



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

M.1025

(11/1988)

SERIE M: MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS
INTERNACIONALES DE TELEGRAFÍA Y DE
TELEFOTOGRAFÍA Y DE CIRCUITOS
INTERNACIONALES ARRENDADOS

MANTENIMIENTO DE LA RED TELEFÓNICA PÚBLICA
INTERNACIONAL

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MARÍTIMOS POR
SATÉLITE Y DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Circuitos internacionales arrendados

**CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS
INTERNACIONALES ARRENDADOS
DE CALIDAD ESPECIAL
CON ACONDICIONAMIENTO BÁSICO
EN LA ANCHURA DE BANDA**

Reedición de la Recomendación M.1025 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo IV.2 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación M.1025 del CCITT se publicó en el fascículo IV.2 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, 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Recomendación M.1025

CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS INTERNACIONALES ARRENDADOS DE CALIDAD ESPECIAL CON ACONDICIONAMIENTO BÁSICO EN LA ANCHURA DE BANDA¹⁾

1 Alcance de la Recomendación

La presente Recomendación trata de los circuitos arrendados para fines distintos de la telefonía, por ejemplo, la transmisión de datos.

Las condiciones estipuladas en esta Recomendación tienen por objeto asegurar la obtención de circuitos capaces de satisfacer las exigencias de velocidades de transmisión digital más elevadas que las que son posibles en circuitos normales de tipo telefónico²⁾. En particular, los circuitos que cumplen las condiciones estipuladas en la presente Recomendación están destinados a utilizarse con modems provistos de ecualizadores. Es posible que los circuitos conformes a la Recomendación M.1025 no proporcionen siempre un funcionamiento satisfactorio de los modems de la Recomendación V.29 [1]. Ello depende de la capacidad de ecualización de los modems específicos utilizados.

2 Características³⁾

2.1 *Equivalente nominal*

Debido a los diferentes niveles nominales de funcionamiento en las instalaciones de abonado como consecuencia de las distintas prácticas nacionales, normalmente no es posible especificar el equivalente nominal del circuito a la frecuencia de referencia. Sólo excepcionalmente puede ofrecerse a los abonados un equivalente nominal especificado, predeterminado a la frecuencia de referencia, entre instalaciones de abonado, y esto sólo previa consulta entre las Administraciones interesadas.

Para los circuitos a cuatro hilos, el nivel relativo en recepción en las instalaciones de abonado no debe ser inferior a -13 dBt.

Para los circuitos destinados a la transmisión de datos utilizando modems conformes a las Recomendaciones de la Serie V, es posible que en ciertas circunstancias se requieran niveles relativos en recepción más elevados. Conviene referirse al Suplemento N.º 2.16 del Tomo IV (Fascículo IV.3).

Conviene tener en cuenta que el equivalente puede tener valores distintos para cada sentido de transmisión.

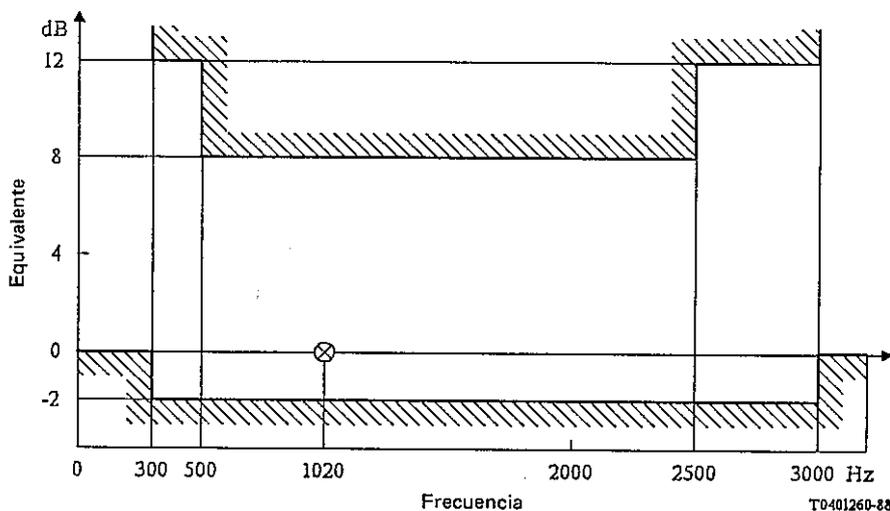
2.2 *Distorsión de atenuación en función de la frecuencia*^{4),5)}

En la Figura 1/M.1025 se indican los límites del equivalente con relación al equivalente a 1020 Hz para el circuito comprendido entre instalaciones de abonado.

-
- 1) La aplicación de esta Recomendación a los circuitos arrendados multiterminales se limita a las redes radiales en las que estas especificaciones deben cumplirse entre una estación central designada y cada una de las estaciones periféricas. Esta Recomendación no se aplica a redes multiterminales en conferencia pluripartita que enlazan dos estaciones cualesquiera.
 - 2) Para asegurar el correcto funcionamiento de los modems conformes con la Serie V que funcionen a velocidades binarias superiores a 4800 bit/s es necesario especificar valores mejorados y/o modificados para las siguientes características de los sistemas de transmisión: ruido aleatorio de circuito, ruido de cuantificación, distorsión armónica (distorsión de intermodulación). Este tema será objeto de estudios ulteriores.
 - 3) Se encuentran en estudio además las características y los límites de las interrupciones breves en la transmisión y de los saltos de fase, para incorporarlos en esta Recomendación. Conviene observar que el § 6 de la Recomendación M.1060 da los límites provisionales para las interrupciones breves en la transmisión y los saltos de fase como orientación a los efectos de la detección de averías.
 - 4) Se espera que en la mayoría de los casos, estas características de «anchura de banda básica» se consigan sin la adición de equipos de ecualización para atenuación y/o el retardo de grupo.
 - 5) Los valores de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo son provisionales, y debieran confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.

2.3 Distorsión por retardo de grupo^{6),7)}

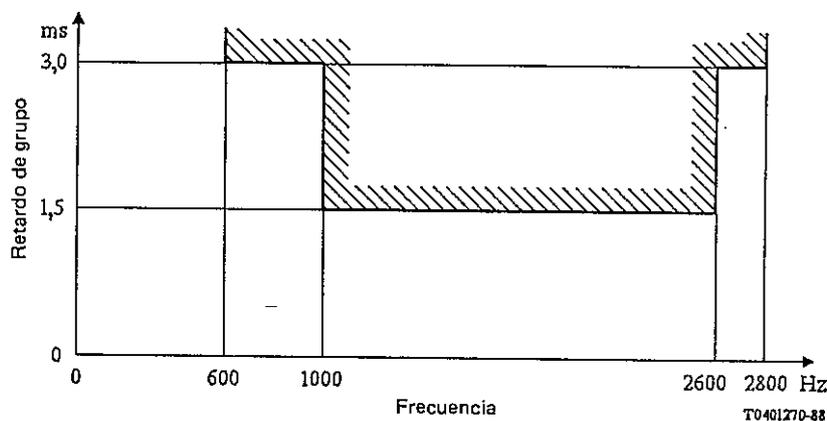
Los límites aplicables a la distorsión por retardo de grupo se indican en la Figura 2/M.1025, en la que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencias están expresados con relación al valor mínimo medido del retardo de grupo.



Nota – Para las frecuencias inferiores a 300 Hz y superiores a 3000 Hz, el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo. Estas frecuencias deberían confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.

FIGURA 1/M.1025

Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente a 1020 Hz



Nota – Cabe señalar que, en especial, el valor de 3,0 ms entre 600 y 1000 Hz debería confirmarse o modificarse tras ulterior estudio para asegurar el funcionamiento correcto de los módems y conseguir que la ecalización no fuese necesaria en la mayoría de los casos.

FIGURA 2/M.1025

Límites del retardo de grupo con relación al retardo de grupo mínimo medido en la banda de 600 a 2800 Hz

- ⁶⁾ Se espera que en la mayoría de los casos, estas características de «anchura de banda básica» se consigan sin la adición de equipos de ecalización para atenuación y/o el retardo de grupo.
- ⁷⁾ Los valores de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo son provisionales, y deberían confirmarse o modificarse tras ulteriores estudios.

2.4 *Variación del equivalente en función del tiempo*

2.4.1 *Salto de amplitud*

Cuando el circuito se utiliza para transmisión de datos empleando modems que funcionan con modulación de amplitud, tales como modems conformes a la Recomendación V.29 [1], los saltos de amplitud pueden dar lugar a errores en los datos. Utilizando un aparato conforme a la Recomendación O.95 [2], el número de saltos de amplitud de más de ± 2 dB durante cualquier periodo de 15 minutos no debe exceder de 10. El valor de ± 2 dB y el número de saltos de amplitud son provisionales y están sujetos a ulterior estudio.

2.4.2 *Otras variaciones*

En todos los circuitos las variaciones en función del tiempo del equivalente a 1020 Hz (comprendidas las variaciones diarias y estacionales, pero excluidos los saltos de amplitud) serán lo menores posible, no excediendo de ± 4 dB.

2.5 *Ruido aleatorio de circuito*

El nivel de la potencia sofométrica de ruido en las instalaciones de abonado depende de la constitución real del circuito y, en especial, de la longitud de circuito de los sistemas de portadoras con multiplexación por división en frecuencia. El límite provisional para circuitos arrendados para distancias superiores a 10 000 km es de -38 dBm_{0p}. No obstante, en los circuitos más cortos, el ruido aleatorio será mucho menor. (Véanse también el Anexo A a esta Recomendación y el § 3.5 de la Recomendación M.1050.)

2.6 *Ruido impulsivo*

El ruido impulsivo debe medirse con un aparato conforme a la Recomendación O.71 [3]. Como límite provisional, en un periodo de 15 minutos no podrán producirse más de 18 impulsos de ruido con crestas superiores a -21 dBm₀.

2.7 *Fluctuación de fase*

El valor de fluctuación de fase medido en las instalaciones de abonado depende de la constitución real del circuito (por ejemplo, el número de equipos de modulación que intervengan). Es de esperar que en las mediciones de fluctuación de fase efectuadas con un aparato que satisfaga las cláusulas de la Recomendación O.91 [4], los valores no excedan normalmente de 10° cresta a cresta. Sin embargo, en el caso de circuitos cuya constitución sea necesariamente compleja, y cuando no pueda cumplirse el límite de 10° cresta a cresta, se podrá admitir un límite de hasta 15° cresta a cresta. Los límites de la fluctuación de fase de baja frecuencia siguen en estudio.

2.8 *Distorsión total (incluida la distorsión de cuantificación)*

En un circuito mixto analógico/digital, la señal irá acompañada de distorsión de cuantificación. Una medida de la distorsión de extremo a extremo efectuada con un aparato conforme a la Recomendación O.132 [5] comprenderá contribuciones del ruido aleatorio del circuito, la interferencia a una sola frecuencia y la distorsión armónica. El nivel de potencia del ruido aleatorio en las instalaciones de un abonado depende de la longitud de circuito de los sistemas de portadoras con multiplexación por división en frecuencia. El nivel de potencia de la distorsión de cuantificación depende del número de procesos digitales no integrados que existen en el circuito.

La relación señal/distorsión total debe ser mejor que 28 dB cuando se mide con una señal sinusoidal de -10 dBm₀ de nivel (véase también el Anexo A).

2.9 *Interferencia a una sola frecuencia*

El nivel de la interferencia a una sola frecuencia en la banda de 300 a 3400 Hz no excederá de un valor que sea 3 dB inferior al objetivo de ruido de circuito indicado en la Figura A-1/M.1025.

2.10 *Error de frecuencia*

El error de frecuencia introducido por el circuito no podrá ser superior a ± 5 Hz. Se espera que en la práctica el error se mantendrá dentro de límites más estrechos.

2.11 Distorsión armónica y de intermodulación

Cuando en el extremo de emisión de un circuito punto a punto se aplique una frecuencia de prueba de 700 Hz con un nivel de -13 dBm0, el nivel de toda frecuencia armónica en el extremo de recepción será, provisionalmente, 25 dB inferior, como mínimo, al nivel de la frecuencia fundamental recibida.

Deberá estudiarse ulteriormente el límite de los productos de intermodulación de segundo y tercer órdenes medidos con un aparato conforme a la Recomendación O.42 [6].

ANEXO A

(a la Recomendación M.1025)

Ruido y distorsión

A.1 Ruido aleatorio de circuito

La Figura A-1/M.1025 muestra el ruido aleatorio en función de la longitud de circuito de los sistemas de portadoras MDF y se da como indicación de las características de ruido aleatorio que pueden encontrarse en un circuito internacional arrendado.

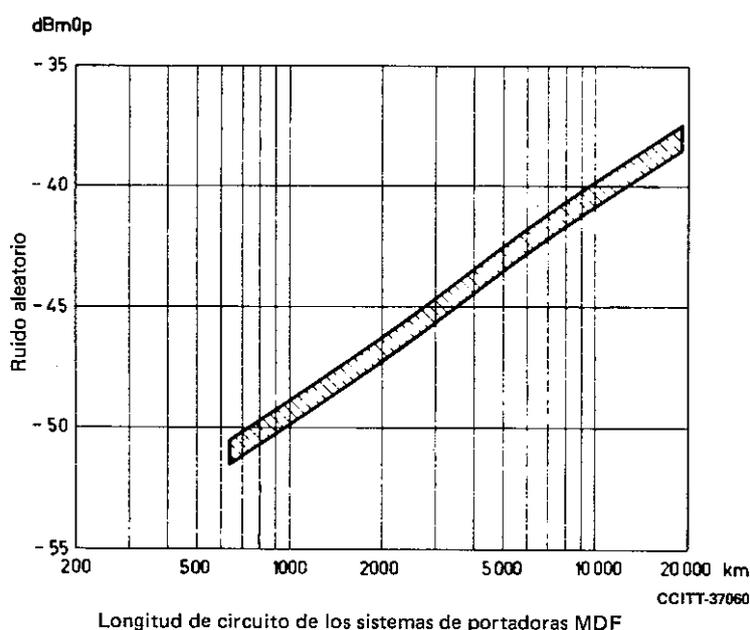


FIGURA A-1/M.1025

Características del ruido aleatorio en un circuito

Nota – Actualmente, la contribución aproximada de la sección del circuito por satélite (entre estaciones terrenas) que emplea técnicas MDF, al ruido del circuito es de 10 000 pW0p (-50 dBm0p). Por lo tanto, para determinar los límites de mantenimiento para las medidas de ruido en circuitos arrendados, puede considerarse que la longitud de esta sección equivale a 1 000 km en la Figura A-1/M.1025.

La contribución al ruido de una sección de circuito por satélite que emplea técnicas MDT debe ser objeto de ulterior estudio.

A.2 Distorsión total

El Cuadro A-1/M.1025 da orientaciones sobre la relación señal/distorsión total que puede encontrarse en circuitos con diferentes longitudes de sección analógica y números de unidades de distorsión de cuantificación (UDC). Al interpretar este cuadro, en particular en el caso de circuitos con secciones analógicas largas, debe señalarse que puede incrementarse el número de UDC en un circuito a condición de que las secciones analógicas contribuyan con menos ruido que lo que cabría esperar de acuerdo con la Figura A-1/M.1025.

CUADRO A-1/M.1020

Relación señal/distorsión total medida con una señal sinusoidal de -10 dBm0

Tipo de circuito	Número de UDC (Nota)	Unidad	Longitud de la sección con transmisión analógica (km)						
			< 320	321 a 640	641 a 1 600	1 601 a 2 500	2 501 a 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000
Analógico	0	dB	43	41	38	36	33	30	28
Mixto	1	dB	34	34	33	32	31	29	28
	2	dB	32	31	31	31	29	28	28
	3	dB	30	30	30	29	28	28	28
	4	dB	29	29	28	28	28	28	28
	5	dB	28	28	28	28	28	28	28

Nota – En el cuadro 1/G.113 [7] se indica el número de unidades de distorsión de cuantificación (UDC) introducidas por diversos procesos digitales.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Módem a 9600 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a cuatro hilos*, Tomo VIII, Rec. V.29.
- [2] Recomendación del CCITT *Contadores de saltos de fase y de amplitud en circuitos de tipo telefónico*, Tomo IV, Rec. O.95.
- [3] Recomendación del CCITT *Aparato de medida del ruido impulsivo en circuitos de tipo telefónico*, Tomo IV, Rec. O.71.
- [4] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la fluctuación de fase en circuito de tipo telefónico*, Tomo IV, Rec. O.91.
- [5] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la distorsión de cuantificación que utiliza una señal de prueba sinusoidal*, Tomo IV, Rec. O.132.
- [6] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la distorsión no lineal utilizando el método de intermodulación de cuatro tomos*, Tomo IV, Rec. O.42.
- [7] Recomendación del CCITT *Degradaciones de transmisión*, Tomo III, Rec. G.113.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación