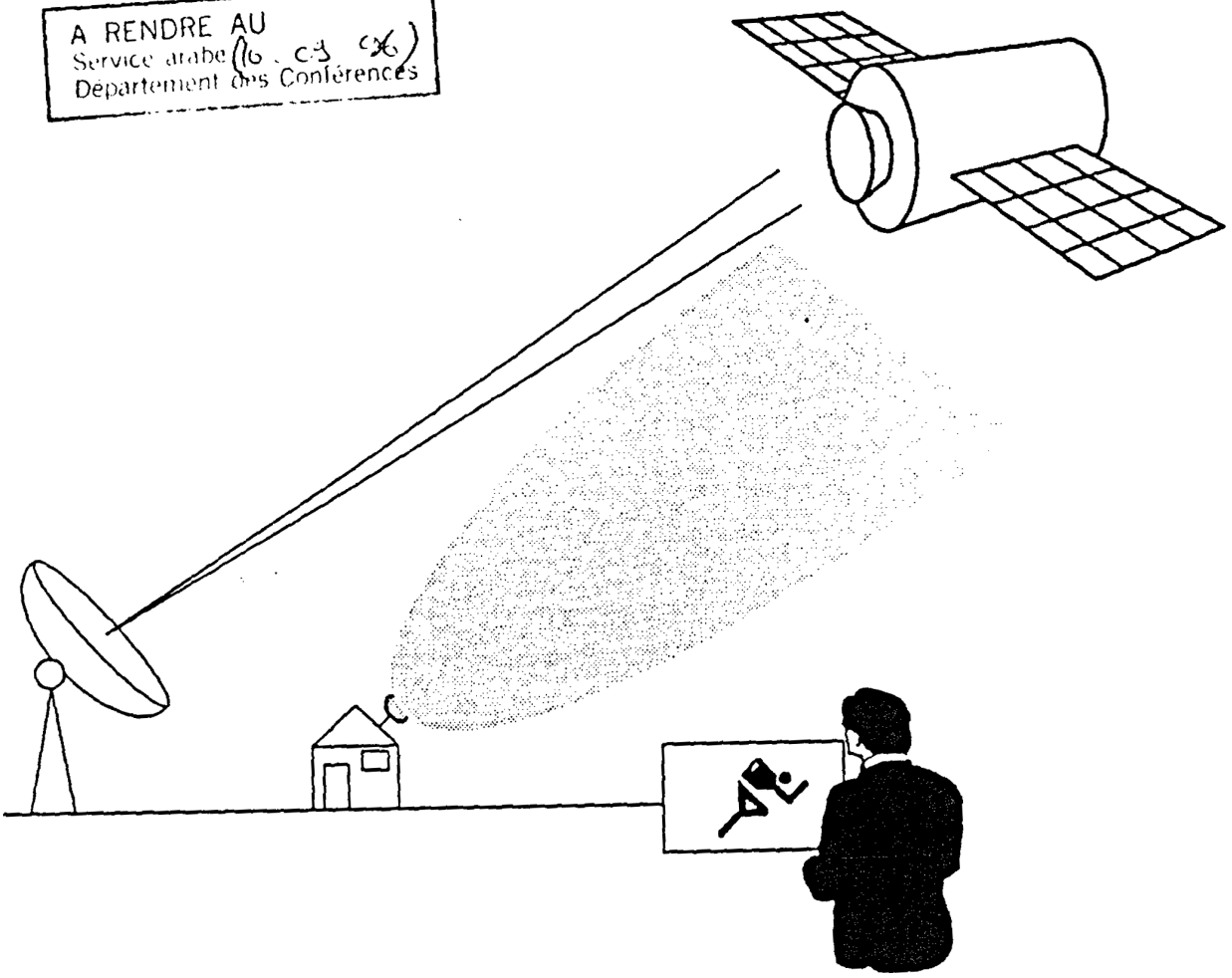
الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيات ITU-R

A RENDRE AU
Service arabe
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 الرادوي" 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 795 (1994)

Techniques for alleviating mutual interference between feeder links to the BSS [Arabic version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: 1994 BO Series Volume: Broadcasting-satellite service (Sound and Television)
(Geneva: ITU, 1994), pp. 193-195

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) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) 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 795*

تقنيات تهدف إلى تخفيف التداخل المتبادل بين وصلات المغذي للخدمة BSS

(المسألة 86/11)

(1992)

إن اللجنة الاستشارية الدولية للراديو (CCIR)،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن التداخل على وصلة المغذي سيؤثر في الأداء الشامل لنظام الخدمة الإذاعية الساتلية (BSS)؛

ب) أن عدد محطات وصلات المغذي محدود بالمقارنة مع عدد المحطات الأرضية للاستقبال في الخدمة BSS؛

ج) أن هناك إجراءات خاصة ممكنة ومجدية لتخفيف تأثر التداخل المتبادل بين وصلات المغذي؛

د) أن الحالات الأكثر حرجاً لتداخل وصلات المغذي تكون في القنوات ذات استقطاب متقاطع ترسل نحو سواتل تشغل نفس الموقع؛

هـ) أنه في حالة السواتل التي تشغل نفس الموقع يمكن الاستفادة من الاختلاف في الاتجاهية بين هوائي محطة استقبال الخدمة BSS وهوائي إرسال وصلة المغذي من أجل تنقيص التداخل بين قنوات ذات استقطاب متقاطع.

توصـــي

بأن ينظر إلى تقنية واحدة أو أكثر من التقنيات التالية لتخفيف التداخل المتبادل بين وصلات المغذي:

- استعمال مجموعة متجانسة من المعلمات التقنية لوصلة المغذي في وصلات مغذ تخدم سواتل في الخدمة BSS تحتل مواقع متقاربة في المدار؛
- ضبط أقصى سوية للقدرة .e.i.r.p لوصلات مغذ يمكن أن تسبب تداخلاً أو وصلات مغذ معرضة لتداخل مفرط، بشرط المحافظة على نسبة كافية من الموجة الحاملة إلى الضوضاء والموجة الحاملة إلى التداخل على وصلات المغذي المضبوطة؛
- عندما تدل الدراسات على أنه يمكن المعاناة من تداخل ضار بين سواتل قريبة من بعضها البعض، فإن المخططات المرجعية للفصوص الجانبية متحدة الاستقطاب وذات الاستقطاب المتقاطع خارج المحور لهوائي إرسال المحطة الأرضية ينبغي أن تحترم حتى – 10 dBi، مخطط تمييز الفصوص الجانبية: $29 - 25 \log \theta$ (dBi)؛
- عندما يحقق عزل ذو استقطاب متقاطع غير كاف، فإن المخطط المرجعي للفصوص الجانبية متحدة الاستقطاب وذات الاستقطاب المتقاطع خارج المحور لهوائي إرسال المحطة الأرضية يكون محدوداً حتى – 10 dBi في $24 - 25 \log \theta$ حتى – 10 dBi للمخطط ذي الاستقطاب المتقاطع؛
- تعديل شكل مخطط الحزمة لهوائي استقبال الساتل، وأبعاده و/أو فصوصه الجانبية (على سبيل المثال، حزمة متعددة أو هوائي بحزمة مقولبة)؛
- تخالف اتجاه تسديد الحزمة لهوائي استقبال الساتل بشرط المحافظة على النسبة المحددة هدفاً للموجة الحاملة إلى الضوضاء؛
- تثبيت حد أعلى لهامش وصلة المغذي المعين للتوهين بسبب المطر؛
- تحسين دقة تسديد الحزمة لهوائي استقبال الساتل؛
- مباعدة المواقع المدارية للساتل بمقدار ± 0,2°، على سبيل المثال، عن الموقع الاسمي (انظر الملحق 1).

---

* ينبغي أن ترفع هذه التوصية إلى فريق الدراسات 4.

الملحـق 1

التداخل بين سواتل تشغل نفس الموقع

الحالات الأكثر حرجاً لتداخل وصلات المغذي تكون في قنوات ذات استقطاب متقاطع ترسل نحو سواتل تشغل نفس الموقع.

وتتطلب الحالة التي تستعمل فيها سواتل تشغل نفس الموقع قناة مشتركة ذات استقطاب متقاطع، نسبة من الحماية قدرها 40 dB. ويتطلب التمييز الذي يزيد عن 30 dB تقريباً من مخطط هوائي استقبال الساتل فصلاً جغرافياً بين مناطق خدمة وصلة المغذي. والتمييز هو الفرق بين الكسب متحد الاستقطاب في اتجاه نقاط داخل منطقة الخدمة المطلوبة والكسب ذي الاستقطاب المتقاطع في اتجاه أقرب نقطة من منطقة الخدمة المسببة للتداخل. يعبر نموذجياً عن مخططات هوائي الساتل كدوال للنسبة φ/φ_0 حيث φ هي الزاوية خارج المركز بين الاتجاه على المحور والاتجاه المعني، و φ_0 هي فتحة 3 dB لحزمة هوائي الساتل. التمييز بين الإشارتين المطلوبة والمسببة للتداخل يكون عندئذ الفرق بين الكسب نحو محطة وصلة المغذي المطلوبة والكسب عند الزاوية φ. وإذا أخذ أقصى تمييز على أنه عكس الكسب على المحور، فإن تمييزاً قدره 40 dB عند حافة منطقة الخدمة سيتطلب كسباً على المحور قدره 43 dB وقيماً للنسبة φ/φ_0 أكبر من 2. وفي الكثير من البلدان، لا تتسق قيم كسب هوائي الساتل بقيمة 43 dB مع مناطق خدمة وصلات المغذي على اتساع البلد. وإن مواجهة عدم التجانس في الإشارات المستقبلة الذي ينتج عن التوهين بسبب المطر وسويات غير متساوية لقدرة الإرسال قد تتطلب قيماً أعلى لكسب الهوائي. ويوفر كسب على المحور قدره 49 dB (فتحة حزمة قدرها 0,6°)، في أحسن الحالات، هامشاً قدره 6 dB للتوهين بسبب المطر.

عند اعتبار الحالة التي تكون فيها لسواتل تشغل نفس الموقع وتعمل على قنوات متجاورة ذات استقطاب متقاطع لها مناطق خدمة مشتركة لوصلات المغذي، يفترض أن مقدرات التمييز هي 25 dB لهوائي استقبال الساتل و 30 dB لهوائي إرسال المحطة الأرضية. وبما أن المكونتين المسببتين للتداخل قد تكونان في نفس الطور، يجب استعمال إضافة التوتر لتحديد سوية التداخل. وفي السماء الصافية، تكون النسبة *C/I* لوصلة المغذي لقناة مجاورة بقيمة 21,1 dB أما إذا تعرض مسير وصلة المغذي المطلوبة إلى توهين قدره 10 dB بسبب المطر تهبط النسبة *C/I* لوصلة المغذي إلى 11,1 dB. نسبة الحماية وقدرها 24 dB، التي حددها المؤتمر WARC-BS-77 لا يمكن تحقيقها لهذا المثال حتى في حالات السماء الصافية.

إن حلاً ممكناً لمشكلة التداخل من قناة مجاورة هو توفير مباعدة ضئيلة بين سواتل تشغل نفس الموقع. وقد بينت دراسة أجريت في كندا أنه يمكن الحصول على تحسين في العزل في حالة ساتلين يرسلان على قنوات متجاورة ذات استقطاب متقاطع وذلك عبر فصل هذين الساتلين بمسافة كسر من الدرجة بحيث يريان كموضعين مدارين متميزين من هوائيات الإرسال لوصلة المغذي ولكن هوائيات الاستقبال الأصغر تراهما وكأنهما يشغلان نفس الموقع. وهذا ما يتيح الإزالة شبه التامة لقابلية النسبة *C/I*، في القناة المجاورة للوصلة الكاملة، أن تتعرض للخبو بسبب المطر على وصلات المغذي على حساب خسارة صغيرة في الكسب عند مطراف الاستقبال.

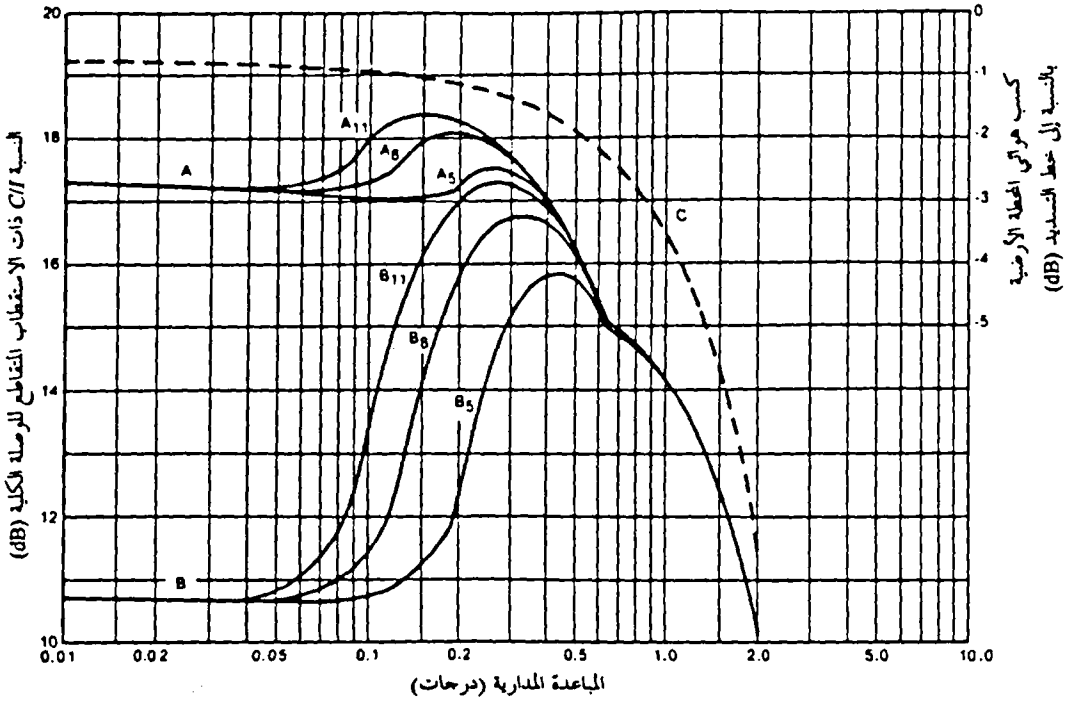
يبين الشكل 1 نتائج دراسة معلمية تعطي النسبة *C/I* الكلية في القناة المجاورة كدالة للمباعدة المدارية ولأبعاد مختلفة لهوائيات الإرسال. واستعملت في هذا التحليل المعلمات التقنية التي تبناها المؤتمر RARC SAT-83 بما في ذلك أخطاء تسديد هوائيات الإرسال والاستقبال. ويعطي الشكل أيضاً التغير في كسب هوائي الاستقبال بدلالة المباعدة المدارية. ويجب ملاحظة أن خسارة قدرها 1 dB في خسارة كسب الاستقبال بسبب خطأ التسديد قد أخذت في الاعتبار في حساب رقم الجدارة *G/T* للمحطة الأرضية.

إن المباعدة المدارية المثلى هي نقطة أفضل تمييز استقطاب في حالات الخبو على وصلة المغذي. وهي تمثل أفضل توفيق بين تمييز استقطاب وصلة المغذي والخسارة في كسب الوصلة الهابطة. وتساوي هذه القيمة المثلى 0,4° لهوائيات وصلة المغذي. واستعملت هذه المباعدة في تطوير الخطة للإقليم 2 في المؤتمر RARC SAT-83. أما استعمال هوائيات أكبر للإرسال فيعيد هذه القيمة المثلى إلى مباعدة مدارية أصغر (على سبيل المثال 0,3° لهوائيات قطرها 8 أمتار و 0,27° لهوائيات قطرها 11 متراً).

قرر المؤتمر WARC ORB-88 أن الإدارات يمكن أن تضع السواتل من نفس "زمرة" السواتل (أي، التي تتقاسم نفس الموقع الاسمي في الخطة) في أي موقع لا يبعد عن الموقع الاسمي بأكثر من 0,2°شريطة الحصول على موافقة الإدارات الأخرى على هذا الموقع المداري. وميزة هذا الترتيب أنه يسمح بتمييز إضافي بين وصلات المغذي (هوائيات إرسال كبيرة) بينما يمكن أن تعتبر السواتل دائماً وكأنها في نفس الموقع في استقبال الوصلة الهابطة (هوائيات صغيرة).

الشكل 1

التحسن في النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع من خلال المباعدة المدارية



المنحنيات A: حالات الجو الصافي على وصلات مغذٍ ووصلات هابطة

B: توهين بسبب المطر قدره 10 dB على وصلة المغذي المطلوبة

C: انحطاط في كسب الاستقبال متحد الاستقطاب للمحطة الأرضية

A_5: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 5 أمتار عند مواقع وصلات المغذي (حالة الجو الصافي)

A_8: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 8 أمتار عند مواقع وصلات المغذي (حالة الجو الصافي)

A_{11}: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 11 متراً عند مواقع وصلات المغذي (حالة الجو الصافي)

B_5: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 5 أمتار عند مواقع وصلات المغذي (حالة الخبو 10 dB)

B_8: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 8 أمتار عند مواقع وصلات المغذي (حالة الخبو 10 dB)

B_{11}: النسبة *C/I* ذات الاستقطاب المتقاطع للوصلة الكلية لهوائيات قطرها 11 متراً عند مواقع وصلات المغذي (حالة الخبو 10 dB)