

RECOMENDACIÓN UIT-R S.739*

Métodos adicionales para determinar si es necesaria la coordinación detallada entre las redes de satélites geoestacionarios del servicio fijo por satélite que comparten las mismas bandas de frecuencia

(1992)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las redes del SFS pueden compartir las mismas bandas de frecuencia;
- b) que estas redes pueden causar y experimentar interferencia mutua;
- c) que esta interferencia mutua puede reducirse al mínimo mediante la coordinación;
- d) que el método descrito en la Recomendación UIT-R S.738 es muy conservador;
- e) que los métodos adicionales pueden ser útiles para determinar si es necesaria una coordinación detallada,

recomienda

1 que, en la medida que se disponga de los datos necesarios, se utilicen los métodos indicados a continuación mediante acuerdo mutuo entre las administraciones en cuestión, para determinar si es necesaria la coordinación detallada:

- el método $\Delta T/T$ normalizado que se describe en el Anexo 1;
- el método de la densidad de potencia promediada en la anchura de banda descrito en el Anexo 2.

2 que las Notas indicadas a continuación formen parte de la presente Recomendación:

NOTA 1 – El método $\Delta T/T$ normalizado para determinar el nivel de interferencia utilizando valores normalizados del aumento aparente de la temperatura de ruido equivalente se basa en la técnica indicada en el Apéndice S8 del Reglamento de Radiocomunicaciones, debidamente modificada para obtener resultados más precisos. Este enfoque consiste en la utilización de un conjunto predeterminado de valores para $\Delta T/T$ que depende de los tipos de portadoras deseada e interferente en cuestión, en lugar de utilizar el valor del 6% que da el Apéndice S8.

NOTA 2 – El método de la densidad de potencia promediada en la anchura de banda es una ampliación del método $\Delta T/T$ del Apéndice S8 que permite calcular la potencia de interferencia en cualquier anchura de banda de portadora interferida. Este método puede aplicarse para determinar la necesidad de coordinación y también para una coordinación más detallada.

* La Comisión de Estudio 4 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2001 de conformidad con la Resolución UIT-R 44 (AR-2000).

ANEXO 1

Método de la temperatura de ruido equivalente normalizada del enlace de satélite

1 Introducción

Este método se basa en la técnica presentada en el Apéndice S8 del Reglamento de Radiocomunicaciones y descrita en la Recomendación UIT-R S.738, convenientemente modificada, para dar resultados precisos. Para ello, el umbral del 6% empleado en el Apéndice S8 se sustituye por umbrales que dependen de las portadoras que intervienen y que cumplen los criterios del UIT-R.

2 Valores normalizados de incremento relativo de la temperatura de ruido equivalente admisible del enlace

2.1 Definición

El método requiere primeramente determinar el incremento total de la temperatura de ruido equivalente del enlace como resultado de los diversos tipos de transmisión de las dos redes.

Los valores normalizados de incremento relativo de la temperatura de ruido equivalente del enlace vienen dados por:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{I}{N_0 B_2}$$

donde:

- N_0 : densidad espectral de ruido térmico correspondiente a la temperatura de ruido equivalente del enlace por satélite
- I/N_0 : relación de la potencia interferente a la densidad espectral de ruido térmico de la portadora deseada
- B_2 : anchura de banda definida por la relación de la potencia P' de la portadora interferente a su densidad espectral de potencia máxima p'_m :

$$p'_m = P'/B_2$$

2.2 Valores para diversos tipos de portadora

El método para calcular I/N_0 y $(\Delta T/T)_N$ figura en los § 3 a 9.

El método de cálculo para $(\Delta T/T)_N$ depende del tipo de portadoras deseada e interferente. Se consideran cinco tipos:

- MDF-MF,
- SCPC-MF,
- SCPC digital (SCPC-DIG),
- digital de banda ancha (DIG-BA),
- televisión-MF (TV-MF).

Para un tipo determinado de portadora deseada y un tipo dado de portadora interferente, el valor de $(\Delta T/T)_N$ obtenido (utilizando el método que corresponda a ese par de tipos de portadora) depende de los parámetros de las portadoras, tales como anchura de banda y codificación.

A fin de limitar los cálculos necesarios, cada tipo general de portadora se descompone en varios subtipos, de modo que para cada pareja de tipos, los parámetros de las portadoras no afecten ya a $(\Delta T/T)_N$ (siempre que estos parámetros permanezcan en el margen especificado para cada tipo) (véase el Cuadro 1). De este modo, el conocimiento del tipo de las dos portadoras consideradas basta para determinar el valor de $(\Delta T/T)_N$ correspondiente, y las portadoras se clasifican según dicho tipo.

Un análisis inicial de las portadoras ha permitido identificar unos 50 tipos diferentes:

- alrededor de 20 MDF-MF, caracterizados por el número de canales y la banda atribuida;
- varios SCPC-MF, caracterizados por la banda atribuida;
- unos 15 DIG-BA (banda ancha) caracterizados por la velocidad binaria, tipo de codificación y número de estados;
- varios SCPC-DIG, caracterizados por la velocidad binaria, tipo de codificación y número de estados;
- varios TV-MF, caracterizados por la banda atribuida y las características de dispersión de energía.

Para simplificar la presentación del cuadro de umbrales, los 50 tipos de portadora se han agrupado en 12 categorías que se recogen en el Cuadro 2.

Los valores correspondientes de $\Delta T/T$ para cada par de categorías deseada e interferente de los tipos de portadora se indican en el Cuadro 3.

3 Parámetros utilizados en el cálculo de I/N_0 y $(\Delta T/T)_N$

Los parámetros que se utilizan son los siguientes:

B_0 : anchura de banda de la señal deseada (Hz)

B_1 : anchura de banda de la señal interferente (Hz)

I/N_0 : relación «portadora interferente/densidad de potencia de ruido»

C/N_0 : relación «portadora deseada/densidad de potencia de ruido»

C/I : relación «portadora deseada/portadora interferente»

B_2 : anchura de banda definida por la relación entre la potencia interferente (P') y su densidad espectral máxima de potencia p'_m :

$$p'_m = P'/B_2$$

α : fracción de potencia de la señal interferente recibida después de ser filtrada por el filtro receptor de señal deseada

N_0 : densidad de potencia de ruido térmico correspondiente a la temperatura de ruido equivalente de un enlace por satélite

N : potencia de ruido: $N = N_0 \cdot B_0$.

Los valores normalizados admisibles de incremento relativo de temperatura de ruido equivalente del enlace están dados por:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{I}{N_0 B_2}$$

CUADRO 1

Tipos de portadoras normalizadas

MDF MF, N.º	Tipo		N/C	B_{oc} (MHz)	f_{min} (kHz)	f_{max} (kHz)	Δf_{st} (kHz)	Δf_m (kHz)
1	12	1,3	12	1,13	12,0	60,0	108,5	159,0
2	12	2,5	12	2,2	12,0	60,0	238,9	350,0
3	24	2,5	24	1,96	12,0	108,0	163,4	275,0
4	60	2,5	60	2,25	12,0	252,0	136,5	276,0
5	72	2,5	72	2,25	12,0	300,0	124,5	261,0
6	60	5,0	60	3,96	12,0	252,0	270,1	546,0
7	132	5,0	132	4,45	12,0	552,0	223,5	529,0
8	192	5,0	192	4,51	12,0	804,0	180,0	459,0
9	96	7,5	96	5,87	12,0	408,0	359,8	799,0
10	192	7,5	192	6,40	12,0	804,0	297,2	758,0
11	252	7,5	252	6,74	12,0	1 052,0	259,7	733,0
12	132	10,0	132	7,50	12,0	552,0	430,0	1 020,0
13	252	10,0	252	8,49	12,0	1 052,0	357,4	1 009,0
14	312	10,0	312	8,96	12,0	1 300,0	320,0	1 005,0
15	252	15,0	252	12,39	12,0	1 052,0	576,4	1 627,0
16	432	15,0	432	12,95	12,0	1 796,0	400,2	1 479,0
17	432	20,0	432	17,99	12,0	1 796,0	615,8	2 276,0
18	612	20,0	612	17,70	12,0	2 540,0	453,7	1 996,0
19	432	25,0	432	20,59	12,0	1 796,0	727,3	2 688,0
20	792	25,0	792	22,34	12,0	3 284,0	498,4	2 494,0
21	972	25,0	972	25,00	12,0	4 028,0	410,0	2 274,0
22	972	36,0	972	35,99	12,0	4 028,0	796,7	4 417,0
SCPC-A, N.º	Tipo			B_{oc} (kHz)	f_{min} (kHz)	f_{max} (kHz)	Δf (kHz)	
23	0,020		–	20,0	0,3	3,4	5,8	
24	0,025		–	25,0	0,3	3,4	12,0	
25	0,030		–	30,0	0,3	3,4	8,5	
26	0,090		–	90,0	0,3	3,4	3,4	
27	0,180		–	180,0	0,3	3,4	3,3	
SCPC-D, N.º	Tipo		N/E	B_{oc} (kHz)	Velocidad binaria (kbit/s)			
28	0,064		4	38,0	64,0			
29	0,085		4	50,0	85,0			
30	0,128		4	150,0	128,0			
31	0,256		4	300,0	256,0			
32	0,512		4	600,0	512,0			
Digital-BA N.º	Tipo		N/E	B_{oc} (MHz)	Velocidad binaria (Mbit/s)			
33	2Q		4	1,44	2,048			
34	3Q		4	1,84	3,072			
35	4Q		4	2,25	4,096			
36	8Q		4	5,0	8,448			
37	10Q		4	5,0	10,0			
38	17Q		4	10,2	17,0			
39	25Q		4	18,0	24,6			
40	34Q		4	20,6	34,368			
41	40Q		4	20,0	40,0			
42	50Q		4	25,6	50,0			
43	120Q		4	75,0	120,0			
44	139Q		4	82,0	139,264			
45	147Q		4	110,0	147,0			
TV-FM, N.º	Tipo		Δf (MHz)	B_{oc} (MHz)	Δf_{pm} (MHz)	Δf_{pnm} (MHz)	f_{bal} (Hz)	
46	TV.17		4,75	17,5	1,0	2,0	60/30	
47	TV.20		4,8	20,0	1,0	2,0	50	
48	TV.30		6,2	30,0	2,0	4,0	50	
49	TV.35		5,0	30,0	2,0	4,0	50/25	
50	TV.36		11,0	32,0	1,0	2,0	50	

SCPC-A: SCPC (analógico)
 SCPC-D: SCPC (digital)
 Digital-BA: Digital, banda ancha
 N/C: N.º de canales
 N/E: N.º de estados
 B_{oc} : Anchura de banda ocupada

Δf : Excursión de frecuencia
 Δf_{pm} : Excursión de frecuencia (portadora modulada)
 Δf_{pnm} : Excursión de frecuencia (portadora no modulada)
 f_{bal} : Frecuencia de barrido
 Δf_{st} : Excursión de frecuencia (señal de prueba)
 Δf_m : Excursión de frecuencia (señal múltiplex)

CUADRO 2
Categorías de portadora

Tipo de portadora		N.º
MDF-MF	$B_{oc} \leq 3$ MHz	1-5
	$3 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 7$ MHz	6-11
	$7 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 15$ MHz	12-16
	$B_{oc} > 15$ MHz	17-22
Digital de banda ancha	$B_{oc} \leq 3$ MHz	33-35
	$3 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 7$ MHz	36-37
	$7 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 15$ MHz	38
	$B_{oc} > 15$ MHz	39-45
SCPC	MDP	28-32
	MF compandida	23-27
TV-MF	$\Delta f \leq 7$ MHz	46-49
	$\Delta f > 7$ MHz	50

B_{oc} : Anchura de banda ocupada

Δf : Excursión de frecuencia

CUADRO 3
Valores umbrales de $\Delta T/T$

Portadora deseada (1)	Portadora interferente B_{oc} (MHz)	MDF-MF				Digital de banda ancha				SCPC		TV-MF	
		< 3	3-7	7-15	> 15	< 3	3-7	7-15	> 15	MDP	MF compandida (2)	$\Delta f \leq 7$	$\Delta f > 7$
MDF-MF (3)	< 3	13	12	12	11	8	10	10	8	9	1 223	11	11
	3-7	23	14	12	12	11	10	10	8	29	4 350	11	13
	7-15	40	20	14	12	17	10	10	8	56	8 458	12	19
	> 15	102	46	24	14	40	19	11	8	148	22 257	23	45
Digital de banda ancha (4)	< 3	15	10	9	9	9	9	9	9	21	3 085	9	9
	3-7	49	21	12	9	19	9	9	9	71	10 712	11	21
	7-15	100	44	21	11	39	17	9	9	146	21 853	22	44
	> 15	176	77	38	15	69	31	15	9	257	38 565	39	77
SCPC	MDP (4)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	2
	MF compandida (3)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	21	36
TV-MF	$\Delta f \leq 7$	73	32	16	6	29	13	6	2	107	16 046	16	32
	$\Delta f > 7$	23	10	5	2	9	4	2	1	34	5 098	5	10

NOTA 1 – Cuando se incluyen en la anchura de banda deseada varias portadoras interferentes de igual potencia de uno de los tipos indicados en el Cuadro 1, estos valores deben reducirse de acuerdo con el número de estas portadoras interferentes.

- (1) El Cuadro refleja el valor para la portadora más sensible en todas las gamas.
- (2) Este Cuadro no debe utilizarse para tipos de portadoras no incluidos en el Cuadro 1.
- (3) Criterio empleado: 800 pW0p una sola fuente y 7 000 pW0p total. En el caso de interferencia del tipo TV-MF, se supone una asignación del 20% a la interferencia procedente de satélites externos.
- (4) Criterio empleado: 6% una sola fuente y 70% total. Para las interferencias de transmisiones de TV con MF se supone una asignación del 20% a la interferencia procedente de satélites exteriores, y un valor de 12,3 dB para la relación «energía por bit/densidad espectral de potencia de ruido» ($BER = 1 \times 10^{-6}$).

4 Criterios de interferencia

En el cálculo de $(\Delta T/T)_N$ para señales MDF-MF analógicas, la temperatura de ruido de un enlace equivalente debe corresponder a la potencia de ruido de un canal telefónico de 7000 pW0p para sistemas con reutilización de frecuencias, y de 6500 pW0p para sistemas sin reutilización de frecuencias (Recomendaciones UIT-R S.466 y UIT-R SF.356).

Para señales digitales, la temperatura de ruido de un enlace equivalente debe corresponder al 70% (para sistemas con reutilización de frecuencias) y al 65% (para sistemas sin reutilización de frecuencias) del nivel de potencia de ruido total que daría lugar a una proporción de bits erróneos de 1×10^{-6} (Recomendaciones UIT-R S.523 y UIT-R SF.558).

Para señales de tipo TV/MF, debe aplicarse el criterio que se indica en la Recomendación UIT-R S.483. De la misma manera, tomando en cuenta la interferencia procedente de los radioenlaces terrenales, el criterio de interferencia de una sola fuente referido al ruido vídeo admisible es del 5%.

Para una señal SCPC-MF, el criterio para la interferencia procedente de señales que no son de TV-MF se supone que es de 600 pW0p en un canal para una temperatura de ruido de un enlace equivalente de 7000 pW0p para sistemas con reutilización de frecuencias, y de 6500 pW0p para sistemas sin reutilización de frecuencias.

Para una señal SCPC-MF o SCPC-MDP, el criterio para la interferencia procedente de señales de TV-MF debe corresponder a lo indicado en la Recomendación UIT-R S.671.

Ha de observarse que si el espectro de la señal deseada es más ancho que el espectro de la señal interferente, debe considerarse la interferencia total debida a todas las señales interferentes procedentes de la misma red en la anchura de banda de la señal deseada.

5 Portadoras deseadas MDF-MF

En un punto de referencia de 1 mW, el nivel de interferencia de banda de base N_p , (pW0p), viene dada por:

$$\begin{aligned} 10 \log N_p &= 87,5 - B - 10 \log \frac{C}{I} && \text{dB} \\ &= 87,5 - P + 10 \log b + 10 \log D(f, f_0) - 20 \log \frac{\delta f}{f} \\ &= -3 - 10 \log \frac{C}{I} \end{aligned}$$

donde:

- B : factor de reducción de interferencia
- b : anchura de banda del canal telefónico (Hz)
- δf : excursión eficaz del tono de prueba de la señal deseada (Hz)
- f_m : frecuencia superior de la banda de base de la señal deseada multiplexada (Hz)
- $D(f, f_0)$: producto de convolución de los espectros deseado e interferente
- f_0 : separación entre las frecuencias portadoras de la señal deseada e interferente (Hz)
- f : frecuencia central del canal seleccionado, situada en la banda de base de la señal deseada (Hz)
- $P = 10 \log p(f/f_m)$: preacentuación (dB).

El ruido térmico, después de la demodulación, viene dado por:

$$10 \log N_{th} = 87,5 - P - 10 \log \frac{C}{N_0} + 10 \log b - 20 \log \frac{\delta f}{f} \quad \text{dB}$$

donde:

$N_0 = kT$: densidad de potencia de ruido en el enlace deseado

siendo k : constante de Boltzmann, y

T : temperatura de ruido equivalente de un enlace por satélite, definida en el número S1.174 del Reglamento de Radiocomunicaciones

de donde se obtiene:

$$10 \log \frac{N_p}{N_{th}} = 10 \log \frac{I}{N_0} - 3 + 10 \log D(f, f_0) \quad \text{dB}$$

$$\frac{N_p}{N_{th}} = \frac{I}{N_0} \cdot \frac{D(f, f_0)}{2}$$

El criterio de una sola fuente establecido en la Recomendación UIT-R S.466 corresponde a un valor de $N_p = 800 \text{ pW0p}$ para un valor de N_{th} igual a 7000 ó 6500 pW0p. Por ejemplo, para 7000 pW0p, que se aplica a los sistemas con reutilización de frecuencias:

$$\frac{I}{N_0} = 0,1143 \frac{2}{D(f, f_0)} = \frac{0,2286}{D(f, f_0)}$$

donde:

$$\left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{0,2286}{D(f, f_0)} \cdot \frac{1}{B_2}$$

6 Portadora deseada SCPC-MF

6.1 Portadora interferente TV-MF

En este caso, se debe respetar el criterio $10 \log C/I = 13,5 + 2 \log \delta - 3 \log (i/10)$ (véase la Recomendación UIT-R S.671),

por consiguiente:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{I}{C} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{i^{0,3}}{10^{1,65} \cdot \delta^{0,2}}$$

o sea:

$$\left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{i^{0,3}}{10^{1,65} \cdot \delta^{0,2}} \cdot \frac{1}{B_2}$$

con:

$$\delta = \frac{B_0}{\Delta f} \quad \text{y} \quad B_2 = \Delta f$$

donde:

Δf : excursión de frecuencia de cresta a cresta de la señal TV debida a la dispersión de energía (Hz)

i : porcentaje de ruido total antes de la demodulación atribuido a la interferencia entre redes.

Para el ejemplo que figura en el Cuadro 1, el ruido térmico viene dado por:

$$10 \log N_{th} = 188,7 - 10 \log C/N_0 - 20 \log \delta f \quad \text{dB}$$

δf : excursión eficaz de la señal SCPC-MF deseada (Hz).

Después de aplicar el compresor-expansor se obtiene generalmente:

$$C/N_0 = 0^{14,9}/\delta f^2$$

6.2 Portadora interferente de otros tipos de modulación

Los espectros de las demás señales interferentes son significativamente más anchos que el de la señal deseada (SCPC); por consiguiente:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{N_p}{N_{th}}$$

donde:

$N_p = 800 \text{ pW0p}$: criterio de interferencia de una sola fuente admisible

$N_{th} = 6\,500 \text{ pW0p}$ ó $7\,000 \text{ pW0p}$ correspondiente a los sistemas con reutilización y sin reutilización de frecuencias. Así, para $7\,000 \text{ pW0p}$:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{800}{7\,000} = 11,4\%$$

7 Portadora deseada SCPC digital

7.1 Portadora interferente TV-MF

En este caso debe cumplirse el criterio: $10 \log C/I = 10 \log C/N + 6,4 + 3 \log \delta - 8 \log (i/10)$ (véase la Recomendación UIT-R S.671).

Por consiguiente:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{I}{C} = \frac{N}{N_0} \cdot \frac{i^{0,8}}{10^{1,44} \cdot \delta^{0,3}}$$

de donde:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{i^{0,8}}{10^{1,44} \cdot \delta^{0,3}} \cdot \frac{B_0}{B_2}$$

con:

$$\delta = \frac{B_0}{\Delta f} \quad \text{y} \quad B_2 = \Delta f$$

Δf : excursión de frecuencia cresta a cresta de la señal TV debida a la dispersión de energía (Hz)

i : porcentaje del ruido total antes de la demodulación atribuido a la interferencia entre redes.

Para el ejemplo del Cuadro 1, C/N_0 viene dada por:

$$C/N_0 = \frac{E}{N_0} \cdot D_u$$

donde:

E : energía por bit

D_u : velocidad binaria deseada

N_0 : densidad de potencia de ruido.

7.2 Portadora interferente de otros tipos de modulación

Los espectros de las demás señales son significativamente más anchos que el de la señal deseada (SCPC). Por consiguiente, para los sistemas con reutilización de frecuencias:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{0,06}{0,7} = 8,57\%$$

8 Portadora deseada digital de banda ancha

La Recomendación UIT-R S.523 señala el siguiente criterio del UIT-R: $\alpha I/N_{th} = \frac{6}{70} = 8,75\%$ (para los sistemas con reutilización de frecuencias).

8.1 Portadora interferente digital

– si $B_0 > B_1$: $\alpha = 1$

entonces:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot B_0 = 0,0857 B_0 \quad \text{y} \quad B_2 = B_1$$

y en conclusión:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_2} = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_1}$$

– si $B_0 < B_1$: $\alpha = B_0/B_1$

por consiguiente:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{\alpha I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} \frac{1}{\alpha} = 0,0857 B_0 \cdot \frac{B_1}{B_0} = 0,0857 B_1 \quad \text{y} \quad B_2 = B_1$$

y en conclusión:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_1}{B_2} = 0,0857$$

8.2 Portadora interferente analógica

– si $B_0 > B_1$: $\alpha = 1$

por consiguiente:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} = 0,0857 B_0 \quad \text{y} \quad \left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_2}$$

– si $B_0 < B_1$:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{\alpha I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} \frac{1}{\alpha} = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_\alpha} \quad \text{y} \quad \left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{\alpha \cdot B_2}$$

9 Portadora deseada TV-MF

En este caso, se debe cumplir el criterio $10 \log C/\alpha I \geq X$ dB, donde X puede ser una variable. Sin embargo, en el ejemplo del Cuadro 1, se ha tomado para X el valor de 35 dB.

Por consiguiente:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{C} \cdot \frac{C}{N_0} = \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{C}{\alpha \cdot N_0}$$

– si $B_0 > B_1$: $\alpha = 1$

$$\left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{1}{B_2}$$

– si $B_0 < B_1$:

$$\left(\frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{1}{\alpha \cdot B_2}$$

Para el ejemplo del Cuadro 1, de conformidad con la Recomendación UIT-R S.567, la relación S/N es de 53 dB. Para el margen del 20% del ruido total debido a la interferencia externa, debe darse lo siguiente:

$$\frac{S}{N_{th}} \geq 54 \text{ dB durante el 99\% del tiempo.}$$

La relación señal vídeo de televisión a ruido, después de la demodulación, viene dada por:

$$10 \log \frac{S}{N_{th}} = 10 \log \frac{C}{N_0} + 20 \log \frac{r_1 \cdot \Delta F}{F_m} - 10 \log \frac{F_m}{3} + P + Q$$

ΔF : excursión de frecuencia a las frecuencias inferiores de la señal TV-MF (Hz)

F_m : frecuencia superior de banda de base (Hz) de la señal TV-MF

P : preacentuación

Q : ponderación

r_1 : relación señal vídeo a señal de luminancia.

– Para un sistema de televisión 625/50:

$$Q = 13,2 \text{ dB} \quad P = 11 \text{ dB} \quad r_1 = 0,714$$

$$P + Q = 24,2 \text{ dB}$$

por consiguiente:

$$C/N_0 = 10^{(54 - K_{TV})/10}$$

donde:

$$K_{TV} = P + Q + 10 \log 3 r_1^2 \cdot \frac{\Delta F^2}{F_m^3}$$

$$= 24,2 + 10 \log 1,53 \cdot \frac{\Delta F^2}{F_m^3}$$

10 Conclusiones

Este método puede utilizarse para determinar la necesidad de coordinación, y dado que refleja mejor que el Apéndice S8 del Reglamento de Radiocomunicaciones el caso de interferencia real, podrían eliminarse cierto número de procedimientos de coordinación.

Además, como contribución a una futura planificación basada en la coordinación multilateral, este método puede proponer un medio más preciso para determinar la interferencia mutua.

ANEXO 2

Método de la densidad de potencia promediada en la anchura de banda para determinar la interferencia entre redes del satélite

Este método para determinar la interferencia mutua entre redes de satélite se basa en la utilización de la información disponible para elaborar una función del caso más desfavorable de densidad de potencia en función de la anchura de banda promediada (la anchura de banda en la que se promedia la densidad de potencia) a partir de la cual puede estimarse la potencia de interferencia en cualquier portadora interferida. Cuando se utiliza la densidad de potencia interferente correspondiente a una portadora interferida en los cálculos de la Recomendación UIT-R S.738, el resultado es la relación I/N para la portadora interferida que también es numéricamente igual a la $\Delta T/T$ para la anchura de banda de dicha portadora. Como la letra I representa la potencia de la portadora interferente en la misma anchura de banda que la portadora interferida, puede también calcularse una relación C/I por el método descrito en el Anexo 2 de la Recomendación UIT-R S.740. Pueden efectuarse estimaciones relativamente precisas de la interferencia con un volumen mínimo de datos para determinar si es necesaria la coordinación detallada. Este método se describe con detalle en el Anexo 3 de la Recomendación UIT-R S.740.