

التوصية ITU-R RS.1813-2 (2023/12)

السلسلة RS: أنظمة الاستشعار عن بُعد

مخطط الهوائي المرجعي للمحاسيس المنفصلة العاملة
في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (المنفصلة) الذي
يتعين استعماله في تحليلات التوافق في مدى
الترددات 450-1,4 GHz

تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد مدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجميعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en> حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <https://www.itu.int/pub/R-REC/ar>)

العنوان	السلسلة
البث الساتلي	BO
التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية	BR
الخدمة الإذاعية (الصوتية)	BS
الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)	BT
الخدمة الثابتة	F
الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بُعد	RS
الخدمة الثابتة الساتلية	S
التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية	SA
تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة	SF
إدارة الطيف	SM
التجميع الساتلي للأخبار	SNG
إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت	TF
المفردات والمواضيع ذات الصلة	V

ملاحظة: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.

النشر الإلكتروني

جنيف، 2024

© ITU 2024

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R RS.1813-2

مخطط الهوائي المرجعي للمحاسيس المنفعلة العاملة في خدمة استكشاف
الأرض الساتلية (المنفعلة) الذي يتعين استعماله في تحليلات
التوافق في مدى الترددات 450-1,4 GHz

(2023-2011-2009)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية مخطط الهوائي المرجعي للمحاسيس المنفعلة العاملة في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) الواجب استعماله في دراسات التوافق في مدى الترددات 450-1,4 GHz في حال عدم توفر معلومات أخرى عن هوائيات المحاسيس الفعلية.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

(أ) أن مخططات الهوائي الساتلي المرجعي التي تعكس إلى أقصى حد ممكن كسب الهوائي الفعلي، مبنية للاستعمال في دراسات التوافق في حالة التداخل الكلي الناتج عن مصادر متعددة؛

(ب) أن الهوائيات المستعملة في المحاسيس المنفعلة المحمولة على متن مركبة فضائية في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) تصمم عموماً لتعظيم كفاءة الحزمة الرئيسية وتدنية الطاقة المستلمة عبر الفصوص الجانبية للهوائي؛

(ج) أن تأثير مصدر تداخل مهيم في قياسات عنصر وحيد للصورة أو تقييم تداخل الذروة، قد يتطلب النظر في القيمة العظمى في مخطط الفصوص الجانبية للهوائي،

وإذ تلاحظ

أنه تمت مراعاة خصائص المحاسيس المنفعلة العاملة بترددات تتراوح بين 1,4 GHz و 450 GHz، عند اشتقاق مخطط الهوائي المقترح،

توصي

1 باستعمال المعادلات التالية لحساب مخطط الهوائي المتوسط لمحساس منفعل محمول على متن مركبة فضائية، في حال عدم وجود مخطط هوائي فعلي، وذلك بالنسبة إلى أقطار الهوائيات التي تزيد عن ضعف طول الموجة:

$$G(\varphi) = G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{for } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left(G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 33 - 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{for } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

$$G(\varphi) = -13 - 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) \quad \text{for } 69^\circ < \varphi \leq 180^\circ$$

يجب استعمال القيمة -23 dBi لعاكس الهوائي الدائري في حالة $G(\varphi) > -23$ dBi، حيث:

$$G_{max} = 10 \log \left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2} \right)$$

$$\varphi_m = \frac{22\lambda}{D} \sqrt{5.5 + 5 \log\left(\frac{D}{\lambda} \eta^2\right)}$$

G_{max} : الكسب الأقصى للهوائي (dBi)

$G(\varphi)$: الكسب بالنسبة إلى هوائي متناح (dBi)

φ : الزاوية خارج المحور (بالدرجات)

D : قطر الهوائي (بالمتر)

λ : طول الموجة (بالمتر)

η : كفاءة الهوائي (إذا كانت قيمة η غير معروفة، يمكن افتراض نسبة 60% كقيمة تمثيلية)؛

2 باستعمال المعادلات التالية من أجل مخطط الهوائي للمحاسيس المنفعلة المحمولة على متن مركبة فضائية، بالنسبة إلى أقطار الهوائي التي تزيد عن ضعف طول الموجة وذلك في الحالات التي تكون فيها مصادر التداخل المهيمنة قليلة أو عندما تكون قيم الذروة للتداخل مطلوبة في التحليل:

$$G(\varphi) = G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{for } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left(G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 40 - 5 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{for } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

$$G(\varphi) = -6 - 5 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) \quad \text{for } 69^\circ < \varphi \leq 180^\circ$$

يجب استعمال القيمة -23 dBi لعكس الهوائي الدائري في حالة $G(\varphi) > -23$ dBi، حيث:

$$G_{max} = 10 \log \left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2} \right)$$

$$\varphi_m = \frac{22\lambda}{D} \sqrt{5.5 + 5 \log\left(\frac{D}{\lambda} \eta^2\right)}$$

3 بأنه في الحالات التي يكون فيها عاكس الهوائي في شكل إهليلجي، ينبغي الاستعاضة عن الكسب الأقصى للهوائي وقطر الهوائي المشار إليهما في الفقرتين توصي 1 و 2 بالمعادلات التالية، مما يسمح بتحديد بعلمة كسب الهوائي بدلالة φ و α :

$$G_{max} = 10 \log \left(\eta \pi^2 \frac{D_{max} D_{min}}{\lambda^2} \right)$$

$$D = \sqrt{D_{max}^2 \cos^2(\alpha) + D_{min}^2 \sin^2(\alpha)} \quad \text{for } 0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

G_{max} : الكسب الأقصى المعدل للهوائي (dBi)

D : قطر الهوائي الفعال (m)

α : زاوية في المستوي المتعامد مع متجه خط تسديد الهوائي وبين اتجاه الإرسال المقصود للبث والمحور الكبير لحزمة

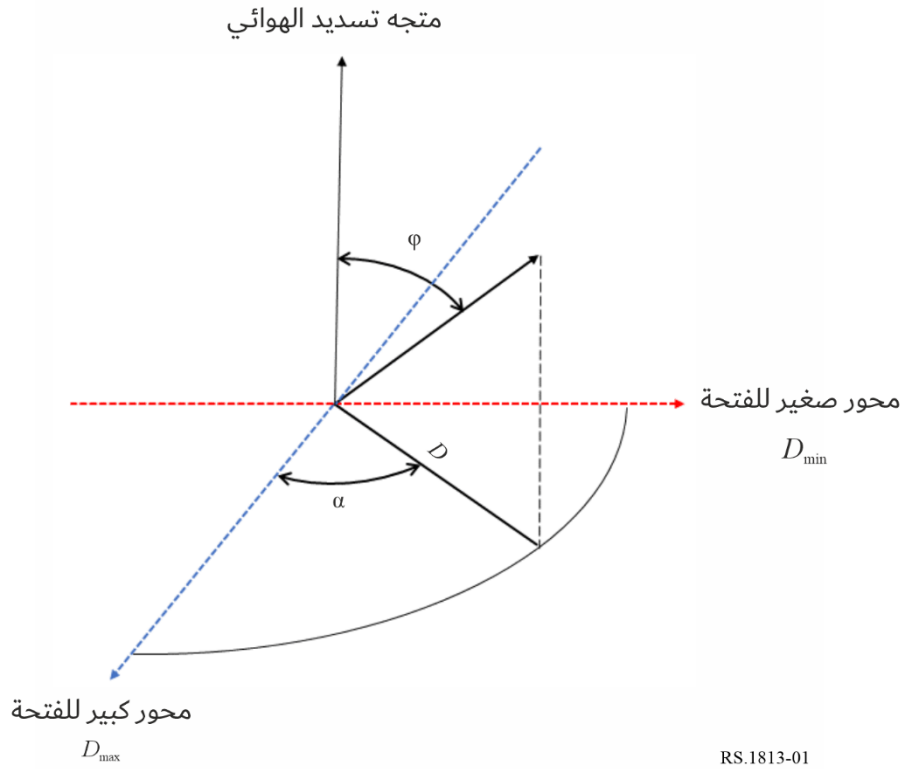
الهوائي (بالدرجات). انظر الشكلين 1 و 2 لمزيد من الوضوح

D_{max} : المحور الكبير لفتحة الهوائي (m)

D_{min} : المحور الصغير لفتحة الهوائي (m).

الشكل 1

تعريف نظام إحداثيات ثلاثي الأبعاد للعاكسات ذات الشكل الإهليلجي



الشكل 2

إسقاط ثنائي الأبعاد في المستوى العمودي للعاكسات ذات الشكل الإهليلجي

