



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.23

**TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS Y DE
TELEVISIÓN**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS DE
ANCHURA DE BANDA REDUCIDA PARA
TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS**

Recomendación UIT-T J.23

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T J.23 se publicó en el fascículo III.6 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación J.23

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS DE ANCHURA DE BANDA REDUCIDA PARA TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS^{1), 2), 3), 4)}

Circuitos de calidad media para transmisiones monofónicas

(modificada en Ginebra, 1980 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

- a) que es necesario establecer normas de transmisión para los circuitos radiofónicos;
- b) que los requisitos de calidad del circuito ficticio de referencia se han especificado para transmisiones radiofónicas analógicas;
- c) que deben aprovecharse las ventajas del progreso técnico resultante de la introducción de las técnicas digitales, en particular para circuitos mixtos analógicos y digitales,

recomienda

que, teniendo debidamente en cuenta las limitaciones de aplicación, los equipos para los nuevos circuitos cumplan los requisitos especificados a continuación.

1 Aplicación

Esta Recomendación se aplica a circuitos analógicos homogéneos o a circuitos mixtos analógicos y digitales,

Los requisitos que se indican a continuación se aplican al circuito ficticio de referencia (CFR) definido en la Recomendación J.11.

Para estimar la calidad de funcionamiento de circuitos más cortos o más largos que CFR, véase la Recomendación 605 del CCIR.

Nota 1 – Para los circuitos totalmente digitales, podría considerarse la posibilidad de formular otra Recomendación, después de realizar estudios más detallados.

Nota 2 – Para trabajos ulteriores, puede consultarse el Informe 496 del CCIR, en el que se señalan también algunas diferencias entre las Recomendaciones del CCIR y de la OIRT.

2 Características de los interfaces

2.1 Condiciones de prueba

Cuando deba medirse la calidad de funcionamiento de los circuitos, la salida del sistema se terminará por una carga de prueba simétrica, con una resistencia nominal de 600 Ω .

2.2 Impedancia

Impedancia de entrada del sistema	600 Ω , simétrica ⁵⁾
Impedancia de salida del sistema, provisionalmente	baja, simétrica

1) Esta Recomendación corresponde a la Recomendación 503 del CCIR. En su XVI Asamblea Plenaria (Dubrovnik, 1986) el CCIR acordó no publicar su Recomendación 504 en el próximo Libro del CCIR.

2) Para la definición de potencia absoluta, potencia relativa y niveles de ruido, véase la Recomendación 574 del CCIR.

3) Los circuitos radiofónicos del tipo de 5 kHz son muy utilizados en América del Norte.

4) Los circuitos radiofónicos de banda estrecha del tipo de 6,4 kHz se siguen utilizando en algunos países.

5) Es necesario continuar el estudio de la tolerancia, de la reactancia admitida y del grado de asimetría.

El nivel de salida en circuito abierto no disminuirá más de 0,3 dB dentro de la gama nominal de frecuencias si la salida está terminada por la carga de prueba especificada.

La parte reactiva de la impedancia de la fuente debe limitarse a 100 Ω como máximo (valor provisional) dentro de la gama nominal de frecuencias.

2.3 Niveles

Nivel máximo a la entrada del circuito radiofónico	+ 9 dBm0s
Ganancia de inserción (1 kHz a – 12 dBm0s)	0 dB
Error de ajuste, dentro de	$\pm 0,5$ dB
La variación en 24 h no debe exceder de	$\pm 0,5$ dB
Nivel relativo (véase la Recomendación J.14)	+ 6 dBrs

Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá afinar el ajuste insertando correctores adicionales.

3 Calidad de funcionamiento global

3.1 Parámetros comunes

3.1.1 Respuesta ganancia/frecuencia

Frecuencia de referencia	1 kHz (valor nominal)
La respuesta se medirá a	– 12 dBm0s

En el cuadro 1/J.23 se da la respuesta ganancia/frecuencia.

Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá insertar ecualizadores adicionales.

CUADRO 1/J.23

Frecuencia (kHz)	Respuesta (dB)
$0,05 \leq f < 0,1$	+ 1 a – 3
$0,1 \leq f \leq 6,4$	+ 1 a – 1
$6,4 < f \leq 7$	+ 1 a – 3

3.1.2 Variación del retardo de grupo

En el cuadro 2/J.23 se da la diferencia $\Delta\tau$ entre el valor de retardo de grupo a las frecuencias indicadas y el valor mínimo. Entre los puntos definidos en el cuadro 2/J.23, el límite de tolerancia varía linealmente en un diagrama de retardo/frecuencia (retardo a escala lineal, frecuencia a escala logarítmica).

CUADRO 2/J.23

Frecuencia (kHz)	$\Delta \tau$ (ms)
0,05	80
0,1	20
6,4	5
7	10

3.1.3 Ruido

La medición debe hacerse con un instrumento conforme con la Recomendación 468 del CCIR.

Para los sistemas de relevadores radioeléctricos, los requisitos del cuadro 3/J.23 deberán cumplirse al menos durante el 80% del tiempo total de cualquier periodo de 30 días. Es aceptable un valor adicional más desfavorable en 4 dB durante el 1% del tiempo, y un valor adicional más desfavorable en 12 dB durante el 0,1% del tiempo.

CUADRO 3/J.23

Ruido	Sistema de transmisión	
	Analógico	Digital (3 códecs en cascada)
Ruido en el canal en reposo, máximo (dBq0ps)	- 44	- 49
Ruido de modulación radiofónica, máximo (dBq0ps)	- 32	- 37

El ruido de modulación radiofónica sólo puede presentarse en circuitos radiofónicos equipados con compresor-expansor (por ejemplo, tipos de circuitos correspondientes a la Recomendación J.31).

Este valor de ruido puede medirse mediante una señal auxiliar de prueba sinusoidal a + 9 dBm0s/60 Hz que ha de suprimirse mediante un filtro de paso alto ($f_0 \leq 400$ Hz, $a \geq 60$ dB/60 Hz) instalado antes del conjunto de medición.

En el Informe 493 del CCIR se indica que si se utiliza un compresor-expansor, será necesaria, con determinados programas radiofónicos, una relación señal/ruido más elevada a fin de evitar efectos molestos⁶⁾.

Nota – Están en estudio los valores apropiados para sistemas digitales. Para más información véase el Informe 647 del CCIR.

3.1.4 Interferencia por un solo tono

Nivel de cualquier tono individual:

$$\leq (-73 + \psi) \text{ dBm0s}$$

donde ψ es el factor de ponderación (positivo o negativo), de conformidad con la Recomendación 468 del CCIR, a la frecuencia concreta.

⁶⁾ Se insta a las Administraciones a que suministren información adicional sobre el valor adecuado.

Durante las transmisiones de programas radiofónicos por sistemas de corrientes portadoras, pueden aparecer residuos de portadora. Por esta razón, pueden intercalarse filtros de corte en el trayecto de la frecuencia portadora, conmutables en caso necesario para suprimir los tonos que de otro modo resultarían audibles en la gama superior de frecuencias entre 8 y 15 kHz. Para un circuito ficticio de referencia, se recomiendan filtros de corte de una anchura de banda entre puntos de 3 dB inferior al 3% de la frecuencia central. Debe evitarse el uso de filtros de corte que afecten a las frecuencias inferiores a 8 kHz.

3.1.5 Modulación perturbadora debida a la fuente de alimentación

El nivel de la componente lateral no deseada del nivel más alto debido a la modulación causada por componentes de interferencia de orden inferior procedentes de la red de alimentación a 50 Hz o 60 Hz será inferior a - 45 dBm0s con una señal de prueba de 1 kHz a un nivel de alineación de 0 dBm0s.

3.1.6 Distorsión no lineal

3.1.6.1 Distorsión armónica

La distorsión armónica total (DAT) se medirá con la señal de entrada a + 9 dBm0s.

El tiempo de transmisión de un solo tono en este nivel debería restringirse de conformidad con las Recomendaciones N.21 y N.23.

La DAT, medida con un instrumento que indique el valor r.m.s. verdadero, no superará los valores indicados en el cuadro 4/J.23.

CUADRO 4/J.23

Frecuencia-tono de entrada (kHz)	Distorsión armónica total
$0,05 \leq f < 0,1$	2% (- 25 dBm0s)
$0,1 \leq f \leq 2,0$	1,4% (- 28 dBm0s)

Nota – Si la distorsión armónica total no puede ser medida directamente, se considera que se satisface el requisito si los armónicos segundo y tercero son medidos de manera selectiva y un valor calculado k satisface la relación siguiente:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

donde k_2 es el coeficiente del segundo armónico y k_3 es el coeficiente del tercer armónico.

3.1.6.2 Intermodulación

Para señales de entrada de 0,8 kHz y 1,42 kHz, cada una a + 3 dBm0, el tono diferencia de tercer orden de 0,18 kHz será inferior al 1,4% (- 34 dBm0s).

3.1.6.3 Productos de distorsión medidos con ruido conformado

En estudio. El Informe 640 del CCIR (Kioto 1978) se refiere a esta cuestión.

3.1.7 Error en la frecuencia restituida (aplicable sólo a sistemas MDF)

El error en la frecuencia restituida no debe rebasar 1 Hz.

Nota – Un error máximo de 1 Hz es aceptable en principio cuando sólo existe un trayecto de transmisión simple entre la fuente de señales y la persona que escucha.

Cuando la red de radiodifusión puede comprender dos o más trayectos paralelos, por ejemplo, canales de comentarios y de sonido separados, o emisiones desde transmisores diferentes en la misma frecuencia, pueden producirse unos batidos inaceptables si no se garantiza que el error sea nulo. El CCITT está estudiando los métodos necesarios para cumplir esta condición en todos los sistemas recomendados.

3.1.8 *Diafonía inteligible*

3.1.8.1 Las relaciones de paradiafonía y telediafonía inteligibles entre circuitos radiofónicos o producida por un circuito telefónico (perturbador) en un circuito radiofónico (perturbado) se medirán selectivamente en el circuito perturbado a las mismas frecuencias de la señal sinusoidal de medición, inyectada en el circuito perturbador, debiendo alcanzar, como mínimo, los valores que se indican en el cuadro 5/J.23.

CUADRO 5/J.23

Frecuencia (kHz)	Atenuación diafónica (dB)
$f < 0,5$	Pendiente de 6 dB/octava 74 Pendiente de - 6 dB/octava
$0,5 \leq f \leq 3,2$	
$f > 3,2$	

3.1.8.2 La atenuaciones paradiafónica y telediafónica entre un circuito para transmisiones radiofónicas (circuito perturbador) y un circuito telefónico (circuito perturbado) deberán ser por lo menos de 65 dB.

Nota 1 – Se entiende que éste es un valor definido entre los niveles relativos aplicables a circuitos telefónicos. (Se pide a las Administraciones que presenten contribuciones sobre métodos para medir este parámetro.)

Nota 2 – Se señala a la atención de las Administraciones que es difícil o imposible respetar estos límites en algunos casos, como cuando se utilizan pares no apantallados en un circuito de audiofrecuencia largo (por ejemplo, de unos 1000 km o más), o en determinados sistemas de corrientes portadoras por cables de pares simétricos, o en la gama de frecuencias bajas (por ejemplo, inferiores a unos 100 kHz) en determinados sistemas de corrientes portadoras por cable coaxial, si debe evitarse que la calidad de funcionamiento sea inferior a la normal, no deben utilizarse estos sistemas, o parte de los mismos, al constituir canales radiofónicos.

Nota 3 – Cuando existe un ruido de 4000 pW0p o más en el canal telefónico (como puede ocurrir en los sistemas de satélite, por ejemplo), es aceptable una menor relación de diafonía, de 58 dB, entre un circuito radiofónico y un circuito telefónico.

Nota 4 – Se señala a la atención de las Administraciones que puede ser necesario tomar precauciones especiales para respetar los límites de diafonía arriba indicados entre dos circuitos para transmisiones radiofónicas, que ocupen en forma simultánea los canales de ida y de retorno, respectivamente, de un sistema de corrientes portadoras (la disposición más económica), habida cuenta de la diafonía que podría producirse en los equipos terminales de modulación y en los equipos de línea; en efecto, en tales circunstancias ocupan la misma posición en la banda de frecuencias transmitida en línea (véase la Recomendación J.18).

Nota 5 – El valor indicado se basa en la hipótesis de que se empleen señales de prueba sinusoidales. Se halla en estudio el empleo de la señal de prueba descrita en la Recomendación J.19.

Nota 6 – El efecto de la diafonía producida por un circuito radiofónico en un circuito telefónico no es una cuestión de secreto, sino más bien de perturbación subjetiva por una señal interferente cuya naturaleza es sensiblemente diferente de la del ruido aleatorio o de la diafonía múltiple (murmullo).

El desplazamiento de frecuencia adoptado para algunos equipos radiofónicos permite una reducción de la diafonía producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico. Sin embargo, en el sentido opuesto, esta reducción de la diafonía se experimenta sólo para la palabra, pero es prácticamente ineficaz para la música.

3.1.9 Linealidad de amplitud

Cuando la señal de entrada de 1 kHz aumenta paso a paso desde -6 dBm0s a +6 dBm0s o viceversa, el nivel de salida variará en consecuencia en $12 \pm 0,5$ dB.

3.2 Parámetros adicionales para la transmisión de programas estereofónicos

No es aplicable, este punto se refiere a los circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz (véase la Recomendación T.21).

3.3 Requisitos adicionales de los sistemas digitales

3.3.1 Si una señal de prueba está en relación armónica con la frecuencia de muestreo, pueden plantearse dificultades de medición. En este caso, la señal de prueba, nominalmente a 1 kHz, debe desplazarse. La Recomendación O.33 del CCITT propone 1020 Hz.

3.3.2 Asimetría del nivel de limitación

La diferencia entre los niveles que llevan a una limitación de la media onda positiva o negativa de la señal de prueba no rebasará 1 dB.

3.3.3 Intermodulación con la señal de muestreo

Los productos de intermodulación (f_d) causados por no linealidades pueden darse en el canal de sonido cuando la señal de muestreo (f_d) se combina con señales de audiofrecuencia transmitidas en la banda (f_i) o señales interferentes fuera de banda (f_a).

3.3.3.1 Intermodulación en la banda

Se aplica la siguiente regla de combinación: $f_d = f_d - nf_i$.

Sólo tienen importancia los valores de $n = 2$ ó 3 .

La diferencia de nivel entre una señal de 0 dBm0s (f_i) y los productos de intermodulación (f_d) no será menor de 40 dB.

Basta con imponer a los valores f_i/f_d la restricción indicada en el cuadro 6/J.23

CUADRO 6/J.23

	$n = 2$		$n = 3$	
f_i (kHz)	5	7	3	5
f_d (kHz)	6	2	7	1

3.3.3.2 Intermodulación fuera de banda

Se aplica la siguiente regla de combinación: $f_d = n f_d \pm f_a$

Sólo tienen importancia los valores de $n = 1$ ó 2 .

La diferencia de nivel entre una señal de 0 dBm0s (f_a) y los productos de intermodulación (f_d) no será menor de 60 dB.

Basta con imponer a los valores f_a/f_d la restricción indicada en el cuadro 7/J.23

CUADRO 7/J.23

	$n = 1$		$n = 2$	
f_a (kHz)	15	17	31	33
f_d (kHz)	1			

3.3.4 Otros parámetros

Se están estudiando las características de errores en los bits, chasquidos, fluctuación de fase, etc. (Véanse el Programa de Estudios I8A/CMTT y el Informe 647 del CCIR.)

Bibliografía

Documento del CCIR [1978-1982]: CMTT/68 (OIRT).