

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.151

(11/88)

SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN

**CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS
TELEFÓNICOS INTERNACIONALES Y DE LOS
CIRCUITOS NACIONALES DE PROLONGACIÓN**

**OBJETIVOS GENERALES DE CALIDAD DE
FUNCIONAMIENTO APLICABLES A TODOS
LOS CIRCUITOS MODERNOS
INTERNACIONALES Y NACIONALES DE
PROLONGACIÓN**

Recomendación UIT-T G.151

Reemplazada por una versión más reciente

(Extracto del *Libro Azul*)

Reemplazada por una versión más reciente

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.151 se publicó en el fascículo III.1 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.

Reemplazada por una versión más reciente

Nota 1 – El CCITT ha estudiado la posibilidad de recomendar de manera precisa una frecuencia inferior a 300 Hz como límite inferior de la banda de frecuencias efectivamente transmitida, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) Los resultados de las pruebas subjetivas realizadas por ciertas Administraciones indican que se puede mejorar la calidad de transmisión si el límite inferior de la banda de frecuencias transmitida pasa de 300 Hz a 200 Hz. Esas pruebas indican una notable mejora de la sonoridad de las señales vocales recibidas y de la calidad de transmisión, juzgada a base de pruebas de opinión; en cambio la mejora de la nitidez es muy pequeña.
- 2) En cambio, esta ampliación presentaría probablemente las siguientes desventajas:
 - a) aumentaría ligeramente el precio de coste de los equipos;
 - b) originaría algunas dificultades en lo que respecta al equilibrado de los equipos de terminación de la cadena a cuatro hilos, si se quieren explotar los circuitos a cuatro hilos sin rebasar las atenuaciones nominales recomendadas en el nuevo plan de transmisión;
 - c) aumentaría la eventual sensibilidad a las interferencias, se trate de ruido subjetivo, o de perturbaciones que introduzcan interferencias en el equipo de portadoras (véase la Recomendación citada en [5]) o que modifiquen la ganancia del compansor;
 - d) la energía adicional, transmitida como consecuencia de la ampliación de la banda, podría sobrecargar los sistemas de portadoras;
 - e) esta ampliación impediría utilizar los sistemas de señalización fuera de banda reconocidos por el CCITT.

Habida cuenta de estas consideraciones, el CCITT ha formulado las anteriores Recomendaciones, relativas a las señales transmitidas a frecuencias comprendidas entre 300 y 3400 Hz.

Nota 2 – Al mismo tiempo que aplican las Recomendaciones del CCITT, las Administraciones pueden ponerse en acuerdo para transmitir señales por circuitos internacionales en frecuencias inferiores a 300 Hz. Como es natural, cada Administración puede decidir la transmisión de señales a frecuencias inferiores a 300 Hz por sus circuitos nacionales de prolongación, siempre que de este modo esté en condiciones de aplicar el plan de transmisión del CCITT a las comunicaciones internacionales.

2 Retardo de grupo

Los objetivos de calidad de funcionamiento en cuanto al retardo de grupo de circuitos internacionales y de circuitos nacionales de prolongación deberán permitir que se satisfagan los objetivos de calidad de funcionamiento para redes indicados en las Recomendaciones G. 114 y G. 133.

3 Variación de la atenuación en función del tiempo

El CCITT recomienda los siguientes objetivos de calidad de funcionamiento para circuitos [se ha empleado el objetivo a) para evaluar la estabilidad de las conexiones internacionales; véase el § 1 de la Recomendación G. 131]:

- a) La desviación típica de la variación de atenuación de un circuito no debe exceder de 1 dB. Este objetivo puede lograrse ya en los circuitos establecidos en un solo enlace en grupo primario provisto de reguladores automáticos, y debe alcanzarse en cada circuito nacional, esté o no provisto de reguladores. La desviación típica no debe exceder de 1,5 dB en los demás circuitos internacionales.
- b) La diferencia entre el valor medio y el valor nominal de atenuación en cada circuito no debe exceder de 0,5 dB.

4 Diafonía lineal¹⁾

4.1 Entre circuitos

El objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos en cuanto a la relación paradiafónica o telediafónica (correspondiente sólo a la diafonía inteligible), medida en audio frecuencia en la central interurbana entre dos circuitos completos, en posición de servicio terminal, no debe ser inferior a 65 dB.

Nota 1 – Cuando en un sistema está siempre presente un nivel mínimo de ruido de por lo menos 4000 pW0p (como puede suceder en el caso de sistemas por satélite, por ejemplo), es aceptable una relación diafónica reducida de 58 dB entre circuitos.

Nota 2 – Los cables de pares coaxiales que se ajusten a las Recomendaciones G. 622 [6] y G. 623 [7] permiten satisfacer ya esta condición si se supone que la diafonía debida al cable y la diafonía debida al equipo no se introducen en la

¹⁾ Los métodos recomendados para medir la diafonía se describen en el anexo A a la Recomendación G. 134.

Reemplazada por una versión más reciente

misma banda de frecuencias. Por otra parte, los sistemas MDF por cables de pares simétricos no siempre permiten que se satisfaga un límite más estricto que 58 dB.

Nota 3 – En los casos en que la longitud de una sección homogénea de un sistema de transmisión real exceda considerablemente de la longitud de una sección homogénea del circuito ficticio de referencia, el límite de 65 dB pudiera no ser satisfecho en todos los casos para todos los canales del sistema.

4.2 *Entre los canales de ida y de retorno de un circuito a cuatro hilos*

4.2.1 *Circuitos telefónicos ordinarios (véase más adelante la nota 1)*

Dado que todos los circuitos telefónicos ordinarios pueden también utilizarse como soportes de telegrafía armónica, el objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos en cuanto a la relación paradiafónica entre los dos sentidos de transmisión debe ser como mínimo igual a 43 dB.

4.2.2 *Circuitos utilizados con un concentrador de comunicaciones*

En los circuitos o secciones de circuito utilizados para interconectar equipos terminales provistos de concentradores de comunicaciones, la paradiafonía entre dos canales aparecerá como diafonía entre circuitos; el objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos en cuanto a la relación paradiafónica total entre los concentradores de comunicaciones no debe ser, en consecuencia, inferior a 58 dB (véanse las notas 2 y 4).

4.2.3 *Circuitos utilizados con supresores de eco modernos, por ejemplo, circuitos por satélite de gran altitud*

El objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos en cuanto a la relación paradiafónica de cualquier circuito provisto de semisupresores de eco terminales, de construcción moderna, controlados desde el extremo alejado, no debe ser inferior a 55 dB. Esta cláusula tiene por objeto impedir la anulación del efecto de bloqueo producido por supresores de eco modernos (véanse las notas 2, 3 y 4).

Nota 1 – El § 4.2.1 precedente se refiere a circuitos telefónicos sin supresores de eco modernos concebidos para tiempos de propagación elevados (o que no impliquen la utilización de dichos supresores de eco). Los circuitos que pueden formar parte de conexiones por conmutación con tiempos de propagación elevados y, por lo tanto, comprendidos entre semisupresores de eco terminales de construcción moderna, deben ajustarse en lo posible a las normas más elevadas del presente § 4.2.3.

Nota 2 – El equipo de modulación de canal constituye el principal trayecto diafónico entre los canales de ida y de retorno, en los circuitos o secciones de circuito establecidos en sistemas de portadoras provistos de equipos modernos de modulación y de transmisión en línea (a este respecto, véase la nota 4). Se observará que los trayectos de diafonía entre la entrada y la salida de alta frecuencia, e igualmente entre la entrada y la salida de frecuencias vocales de los equipos de modulación de canal, contribuyen a la relación señal/diafonía entre los canales de ida y de retorno de los circuitos o secciones de circuito. Es conveniente tener en cuenta estos dos trayectos cuando se estudian circuitos o secciones de circuito utilizados entre equipos terminales con concentradores de comunicaciones o entre supresores de eco modernos. Pueden presentarse los siguientes casos:

Concentradores de comunicaciones

Los trayectos de alta frecuencia y de baja frecuencia contribuyen a la relación señal/diafonía.

Supresores de eco

- 1) Circuito que comprende una sección de circuito entre semisupresores de eco controlados desde el extremo distante: predomina el trayecto de alta frecuencia.
- 2) Circuito que comprende más de una sección de circuito entre los supresores: en los puntos en que los equipos de modulación de canal se interconectan a frecuencias vocales, el trayecto de diafonía a frecuencias vocales de uno de los equipos es paralelo al trayecto de diafonía en alta frecuencia del otro, por lo que conviene tener en cuenta ambos trayectos.
- 3) Más de un circuito entre los supresores: se presenta esta situación cuando los semisupresores de eco adyacentes intermedios se desconectan (o neutralizan) por conmutación; en este caso, la diafonía entre los canales de ida y de retorno se produce de la misma forma que en el anterior caso 2), reemplazando los circuitos de las secciones de circuito.

Nota 3 – Si se utilizan equipos de modulación de canal que responden apenas a lo dispuesto en la Recomendación citada en [8] para un circuito compuesto de tres secciones de circuito, y admitiendo que las contribuciones de los trayectos de diafonía se suman en valores eficaces, la relación señal/diafonía tendrá en esas condiciones un valor de unos 60 dB.

Nota 4 – Si se utilizan equipos de modulación de canal para un circuito compuesto de tres secciones de circuito que responden apenas a lo dispuesto en la Recomendación citada en [9] y admitiendo que las contribuciones de los distintos trayectos de diafonía se suman en valores eficaces, la relación señal/diafonía más reducida entre los canales de ida y retorno tendría un valor de unos 56 dB, esto es, 2 dB inferior al valor especificado para los concentradores de comunicaciones en el § 4.2.2. Sin embargo, estas hipótesis son exageradamente desfavorables y es poco probable que se presenten dificultades en la práctica. También se satisface el límite indicado para los supresores de eco en el § 4.2.3.

Reemplazada por una versión más reciente

Nota 5 – Algunos sistemas de transmisión en línea de pares simétricos dan lugar, en circuitos derivados, a valores particularmente bajos de la relación señal/diafonía entre los canales de ida y de retorno. En lo posible, debe evitarse el empleo de estos sistemas para establecer circuitos o secciones de circuito que hayan de utilizarse con concentradores de comunicaciones o con supresores de eco modernos.

Nota 6 – Debe vigilarse en cierta forma la asimetría de las etapas de audiofrecuencia de equipos de modulación de canal MDF, si se desea que el valor de 65 dB, estipulado para la diafonía, no resulte disminuido por la diafonía introducida en el cableado de la estación como consecuencia de la asimetría del equipo de terminación del cable.

5 Distorsión no lineal

La experiencia demuestra que los circuitos telefónicos establecidos en sistemas objeto de Recomendaciones del CCITT y cuyos elementos, considerados independientemente, reúnen las condiciones de no linealidad correspondientes, son adecuados, en lo que concierne a la distorsión no lineal, para las transmisiones telefónicas y para las de telegrafía armónica.

Nota – En los circuitos telefónicos por portadoras puede despreciarse la distorsión no lineal producida por los amplificadores de línea y por las etapas de modulación distintas de las de los equipos de modulación y demodulación de canal. Por ello, el texto que precede se aplica a circuitos de cualquier longitud.

6 Error en la restitución de las frecuencias

Véase la Recomendación G. 135.

7 Interferencias debidas a armónicos de la corriente de alimentación y otras bajas frecuencias

En los sistemas de transmisión, las señales son a veces moduladas por señales interferentes debidas a la frecuencia de la fuente de alimentación, a tensiones inducidas causadas por la alimentación de ferrocarriles electrificados y a otras fuentes. Esta modulación no deseada puede adoptar la forma de modulación de amplitud o de fase, o una combinación de ambas. La interferencia puede caracterizarse por el nivel de la componente lateral no deseada más intensa cuando se aplica una señal sinusoidal de 1 mW en un punto de nivel relativo cero (0 dBm0) de un circuito telefónico. El objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos en cuanto al nivel máximo admisible de las componentes laterales no deseadas en un circuito telefónico completo no debe exceder entonces de -45 dBm0 (es decir, que la atenuación mínima de la componente lateral debe ser de 45 dB). Este objetivo de calidad de funcionamiento para circuitos debería aplicarse a todas las señales interferentes de baja frecuencia hasta unos 400 Hz.

Nota 1 – Se ha estimado aceptable este nivel para circuitos de telegrafía armónica con modulación de amplitud o modulación de frecuencia, facsímil, telefonía, señalización telefónica y transmisión de datos.

Nota 2 – Véase la Recomendación citada en [10] para los límites aplicables a circuitos radiofónicos.

Nota 3 – Las principales fuentes de interferencia debidas a la red son:

- a) el zumbido residual en los terminales de las baterías de acumuladores, que es transmitido directamente a los equipos por los circuitos de alimentación;
- b) la corriente alterna de telealimentación de ciertos sistemas, que actúa por intermedio de los filtros de encaminamiento de la alimentación o de las cintas de acero de los pares coaxiales;
- c) las tensiones alternas inducidas en el circuito de telealimentación en corriente continua de ciertos sistemas;
- d) las modulaciones no deseadas de amplitud y de fase de las distintas portadoras, debidas a la causa a), y agravadas en los pasos multiplicadores de frecuencia de los generadores de portadoras.

Nota 4 – Los efectos de modulación hacen que una señal de entrada de f Hz origine, por ejemplo, señales correspondientes de salida de frecuencias $f, f \pm 50, f \pm 100, f \pm 150$ Hz, etc.

8 Interferencia a una sola frecuencia en circuitos telefónicos

El nivel de interferencias a una sola frecuencia en un circuito telefónico no debe ser superior a -73 dBm0p (valor provisional, pendiente de los resultados de los estudios de la Comisión de Estudio XII). La ponderación sofométrica sólo se tendrá en cuenta cuando la frecuencia de la interferencia esté bien definida.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de 12 canales*, Tomo III, Rec. G. 232.
- [2] *Ibid.*, figura 1/G. 232, gráfico A y B.
- [3] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de 16 canales*, Tomo III, Rec. G. 235.

Reemplazada por una versión más reciente

- [4] Recomendación del CCITT *Establecimiento y ajuste de un circuito telefónico internacional del servicio público*, Tomo IV, Rec. M. 580.
- [5] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de 12 canales*, Tomo III, Rec. G. 232, § 6.
- [6] Recomendación del CCITT *Características de los cables de pares coaxiales del tipo 1,2/4,4 mm*, Tomo III, Rec. G. 622.
- [7] Recomendación del CCITT *Características de los cables de pares coaxiales del tipo 2,6/9,5 mm*, Tomo III, Rec. G.623.
- [8] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de 12 canales*, Tomo III, Rec. G. 232, § 9.1.
- [9] *Ibid*, § 9.3.
- [10] Recomendación del CCITT *Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos del tipo de 15 kHz*, Tomo III, Rec. J. 21, § 3.1.7.