

## RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1697

**Valores de densidad de flujo de potencia en la banda 11,7-12,7 GHz y metodología de cálculo asociada que puede utilizarse para efectuar la coordinación bilateral cuando se rebasan los valores de densidad de flujo de potencia indicados en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 o en el Anexo 4 al Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones**

(Cuestión UIT-R 84/6)

(2005)

**Cometido**

La Recomendación considera los valores de densidad de flujo de potencia en la banda 11,7-12,7 GHz y la metodología de cálculo correspondiente que puede emplearse para efectuar la coordinación bilateral entre Administraciones cuando se rebasan los valores de densidad de flujo de potencia que figuran en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 o en el Anexo 4 al Apéndice 30.

En particular, esta Recomendación identifica los niveles de dfp para tamaños de antena concretos, cuya envolvente constituye los valores de dfp del Anexo 4 o del § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30.

Cabe señalar que el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 y el Anexo 4 al Apéndice 30 proporcionan máscaras de dfp correspondientes a la envolvente de la dfp interferente admisible en la gama de tamaños de antena de estación terrena del SRS OSG utilizadas en la banda 11,7-12,7 GHz. Estas máscaras son utilizadas por la BR para determinar cuándo es necesario realizar la coordinación de las asignaciones del SFS o del SRS propuestas con asignaciones del SRS previamente notificadas y asignaciones del Plan/Lista del SRS.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas del servicio fijo por satélite (SFS) y del servicio de radiodifusión por satélites (SRS) tienen atribuciones en la banda 11,7-12,7 GHz;
- b) que la utilización de esta banda por el SFS o el SRS cuando el servicio no está sujeto a un Plan, debe someterse al procedimiento del Artículo 7 del Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
- c) que en el Anexo 4 al Apéndice 30 figuran valores umbral para determinar si es necesario coordinar redes del SFS o del SRS cuando este servicio no está sujeto a un Plan en una Región con respecto a redes del SRS en otra Región en la banda 11,7-12,7 GHz;
- d) que la utilización de esta banda por el SRS cuando este servicio está sujeto a un Plan, está sometida al procedimiento del Artículo 4 del Apéndice 30;
- e) que en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 figuran valores umbral para determinar si el SRS en otra Región puede resultar afectado por las asignaciones nuevas o modificadas del SRS propuestas,

*considerando también*

- a) que los valores de densidad de flujo de potencia (dfp) que aparecen en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 y en el Anexo 4 al Apéndice 30 son valores umbral para determinar si la asignación del SRS en una Región puede resultar afectada por una asignación propuesta del SRS o del SFS en otra Región;
- b) que tales valores umbral deben proteger necesariamente los enlaces del SRS con una amplia gama de características técnicas;
- c) que el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 y el Anexo 4 al Apéndice 30 también proporcionan máscaras de dfp que corresponden a la envolvente de la dfp interferente admisible en la gama de tamaños de antena de estación terrena del SRS OSG utilizadas en la banda 11,7-12,7 GHz;
- d) que se necesita información técnica para considerar los casos en que se rebasan los valores de dfp que figuran en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 o en el Anexo 4 al Apéndice 30 y es necesaria la coordinación de las correspondientes asignaciones del SFS o del SRS con asignaciones del SRS,

*recomienda*

**1** que cuando, como resultado de la aplicación del Artículo 7 del Apéndice 30, se rebasan los valores de dfp del Anexo 4, o como resultado de la aplicación del § 4.1.1 c), 4.2.3 a), 4.2.3 b), o 4.2.3 f) del Artículo 4 del Apéndice 30, se rebasan los valores umbral del § 3 del Anexo 1, las Administraciones utilicen los valores de dfp indicados en el Cuadro 1 para realizar la coordinación bilateral o multilateral de sus asignaciones del SFS o del SRS con asignaciones del SRS, a fin de identificar niveles equivalentes a los del Anexo 4 o a los del § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 para tamaños de antena concretos (véanse también las Notas 1 a 9 y 11);

**2** que, a pesar del *recomienda* 1, el valor de dfp producido en la superficie de la Tierra dentro de la zona de servicio de la asignación del SRS afectada por una red del SFS o del SRS que funciona en otra Región no rebase, para facilitar la coordinación, el valor de  $-103,6 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$  (véase la Nota 10).

CUADRO 1

**Valores de dfp aplicables (dB(W/(m<sup>2</sup> · 27 MHz)))  
correspondientes a varios tamaños de antena del SRS**

<b>Separación orbital entre las estaciones espaciales deseada e interferente</b>	<b>45 cm<sup>(1)</sup></b>	<b>60 cm</b>	<b>80 cm</b>	<b>120 cm</b>	<b>240 cm</b>	<b>Otro tamaño</b>
$\theta = 0^\circ$	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	Véase la Nota 4
$\theta > 0^\circ$	Véanse el Cuadro 2 y la Nota 3.					

<sup>(1)</sup> Véase la Nota 8.

NOTA 1 – El valor de dfp aplicable debe obtenerse a partir del Cuadro 1 utilizando un diámetro de antena de estación terrena del SRS especificado en el § 3.7.1 del Anexo 5 al Apéndice 30; es decir, 1 m para la Región 2 y 60 cm para las Regiones 1 y 3, a menos que se especifique otra cosa en la información del Apéndice 4, información del antiguo Anexo 2 al Apéndice S30, según el caso, proporcionada a la Oficina de Radiocomunicaciones con arreglo al Artículo 4 del Apéndice 30 para la asignación del SRS afectada.

NOTA 2 – Al calcular el cumplimiento de los niveles de dfp producidos por la red del SFS o del SRS interferente comparándolos con los indicados en el Cuadro 1, debe suponerse que la antena de la estación terrena receptora del SRS afectada satisface el diagrama de antena especificado en la Recomendación UIT-R BO.1213, teniendo en cuenta la frecuencia pertinente dentro de la gama 11,7-12,7 GHz y la máxima ganancia correspondiente definida con arreglo al Paso 2 del Anexo 2 a la presente Recomendación.

NOTA 3 – Al calcular el cumplimiento de los niveles de dfp producidos por la red del SFS o del SRS interferente comparándolos con los que aparecen en el Cuadro 1, debe suponerse la mínima separación orbital entre las redes deseada e interferente, incluyendo las precisiones del mantenimiento en posición de la estación. Para cualquier valor de la separación orbital  $\theta$  entre las estaciones espaciales deseada e interferente, la dfp aplicable debe disminuirse con respecto al valor correspondiente a una separación orbital de  $0^\circ$  añadiendo la discriminación de antena fuera del eje calculada de acuerdo con la Nota 2.

NOTA 4 – Para diámetros de antena de estación terrena del SRS distintos de los del Cuadro 1, el método que figura en el Anexo 2 a la presente Recomendación es un ejemplo de una posible forma de interpolar.

NOTA 5 – Los valores del Cuadro 1 pueden ser rebasados si se llega a un mutuo acuerdo entre las Administraciones correspondientes.

NOTA 6 – La presente Recomendación y la metodología asociada no eximen a las Administraciones de cumplir sus obligaciones de coordinación con arreglo a los Artículos 4 y 7 del Apéndice 30.

NOTA 7 – Los valores dfp del Cuadro 1 se obtuvieron utilizando la metodología indicada en el Anexo 1 y suponiendo un margen de aumento de la interferencia del ruido del 6%, una frecuencia de 11,7 GHz, una eficacia de la antena del 65% y unos valores de temperatura de ruido total de 174 K para antenas de hasta 60 cm de diámetro, 198 K para antenas de 80 cm de diámetro y 238 K para antenas de 120 cm o más de diámetro. Durante la coordinación entre las Administraciones implicadas, pueden considerarse otros valores de temperatura de ruido y de aumento de temperatura de ruido.

NOTA 8 – Los valores para diámetros de antena inferiores a 60 cm son únicamente aplicables a (teniendo en cuenta la Nota 1):

- redes del SRS de la Región 2; y
- redes del SRS de la Región 3 notificadas y puestas en servicio antes del 9 de junio de 2003 cuyas asignaciones notificadas se han inscrito en el Registro Internacional de Frecuencias con conclusión favorable y para las cuales la fecha de puesta en servicio ha sido confirmada a la Oficina de Radiocomunicaciones antes de esa fecha.

NOTA 9 – El objetivo de esta Recomendación no es su utilización por la Oficina en sus análisis de las redes para determinar si se rebasan o no los criterios que figuran en el Anexo 4 o en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30.

NOTA 10 – El valor umbral de  $-103,6 \text{ dB(W(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$  que aparece en el *recomienda 2* no debe confundirse con el valor similar de  $-103,6 \text{ dB(W(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$  contenido en el § 1 del Anexo 1 al Apéndice 30. Este último valor debe emplearse como límite estricto para proteger al SRS en las Regiones 1 y 3 contra las asignaciones propuestas nuevas o modificadas del SRS en la Lista de las Regiones 1 y 3.

NOTA 11 – En el caso particular de algunos haces puntuales orientables del SFS instalados con una pequeña separación geográfica entre Regiones, puede que los valores que figuran en el Cuadro 1 no sean un factor decisivo. Además, puede que sea preciso llegar a acuerdos específicos entre las Administraciones correspondientes.

## Anexo 1

### Método para calcular los niveles de dfp en las redes del SRS con tamaños de antena de estación terrena particulares que deben emplearse cuando se rebasan los valores umbral que aparecen en el § 3 del Anexo 1 al Apéndice 30 o en el Anexo 4 al Apéndice 30

#### 1 Descripción del método

La dfp necesaria para proteger una red del SRS interferida está relacionada con la ganancia de antena de la estación terrena receptora y con la temperatura de ruido de la red del SRS interferida mediante la siguiente fórmula:

$$\text{dfp}(\theta) = 10 \log (\Delta T/T) + 10 \log (k T b_{ref}) + 10 \log (4\pi/(0,3/f)^2) - G_a(\varphi)$$

siendo:

- $\theta$ : separación orbital entre los satélites interferido e interferente (véase la Nota 3)
- $\varphi$ : ángulo topocéntrico entre los satélites interferido e interferente cuyo vértice es la antena receptora deseada
- $\Delta T/T$ : aumento relativo admisible en el ruido del enlace del receptor
- $k$ : constante de Boltzmann ( $1,38 \times 10^{-23}$ ) (J/K)
- $T$ : temperatura de ruido total del enlace de recepción (K)
- $b_{ref}$ : anchura de banda de referencia (27 MHz en las Regiones 1 y 3; 24 MHz en la Región 2)
- $f$ : frecuencia de las señales interferida e interferente (GHz)
- $G_a(\varphi)$ : ganancia de la antena de recepción para el ángulo topocéntrico  $\varphi$ .

Obsérvese que para unos valores especificados de  $(\Delta T/T)$ ,  $b_{ref}$  y  $T$ , la dfp interferente admisible es sólo función de la ganancia de la antena receptora que a su vez es función de la separación orbital de los satélites. El término  $10 \log (4\pi/(0,3/f)^2)$  en la anterior ecuación corresponde a la ganancia isotrópica de una antena con una abertura efectiva de  $1 \text{ m}^2$ .

## 2 Aplicación del método para obtener los valores especificados en el Cuadro 2

El método descrito en el § 1 anterior se ha utilizado para calcular los valores de dfp necesarios para proteger las redes del SRS con tamaños de antena comprendidos entre 45 cm y 2,4 m contra redes interferentes del SFS o del SRS con unos ángulos de separación orbital determinados y con las hipótesis señaladas en las Notas 2 y 7 de la presente Recomendación, suponiendo un valor de  $\varphi = 1,1 \theta$ . Los correspondientes valores para estos casos aparecen en el Cuadro 2 y corresponden a los valores de dfp del Cuadro 1 para  $\theta = 0$ . En este Cuadro 2 también figuran los valores de temperatura de ruido (véase la Nota 11).

CUADRO 2

**Valores de densidad de flujo de potencia (dfp ( $\theta$ )) aplicables (dB(W/(m<sup>2</sup> · 27 MHz))), correspondientes a varios tamaños de antena de estación terrena del SRS y separaciones orbitales**

Ángulo de separación orbital ( $\theta$ ) (grados)	Antena de 45 cm $T = 174$ K	Antena de 60 cm $T = 174$ K	Antena de 80 cm $T = 198$ K	Antena de 120 cm $T = 238$ K	Antena de 240 cm $T = 238$ K
0,01	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4
0,10	-134,2	-136,7	-138,7	-141,3	-147,2
0,50	-134,0	-136,3	-137,9	-139,7	-140,8
1,00	-133,3	-135,1	-135,7	-134,8	-127,9
1,50	-132,1	-133,0	-132,1	-126,5	-123,5
2,00	-130,5	-130,1	-126,9	-120,4	-120,4
2,50	-128,4	-126,4	-120,3	-117,9	-117,9
3,00	-125,9	-121,8	-116,8	-116,0	-116,0
3,50	-122,8	-116,5	-115,1	-114,3	-114,3
4,00	-119,3	-114,2	-113,6	-112,8	-112,8
5,00	-111,8	-111,8	-111,2	-110,4	-110,4
6,00	-109,8	-109,8	-109,2	-108,4	-108,4
7,00	-108,1	-108,1	-107,6	-106,8	-106,8
8,00	-106,7	-106,7	-106,1	-105,3	-105,3
9,00	-105,4	-105,4	-104,8	-104,0	-104,0
10,00	-104,3	-104,3	-103,7	-102,9 <sup>(1)</sup>	-102,9 <sup>(1)</sup>
11,00	-103,2 <sup>(1)</sup>	-103,2 <sup>(1)</sup>	-102,7 <sup>(1)</sup>	-101,9 <sup>(1)</sup>	-101,9 <sup>(1)</sup>
12,00	-102,3 <sup>(1)</sup>	-102,3 <sup>(1)</sup>	-101,7 <sup>(1)</sup>	-100,9 <sup>(1)</sup>	-100,9 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Como resultado del *recomienda* 2, en este caso es aplicable el valor de -103,6 dB(W/(m<sup>2</sup> · 27 MHz)).

## Anexo 2

### Método para determinar los valores de dfp ( $\theta = 0$ ) en el caso de un tamaño de antena no incluido en el Cuadro 1

*Paso 1:* Determinación de los valores más próximos  $x_A, y_A, x_B, y_B$  del Cuadro 1 y valor del ruido total aplicable,  $T$

Si $45 \leq d \leq 60$ (cm)	$T = 174$ K
Si $60 < d \leq 80$ (cm)	$T$ se obtiene utilizando la ecuación que aparece a continuación con $x_A = 60, y_A = 174, x_B = 80, y_B = 198$
Si $80 < d < 120$ (cm)	$T$ se obtiene utilizando la ecuación que aparece a continuación con $x_A = 80, y_A = 198, x_B = 120, y_B = 238$
Si $120 \leq d \leq 240$ (cm)	$T = 238$ K

$$T = y_A + (y_B - y_A)(d - x_A)/(x_B - x_A)$$

*Paso 2:* Determinación de la máxima ganancia aplicable,  $G_{m\acute{a}x}$

$$G_{m\acute{a}x} = 10 \log (0,65 (0,01\pi d / (0,3/f))^2)$$

*Paso 3:* Determinación de la dfp aplicable ( $\theta = 0$ )

$$\text{dfp} (\theta = 0) = 10 \log (6/100) - 228,6 + 10 \log (T) + 74,3 + 10 \log (4\pi / (0,3/f)^2) - G_{m\acute{a}x}$$

siendo:

- $T$ : temperatura de ruido total del sistema del SRS (K)
- $d$ : diámetro de la antena receptora interferida (cm)
- $G_{m\acute{a}x}$ : máxima ganancia de la antena receptora interferida (dBi)
- $f$ : frecuencia de las señales interferida e interferente (GHz).