

Recomendación UIT-R RS.1813-2 (12/2023)

Serie RS: Sistemas de detección a distancia

Diagrama de antena de referencia para sensores pasivos que funcionan en el servicio de exploración de la Tierra por satélite (pasivo) que deben utilizarse en los análisis de compatibilidad en la gama de frecuencias 1,4-450 GHz

Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R	
(También disponible en línea en https://www.itu.int/publ/R-REC/es)	
Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2024

RECOMENDACIÓN UIT-R RS.1813-2

**Diagrama de antena de referencia para sensores pasivos que funcionan
en el servicio de exploración de la Tierra por satélite (pasivo)
que deben utilizarse en los análisis de compatibilidad
en la gama de frecuencias 1,4-450 GHz**

(2009-2011-2023)

Cometido

La presente Recomendación describe el diagrama de antena de referencia para sensores pasivos que funcionan en el servicio de exploración de la Tierra por satélite (pasivo) que deben utilizarse en los análisis de compatibilidad en la gama de frecuencias 1,4-450 GHz, cuando no se dispone de ninguna otra información sobre las antenas reales de los sensores.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en los estudios de compatibilidad, para el caso de interferencia agregada procedente de múltiples fuentes, conviene utilizar los diagramas de antena de referencia de los satélites, que representan en la mayor medida posible la ganancia real de la antena;
- b) que las antenas utilizadas en los sensores pasivos de aeronave en el servicio de exploración de la Tierra por satélite (SETS) (activo) suelen diseñarse para hacer máxima la eficiencia del haz principal y minimizar la energía que reciben los lóbulos laterales de la antena;
- c) que el efecto de una fuente de interferencia dominante en las mediciones de un solo píxel o en la evaluación de la interferencia de cresta puede requerir la consideración de máxima en el diagrama del lóbulo lateral de la antena,

observando

que al obtener el diagrama de la antena propuesto se han tomado en consideración las características de los sensores pasivos que funcionan entre 1,4 GHz y 450 GHz,

recomienda

- 1 que, a falta de un diagrama real de la antena, se utilicen las siguientes ecuaciones para calcular el diagrama de la antena medio de los sensores pasivos de aeronave, para diámetros de antena mayores que 2 veces la longitud de onda:

$$G(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 1,8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{para } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left(G_{m\acute{a}x} - 1,8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 33 - 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{para } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

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

En el caso de $G(\varphi) < -23$ dBi, para reflector de antena circular se utilizará el valor de -23 dBi, siendo:

$$G_{m\acute{a}x} = 10 \log \left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2} \right)$$

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

$G_{m\acute{a}x}$: máxima ganancia de la antena (dBi)

$G(\varphi)$: ganancia (dBi) relativa a la antena isotrónica

φ : ángulo con respecto al eje (grados)

D : diámetro de la antena (m)

λ : longitud de onda (m)

η : eficiencia de la antena (si no se conoce η , podrá utilizarse como valor representativo el 60%);

2 que en los casos en que dominan unas pocas fuentes de interferencia, o cuando se requiera en el análisis los valores de la interferencia de cresta, se utilicen las siguientes ecuaciones para calcular el diagrama de antena de los sensores pasivos de aeronave, para diámetros de antena mayores que 2 veces la longitud de onda:

$$G(\varphi) = G_{m\acute{a}x} - 1,8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{para } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left(G_{m\acute{a}x} - 1,8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 40 - 5 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{para } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

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

En el caso de $G(\varphi) < -23$ dBi, para reflector de antena circular se utilizará el valor de -23 dBi, siendo:

$$G_{m\acute{a}x} = 10 \log\left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2}\right)$$

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

3 que en los casos en los que el reflector de antena tenga forma elíptica, el valor de cresta de la ganancia de antena y el diámetro de la antena referentes a los *recomienda* 1 y 2 deben determinarse por medio de las siguientes ecuaciones, a fin de parametrizar la ganancia de la antena en función de φ y α :

$$G_{m\acute{a}x} = 10 \log\left(\eta \pi^2 \frac{D_{m\acute{a}x} D_{m\acute{in}}}{\lambda^2}\right)$$

$$D = \sqrt{D_{m\acute{a}x}^2 \cos^2(\alpha) + D_{m\acute{in}}^2 \sin^2(\alpha)} \quad \text{siendo } 0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$G_{m\acute{a}x}$: ganancia de cresta de antena ajustada (dBi)

D : diámetro efectivo de la antena (m)

α : ángulo en el plano perpendicular al vector del eje de puntería de la antena y entre la dirección de emisión prevista y el eje principal del haz de la antena (en grados). Véanse las Figs. 1 y 2 para ampliar información al respecto

$D_{m\acute{a}x}$: eje principal de la apertura de antena (m)

$D_{m\acute{in}}$: eje secundario de la apertura de antena (m).

FIGURA 1

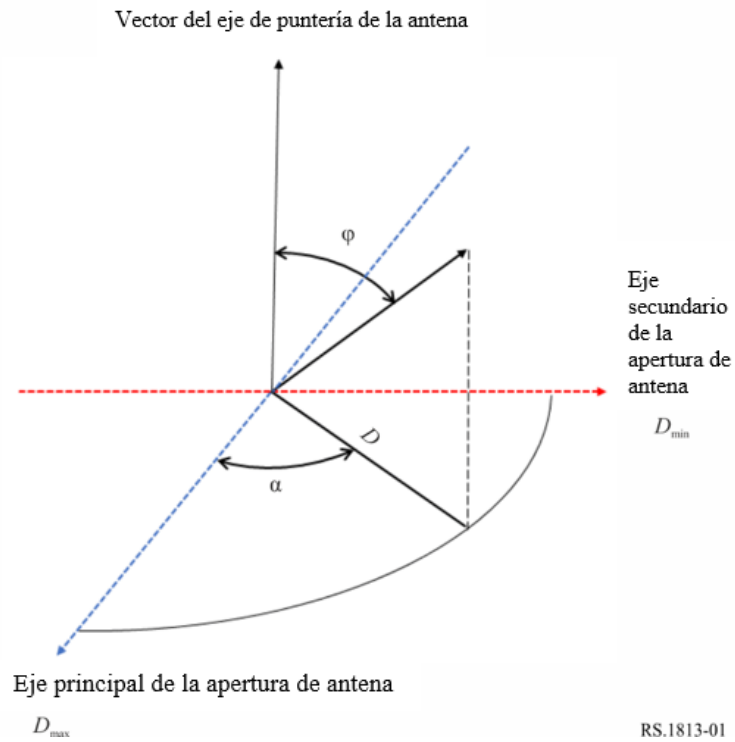
Definición del sistema de coordenadas 3D para reflectores de forma elíptica

FIGURA 2

Proyección 2D en el plano perpendicular para reflectores de forma elíptica