

## RECOMENDACIÓN UIT-R S.1718

**Valores de la densidad de flujo de potencia en la banda 11,7-12,7 GHz y metodología de cálculo asociada que puede utilizarse cuando se rebasan los valores de la densidad de flujo de potencia del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones**

(Cuestión UIT-R 236/4)

(2005)

**Cometido**

En el § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) se estipulan valores de densidad de flujo de potencia para determinar si una red del SRS propuesta en una Región debe establecer coordinación con una red del SFS en otra Región en la banda de frecuencias de 11,7-12,7 GHz. El enmascaramiento en esta sección proporciona la envolvente de los valores de dfp para desencadenar la coordinación con una amplia gama de tamaños de antenas de estación terrena del SFS. Esta Recomendación contiene un cuadro de niveles equivalentes a los indicados en el § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR para determinadas combinaciones de tamaños de antena de estación terrena del SFS y temperaturas de ruido del sistema, y en este también se describe la metodología con la cual se calcularon dichos niveles y una metodología para determinar esos niveles para otros tamaños de antena de estación terrena mediante interpolación.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas SFS y SRS planificado tienen atribuciones en la banda 11,7-12,7 GHz;
- b) que la utilización de esta banda por el SRS planificado es objeto del procedimiento de coordinación del Artículo 4 del Apéndice 30 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y está sujeta a los requisitos de coordinación que figuran en la columna «Observaciones» del Artículo 11 del Apéndice 30 del RR;
- c) que en el § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR figuran valores umbral para determinar si es necesaria la coordinación de las redes del SRS planificado de una región respecto a las redes del SFS en otra, en la banda 11,7-12,7 GHz,

*considerando además*

- a) que los valores de la densidad de flujo de potencia (dfp) del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR son valores umbral para determinar si se requiere la coordinación entre una red del SRS planificada que funciona en una región y una red del SRS de otra;
- b) que dichos valores umbral deben ser necesariamente los que protejan los enlaces del SFS con una amplia gama de características técnicas;
- c) que el § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR ofrece también una máscara de valores de la dfp que corresponde a la envolvente de los valores admisibles de la dfp interferente en la gama de tamaños de antena de estación terrena del SFS OSG que se utiliza en la banda 11,7-12,7 GHz;

d) que se precisa información técnica para abordar los casos en que se rebasan los valores de la dfp del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR y es necesaria la coordinación de las asignaciones correspondientes del SRS con las asignaciones del SFS,

*recomienda*

1 que en los casos en que, como resultado de la aplicación del Artículo 4 del Apéndice 30 del RR o de los requisitos de coordinación que figuran en la columna «Observaciones» del Artículo 11 del Apéndice 30 del RR, se rebasan los valores de la dfp del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR, las administraciones utilicen los valores de la dfp del Cuadro 1, durante sus procesos de coordinación bilateral o multilateral de sus asignaciones del SRS con asignaciones del SFS, a fin de identificar niveles equivalentes a los del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR para tamaños particulares de antena (véanse también las Notas 1 a 10);

2 que, con independencia de lo indicado en el *recomienda* 1, los valores de la dfp producida en la superficie de la Tierra dentro de la zona de servicio de la asignación del SFS afectada por una red del SRS planificada que funcione en otra región, no excedan de  $-103,6 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ .

CUADRO 1

**Valores aplicables de la dfp ( $\text{dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ ) correspondientes a diversos tamaños de antena del SFS**

Separación orbital entre estaciones espaciales deseadas e interferentes	Tamaño de la antena (cm)							
	45 (véase la Nota 5)	60	80	120	240	500	800	1 100
	Valores de dfp ( $\text{dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ )							
$\theta = 0^\circ$	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	-152,5	-155,6	-158,4
$\theta > 0^\circ$	Véanse la Nota 3 y el Cuadro 2 del Anexo 1							

NOTA 1 – El valor de la dfp aplicable debe obtenerse del Cuadro 1, utilizando los diámetros de antena calculados a partir de las ganancias máximas de antena que figuran en la información del Apéndice 4 del RR facilitada a la Oficina de Radiocomunicaciones según el número 9.30 del RR para la asignación del SFS afectada en cuestión.

NOTA 2 – Al calcular el cumplimiento de los niveles de la dfp producidos por la red del SRS interferente con los del Cuadro 1, debe suponerse que la antena de la estación terrena receptora afectada del SFS cumple el diagrama de antena especificado en la Recomendación UIT-R BO.1213, extrapolando a la frecuencia pertinente de la banda 11,7-12,7 GHz para antenas de diámetro 2,4 m o inferior, y el diagrama de antena especificado en el § 3 del Anexo 3 al Apéndice 7 del RR para antenas mayores de 2,4 m de diámetro.

NOTA 3 – Al calcular el cumplimiento de los niveles de la dfp producidos por la red del SRS interferente con los del Cuadro 1, debe suponerse la separación orbital mínima entre las redes deseada e interferente, incluyendo las precisiones del mantenimiento en posición de las estaciones. Para todo valor de la separación orbital,  $\theta$ , entre las estaciones espaciales deseada e interferente, debe relajarse la dfp aplicable a partir del valor correspondiente a la separación orbital de  $0^\circ$ ,

añadiendo la discriminación de la antena fuera del eje que se calcula según las hipótesis de la Nota 2.

NOTA 4 – Para diámetros de antena del SFS distintos de los del Cuadro 1, el método del Anexo 2 constituye un ejemplo de la forma posible de realizar la interpolación.

NOTA 5 – Los valores para diámetros de antena inferiores a 60 cm son los únicos aplicables a las redes del SFS de la Región 3 en el arco orbital 110° E-124° E, respecto a las asignaciones de la Lista de las Regiones 1 y 3 en el arco orbital 105° E-129° E:

- de las que se ha recibido en la Oficina antes del 30 de marzo de 2002 la información del Apéndice 4 del RR para la coordinación; y
- que se han puesto en servicio antes del 30 de marzo de 2002 y cuya fecha de puesta en servicio se ha confirmado a la Oficina; y
- sobre las que se ha recibido en la Oficina antes del 30 de marzo de 2002 la información completa de diligencia debida, conforme al Anexo 2 de la Resolución 49(Rev.CMR-2000).

NOTA 6 – Los valores del Cuadro 1 pueden rebasarse mediante acuerdo mutuo entre las administraciones en cuestión.

NOTA 7 – Esta Recomendación y la metodología asociada no eximen a las administraciones de su obligación de coordinación según los Artículos 4 y 11 del Apéndice 30 del RR.

NOTA 8 – Los valores de la d<sub>fp</sub> de los Cuadros 1 y 2 en el Anexo 1 se obtuvieron utilizando la metodología del Anexo 1 y suponiendo un aumento del margen de la interferencia del ruido del 6%, una frecuencia de 11,7 GHz, una eficacia de antena del 65% y valores de la temperatura total de ruido del enlace de 174 K para antenas de hasta 60 cm de diámetro, 198 K para diámetros de 80 cm, 238 K para 120 cm y 240 cm, 317 K para 500 cm, y 396 K para 800 cm o más. Durante la coordinación entre las administraciones afectadas pueden considerarse otros valores del aumento de la temperatura de ruido del enlace y de la temperatura de ruido del enlace.

NOTA 9 – Como el SFS utiliza también transmisiones de banda estrecha, la d<sub>fp</sub> debe expresarse en unidades de dB(W/(m<sup>2</sup> · 40 kHz)). Ello exige reducir el valor de la d<sub>fp</sub> en  $10 \log(27000/40) = 28,3$  dB.

NOTA 10 – No está previsto que esta Recomendación sea utilizada por la Oficina en sus análisis de redes para determinar si se rebasan o no los criterios del Anexo 1 del Apéndice 30 del RR.

## Anexo 1

### Metodología para calcular los niveles de la dfp de redes del SFS que utilizan tamaños de antena de estación terrena particulares a emplear cuando se rebasen los niveles de inicio de la coordinación del § 6 del Anexo 1 al Apéndice 30 del RR

#### 1 Descripción de la metodología

La dfp requerida para proteger una red del SFS interferida está relacionada con la ganancia de la antena de recepción de la estación terrena y con la temperatura de ruido total del enlace de la red del SFS interferida mediante la fórmula siguiente:

$$dfp(\theta) = 10 \log(\Delta T/T) + 10 \log(k T b_{ref}) + 10 \log(4\pi/(0,3/f)^2) - G_a(\varphi) \quad (1)$$

siendo:

- $\theta$ : separación orbital entre los satélites interferido e interferente (véase la Nota 3)
- $\varphi$ : ángulo topocéntrico entre los satélites interferido e interferente en la antena receptora deseada (grados)
- $\Delta T/T$ : aumento relativo admisible de la temperatura total de ruido en el enlace de recepción (%)
- $k$ : constante de Boltzmann ( $10^{-23}$  J K<sup>-1</sup>)
- $T$ : temperatura total del ruido en el enlace de recepción (K)
- $b_{ref}$ : anchura de banda de referencia (27 MHz) (véase la Nota 9)
- $G_a(\varphi)$ : ganancia de la antena de recepción para el ángulo topocéntrico de  $\varphi^\circ$  (dBi)
- $f$ : frecuencia de las señales interferida e interferente (GHz).

Véase que para unas  $(\Delta T/T)$ ,  $b_{ref}$  y  $T$ , la dfp interferente admisible es únicamente una función de la ganancia de la antena de recepción que es función de la separación orbital de los satélites.

#### 2 Aplicación de la metodología para obtener los niveles de dfp especificados en el Cuadro 2

Esta metodología se utiliza para calcular los valores de la dfp que protegen a redes SFS con tamaños de antena comprendidos entre 45 cm y 11 m respecto a las redes del SRS interferentes con ángulos de separación determinados, adoptándose las hipótesis de las Notas 2 y 8 de la Recomendación y suponiendo que  $\varphi = 1,1 \theta$ . Los valores correspondientes para estos casos figuran en el Cuadro 2 que corresponden a los valores de la dfp del Cuadro 1 para  $\theta = 0$ . Los valores de la temperatura de ruido del enlace que se han utilizado para obtener estos valores figuran también en el Cuadro 2.

CUADRO 2

Valores aplicables de la  $d_{fp}$  dB(W/(m<sup>2</sup> · 27 MHz)) correspondientes a diversos tamaños de antena del SFS y separaciones orbitales

Ángulos de separación (θ)	Antena de 45 cm T=174K	Antena de 60 cm T=174K	Antena de 80 cm T=198K	Antena de 120 cm T=238K	Antena de 240 cm T=238K	Antena de 500 cm T=317K	Antena de 800 cm T=396K	Antena de 1 100 cm T=396K
0,01	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	-152,5	-155,6	-158,4
0,10	-134,2	-136,7	-138,7	-141,3	-147,2	-151,4	-152,7	-152,9
0,50	-134,0	-136,3	-137,9	-139,7	-140,8	-132,0	-133,2	-133,2
1,00	-133,3	-135,1	-135,7	-134,8	-127,9	-126,6	-125,7	-125,7
1,50	-132,1	-133,0	-132,1	-126,5	-123,5	-122,2	-121,3	-121,3
2,00	-130,5	-130,1	-126,9	-120,4	-120,4	-119,1	-118,2	-118,2
2,50	-128,4	-126,4	-120,3	-117,9	-117,9	-116,7	-115,7	-115,7
3,00	-125,9	-121,8	-116,8	-116,0	-116,0	-114,7	-113,8	-113,8
3,50	-122,8	-116,5	-115,1	-114,3	-114,3	-113,0	-112,1	-112,1
4,00	-119,3	-114,2	-113,6	-112,8	-112,8	-111,6	-110,6	-110,6
5,00	-111,8	-111,8	-111,2	-110,4	-110,4	-109,2	-108,2	-108,2
6,00	-109,8	-109,8	-109,2	-108,4	-108,4	-107,2	-106,2	-106,2
7,00	-108,1	-108,1	-107,6	-106,8	-106,8	-105,5	-104,6	-104,6
8,00	-106,7	-106,7	-106,1	-105,3	-105,3	-104,1	-103,1 <sup>(1)</sup>	-103,1 <sup>(1)</sup>
9,00	-105,4	-105,4	-104,8	-104,0	-104,0	-102,8 <sup>(1)</sup>	-101,8 <sup>(1)</sup>	-101,8 <sup>(1)</sup>
10,00	-104,3	-104,3	-103,7	-102,9 <sup>(1)</sup>	-102,9 <sup>(1)</sup>	-101,6 <sup>(1)</sup>	-100,7 <sup>(1)</sup>	-100,7 <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>	-100,6 <sup>(1)</sup>	-99,6 <sup>(1)</sup>	-99,6 <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>	-99,7 <sup>(1)</sup>	-98,7 <sup>(1)</sup>	-98,7 <sup>(1)</sup>

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

## Anexo 2

### Ejemplo de metodología de determinación de los valores de la dfp ( $\theta = 0$ ) para un tamaño de antena no incluido en el Cuadro 1

*Paso 1:* Determinación de los parámetros más próximos  $x_A, y_A, x_B, y_B$  del Cuadro 1 y la temperatura de ruido del enlace total aplicable,  $T$ :

Si  $45 \leq d \leq 60$  (cm) entonces  $T = 174$  K

Si  $60 < d < 80$  (cm) entonces  $T$  se obtiene utilizando la ecuación siguiente con  $x_A = 60$ ,  $y_A = 174$ ,  $x_B = 80$ ,  $y_B = 198$

Si  $80 < d < 120$  (cm) entonces  $T$  se obtiene utilizando la ecuación siguiente con  $x_A = 80$ ,  $y_A = 198$ ,  $x_B = 120$ ,  $y_B = 238$

Si  $120 \leq d \leq 240$  (cm) entonces  $T = 238$  K

Si  $240 < d < 500$  (cm) entonces  $T$  se obtiene utilizando la ecuación siguiente con  $x_A = 240$ ,  $y_A = 238$ ,  $x_B = 500$ ,  $y_B = 317$

Si  $500 < d < 800$  (cm) entonces  $T$  se obtiene utilizando la ecuación siguiente con  $x_A = 500$ ,  $y_A = 317$ ,  $x_B = 800$ ,  $y_B = 396$

Si  $800 < d < 1\ 100$  (cm) entonces  $T = 396$  K:

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

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

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

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

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

siendo:

$T$ : temperatura total del ruido del enlace del SFS (K)

$d$ : diámetro de la antena receptora interferida (cm)

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

$f$ : frecuencia de las señales interferida e interferente (GHz).

---