

خطوط إرشادية لتصميم سواتل استكشاف الأرض العاملة في النطاق MHz 8 400-8 025

(المسألة ITU-R 139/7)

(2007)

مجال التطبيق

يتزايد استعمال النطاق MHz 8 400-8 025 من جانب سواتل الخدمة الساتلية لاستكشاف الأرض (EESS) التي تستخدمها كيانات مختلفة في إرسال معطيات عبر الوصلات الهابطة، مما قد يسبب تداخلاً ضاراً بين كيانات التشغيل هذه. ويمكن تجنب الصعوبات الكامنة في تقاسم طيف النطاق GHz 8 شديد الانشغال، إذا ما انتقى مصممو سواتل الخدمة EESS بعناية طرائق تخفيف التداخل الملائمة للتشغيل المطلوب للسواتل. ويساهم العديد من هذه الطرائق إضافة إلى تحسين شروط التقاسم بين سواتل الخدمة EESS، في تقليص احتمال عمليات التنسيق مع خدمة الأبحاث الفضائية بالغة الحساسية (في الفضاء البعيد) والعاملة في النطاق المجاور MHz 8 450-8 400 أو استبعادها. وتقدم هذه التوصية إرشادات تتخذ شكل قائمة بالطرائق الممكنة لتخفيف التداخل وترد في الفقرة توصي، وهذه الطرائق من شأنها الحد من احتمال التداخل بين سواتل الخدمة EESS نظراً للاهتمام المتزايد باستعمال النطاق MHz 8 400-8 025 في الخدمة EESS.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) الأهمية المتزايدة باطراد لسواتل الخدمة الساتلية لاستكشاف الأرض باعتبارها أداة جمع معلومات عن الأرض والبيئة؛
- ب) تزايد استعمال الخدمة EESS للنطاق لأغراض الأعمال التجارية والمنظمات الحكومية والوكالات الفضائية، مما قد يسبب تداخلاً ضاراً بين أنظمة الخدمة EESS؛
- ج) أن الانتقاء الملائم للمعلومات المدارية الخاصة بالسواتل المتزامنة مع الشمس تقنية بالغة الفعالية لتخفيف التداخل تتطلب عموماً تنسيقاً في مرحلة مبكرة من مراحل تطوير النظام؛
- د) أن التجانس بين مجموعة المعلومات التقنية وخاصة في مستويات كثافة تدفق القدرة (pfd) سيؤدي إلى مزيد من الفعالية في استعمال موارد المدار/الطيف في الخدمة EESS؛
- هـ) أن هوائيات الكسب العالي في سواتل الخدمة EESS لا تشع عادةً إلا باتجاه جزء محدود من سطح الأرض؛
- و) أن للهوائيات المتناحية وهوائيات شكل القلب توزيع كثافة (pfd) أكثر تجانساً على سطح الأرض مقارنة بالهوائيات شاملة الاتجاه؛
- ز) أن أساليب الإذاعة تسبب عادةً سويات أعلى من التداخل تعزى إلى إرسالات مستمرة وكثافات طفيفة للقدرة عالية نسبياً لكن احتياجاتها من عرض النطاق أقل؛

ح) أن أكثر من 90% من مجمل سواتل الخدمة EESS تعمل في مستويات كثافة (pfd) أقل من $123 \text{ dB (W/m}^2 \cdot \text{MHz)}$ في زوايا الورود الكبيرة على سطح الأرض؛

ط) أن الانتقاء الملائم للتقنيات الفعالة لتشكيل وتشفير عرض النطاق/الطاقة قد يؤدي إلى خفض عروض النطاق المشغولة وتخفيف التداخل في القنوات المجاورة؛

ي) أن خطط التشكيل المتطورة من المراتب العليا مثل التشكيل 16-PSK وما فوق، تحتاج إلى عرض نطاق أصغر من ذلك المستخدم حالياً في الأسلوبين QPSK و 8-PSK، لكنها تتطلب قيماً أعلى للكثافة pfd؛

ك) أن عدداً من التقنيات الأخرى لتخفيف التداخل، مثل تمييز الاستقطاب ومباعدة المحطات الأرضية بين بعضها وتمييز هوائي المحطة الأرضية، قد يؤدي أيضاً إلى خفض مستويات التداخل؛

ل) أن المحطات الأرضية للاستقبال الواقعة على سطح الأرض في خدمة الأبحاث الفضائية (SRS) (في الفضاء البعيد) والعاملة في النطاق 8 400-8 450 MHz المجاور بالغة الحساسية وشديدة التأثير بالتداخل الناجم عن الإرسالات خارج النطاق التي تصدرها سواتل الخدمة EESS (فضاء-أرض) في النطاقات 8 025-8 400 MHz؛

م) أن الأحداث الحرجة بالنسبة للوقت تقع في عمليات تشغيل الخدمة SRS (الفضاء البعيد) والخدمة EESS على حد سواء؛

ن) أن معظم تقنيات التخفيف من التداخل المقترحة للحد من التداخل بين وصلات إرسال معطيات الخدمة EESS تحد أيضاً من الإرسالات خارج النطاق التي تتلقاها محطات الخدمة SRS (فضاء بعيد) في النطاق 8 400-8 450 MHz،

وإذ تعترف

أ) بأن الاحتمال المتزايد للازدحام في النطاق 8 025-8 400 MHz ومتطلبات معدلات المعطيات الأعلى سيؤدي إلى زيادة مستويات التداخل؛

ب) بأهمية وضع خطوط إرشادية لتشغيل الخدمة EESS (فضاء-أرض) في النطاق 8 025-8 400 MHz بغية رفع قدرات النطاق إلى أعلى حد ممكن وخفض التداخل الضار إلى أدنى مستوى ممكن؛

ج) بأن الطرائق المختلفة للتخفيف من التداخل تتطلب تدليل الصعوبات الكامنة في تقاسم مجموعات مختلفة من أنظمة الخدمة EESS للنطاق 8 025-8 400 MHz،

توصي

- 1) عدم إشعاع سواتل الخدمة EESS العاملة بأسلوب غير إذاعي إلا عند إرسالها معطيات إلى محطة أرضية واحدة أو أكثر؛
- 2) مراعاة انسجام المعلمات المدارية للسواتل المتزامنة مع الشمس والسواتل القائمة والمخطط لها؛
- 3) باستعمال الهوائيات الساتلية بفصوص جانبية منخفضة وكسب عالٍ كلما أمكن، وإلاً بالنظر في استعمال الهوائيات المتناحية بدلاً من الهوائيات شاملة الاتجاهات؛
- 4) تجنب أساليب الإذاعة إن أمكن، وإلاً فالنظر في استعمال جزء من النصف السفلي من النطاق 8 025-8 400 MHz؛
- 5) استعمال التقنيات الفعالة لتشكيل عرض النطاق وتشفيره ما أمكن من أجل الحد من احتمال التداخل في القنوات المجاورة من خلال خفض الكثافة pfd والإرسالات خارج النطاق وانشغال عرض النطاق معاً؛
- 6) توخي الحذر لدى استعمال تقنيات التشكيل المتطورة من المرتبة الأعلى نظراً لاحتمال عدم التوافق مع بيئة الكثافة pfd المتجانسة؛

7 إيلاء العناية الواجبة بتقنيات التخفيف من التداخل الأخرى الرامية إلى الحد من احتمال التداخل بين الأنظمة ومنها تمييز الاستقطاب والمباعدة الجغرافية بين المحطات الأرضية والهوائيات الكبيرة للمحطة الأرضية مع قيم كسب خارج المحور لا تتجاوز 25-32 dBi $\theta \geq 1^\circ$ من أجل $\theta \geq 48^\circ$ ؛

8 تصميم مركبات فضائية للخدمة EESS تستعمل هوائيات غير اتجاهية من أجل خفض الكثافة pfd الطيفية الناتجة على سطح الأرض في نقاط سواتلها الفرعية إلى أقل من 123 dB (W/(m² · MHz))؛

9 أن تستعمل سواتل الخدمة EESS بهدف تخفيف الحاجة إلى تنسيق التشغيل إلى أبعد حد، التقنيات الملائمة للوقاية قدر الإمكان من البث غير المطلوب الذي يتجاوز معايير¹ حماية خدمة الأبحاث الفضائية التابعة للقطاع ITU-R (فضاء بعيد) في النطاق 8 450-8 400 MHz، ومنها تقنية قابلة للتطبيق واحدة أو أكثر من التقنيات المذكورة في البنود من 1 إلى 8 من الفقرة توصي، وذلك بشأن الترشيح المحمول والتباعد الجغرافي الكبير بين محطات الخدمة EESS ومحطات خدمة الأبحاث الفضائية (فضاء بعيد) و/أو التشكيل في النطاقات الجانبية السفلية؛

10 مراعاة إمكانية استعمال النطاق 27-25,5 GHz لسواتل خدمة استكشاف الأرض، سيما إذا تعذر على التقنيات المذكورة في البنود من 1 إلى 9 من الفقرة توصي أن تقدم حلاً مناسباً في حال ظهور صعوبات في تقاسم الطيف و/أو البث غير المطلوب بعد توفر البنى التحتية الملائمة على الأرض.

¹ انظر توصيات السلسلة SA الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة.