التوصيـــة ITU-R RA.1631

مخطط الإشعاع المرجعي لهوائي محطة الفلك الراديوي ينبغي استعماله في تحليل الملاءمة بين أنظمة سواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض ومحطات خدمة الفلك الراديوي على أساس مفهوم كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd)

(المسألة ITU-R 146/7)

(2003)

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن ثمة حاجة إلى تحديد سويات التداخل التي قد تحدثها في مواقع رصد نمطية مصادر تداخل مختلفة؛

ب) أنه لتحديد سويات التداخل هذه يلزم تعيين مخطط مرجعي للهوائي؛

ج) أن التوصية ITU-R SA.509 توفر مخططاً مرجعياً للهوائي يمثل سويات كسب الفصوص الجانبية التي لا يتوقع تجاوزها عند معظم زوايا الانحراف عن المحور الرئيسي في غالبية الهوائيات المستعملة في الخدمة؛

د) أن مخطط الهوائي الوارد في التوصية ITU-R SA.509 مناسب في بعض تحليلات الملاءمة أو التقاسم؛

هـ) أنه إذا استعمل المخطط الإشعاعي لغلاف الذروة كما ورد في التوصية ITU-R SA.509 في تقييم التداخل التراكمي الناتج عن عدد كبير من مصادر التداخل، تكون قيم التداخل المتوقعة أعلى من القيم الملحوظة في الواقع؛

و) أن التوصية ITU-R S.1586 والتوصية ITU-R M.1583 توفران منهجية تقوم على مفهوم كثافة تدفق القدرة المكافئة، المحدد في الرقم 5C.22 من لوائح الراديو لحساب سويات البث غير المطلوبة التي يصدرها نظام سواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض في محطات خدمة الفلك الراديوي؛

ز) أن من الضروري استعمال مخطط إشعاعي للهوائي يمثل السويات المتوسطة للفصوص الجانبية من أجل التنبؤ بالتداخل الذي قد تسببه لمحطة في خدمة الفلك الراديوي محطة أو أكثر من المحطات سريعة التحرك المرئية من زاوية متغيرة باستمرار مثل أنظمة السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض؛

ح) أن من الأفضل استعمال معادلة رياضية بسيطة بدلاً من مخطط إشعاعي يمثل السويات المتوسطة للفصوص الجانبية؛

ط) أن من الضروري استعمال قيمة أقصى كسب نمطي لهوائي محطة في خدمة الفلك الراديوي (RAS) للحصول على كثافة تدفق القدرة المكافئة الناتجة عن سويات البث غير المطلوب التي ينتجها نظام سواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض في محطات خدمة الفلك الراديوي،

توصـــي

1 بأن يستعمل النموذج الرياضي لمخطط الإشعاع المتوسط الوارد أدناه في تحليلات الملاءمة بين أنظمة السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض ومحطات خدمة الفلك الراديوي عند الترددات التي تفوق 150 MHz، في حالة غياب معلومات خاصة تتعلق بمخطط إشعاع هوائي محطة الفلك الراديوي المعنية:

$$G(\varphi) = G_{max} - 2.5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda}\varphi\right)^2 \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad 0 < \varphi < \varphi_m$$

$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{for} \quad \varphi_m \le \varphi < \varphi_r$$

$$G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad \varphi_r \le \varphi < 10°$$

$$G(\varphi) = 34 - 30 \log \varphi \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad 10° \le \varphi < 34.1°$$

$$G(\varphi) = -12 \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad 34.1° \le \varphi < 80°$$

$$G(\varphi) = -7 \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad 80° \le \varphi < 120°$$

$$G(\varphi) = -12 \quad \text{dBi} \quad \text{for} \quad 120° \le \varphi \le 180°$$

حيث:

$$G_{max} = 20 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) + 20 \log \pi \quad \text{dBi}$$

$$G_1 = -1 + 15 \log \frac{D}{\lambda} \quad \text{dBi}$$

$$\varphi_m = \frac{20\lambda}{D}\sqrt{G_{max} - G_1} \quad \text{درجات}$$

$$\varphi_r = 15.85 \left(\frac{D}{\lambda}\right)^{-0.6} \quad \text{درجات}$$

D: قطر الراصدة (m)

λ: طول الموجة (m)؛

2 بأنه يعتمد النموذج الرياضي التالي لمخطط الإشعاع من أجل الحصول على تمثيل أكثر دقة للمخطط الإشعاعي للحزمة الرئيسية عند الترددات التي تفوق 150 MHz:

$$G(\varphi) = G_{max}\left[\frac{\mathrm{J}1(2\pi x)}{\pi x}\right]^2 \quad \text{(معبراً عنها كنسبة قدرتين ولا تقدر بالوحدات dB)}$$

حيث:

$\mathrm{J}_1(x)$: دالة بسيل من الرتبة الأولى

$G_{max} = \left[\frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2}\right]$: أقصى كسب للهوائي (معبراً عنه كنسبة قدرتين ولا تقدر بالوحدات dB)

$A_{eff} = \pi(D/2)^2$: مساحة فتحة الراصدة (m^2)

D: قطر الراصدة (m)

λ: طول الموجة (m)

وحيث:

$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda}$ مع φ، زاوية الانحراف عن خط التسديد (بالدرجات) $(0 \le \varphi < \varphi_0)$

φ_0: أول صفر في مخطط الهوائي لانحراف عن محور التسديد $69{,}88/(D/\lambda)$ (بالدرجات)

وأن يعتمد النموذج الرياضي التالي لمخطط الإشعاع من أجل الحصول على تمثيل أكثر دقة للمخطط الإشعاعي للفصوص الجانبية القريبة الواقعة على أقل من 1° عن محور التسديد عند الترددات التي تفوق 150 MHz:

$$G(\varphi) = B\left[\frac{\cos(2\pi x - 3\pi/4 + 0.0953)}{\pi x}\right]^2$$ (معبراً عنها كنسبة قدرتين ولا تقدر بالوحدات dB)

حيث:

$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda}$ مع φ، زاوية الانحراف عن خط التسديد (بالدرجات) $(\varphi_0 \le \varphi \le 1°)$

D: قطر الراصدة

λ: طول الموجة

و :

$$B = 10^{3.2}\, \pi^2\, ((\pi D/2)/(180 \cdot \lambda))^2$$

ويقابل هذا النموذج للحزمة الرئيسية الحالة المثلى لكفاءة الفتحة البالغة 100%؛

3 بأن تستعمل القيم التالية لأقصى كسب نمطي لهوائي محطة في خدمة الفلك الراديوي في تحليل الملاءمة بين أنظمة السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) ومحطات خدمة الفلك الراديوي (RAS).

النطاقات الموزعة على خدمة الفلك الراديوي (MHz)	أقصى كسب نموذجي للهوائي
153–150,05	44
328,6–322	51
410–406,1	53
614–608	56
1 427–1 400	63
1 613,8–1 610,6	64
1 670–1 660	65
2 700–2 690	69
5 000-4 990	74

النطاقات الموزعة على خدمة الفلك الراديوي (MHz)	أقصى كسب نموذجي للهوائي
10,7–10,6	81
14,5–14,47	84
15,4–15,35	84
22,5–22,21	87
24–23,6	88
31,7–31,3	90
43,5–42,5	93

ويمكن الحصول على قطر الهوائي المقابل من المعادلات التالية (انظر الفقرة "توصـــي 2"):

أقصى كسب للهوائي (معبراً عنه كنسبة قدرتين) $$G_{max} = \left[\frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2} \right]$$

حيث:

$A_{eff} = \pi(D/2)^2$: مساحة فتحة الراصدة (m^2)

D: قطر الراصدة (m)

λ: طول الموجة (m).