

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.1050

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

**MANTENIMIENTO:
CIRCUITOS INTERNACIONALES ARRENDADOS**

**AJUSTE DE UN CIRCUITO INTERNACIONAL
ARRENDADO PUNTO A PUNTO**

Recomendación UIT-T M.1050

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T M.1050, revisada por la Comisión de Estudio IV (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 1994

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

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Consideraciones generales	1
2 Ajuste de las partes constitutivas del circuito	1
2.1 Secciones nacionales	2
2.2 Sección internacional.....	2
2.3 Enlace internacional.....	2
3 Ajuste del circuito completo	3
3.1 Equivalente	3
3.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia	3
3.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial).....	3
3.4 Variación, en función del tiempo, del equivalente del circuito a 1020 Hz	4
3.5 Ruido aleatorio de circuito.....	4
3.6 Ruido impulsivo (solamente para los circuitos de calidad especial).....	4
3.7 Fluctuación de fase (solamente para los circuitos de calidad especial)	4
3.8 Distorsión total (solamente para los circuitos de calidad especial).....	5
3.9 Interferencia a una sola frecuencia (solamente para los circuitos de calidad especial)	5
3.10 Error de frecuencia (solamente para los circuitos de calidad especial)	5
3.11 Distorsión armónica y de intermodulación (solamente para los circuitos de calidad especial)	5
3.12 Diafonía (solamente para circuitos de calidad especial).....	5
3.13 Interferencias de la fuente de alimentación (solamente para los circuitos de calidad especial).....	5
4 Ajuste sección por sección	5
4.1 Secciones nacionales	7
4.2 Sección internacional.....	8
4.3 Circuito completo	8
5 Medidas adicionales de referencia	9
6 Pruebas funcionales.....	9
7 Pruebas del nivel de transmisión	9
8 Limitadores de nivel.....	9
9 Identificación del equipo asociado a los circuitos de calidad especial.....	10
10 Reencaminamiento rápido de circuitos arrendados de calidad especial.....	10
Referencias	10

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación M.1050

AJUSTE DE UN CIRCUITO INTERNACIONAL ARRENDADO PUNTO A PUNTO

[Publicada como M.89 en 1964; revisada, y numerada de nuevo como M.102, 1968; nuevas M.111 y M.113, 1968; revisadas, 1972; combinadas con M.102 (parte), M.111 (parte) y M.113 y revisadas, 1976; numerada de nuevo M.1050, 1980; revisada, 1984; revisada, 1988; revisada, 1993]

1 Consideraciones generales

La presente Recomendación trata del ajuste de circuitos arrendados punto a punto de calidad ordinaria (cuyas características se especifican en la Recomendación M.1040 [18]) y de circuitos arrendados punto a punto de calidad especial (cuyas características se especifican en las Recomendaciones M.1020 [19] y M.1025 [20]), que se establecen mediante sistemas de transmisión analógicos o mediante una combinación de sistemas analógicos y digitales.

La Figura 1 representa las partes constitutivas de un circuito internacional arrendado punto a punto.

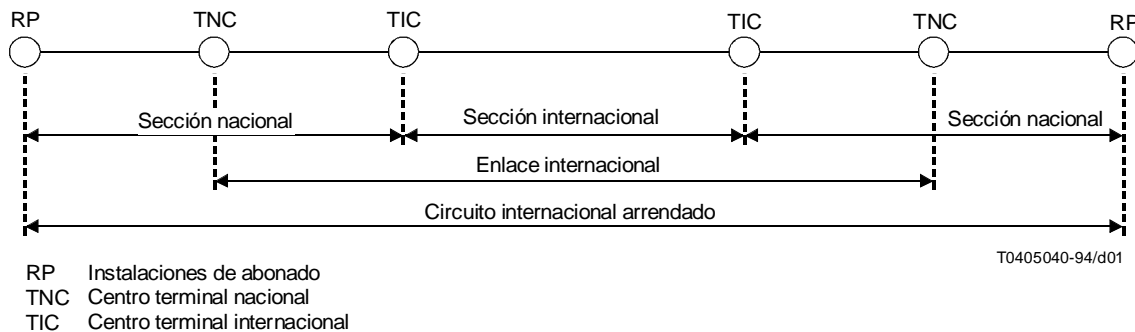


FIGURA 1/M.1050

Partes constitutivas de un circuito internacional arrendado punto a punto

Las señales de prueba transmitidas por la sección y por el enlace internacionales deben aplicarse con un nivel de -10 dBm0.

El método de ajuste descrito en las cláusulas 2 y 3 exige la presencia en las instalaciones de los abonados de los dos países terminales, del personal adecuado para realizar las pruebas globales de las características de extremo a extremo, de los circuitos internacionales arrendados. También puede necesitarse la cooperación de los técnicos en los centros terminales internacionales para superar dificultades técnicas o de idioma.

Reconociendo que las distintas prácticas nacionales hacen difícil alcanzar el grado de coordinación internacional necesario, y reconociendo que puede no ser posible disponer la asistencia simultánea en las dos instalaciones de abonado debido a las diferencias horarias o a la dificultad de acceso a dichas instalaciones, la cláusula 4 describe un método de ajuste del circuito utilizando un método de sección por sección.

Debe señalarse que el método de ajuste de extremo a extremo (véanse las cláusulas 2 y 3) y el de sección por sección (véase la cláusula 4) no son compatibles. Por lo tanto, las Administraciones se pondrán de acuerdo, de forma bilateral, sobre el método a adoptar.

2 Ajuste de las partes constitutivas del circuito

Una vez establecido el circuito, se observarán los siguientes procedimientos de ajuste en cada sentido de transmisión.

Reemplazada por una versión más reciente

2.1 Secciones nacionales

Cuando se dispone de acceso analógico al circuito en el centro terminal internacional, deberán realizarse las siguientes pruebas, independientemente de que la sección nacional se componga de secciones de circuito analógicas o de una combinación de secciones de circuito analógicas, mixtas y digitales.

2.1.1 Equivalente a la frecuencia de referencia

El ajuste de cada sección nacional se hará a la frecuencia de referencia, de acuerdo con las prácticas nacionales entre el centro terminal nacional y el centro internacional. Deben tenerse en cuenta los requisitos para el nivel relativo en recepción (en 2.1/M.1020 [19], 2.1/M.1025 [20] y 2.1/M.1040 [18]). Para circuitos internacionales arrendados que forman parte de una red privada con conmutación, la atenuación de la sección nacional debe ser coherente con la observancia del equivalente necesario del circuito acordada entre las Administraciones (véanse 2.1/M.1030 [21] y la cláusula 3/M.1030 [21]). Se anotarán los niveles recibidos (incluidas las medidas efectuadas en los puntos nacionales intermedios de acceso para las pruebas). Deberán ajustarse también las secciones nacionales situadas más allá del centro terminal nacional.

2.1.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia (solamente para los circuitos de calidad especial)

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia debe medirse a varias frecuencias. Deben obtenerse los límites del Cuadro 1/M.580 [1] (columna «entre puntos de acceso al circuito») o utilizando un ecualizador si es preciso.

2.1.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial)

Para los circuitos conformes con la Recomendación M.1020 [19], deben adoptarse los límites indicados en la Figura 2/M.1020 [19]. En el caso de los circuitos conformes con la Recomendación M.1025 [20], la distorsión por retardo de grupo se medirá y anotará a efectos del mantenimiento ulterior. Toda anomalía evidente deberá subsanarse.

2.2 Sección internacional

Cuando se dispone de acceso analógico al circuito en los centros terminales internacionales, deben realizarse las siguientes pruebas, independientemente de que la sección internacional se componga de secciones de circuito analógicas o de una combinación de secciones de circuito analógicas mixtas y digitales.

2.2.1 Equivalente a la frecuencia de referencia

Las secciones que forman la línea internacional (véase la Figura 2/M.1010 [22]) deberán ajustarse de forma que cuando una señal de prueba, con un nivel de -10 dBm0, se aplique a la entrada de la línea internacional en el centro terminal internacional de transmisión, el nivel recibido en el centro terminal internacional distante se aproxime lo más posible a -10 dBm0. En los puntos intermedios de acceso para las pruebas, el nivel deberá aproximarse también lo más posible a -10 dBm0.

2.2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia debe medirse a varias frecuencias. Deben obtenerse los límites correspondientes de los Cuadros 1/M.580, 2/M.580 y 3/M.580 [1] (columnas «Entre puntos de acceso al circuito») utilizando un ecualizador, si es preciso.

2.2.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial)

Para los circuitos conformes con la Recomendación M.1020 [19], deben adoptarse los límites indicados en la Figura 2/M.1020 [19]. En el caso de los circuitos conformes con la Recomendación M.1025 [20], la distorsión por retardo de grupo se medirá y anotará a efectos del mantenimiento ulterior. Toda anomalía evidente deberá subsanarse.

2.3 Enlace internacional

De ser posible, después de ajustar las secciones nacionales e internacionales e interconectarlas en los centros terminales internacionales, deben efectuarse las medidas del enlace internacional entre los centros terminales nacionales. Se efectuarán medidas del equivalente del circuito a la frecuencia de referencia y de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y se anotarán a efectos del mantenimiento ulterior.

Reemplazada por una versión más reciente

3 Ajuste del circuito completo

Una vez ajustadas satisfactoriamente las partes constitutivas del circuito, se realizará el ajuste de todo el circuito entre las instalaciones de abonado.

Hay que señalar que probablemente no se logre una característica satisfactoria de ruido impulsivo en un circuito, si se le encamina por un trayecto digital de primer orden cuya tasa de error en los bits sobrepasa de $1 \cdot 10^{-6}$ (véase la Nota). No se pretende que se mida este parámetro digital.

NOTA – Este parámetro digital se utiliza provisionalmente y se requiere seguir estudiando si otros parámetros (por ejemplo los indicados en la Recomendación G.821 [2]) serían más apropiados para relacionar las características de las degradaciones transitorias analógicas con las de los trayectos digitales por los que se encaminan los circuitos.

Cuando existan medios de conexión en bucle, se pueden utilizar para obtener medidas de referencia para el mantenimiento ulterior. No deben efectuarse operaciones simultáneas de conexión en bucle cuando éstas sean posibles en ambos extremos.

3.1 Equivalente

Conviene medir y anotar la atenuación a 1020 Hz. Debe tenerse en cuenta 2.1/M.1020 [19], 2.1/M.1025 [20] y 2.1/M.1040 [18]. Para circuitos internacionales arrendados que forman parte de una red privada con conmutación, el equivalente del circuito debe ajustarse al valor acordado entre las Administraciones (véanse 2.1/M.1030 [21] y la cláusula 3/M.1030 [21]).

En el caso de explotación a dos hilos, puede utilizarse la curva indicada en la Recomendación G.131 [3] para determinar si es necesario el empleo de un supresor de eco en el circuito. Siempre que se juzgue conveniente, debe comprobarse que se cumplen los requisitos de la Recomendación G.122 [4] por lo que respecta a estabilidad del circuito. En la medida en que se utilicen los mismos tipos de líneas para los circuitos arrendados y para la constitución de los «sistemas nacionales» definidos en la Recomendación G.101 [5], no habrá generalmente dificultades para ello. Las referencias a los extremos virtuales contenidas en las Recomendaciones de la serie G deben interpretarse en el sentido de que se refieren a los «puntos de niveles relativos iguales en los dos sentidos de transmisión de la línea internacional».

3.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

3.2.1 Circuitos de calidad ordinaria

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia debe ajustarse a los límites de 2.2/M.1030 [21] o de la M.1040 [18], según corresponda. Por lo general, no hace falta ecualizar para ajustarse a estos límites.

3.2.2 Circuitos de calidad especial

Debe medirse y anotarse la distorsión de atenuación en función de la frecuencia a varias frecuencias. Tal vez sea necesario un ecualizador de absorción para cumplir los límites indicados en las Figuras 1/M.1020 [19] o en la 1/M.1025 [20], según corresponda (véanse las Notas 1 y 2).

3.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial)

La distorsión por retardo de grupo para todo el circuito debe medirse empleando un aparato de medida que corresponda a la Recomendación O.81 [6].

3.3.1 En los circuitos de que trata la Recomendación M.1020 [19], los límites que deben obtenerse son los que se indican en la Figura 2/M.1020 [19]. Sin ecualizador, puede preverse que la distorsión por retardo de grupo medida en el extremo receptor sea el triple que la de la Figura 2/M.1020 [19] (véanse las Notas 1 y 2).

3.3.2 En los circuitos de que trata la Recomendación M.1025 [20], los límites que deben observarse son los indicados en la Figura 2/M.1025 [20] (véanse las Notas 1 y 3).

Notas relativas a 3.2.2 y 3.3 (Ecuación de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de la distorsión por retardo de grupo en los circuitos arrendados de calidad especial.)

1 La ubicación real de los ecualizadores necesarios se deja al criterio de las Administraciones, de acuerdo con las prácticas nacionales. Los ecualizadores incorporados en los modems no forman parte del circuito internacional arrendado definido en la Recomendación M.1010 [22].

La Administración del extremo de recepción del circuito se asegurará de que el circuito satisface los límites globales de distorsión para el sentido de transmisión de llegada.

Reemplazada por una versión más reciente

Para alcanzar los límites especificados de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de la distorsión por retardo de grupo, puede ser necesario imponer restricciones al encaminamiento. Los elementos que pueden crear dificultades para el cumplimiento de tales límites son: el número de filtros de transferencia de grupo primario en los enlaces en grupo primario, el número de equipos de demodulación de canal, la utilización de canales extremos, de cables excesivamente cargados, etc.

2 Se han atribuido límites idénticos de distorsión a la sección nacional del circuito en el extremo de emisión, a la línea internacional y a la sección nacional del circuito en el extremo de recepción.

En ciertos casos, puede aceptarse que se rebasen ligeramente los límites de distorsión de una sección si las demás secciones no alcanzan sus límites respectivos. De esta forma se obtiene, en el extremo de recepción, una distorsión total admisible, sin ecualizador, que es tres veces la de los límites de una sección.

3 Toda ecualización necesaria para mantener la distorsión total por retardo de grupo dentro de los límites especificados se efectuará en un solo emplazamiento para cada sentido de transmisión.

3.4 Variación, en función del tiempo, del equivalente del circuito a 1020 Hz

3.4.1 Saltos de amplitud (solamente para los circuitos de calidad especial)

Los saltos de amplitud serán medidos con un aparato conforme con la Recomendación O.95 [7] y registrados. No se excederán los límites especificados en las Recomendaciones M.1020 [19] y M.1025 [20].

3.4.2 Otras variaciones

Debe medirse durante un periodo de varias horas la variación del equivalente del circuito a 1020 Hz, para comprobar que no se rebasan los límites especificados en las Recomendaciones M.1020 [19], M.1025 [20] y M.1030 [21]. Si los resultados no son satisfactorios, deberá proseguirse la comprobación para investigar y subsanar la anomalía.

3.5 Ruido aleatorio de circuito

El ruido aleatorio de circuito puede medirse con un sofómetro conforme con la Recomendación O.41 [8].

Con el circuito correctamente terminado, se medirá y anotará la potencia de ruido sofométrico en el extremo del circuito. La potencia de ruido medida deberá ajustarse a lo especificado en las Recomendaciones M.1020 [19], M.1025 [20], M.1030 [21] o M.1040 [18] según corresponda¹⁾. Cuando el ruido medido sea superior en 5 dB o más al valor correspondiente de las referidas Recomendaciones, o a -38 dBm_{0p}, considerándose entre ambos valores el que sea más estricto, es de temer que existe una avería y se tomarán inmediatamente medidas para localizarla y repararla. Puede ser útil una comparación con medidas de ruido en circuitos de constitución idéntica o similar pues ello ayudaría a localizar una posible avería.

3.6 Ruido impulsivo (solamente para los circuitos de calidad especial)

El ruido impulsivo debe medirse con un aparato que se ajuste a la Recomendación O.71 [9], anotándose los resultados. Deberán satisfacerse los límites establecidos en la Recomendación M.1020 [19] o en la M.1025 [20], según corresponda.

En las Recomendaciones H.13 [10] y V.55 [11] se describe un método de medidas.

3.7 Fluctuación de fase (solamente para los circuitos de calidad especial)

La fluctuación de fase debe medirse con un aparato que se ajuste a la Recomendación O.91 [12], anotándose los resultados.

No deben rebasarse los límites establecidos en las Recomendaciones M.1020 [19], o M.1025 [20], según corresponda, y para cumplir este objetivo puede ser necesario imponer restricciones en materia de encaminamiento (por ejemplo, para reducir al mínimo el número de equipos de modulación).

¹⁾ La Recomendación O.41 [8] especifica un filtro plano de 3,1 kHz de ancho de banda para las medidas de ruido no ponderadas en circuitos de datos. Si se utiliza este filtro no se aplican los valores de ruido indicados en las Recomendaciones M.1020 [19] a M.1060 [23], porque se basan en la utilización de una ponderación sofométrica. Así pues, queda en estudio la determinación de los valores apropiados para las medidas no ponderadas.

Reemplazada por una versión más reciente

3.8 Distorsión total (solamente para los circuitos de calidad especial)

Cuando el circuito comprende un número cualquiera de secciones de circuito digitales, la medida de la distorsión total deberá efectuarse utilizando un aparato conforme a la Recomendación O.132 [13]. Esta medida incluirá las contribuciones de distorsión de cuantificación, ruido aleatorio, distorsión armónica e interferencia a una sola frecuencia. El valor mínimo de la relación señal/distorsión total es el indicado en las Recomendaciones M.1020 [19] y M.1025 [20]. No obstante, aun si se cumple esta relación mínima, no deberá suponerse que todos los parámetros que contribuyen a la medida son satisfactorios. La medida de la distorsión total no sustituye las medidas separadas especificadas en esta Recomendación.

3.9 Interferencia a una sola frecuencia (solamente para los circuitos de calidad especial)

El método de medidas está en estudio.

3.10 Error de frecuencia (solamente para los circuitos de calidad especial)

Debe medirse y anotarse el error de frecuencia producido por el circuito. En la Recomendación O.111 [14] se describe un método de medida.

Deben satisfacerse los límites especificados en las Recomendaciones M.1020 [19] o M.1025 [20], según corresponda.

3.11 Distorsión armónica y de intermodulación (solamente para los circuitos de calidad especial)

La distorsión armónica debe medirse aplicando en el extremo de transmisión del circuito una frecuencia de prueba de 700 Hz con un nivel de -13 dBm0. El nivel de un armónico en el extremo de recepción no debe rebasar los límites establecidos en las Recomendaciones M.1020 [19] o M.1025 [20], según corresponda.

Como otra posibilidad, mediante acuerdo bilateral entre las Administraciones, deberá realizarse una medida de los productos de intermodulación de segundo y tercer órdenes utilizando un aparato conforme a la Recomendación O.42 [15]. Los límites deberán estudiarse ulteriormente.

Se anotarán los resultados.

3.12 Diafonía (solamente para circuitos de calidad especial)

La atenuación diafónica entre los distintos circuitos y entre los sentidos de ida y de retorno de un mismo circuito debe cumplir las características especificadas en las Recomendaciones M.1020 [19] y M.1025 [20]. Las técnicas de medición para determinar este parámetro se definen en las Recomendaciones G.134 [24] y G.232 [25]. La anchura de banda del equipo de medición no debe exceder de 10 Hz.

3.13 Interferencias de la fuente de alimentación (solamente para los circuitos de calidad especial)

En las Recomendaciones M.1020 [19] y M.1025 [20] se indican los valores admisibles de la interferencia de la fuente de alimentación.

Para la medición de este parámetro debe utilizarse una frecuencia de referencia de prueba de 1020 Hz, con un nivel de 0 dBm0. Los niveles de los componentes laterales no deseados deben medirse en las frecuencias comprendidas entre ± 400 Hz (véase la Recomendación G.151 [26]) de la frecuencia de referencia de prueba.

4 Ajuste sección por sección

Se ha ideado un método de ajuste sección por sección de los circuitos internacionales arrendados para reducir al mínimo las necesidades de coordinación internacional y para superar las situaciones en las que el ajuste de extremo a extremo no es práctico o es imposible de realizar.

Se reparten los límites de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de la distorsión por retardo de grupo entre las secciones internacional y nacionales, de la siguiente manera (véase la Figura 2):

- sección internacional: un tercio;
- secciones nacionales: un tercio.

Los límites que resultan para las secciones internacional y nacionales aparecen en los Cuadros 1 y 2 para la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y la distorsión por retardo de grupo, respectivamente.

Reemplazada por una versión más reciente

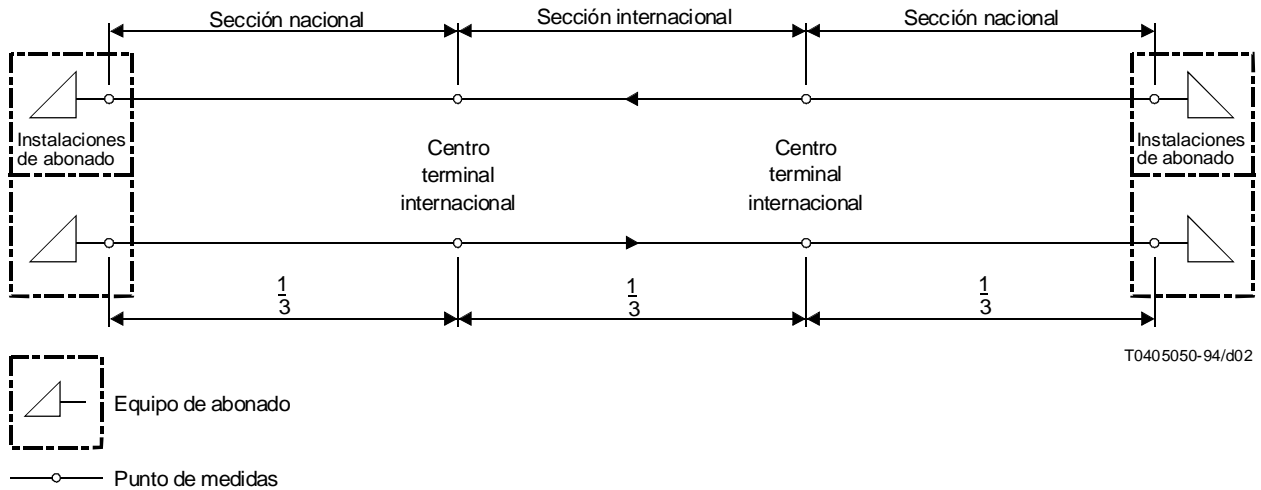


FIGURA 2/M.1050

Reparto de los límites de distorsión total entre las secciones internacional y nacionales de los circuitos internacionales arrendados

CUADRO 1/M.1050

Reparto de los límites de distorsión de atenuación en función de la frecuencia

Gama de frecuencias	Valor del equivalente con relación al equivalente a 1020 Hz (dB)					
	Secciones nacionales (según las Recomendaciones:)			Sección internacional (según las Recomendaciones:)		
	M.1020	M.1025	M.1040	M.1020	M.1025	M.1040
Por debajo de 300 Hz	La atenuación no será inferior a 0 dB, salvo que se indique lo contrario					
De 300 a 400 Hz	–	–	∅ a –1,0	–	–	∅ a –1,0
De 300 a 500 Hz	+2,0 a –0,7	+4,0 a –0,7	–	+2,0 a –0,7	+4,0 a –0,7	–
De 400 a 2000 Hz	–	–	+3,0 a –1,0	–	–	+3,0 a –1,0
De 500 a 2500 Hz	–	+2,7 a –0,7	–	–	+2,7 a –0,7	–
De 500 a 2800 Hz	+1,0 a –0,3	–	–	+1,0 a –0,3	–	–
De 2000 a 2800 Hz	–	–	+5,3 a –1,0	–	–	+5,3 a –1,0
De 2500 a 3000 Hz	–	+4,0 a –0,7	–	–	+4,0 a –0,7	–
De 2800 a 3000 Hz	+2,0 a –0,7	–	∅ a –1,0	+2,0 a –0,7	–	∅ a –1,0
Por encima de 3000 Hz	La atenuación no será inferior a 0 dB, salvo que se indique lo contrario					
∅ Sin especificar.						

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 2/M.1050

Reparto de los límites de distorsión por retardo de grupo

Gama de frecuencias	Límites para el retardo de grupo con relación al valor mínimo en la gama de frecuencias de 500 a 2800 Hz (ms)			
	Secciones nacionales (según las Recomendaciones:)		Sección internacional (según las Recomendaciones:)	
	M.1020	M.1025	M.1020	M.1025
Por debajo de 500 Hz	Sin especificar	–	Sin especificar	–
Por debajo de 600 Hz	–	Sin especificar	–	Sin especificar
500 a 600 Hz	1,0	–	1,0	–
600 a 1000 Hz	0,5	1,0	0,5	1,0
1000 a 2600 Hz	0,17	0,5	0,17	0,5
2600 a 2800 Hz	1,0	1,0	1,0	1,0
Por encima de 2800 Hz	Sin especificar			

4.1 Secciones nacionales

Cuando se dispone de acceso analógico al circuito en el centro terminal internacional, deberán realizarse las siguientes pruebas, independientemente de que la sección nacional se componga de secciones de circuito analógicas o de una combinación de secciones de circuito analógicas, mixtas y digitales.

4.1.1 Equivalente

El ajuste de cada sección nacional se hará a la frecuencia de referencia, de acuerdo con las prácticas nacionales, entre el centro terminal nacional y el centro internacional. Debe tenerse en cuenta el requisito del nivel relativo en recepción en 2.1/M.1020 [19], 2.1/M.1025 [20] y 2.1/M.1040 [18]. Para circuitos que forman parte de una red privada con conmutación, la atenuación de la sección nacional debe ser coherente con la observancia del equivalente necesario acordado entre las Administraciones (véanse 2.1/M.1030 [21] y la cláusula 3/M.1030 [21]). Se anotarán los niveles recibidos (incluidas las medidas efectuadas en los puntos de acceso para las pruebas nacionales intermedios). Deberán ajustarse también las secciones nacionales situadas más allá del centro terminal nacional.

4.1.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia debe medirse a varias frecuencias. Deben obtenerse los límites del Cuadro 1 (columna «Secciones nacionales»), si es preciso, con un ecualizador (véase la Nota 1).

4.1.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial)

Los límites del Cuadro 2 (columna «Secciones nacionales») deben obtenerse, si es preciso, con un ecualizador (véase la Nota 1).

4.1.4 Otras características (solamente para los circuitos de calidad especial)

Las restantes características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial (véanse 2.4 a 2.11/M.1020 [19] y 2.4 a 2.11/M.1025 [20]) se tratarán de acuerdo con las prácticas nacionales de las Administraciones interesadas, teniendo en cuenta la constitución de las secciones nacionales involucradas. Nótese que puede no ser necesario medir todas estas características. Por ejemplo, sólo es necesario comprobar la distorsión de cuantificación cuando existe un sistema MIC, y tanto la fluctuación de fase como el error de frecuencia pueden omitirse cuando la sección nacional consta únicamente de líneas de baja frecuencia.

Hay que señalar que probablemente no se logre una característica satisfactoria de ruido impulsivo en un circuito, si se le encamina por un trayecto digital de primer orden cuya tasa de error en los bits sobrepasa de $1 \cdot 10^{-6}$ (véase la Nota). No se pretende que se mida este parámetro digital.

Reemplazada por una versión más reciente

NOTA – Este parámetro digital se utiliza provisionalmente y se requiere seguir estudiando si otros parámetros (por ejemplo los indicados en la Recomendación G.821 [2]) serían más apropiados para relacionar las características de las degradaciones transitorias analógicas con las de los trayectos digitales por los que se encaminan los circuitos.

Los límites dados en 2.4 a 2.11/M.1020 [19] y 2.4 a 2.11/M.1025 [20] según proceda, se refieren al circuito total y por tanto ninguna de las secciones nacionales puede excederlos.

4.2 Sección internacional

Cuando se dispone de acceso analógico al circuito en los centros terminales internacionales, deben realizarse las siguientes pruebas, independientemente de que la sección internacional se componga de secciones de circuito analógicas o de una combinación de secciones de circuito analógicas, mixtas y digitales.

4.2.1 Equivalente

Las secciones que forman la línea internacional (véase la Figura 2/M.1010 [22]) deberán ajustarse de forma que cuando una señal de prueba, de nivel -10 dBm0, se aplique a la entrada de la línea internacional en el centro terminal internacional de transmisión, el nivel recibido en el centro terminal internacional distante se aproxime lo más posible a -10 dBm0. En los puntos de acceso para las pruebas intermedios, el nivel deberá aproximarse también lo más posible a -10 dBm0.

4.2.2 Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia debe medirse a varias frecuencias. Deben obtenerse los límites del Cuadro 1 (columna «Sección internacional»), si es preciso, con un ecualizador (véanse las Notas 1 y 2).

4.2.3 Distorsión por retardo de grupo (solamente para los circuitos de calidad especial)

Deben obtenerse los límites del Cuadro 2 (columna «Sección internacional»), si es preciso, con un ecualizador (véanse las Notas 1 y 2).

4.2.4 Otras características (solamente para los circuitos de calidad especial)

Teniendo en cuenta la constitución de la sección internacional, las restantes características de los circuitos de calidad especial (según se especifica en 2.4 a 2.11/M.1020 [19] y 2.4 a 2.11/M.1025 [20]) deben comprobarse con los aparatos y los métodos de medida que se mencionan en la cláusula 3.

Los límites especificados en 2.4 a 2.11/M.1020 [19] y 2.4 a 2.11/M.1025 [20] son aplicables al circuito total y por tanto la sección internacional no debe excederlos. Los técnicos encargados del ajuste de los circuitos internacionales arrendados en los centros terminales internacionales evaluarán, basándose en los valores medidos en las secciones internacional y nacionales, si se cumplen o no los límites del circuito completo.

Hay que señalar que probablemente no se logre una característica satisfactoria de ruido impulsivo en un circuito, si se le encamina por un trayecto digital de primer orden cuya tasa de error en los bits sobrepasa de $1 \cdot 10^{-6}$ (véase la Nota). No se pretende que se mida este parámetro digital.

NOTA – Este parámetro digital se utiliza provisionalmente y se requiere seguir estudiando si otros parámetros (por ejemplo los indicados en la Recomendación G.821 [2]) serían más apropiados para relacionar las características de las degradaciones transitorias analógicas con las de los trayectos digitales por los que se encaminan los circuitos.

4.3 Circuito completo

Una vez ajustadas satisfactoriamente las partes constitutivas del circuito, se conectarán las secciones nacionales a la sección internacional y, siempre que sea apropiado y posible, se probará todo el circuito para verificar su funcionamiento satisfactorio (véase la cláusula 6).

Notas relativas a 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 y 4.2.3 (Ecualización de la distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de la distorsión por retardo de grupo en los circuitos arrendados de calidad especial.)

1 Se deja al criterio de las Administraciones decidir, de acuerdo con las prácticas nacionales, la elección de la ubicación precisa de cualquier ecualizador necesario. Los ecualizadores incorporados en los modems no forman parte del circuito internacional arrendado según se define en la Recomendación M.1010 [22].

Puede ser necesario establecer restricciones de encaminamiento para conseguir los límites especificados de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de distorsión por retardo de grupo. El número de filtros de transferencia de grupo primario en los enlaces en grupo primario, el número de equipos de modulación de canal, la utilización de canales extremos, los cables excesivamente cargados, etc., son factores que pueden contribuir a dificultar el cumplimiento de esos límites.

Reemplazada por una versión más reciente

2 La Administración del extremo receptor del circuito es la encargada de velar por que la sección internacional cumpla los límites de distorsión en el sentido de recepción de la transmisión.

5 Medidas adicionales de referencia

Como parte del procedimiento de ajuste, tal vez sea conveniente efectuar medidas de referencia en puntos intermedios mediante métodos de medida en derivación en alta impedancia y/o medidas efectuadas en bucle. Dichas medidas deben llevarse a cabo bajo la dirección de la estación directora de circuito.

6 Pruebas funcionales

Siempre que sea posible y adecuado, se comprobará el funcionamiento del circuito completo de la forma siguiente:

- a) Se comprobará el funcionamiento satisfactorio de la señalización del circuito. Cuando se transmite la corriente de señalización al nivel permitido por los reglamentos nacionales, no deben rebasarse, a la entrada de la línea internacional, los límites establecidos en las Recomendaciones pertinentes de la serie Q.
- b) Se efectuarán pruebas para determinar la existencia de valores excesivos de eco, inestabilidad o de cualquier otro factor que impida un funcionamiento satisfactorio. Por ejemplo, previo acuerdo bilateral podrán efectuarse pruebas de las características adicionales mencionadas en la cláusula 6/M.1060 [23].

7 Pruebas del nivel de transmisión

De ser posible, se verificará mediante medidas directas (o por medio de cálculos) que, cuando el aparato de abonado transmita señales del nivel permitido por los reglamentos nacionales, no se rebasen los límites siguientes (véase la Nota 3) a la entrada de la línea internacional:

- Transmisión de datos (Recomendación V.2 [16]) –13 dBm0
- Telegrafía armónica
con modulación de amplitud ;con modulación de frecuencia } Véase 4.1/M.810[27]
- Telefotografía o facsímil
con modulación de amplitud (nivel del blanco) – 3 dBm0
con modulación de frecuencia –13 dBm0
- Transmisión simultánea de varias señales
potencia total –13 dBm0

NOTAS

1 Los límites anteriores se aplican cuando la totalidad de la anchura de banda está dedicada a un modo de transmisión particular en un momento cualquiera. Cuando la banda está distribuida entre dos o más tipos de transmisión, los niveles de potencia permitidos por las Recomendaciones citadas deben reducirse en un valor igual a $10 \log (3100/x)$ dB, siendo x la anchura de banda nominal ocupada por la transmisión de que se trate, expresada en hertzios.

2 Además de las especificaciones anteriores, las señales de frecuencia discreta deben cumplir los requisitos de la Recomendación G.224 [17].

3 Algunas Administraciones consideran que estos límites son demasiado elevados; se prevé realizar estudios suplementarios en el futuro.

8 Limitadores de nivel

Cuando se hayan instalado en el circuito dispositivos limitadores de nivel, estos últimos no deben introducir distorsión si los niveles transmitidos están comprendidos dentro de los límites autorizados.

Reemplazada por una versión más reciente

9 Identificación del equipo asociado a los circuitos de calidad especial

Para reducir al mínimo las interrupciones en los circuitos, es necesario marcar todos los equipos asociados a tales circuitos (por ejemplo, amplificadores, equipos de modulación de canal, repartidores, etc.), a fin de que el personal de mantenimiento pueda identificarlos fácilmente y evitar así que al proceder a trabajos de mantenimiento en las estaciones de repetidores o en las centrales se interrumpan los circuitos por inadvertencia.

10 Reencaminamiento rápido de circuitos arrendados de calidad especial

El reencaminamiento de un circuito de calidad especial en caso de avería grave o de interrupción prevista requiere medidas especiales, a fin de que las características del circuito se mantengan dentro de los límites especificados.

En caso de avería grave o de interrupción prevista de un sistema de transmisión, el reencaminamiento debe efectuarse, en la medida de lo posible, a nivel de grupo primario, grupo secundario, etc. o trayecto digital. Esto normalmente no influirá mayormente en la distorsión de atenuación ni en la de retardo de grupo. Cuando no pueda efectuarse este reencaminamiento de enlaces de transmisión, o cuando el único circuito defectuoso sea el circuito en cuestión, debe elegirse un circuito o sección de circuito de reencaminamiento cuya constitución sea similar a la del circuito o sección en servicio, especialmente en lo que respecta al número de secciones de portadoras FDM y a los números relativos de secciones de circuito analógicas y digitales. El procedimiento de reencaminamiento rápido a nivel de audiofrecuencias puede facilitarse si se dispone de secciones de circuito especialmente asignadas para el reencaminamiento que tengan las mismas características que las secciones de circuito de la ruta normal. Esto se aplica también a secciones de línea local.

Si la estación directora de circuito no está interviniendo directamente, deberá notificársele todo reencaminamiento rápido que pueda afectar al funcionamiento del circuito. Cuando no sea práctico un ajuste completo, por ejemplo, si se ha previsto que la nueva configuración será de poca duración, será necesario, por lo menos, verificar el equivalente del circuito a la frecuencia de referencia y medir el ruido aleatorio de circuito.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Establecimiento y ajuste de un circuito telefónico internacional del servicio público*, Rec. M.580 (Cuadros 1/M.580, 2/M.580 y 3/M.580).
- [2] Recomendación del CCITT *Característica de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Rec. G.821.
- [3] Recomendación del CCITT *Estabilidad y ecos*, Rec. G.131 (cláusula 2).
- [4] Recomendación del CCITT *Influencia de los sistemas nacionales en la estabilidad, el eco para la persona que habla y el eco para la persona que escucha en las conexiones internacionales*, Rec. G.122.
- [5] Recomendación del CCITT *Plan de transmisión*, G.101.
- [6] Recomendación del CCITT *Aparato de medida del retardo de grupo en circuitos de tipo telefónico*, Rec. O.81.
- [7] Recomendación del CCITT *Contadores de saltos de fase y de amplitud en circuitos de tipo telefónico*, Rec. O.95.
- [8] Recomendación del CCITT *Sofómetro para uso en circuitos de tipo telefónico*, Rec. O.41.
- [9] Recomendación del CCITT *Aparato de medida del ruido impulsivo en circuitos de tipo telefónico*, Rec. O.71.
- [10] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de ruidos impulsivos en circuitos de tipo telefónico*, Rec. H.13.
- [11] Recomendación del CCITT *Aparato de medida del ruido impulsivo en las transmisiones de datos*, Rec. V.55.
- [12] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la fluctuación de fase en circuitos de tipo telefónico*, Rec. O.91.
- [13] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la distorsión de cuantificación que utiliza una señal de prueba sinusoidal*, Rec. O.132.
- [14] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la deriva de frecuencia en canales de portadoras*, Rec. O.111.

Reemplazada por una versión más reciente

- [15] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la distorsión no lineal utilizando el método de intermodulación de cuatro tonos*, Rec. O.42.
- [16] Recomendación del CCITT *Niveles de potencia para la transmisión de datos por circuitos telefónicos*, Rec. V.2.
- [17] Recomendación del CCITT *Valor máximo admisible del nivel absoluto de potencia de un impulso de señalización*, Rec. G.224.
- [18] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad ordinaria*, Rec. 1040.
- [19] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Rec. M.1020.
- [20] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento básico en la anchura de banda*, Rec. M.1025.
- [21] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad ordinaria que forman parte de redes telefónicas privadas con conmutación*, Rec. M. 1030.
- [22] Recomendación del CCITT *Constitución y nomenclatura de los circuitos internacionales arrendados*, Rec. M.1010.
- [23] Recomendación del CCITT *Mantenimiento de circuitos internacionales arrendados*, Rec. M.1060.
- [24] Recomendación del CCITT *Diafonía lineal*, Rec. G.134.
- [25] Recomendación del CCITT *Equipos terminales de 12 canales*, Rec. G.232.
- [26] Recomendación del CCITT *Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación*, Rec. G.151.
- [27] Recomendación del CCITT *Establecimiento y ajuste de un enlace internacional de telegrafía armónica para los circuitos telegráficos públicos (velocidades de modulación: 50, 100 y 200 baudios)*, Rec. M. 810