغي اختيار التردد المتوسط الثاني بحيث يتجنب التداخل الذي تسببه الإذاعة للأرض ومرسلات أخرى (انظر الملحق 2)؛

4. بأن تستعمل للاستقبال الفردي عند التردد GHz 12 لبرامج صوتية فقط أو قنوات صوت إضافية مصاحبة لبرامج تلفزيونية، على الأقل نفس مراحل الدخل التي تستعمل في حالة استقبال إشارات التلفزيون؛

5. بأن تستعمل، من أجل تجنب الانحطاط في جودة الصورة بسبب مشاكل التداخل، تجهيزات استقبال مصفحة تصفيحاً ملائماً ومكونات ذات تصميم مناسب، لا سيما محوال الموجات السنتمترية (SHF) (الذي ينبغي أن يكون ذا كسب عالٍ ولكن مع سويات ضعيفة للتشكيل البيني)، وجهاز الهبوط الذي يسير الإشارات نحو الترددات المتوسطة؛

6. بأن متطلبات الخطية في المحوال ومكبرات التردد المتوسط ينبغي أن تأخذ بالحسبان عدد إشارات التلفزيون ذات الاتساع الدلالي التي قد تكون موجودة داخل عرض نطاق التردد المتوسط الأول.

الملحـق 1

1. رقم الجدارة G/T القابل للاستعمال

يُعرَّف رقم الجدارة بواسطة الصيغة التالية، التي تدخل في الحساب أخطاء التسديد، وتأثيرات الاستقطاب والتقادم:

$$G/T = \frac{\alpha \beta G_r}{\alpha T_a + (1-\alpha) T_0 + (n-1) T_0}$$

حيث:

α: الخسارات الكلية للاقتران، معبراً عنها كنسبة للقدرة

β: الخسارات الكلية بسبب خطأ التسديد، وتأثيرات الاستقطاب والتقادم، معبراً عنها كنسبة للقدرة

G_r: الكسب الفعال لهوائي الاستقبال، معبراً عنه كنسبة للقدرة وتدخل في الحساب طريقة التغذية والفعالية

T_a: درجة حرارة الضوضاء الفعالة للهوائي (في حالات التوهين بسبب المطر)

T_0: درجة الحرارة المرجعية = K 290

n: العامل الإجمالي لضوضاء المستقبل، معبراً عنه كنسبة للقدرة.

ويمكن أن يستعمل التعبير التالي لحساب خسارة التسديد P (dB):

$$P = 12 \frac{\left(\theta_1^2 + \theta_2^2 + \theta_3^2\right)}{\theta_0^2}$$

حيث:

θ_1: دقة التسديد الأولي لتجهيزات الاستقبال بحامل ثابت في اتجاه الساتل (درجات)

θ_2: استقرار التسديد لتجهيزات الاستقبال تحت تأثير البيئة المناخية (درجات)

θ_3: الانسياق المداري للساتل (درجات)

θ_0: فتحة نصف القدرة لحزمة هوائي الاستقبال (درجات)

درجة حرارة الضوضاء الفعالة للهوائي T_a، يعبر عنها بالعلاقة* :

$$T_a = T_c/L + T_0 (1 - 1/L)$$

حيث:

T_c: درجة حرارة الضوضاء للهوائي في حالة السماء الصافية. تتعلق قيمة T_c بأبعاد الهوائي، وزاوية الارتفاع والتردد. فتستعمل هوائي صغير بقطر من حوالي متر واحد عند زوايا ارتفاع كبيرة القيمة T_c = 50 K عند التردد 12 GHz

$L = 10^{0.1A}$

A: التوهين الجوي (dB).

2. رقم الجدارة G/T الاسمي

رقم الجدارة الاسمي هو قيمة رقم الجدارة في ظروف السماء الصافية ودون أن يؤخذ بالحسبان خطأ التسديد وتأثيرات الاستقطاب والتقادم، أي مع $L = 1$ و $\beta = 1$.

الملحـــق 2

انتقاء الترددات المتوسطة

المستقبلات المنزلية المصممة بصفة رئيسية للاستقبال الفردي يمكن استخدامها للاستقبال الجماعي، فيوصل مدخل مشترك بأكثر من وحدة داخلية، في هذه الحالة، وعندما تكون القيمة المنتقاة للتردد المتوسط الثاني أصغر من قيمة عرض النطاق الكلي عند التردد 12 GHz الموزع للإذاعة الساتلية في منطقة من الخدمة، تتطابق ترددات المذبذب المحلي مع جزء من نطاق التردد المتوسط الأول. وفقاً لسوية الإشارة المستقبلة وقدرة الإشعاع، يجب الانتباه إلى التداخل المتبادل بين الوحدات الداخلية الذي يسببه الإشعاع من المذبذب المحلي. وإذا أريد أن يخفض هذا التداخل إلى أدنى سوية ممكنة من خلال ترتيب ترددات المذبذب المحلي الثاني بين أي قناتين متجاورتين موزعتين لتلك المنطقة، يستحسن أن تحكم العلاقة التالية، التردد المتوسط الثاني:

$$f = 38{,}36\,(n + 1/2)\ \text{MHz} \qquad \text{(في الإقليمين 1 و 3)}$$

$$f = 29{,}16\,(n + 1/2)\ \text{MHz} \qquad \text{(في الإقليم 2)}$$

حيث n عدد صحيح.

تكون هذه العلاقة صالحة عندما يكون التردد f المنتقى أصغر من قيمة عرض النطاق الكلي للمنطقة. ومع ذلك، إذا كانت $2f$ أصغر من عرض النطاق الكلي فهناك إمكانية تداخل في تردد الصورة، وقد يكون بعض الضبط لقيمة f مفيداً.

ويمكن اختيار التردد المتوسط الثاني، بعرض نطاق قدره 27 MHz، قريباً من 70 إلى 400 MHz، وهذا ما يسمح مرة أخرى بتجنب نطاقات الإذاعة. ويمكن تحقيق ذلك في المستقبل المستعمل في الإقليمين 1 و 3 بواسطة مرشاح قدره 27 MHz بأربعة أقطاب. التوهين عند التردد الثاني للصورة ينبغي أن يكون 30 dB على الأقل.

وفي أوروبا، يستعمل عادة التردد 10,750 GHz كمذبذب محلي أول، ويقابل ذلك تردداً متوسطاً أولاً من 950 إلى 1750 MHz. أما في اليابان، فيكون تردد المذبذب المحلي الأول هو 10,678 GHz المقابل لتردد متوسط أول من 1 036 إلى 1 332 MHz.

---

* تعبر هذه الصيغة عن درجة حرارة الضوضاء الفعالة بدلالة T0. وهي تكافئ الصيغة المستعملة اصطلاحياً: $T_a = T_c + T_m\ (1 - 1/L)$، حيث T_m تساوي 230 K تقريباً (متوسط درجة الحرارة الطبيعية للوسط).