

## RECOMENDACIÓN UIT-R RA.1631

**Diagrama de antena de referencia de radioastronomía para uso en el análisis de compatibilidad entre sistemas no OSG y estaciones del servicio de radioastronomía basado en el concepto de dfpe**

(Cuestión UIT-R 146/7)

(2003)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que es necesario determinar los niveles de interferencia que pueden ocurrir en ubicaciones típicas de observatorios, debido a diversas fuentes de interferencia;
- b) que, para determinar estos niveles de interferencia hay que definir un diagrama de antena de referencia;
- c) que la Recomendación UIT-R SA.509 contiene un diagrama de antena de referencia que representa los niveles de ganancia de lóbulo lateral que no se prevé sean excedidos en la mayoría de los ángulos fuera del eje en la mayor parte de las antenas utilizadas en el servicio;
- d) que el diagrama de antena de la Recomendación UIT-R SA.509 es apropiado en algunos análisis de compatibilidad o de compartición;
- e) que, si el diagrama de radiación de la envolvente de cresta indicado en la Recomendación UIT-R SA.509, se usa en la evaluación de la interferencia combinada formada por muchas fuentes de interferencia, la interferencia prevista resultará en valores mayores que los valores que se experimentarían en la práctica;
- f) que la Recomendación UIT-R S.1586 y la Recomendación UIT-R M.1583 proporcionan una metodología basada en el concepto de dfpe definida en el número 22.5C del Reglamento de Radiocomunicaciones para calcular los niveles de emisiones no deseadas producidos por un sistema de satélites no geostacionarios en las estaciones de radioastronomía;
- g) que es necesario utilizar un diagrama de radiación de antena que represente los niveles promedio de lóbulo lateral para predecir la interferencia a una estación de radioastronomía desde una o más estaciones en rápido movimiento vistas en un ángulo continuamente variable, tales como los sistemas no OSG;
- h) que es preferible una simple fórmula matemática al diagrama de radiación que representa los niveles medios de lóbulo lateral;
- j) que para obtener la dfpe resultante de los niveles de emisiones no deseadas producidos por un sistema de satélites no geostacionarios en estaciones de radioastronomía, es necesario utilizar la ganancia de antena máxima típica de las estaciones del servicio de radioastronomía (SRA),

*recomienda*

1 que en ausencia de información particular sobre el diagrama de radiación de la antena de radioastronomía considerada, se utilice el modelo matemático del diagrama de radiación medio que figura a continuación, para los análisis de compatibilidad entre sistemas no OSG y estaciones del SRA para frecuencias por encima de 150 MHz:

$$\begin{array}{llll}
 G(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 2,5 \times 10^{-3} \left( \frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 & \text{dBi} & \text{para} & 0 < \varphi < \varphi_m \\
 G(\varphi) = G_1 & & \text{para} & \varphi_m \leq \varphi < \varphi_r \\
 G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi & \text{dBi} & \text{para} & \varphi_r \leq \varphi < 10^\circ \\
 G(\varphi) = 34 - 30 \log \varphi & \text{dBi} & \text{para} & 10^\circ \leq \varphi < 34,1^\circ \\
 G(\varphi) = -12 & \text{dBi} & \text{para} & 34,1^\circ \leq \varphi < 80^\circ \\
 G(\varphi) = -7 & \text{dBi} & \text{para} & 80^\circ \leq \varphi < 120^\circ \\
 G(\varphi) = -12 & \text{dBi} & \text{para} & 120^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ
 \end{array}$$

donde:

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

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

$$\varphi_m = \frac{20\lambda}{D} \sqrt{G_{m\acute{a}x} - G_1} \quad \text{grados}$$

$$\varphi_r = 15,85 \left( \frac{D}{\lambda} \right)^{-0,6} \quad \text{grados}$$

$D$ : diámetro del telescopio (m)

$\lambda$ : longitud de onda (m);

2 que se adopte el siguiente modelo matemático del diagrama de radiación para una representación más exacta del diagrama de radiación de lóbulo principal para frecuencias por encima de 150 MHz:

$$G(\varphi) = G_{m\acute{a}x} \left[ \frac{J_1(2\pi x)}{\pi x} \right]^2 \quad (\text{expresada como una relación no en dB})$$

donde:

$J_1(x)$ : función Bessel de primer orden

$$G_{m\acute{a}x} = \left[ \frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2} \right]: \text{ganancia máxima (expresada como una relación no en dB)}$$

$$A_{eff} = \pi(D/2)^2: \text{área de la apertura del telescopio (m}^2\text{)}$$

$D$ : diámetro del telescopio (m)

$\lambda$ : longitud de onda (m)

y donde:

$$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda} \quad \text{con } \varphi, \text{ ángulo fuera del eje de puntería (grados) } (0 \leq \varphi < \varphi_0)$$

$\varphi_0$ : primer nulo en este diagrama de antena en  $69,88/(D/\lambda)$  (grados) fuera del eje de puntería

y que se adopte el siguiente modelo matemático del diagrama de radiación para una representación más exacta del diagrama de radiación de lóbulos laterales cercanos hasta  $1^\circ$  con respecto al eje de puntería para frecuencias por encima de 150 MHz:

$$G(\varphi) = B \left[ \frac{\cos(2\pi x - 3\pi/4 + 0,0953)}{\pi x} \right]^2 \quad (\text{expresada como una relación no en dB})$$

donde:

$$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda} \quad \text{con } \varphi, \text{ diámetro del ángulo fuera del eje de puntería (grados) } (\varphi_0 \leq \varphi \leq 1^\circ)$$

$D$ : diámetro del telescopio

$\lambda$ : longitud de onda

y

$$B = 10^{3,2} \pi^2 ((\pi D/2)/(180 \cdot \lambda))^2$$

Este modelo de haz principal corresponde al caso ideal de rendimiento de la apertura del 100%;

**3** que se utilice la siguiente ganancia de antena máxima típica del SRA en el análisis de compatibilidad entre sistemas no OSG y estaciones de antena del SRA.

Banda atribuida al SRA (MHz)	Ganancia de antena máxima típica
150,05-153	44
322-328,6	51
406,1-410	53
608-614	56
1 400-1 427	63
1 610,6-1 613,8	64
1 660-1 670	65
2 690-2 700	69
4 990-5 000	74

Banda atribuida al SRA (GHz)	Ganancia de antena máxima típica
10,6-10,7	81
14,47-14,5	84
15,35-15,4	84
22,21-22,5	87
23,6-24	88
31,3-31,7	90
42,5-43,5	93

El diámetro de antena correspondiente se puede obtener utilizando las siguientes ecuaciones (véase el *recomienda 2*):

$$G_{m\acute{a}x} = \left[ \frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2} \right] \quad \text{ganancia máxima (expresada como una relación)}$$

donde:

$A_{eff} = \pi(D/2)^2$ : área de la apertura del telescopio (m<sup>2</sup>)

$D$ : diámetro del telescopio (m)

$\lambda$ : longitud de onda (m).

---