



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

Q.552

(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales – Características de transmisión

**CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN EN LOS
INTERFACES ANALÓGICOS A 2 HILOS DE UNA
CENTRAL DIGITAL**

Reedición de la Recomendación Q.552 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VI.5 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación Q.552 del CCITT se publicó en el fascículo VI.5 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.

**CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN EN LOS
INTERFACES ANALÓGICOS A 2 HILOS
DE UNA CENTRAL DIGITAL**

1 Generalidades

Esta Recomendación especifica las características de:

- los interfaces analógicos a 2 hilos (tipos C_2 y Z),
- las conexiones de entrada y salida con interfaces analógicos a 2 hilos, y
- las semiconexiones con interfaces analógicos a 2 hilos,

de conformidad con las definiciones de la Recomendación Q.551 y en particular la figura 1/Q.551.

Las características de las conexiones de entrada y salida de un interfaz dado no son necesariamente idénticas. Las características de las semiconexiones no son necesariamente idénticas para los distintos tipos de interfaz.

Esta Recomendación es válida para los equipos que pueden terminar una conexión internacional de larga distancia a través de circuitos a 4 hilos interconectados por centrales a 4 hilos. También incluye, en una categoría distinta, las características de los interfaces que no pueden terminar una conexión internacional, y son por eso aplicables únicamente en el plano nacional.

2 Características de los interfaces

Nota – Para medir las condiciones de un interfaz analógico a 2 hilos es necesario aplicar un código de calma, es decir una señal MIC correspondiente al valor 0 ($ley-\mu$) o al valor 1 ($ley-A$) de la salida del decodificador, con el bit de signo en un estado fijo, al punto de prueba T_i de la central, cuando no se estipula una señal de prueba.

2.1 *Características del interfaz C_2*

Los valores recomendados de los interfaces C_2 son válidos para centrales digitales incluidas las centralitas privadas automáticas (CAP) con funciones de tránsito y capacidades de encaminamiento del tráfico de origen y de destino. Según el tipo de tráfico que deba tratarse se requieren dos conjuntos diferentes de niveles relativos. Esto lleva a subdividir las especificaciones en las relativas a los interfaces C_{21} y C_{22} . El interfaz C_{21} proporciona la terminación de conexiones internacionales de larga distancia, de llegada y de salida, y posiblemente también conexiones nacionales en las cuales la central actúa como un equipo de conmutación de tránsito. El interfaz C_{22} proporciona la conexión de un circuito digital a 4 hilos con una línea de enlace a 2 hilos. Un ejemplo característico es la interconexión de un interfaz Z con un interfaz C_{22} en una central local para el encaminamiento a través de la red analógica de enlaces a 2 hilos. Un interfaz C_{22} no puede formar parte de la cadena internacional a 4 hilos (véase la figura 2/Q.551).

2.1.1 *Impedancia de la central*

2.1.1.1 *Valor nominal*

Los valores nominales de la impedancia de la central serán definidos de acuerdo con las condiciones propias de cada país. La definición incluirá una red de prueba para la impedancia de la central. Es posible que las Administraciones quieran adoptar redes de prueba diferentes en función de los tipos de cables utilizados (por ejemplo, cables cargados y no cargados).

2.1.1.2 *Pérdida de retorno*

La pérdida de retorno de la impedancia presentada por un interfaz C_2 con relación a la red de prueba para la impedancia de la central debe ajustarse a los límites establecidos en la figura 1/Q.552.

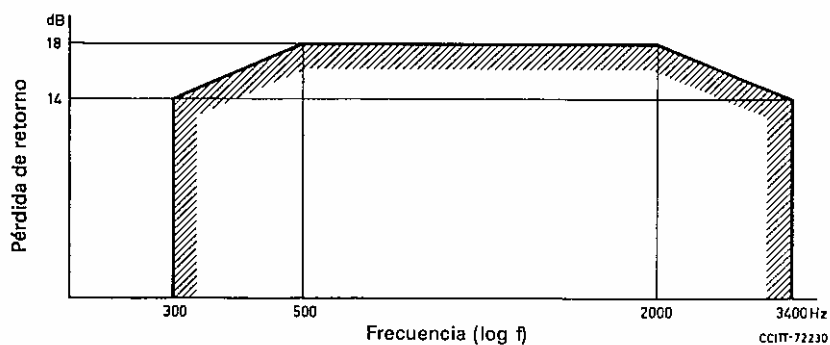


FIGURA 1/Q.552

Valor mínimo de la pérdida de retorno con relación a la red de prueba para la impedancia de la central en un interfaz a 2 hilos

2.1.2 Asimetría de la impedancia con respecto a tierra

La atenuación de conversión longitudinal (ACL), definida en la Recomendación G.117, § 4.1.3, deberá rebasar los valores mínimos de la figura 2/Q.552, estando el equipo de prueba en el estado de conversación normal conforme a la Recomendación K.10.

Nota 1 – Una Administración puede adoptar valores distintos y, en algunos casos, una mayor anchura de banda según las condiciones existentes en su red telefónica.

Nota 2 – También puede necesitarse un límite para la atenuación de conversión transversal (ACT), definida en la Recomendación G.117, § 4.1.2, si la terminación de la central no es recíproca con respecto a los trayectos transversal y longitudinal. Un límite apropiado sería 40 dB, para garantizar una atenuación adecuada de paradiafonía entre los interfaces.

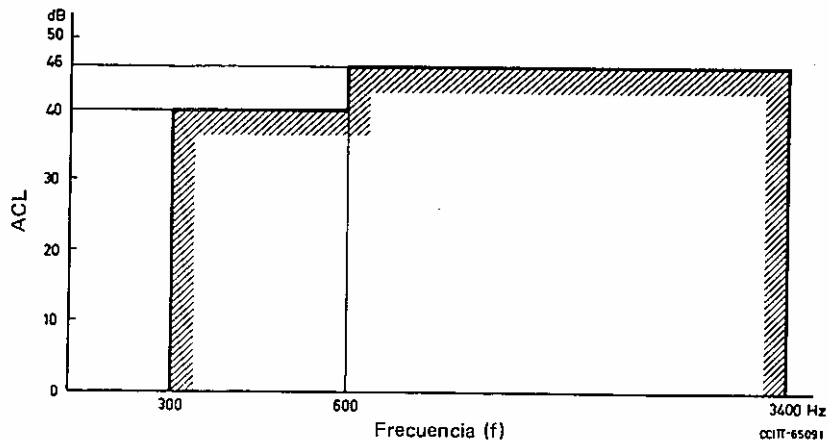


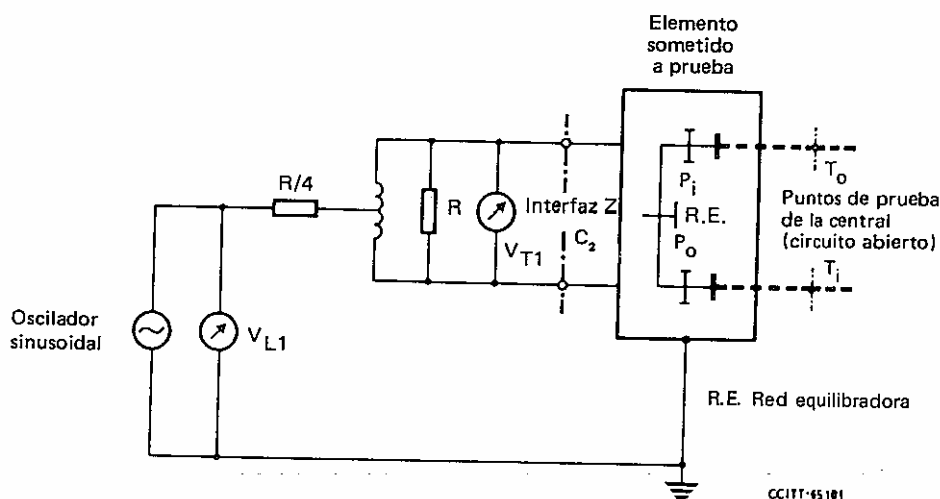
FIGURA 2/Q.552

Valores mínimos de atenuación de conversión longitudinal (ACL) medidos en la configuración mostrada en la figura 3/Q.552

Método de prueba

La atenuación de conversión longitudinal debe medirse de conformidad con los principios indicados en la Recomendación O.121, § 2.1 y 3. En la figura 3/Q.552 se muestra un ejemplo de la configuración de medida básica de centrales digitales.

Las tensiones longitudinal y transversal deben medirse, preferentemente, con un hipsómetro selectivo a la frecuencia.



R debe estar en la gama de 600 a 900 Ω .

$$\text{Atenuación de conversión longitudinal (ACL)} = 20 \log_{10} \left| \frac{V_{L1}}{V_{T1}} \right| \text{ dB}$$

Nota — En las aplicaciones en que se utilizan híbridos activos hay que obrar con sumo cuidado.

FIGURA 3/Q.552
Configuración para medir la atenuación de conversión longitudinal (ACL)

2.1.3 Nivel de umbral de interferencia longitudinal

En estudio.

2.1.4 Niveles relativos

2.1.4.1 Niveles nominales

2.1.4.1.1 Interfaz C_{21}

Los interfaces C_{21} deben satisfacer los valores recomendados en el § 2.2.4.1 para los interfaces Z, si no se prevé una compensación de atenuación comparable a la del § 2.2.4.3

2.1.4.1.2 Interfaz C_{22}

Para ajustar la atenuación de transmisión de una sección de transmisión digital a los valores de la planificación de transmisión nacional para tráfico local o nacional, según los niveles relativos indicados en los § 2.1.4.1.1 y 2.2.4.1, los márgenes que se indican a continuación comprenden los requisitos que deben satisfacer los interfaces C_{22} de un gran número de Administraciones:

- nivel de entrada: $L_i = +3,0$ a $-7,0$ dBr en pasos de 0,5 dB;
- nivel de salida: $L_o = +1,0$ a $-8,0$ dBr en pasos de 0,5 dB.

Según el anexo E a la Recomendación G.121 (columna 2 del cuadro E-1/G.121), la gama de atenuación de transmisión de 1,0 a 8,0 dB para la sección de transmisión digital satisface las exigencias de un gran número de Administraciones.

A fin de compensar la atenuación en las líneas de larga distancia o de enlace de gran longitud, una Administración puede elegir, para satisfacer las condiciones locales, valores de niveles relativos derivados de los valores básicos en la forma siguiente:

$$L'_i = L_i + x \text{ dB}$$

$$L'_o = L_o - x \text{ dB}$$

donde x debe tomar un valor negativo. El valor de x es un asunto de interés en el plano nacional. Esta compensación de la atenuación requiere una selección y una aplicación esmeradas de redes de equilibrado.

Se ha reconocido que un equipo de un determinado diseño no tiene necesariamente que poder funcionar en toda la gama de niveles.

2.1.4.2 *Tolerancias de niveles relativos*

La diferencia entre el nivel relativo real y el nivel relativo nominal debe estar dentro de los límites siguientes:

- nivel relativo a la entrada: $-0,3$ a $+0,7$ dB;
- nivel relativo a la salida: $-0,7$ a $+0,3$ dB.

Estas diferencias pueden deberse, por ejemplo, a tolerancias de diseño, al cableado entre los puertos analógicos y el repartidor, y a los incrementos de ajuste.

Nota – Los procedimientos de ajuste de nivel se describen en la Recomendación G.715, § 2.1.

2.2 *Características del interfaz Z*

Los valores recomendados del interfaz Z son válidos para las centrales locales digitales y también para las CAP y las unidades digitales distantes. Para las CAP, véase la Recomendación Q.551, § 2.1.1.

2.2.1 *Impedancia de la central*

2.2.1.1 *Valor nominal*

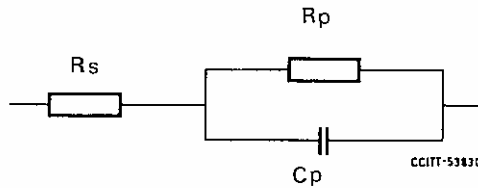
El principal criterio que gobierna la elección del valor nominal de la impedancia de la central es lograr una característica adecuada del efecto local en los aparatos telefónicos, en particular en los conectados por líneas cortas. Si se satisface este criterio, la impedancia también será apropiada para las líneas de abonado equipadas con modems en la banda vocal.

Por regla general, es necesario insertar una impedancia de central compleja con reactancia capacitiva para obtener valores satisfactorios de estabilidad, eco y efecto local. Para más información, véanse el suplemento N.º 2 al fascículo VI.5 del Libro Azul del CCITT y las Recomendaciones G.111 y G.121.

El empleo de la configuración preferida que se indica más abajo permitirá reducir al mínimo el número de tipos diversos de impedancias de central. De momento, no pueden recomendarse valores de los componentes únicos. No obstante, en el cuadro 1/Q.552 se presentan ejemplos de valores nominales elegidos por algunas Administraciones, que podrían servir de orientación a otras Administraciones.

CUADRO 1/Q.552

Redes de prueba para las impedancias de central que se encuentran en estudio



	R_s (ohmios)	R_p (ohmios)	C_p (faradios)
NTT	600	infinita	1 μ
Austria, RFA	220	820	115 n
EE.UU.	900	infinita	2,16 μ
BT	300	1000	220 n
Nueva Zelandia	370	620	310 n

Nota 1 – La red de prueba y los valores de las componentes representan una configuración que presenta la impedancia de central requerida. No tiene que responder necesariamente a ninguna red real prevista en el interfaz de central.

Nota 2 – La gama de valores de los componentes refleja el hecho de que existen notables diferencias en la sensibilidad y las características de efecto local de los distintos aparatos telefónicos en todo el mundo. En general, la combinación de líneas cortas y aparatos telefónicos sensibles pudiera ser bastante usual en el futuro debido a la utilización creciente de la concentración distante. A fin de controlar la característica de efecto local, las Administraciones tienen que tener en cuenta los parámetros de los aparatos telefónicos. Deben considerarse no sólo los parámetros de los aparatos telefónicos existentes sino también qué parámetros son convenientes en el futuro para que pueda lograrse una mejor característica de efecto local.

Nota 3 – Las líneas de abonado de una determinada central, es posible que haya que agruparlas en clases, cada una de las cuales requeriría un valor diferente de la impedancia de central del interfaz Z.

2.2.1.2 *Pérdida de retorno*

Se necesitan tolerancias para los valores de las impedancias de las centrales. A este respecto, la pérdida de retorno de la impedancia presentada por un puerto (par de bornes) a 2 hilos en relación con la red de prueba para la impedancia de central debe estar comprendida dentro de límites que dependen de las condiciones particulares de la red de abonado considerada. Estos límites se indican en la plantilla de la figura 1/Q.552.

Quizás algunas Administraciones quieran especificar valores más elevados. En el cuadro 2/Q.552 se indican, a modo de orientación, los valores límites de la pérdida de retorno aceptados actualmente por algunas Administraciones.

CUADRO 2/Q.552

Ejemplos de valores límite de la pérdida de retorno en función de la impedancia de central

RFA	14 dB a 300 Hz, aumenta (escala logarítmica de f) hasta 18 dB a 500 Hz, se mantiene a 18 dB hasta 2000 Hz y desciende (escala logarítmica de f) hasta 14 dB a 3400 Hz.
NTT	22 dB: 300-3400 Hz
BT	18 dB: 200-800 Hz; 20 dB: 800-2000 Hz; 24 dB: 2000-4000 Hz.
EE.UU.	20 dB: 200-500 Hz; 26 dB: 500-3400 Hz
Austria	14,5 dB a 300 Hz aumenta (escala logarítmica de f) hasta 18 dB a 500 Hz, se mantiene a 18 dB hasta 2500 Hz y desciende (escala logarítmica de f) hasta 14,5 dB a 3400 Hz.

Nota – La dispersión de 12 dB en los valores se debe a las diferencias en las sensibilidades de los aparatos telefónicos.

2.2.2 *Asimetría de la impedancia con respecto a tierra*

La atenuación de conversión longitudinal (ACL) del interfaz Z, medido según el método de prueba indicado en la figura 3/Q.552, debe ajustarse a los valores indicados en el § 2.1.2 y a la figura 2/Q.552.

2.2.3 *Nivel umbral de interferencia longitudinal*

La calidad de señalización y transmisión del interfaz Z, puede degradarse cuando la línea de abonado está expuesta a campos electromagnéticos de intensidad relativamente alta. El valor de la energía interferente inducida que causa una degradación del comportamiento puede ser inferior a un nivel que produciría un daño permanente en los dispositivos de protección. La interferencia longitudinal puede provenir de las líneas de suministro de energía eléctrica o de tracción eléctrica, o de fuentes de radiofrecuencia.

Las pruebas de interferencia de radiofrecuencia en el interfaz Z deben realizarse de acuerdo con las disposiciones de las Recomendaciones de la serie K (Comisión de Estudio V).

Las pruebas de interferencia longitudinal relacionadas con las líneas de suministro de energía y de tracción eléctrica deben realizarse de acuerdo con la figura 4/Q.552.

La interferencia hasta el nivel de umbral de interferencia longitudinal no debe afectar a la señalización o la transmisión más allá de los límites indicados más abajo. Las mediciones deben realizarse aplicando un código de calma al punto de prueba T_1 de la central.

En estas pruebas se observan dos grupos de parámetros:

- i) parámetros relacionados con la señalización;
- ii) parámetros relacionados con la transmisión, o sea, parámetros relativos al ruido.

Los parámetros del grupo i) mencionados en la Recomendación Q.543 deben verificarse mediante pruebas de tipo sí/no en condiciones normales de funcionamiento.

Para los parámetros del grupo ii), las pruebas deben realizarse en dos pasos en las condiciones normales de funcionamiento: el primer paso sin tener conectado a la red de acoplamiento el generador de la señal de prueba longitudinal y el segundo paso con dicho generador conectado. El ruido adicional introducido en el segundo paso de la prueba no debe ser superior a:

$L_{EN} = Y_1$ pWp cuando se utiliza como señal de prueba una f.e.m. longitudinal sinusoidal de X_1 voltios, valor eficaz;

$L_{EN} = Y_2$ pWp cuando se utiliza como señal de prueba una f.e.m. con un contenido armónico definido (por ejemplo, una onda triangular de X_2 voltios, de cero a cresta).

Los valores Y_1 e Y_2 de la potencia de ruido deben especificarse según el interfaz a que se conecta el aparato de medida del ruido, es decir, el interfaz analógico en la terminación T que representa el aparato de abonado, o el interfaz digital en el punto de prueba de la central T_0 . El aparato de medida del ruido debe llevar un filtro de banda de paso sumamente estrecha para suprimir la señal de activación a la frecuencia de referencia nominal.

El correspondiente límite del nivel de ruido se obtiene utilizando las ecuaciones indicadas en los § 3.3.2.1 y 3.3.3 de esta Recomendación.

Nota 1 – Los valores de X_1 y X_2 requieren más estudio. (Algunas Administraciones han indicado un valor de 15 voltios para X_1 y un valor de 25 voltios para X_2 .)

Nota 2 – El valor de la potencia de ruido inducida L_{EN} debe ser objeto de ulterior estudio (véanse el § 3.1.6.2 de esta Recomendación y el § 1 de la Recomendación G.123).

Método de prueba

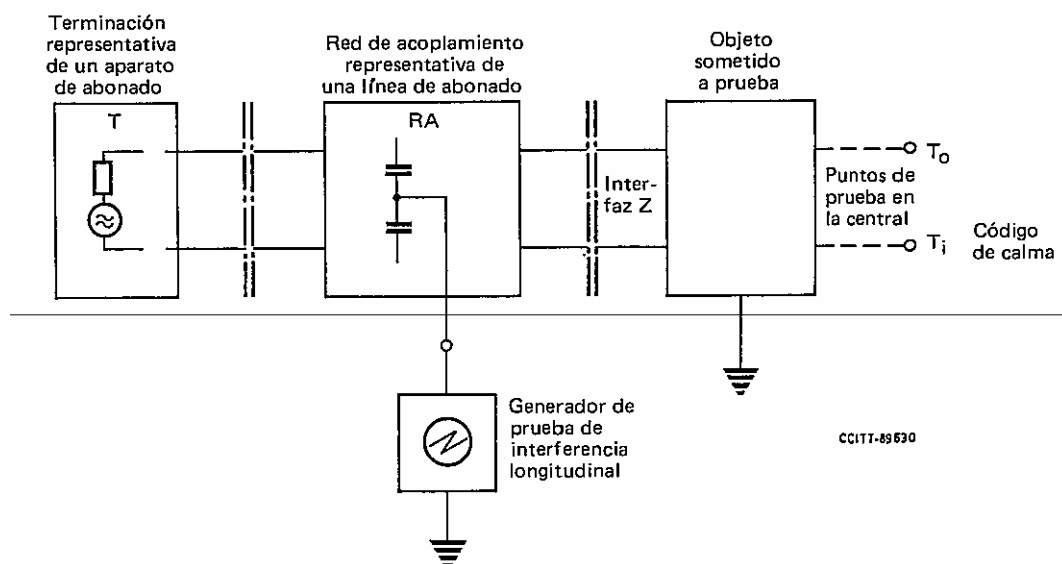


FIGURA 4/Q.552

Montaje para la medición del umbral de interferencia longitudinal

El generador utilizado en la prueba de la interferencia longitudinal debe proporcionar la f.e.m. de interferencia longitudinal con la frecuencia fundamental de la fuente interferente (de acuerdo con las condiciones nacionales, es decir, 16 2/3 Hz, 50 Hz ó 60 Hz) con una forma de onda sinusoidal y con otra de gran contenido de armónicos¹⁾, por ejemplo, una onda triangular.

La red de acoplamiento (RA)¹⁾ debe representar una línea de abonado típica (en cuanto a su longitud y al tipo de cable) expuesta a la interferencia causada por una línea de suministro de energía o de tracción eléctrica. La impedancia del trayecto de acoplamiento dentro de la red debe ser esencialmente capacitiva. (Una EPER indicó una impedancia de $-j 1,17$ kohm a 60 Hz para cada condensador indicado en la figura 4/Q.552.)

La terminación T representativa de un aparato de abonado debe tener en cuenta una corriente de bucle apropiada y la impedancia interna requerida por los generadores de señales a la frecuencia de referencia.

Nota 1 – En el anexo A se ofrece un ejemplo de una red de acoplamiento que puede utilizarse con el montaje de medición de la figura 4/Q.552, cuya aplicación requiere ulterior estudio.

Nota 2 – El montaje de medición de la figura 4/Q.552 es aplicable al uso general de equipo de abonado, como el especificado en la Recomendación K.4, sin una baja impedancia a tierra y especialmente sin una señalización que utilice el retorno por tierra. Para cada tipo especial de circuito de abonado habrá que estudiar diversas modalidades en el plano nacional, que se apartan de este caso general.

2.2.4 Niveles relativos

El funcionamiento del interfaz Z en las gamas de niveles relativos que se indican a continuación se recomienda cuando el interfaz termina una conexión internacional de larga distancia totalmente a 4 hilos. Se pueden elegir pares de

¹⁾ La definición exacta del contenido de armónicos y de la red de acoplamiento requiere ulterior estudio.

niveles de entrada y salida para el tráfico interno, local, o nacional de larga distancia en una gama más amplia cuando estas conexiones se pueden distinguir de las conexiones internacionales con vista a elegir el nivel de conmutación adecuado. Si se utilizan atenuadores digitales, habrá que tener en cuenta la distorsión adicional que introducen estos dispositivos (véase el cuadro 1/G.113).

Al asignar los niveles relativos para las conexiones de larga distancia a través del interfaz debe observarse que:

- Hay que tener en cuenta, como factor limitador, las «diferencias en las atenuaciones de transmisión entre los dos sentidos de transmisión» indicadas en el § 6.4 de la Recomendación G.121. Para la prolongación nacional, éste es el valor «atenuación (t-b) –atenuación (a-t)». (Como orientación, véase el texto de la citada Recomendación.) Esta diferencia está limitada a ± 4 dB. Sin embargo, a fin de permitir una asimetría adicional de la atenuación en el resto de la red nacional, la central digital sólo podrá utilizar una parte de esta diferencia.
- Si dentro de la gama de valores de L_i y L_o indicados en los § 2.2.4.1.1 y 2.2.4.1.2 se eligen éstos de forma que $L_i - L_o \geq 6$ dB, y si se utilizan redes de equilibrado adecuadas (véanse el § 3.1.8 y la figura 11/Q.552), se cumplirán los requisitos de la Recomendación G.121, § 6 (incorporación de procesos digitales MIC en las prolongaciones nacionales) así como los de la Recomendación G.122 (atenuación para la estabilidad y para el eco).

2.2.4.1 Niveles nominales

2.2.4.1.1 Nivel relativo de entrada

Según el anexo C a la Recomendación G.121 (columnas 1, 2 y 3 del cuadro C-1/G.121), la siguiente gama de niveles relativos de entrada, para todos los tipos de conexiones (internas, locales, nacionales e internacionales), satisface las exigencias de un gran número de Administraciones.

$$L_i = 0 \text{ a } +2,0 \text{ dBr}$$

Nota 1 – En la Recomendación G.101, § 5.3.2.3 se indica que si «el valor mínimo nominal del índice de sonoridad en emisión (ISE) del sistema local en las mismas condiciones no es inferior a $-1,5$ dB, la potencia vocal de cresta estará adecuadamente controlada». De ello se desprende que, por ejemplo, el valor $L_i = 0$ dBr (límite inferior de la gama para L_i) es adecuado para un índice de sonoridad en emisión $\geq -1,5$ dB.

Nota 2 – Los valores antes indicados son conformes a las prácticas nacionales actuales y al texto existente de la Recomendación G.101. Sin embargo, este último se basa, en parte, en una investigación muy antigua (la Comisión de Estudio XII ha solicitado una revisión de sus resultados) de la relación entre los índices de sonoridad y los niveles de conversación. Esto puede conducir, en un futuro cercano, a una modificación de la base de los objetivos, por lo que pudiera convenir contar con márgenes de diseño más amplios.

2.2.4.1.2 Nivel relativo de salida

Según el anexo C a la Recomendación G.121 (columna 3 del cuadro C-1/G.121) la siguiente gama de niveles relativos de salida para conexiones internacionales de larga distancia satisface las exigencias de un gran número de Administraciones:

$$L_o = -5,0 \text{ a } -8,0 \text{ dBr}$$

El valor elegido puede utilizarse también para conexiones establecidas en su totalidad en una red nacional.

Si se toman precauciones para asegurar la detección del tipo de conexión, los niveles relativos nominales básicos de salida para conexiones locales o nacionales pueden tomar otros valores de acuerdo con la planificación de transmisión nacionales. Según el anexo C a la Recomendación G.121 (columnas 1 y 2 del cuadro C-1/G.121), la gama siguiente satisface las exigencias de un gran número de Administraciones:

$$L_o = 0 \text{ a } -8,0 \text{ dBr}$$

Se ha reconocido que un equipo de un determinado diseño no tiene necesariamente que poder funcionar en toda la gama de niveles.

2.2.4.2 Tolerancias de niveles relativos

La diferencia entre el nivel relativo real y el nivel relativo nominal debe estar dentro de los límites siguientes:

- nivel relativo a la entrada: $-0,3$ a $+0,7$ dB;
- nivel relativo a la salida: $-0,7$ a $+0,3$ dB.

Estas diferencias pueden deberse, por ejemplo, a tolerancias de diseño, al cableado (entre los puertos analógicos y el repartidor) y a los incrementos de ajuste. No se incluye la variación de corta duración de la atenuación en función del tiempo descrita en el § 3.1.1.3.

Nota – Los procedimientos para ajustar el nivel relativo se describen en la Recomendación G.715, § 2.1.

2.2.4.3 Consideración de líneas de abonado cortas o largas

A fin de tener en cuenta la atenuación de las líneas de abonado cortas o largas, una Administración puede elegir valores de los niveles relativos derivados de los valores básicos, como sigue:

$$L'_i = L_i + x \text{ dB}$$

$$L'_o = L_o - x \text{ dB}$$

El valor de «x» está dentro de la competencia nacional (por ejemplo, $x = 3$ dB para líneas de abonado cortas).

Si se eligen los valores de L'_i y L'_o como se indica, la diferencia de atenuación no se modifica con respecto a las condiciones indicadas en el § 2.2.4.1.

La utilización de valores de $x < 0$ requiere una selección cuidadosa de redes equilibradoras; no se recomiendan valores de $x < -3$ dB.

3 Características de las semiconexiones

Con respecto a los interfaces C_2 esta Recomendación es válida para las centrales digitales locales y de tránsito, y para los interfaces C_{21} de las CAP conectadas a la central local digital mediante un sistema de transmisión digital.

En cuanto al interfaz Z , esta Recomendación es válida para las centrales combinadas locales/de tránsito, para las CAP y para las unidades digitales distantes, conectada cada una de ellas a la central local digital mediante un sistema de transmisión digital. Para más información sobre las CAP, véase la Recomendación Q.551, § 2.1.1.

Nota – Al medir una conexión de entrada es necesario aplicar un código de calma, es decir, una señal MIC correspondiente al valor 0 (ley μ) o al valor 1 (ley A) de la salida del decodificador (con el bit de signo en un estado fijo) al punto de prueba de la central T_1 . (Véase la Recomendación Q.551, § 1.2.3.1.)

3.1 Características comunes a todos los interfaces analógicos a 2 hilos

3.1.1 Atenuación de transmisión (o pérdida de transmisión)

3.1.1.1 Valor nominal

La atenuación de transmisión nominal conforme al § 1.2.4.1 de la Recomendación Q.551 se define en los § 3.2.1 y 3.3.1 para conexiones de entrada y de salida de las semiconexiones con un interfaz analógico a 2 hilos.

3.1.1.2 Tolerancias de la atenuación de transmisión

La diferencia entre la atenuación de transmisión real y la atenuación de transmisión nominal de una conexión de entrada o salida, conforme a los § 2.1.4.2 y 2.2.4.2, debe estar comprendida en la siguiente gama:

$$-0,3 \text{ a } +0,7 \text{ dB}$$

Estas diferencias pueden deberse, por ejemplo, a tolerancias de diseño, al cableado (entre los puertos de equipos analógicos y el repartidor) y a los incrementos de ajuste. No se incluye la variación de corta duración de la atenuación en función del tiempo descrita en el § 3.1.1.3.

3.1.1.3 Variación de corta duración de la atenuación en función del tiempo

Cuando se aplica al interfaz analógico a 2 hilos de, cualquier conexión de entrada, una señal de prueba sinusoidal a la frecuencia de referencia de 1020 Hz y con un nivel de -10 dBm0 o se aplica al punto de prueba de la central T_1 , de cualquier conexión de salida, una señal sinusoidal simulada digitalmente de las mismas características, el nivel en el correspondiente punto de prueba de la central T_0 y en el interfaz analógico a 2 hilos, respectivamente, no debe variar en más de $\pm 0,2$ dB durante un intervalo cualquiera de 10 minutos de operación típica bajo las variaciones permitidas en régimen permanente de la tensión del suministro de potencia y de la temperatura.

3.1.1.4 Variación de la ganancia en función del nivel de entrada

Con una señal de prueba sinusoidal a la frecuencia de referencia de 1020 Hz, aplicada al interfaz analógico a 2 hilos de cualquier conexión de entrada con un nivel comprendido entre -55 dBm0 y $+3$ dBm0, o con una señal sinusoidal simulada digitalmente de las mismas características, aplicada al punto de prueba de la central T_1 de cualquier conexión de salida, la variación de ganancia de esa conexión con relación a la ganancia para un nivel de entrada de -10 dBm0 debe estar comprendida dentro de los límites indicados en la figura 5/Q.552.

La medición debe efectuarse con un hipsómetro selectivo a la frecuencia, para reducir el efecto del ruido de la central. Para esto hay que utilizar una señal de prueba sinusoidal.

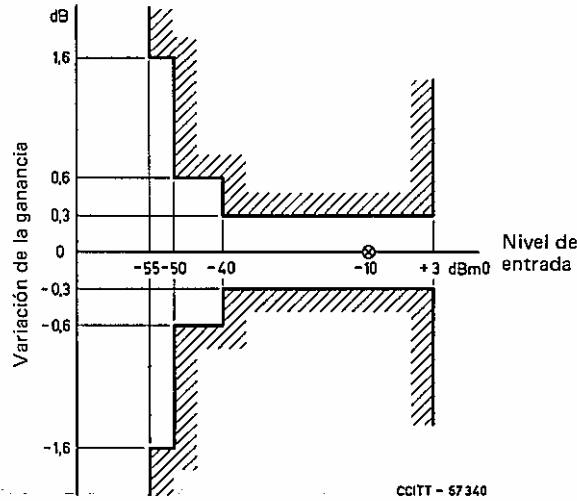
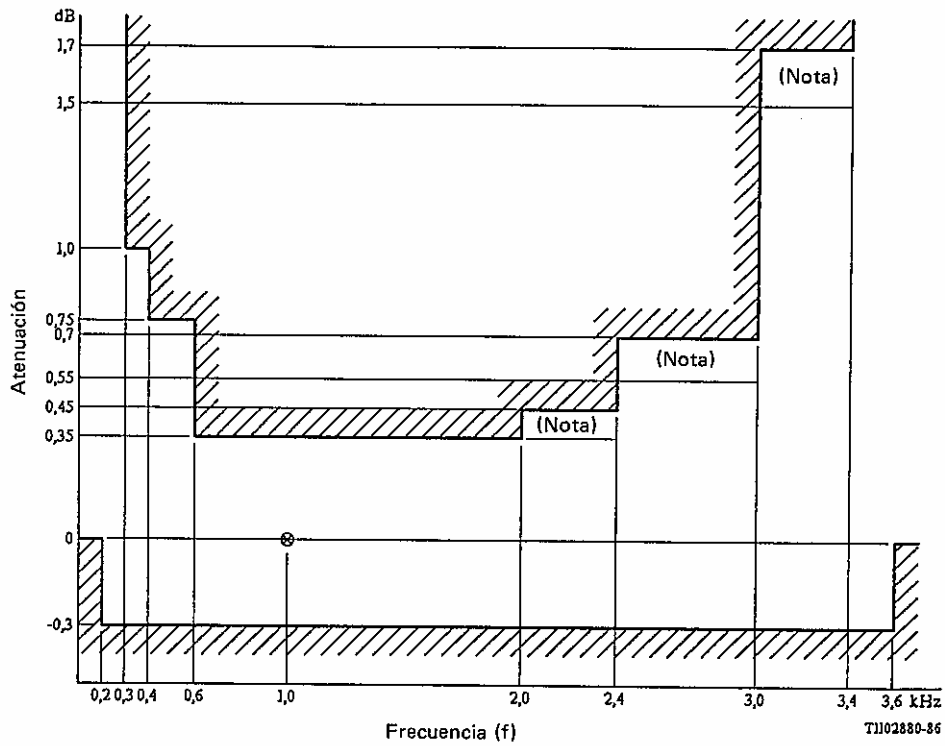


FIGURA 5/Q.552
Variación de la ganancia con el nivel de entrada

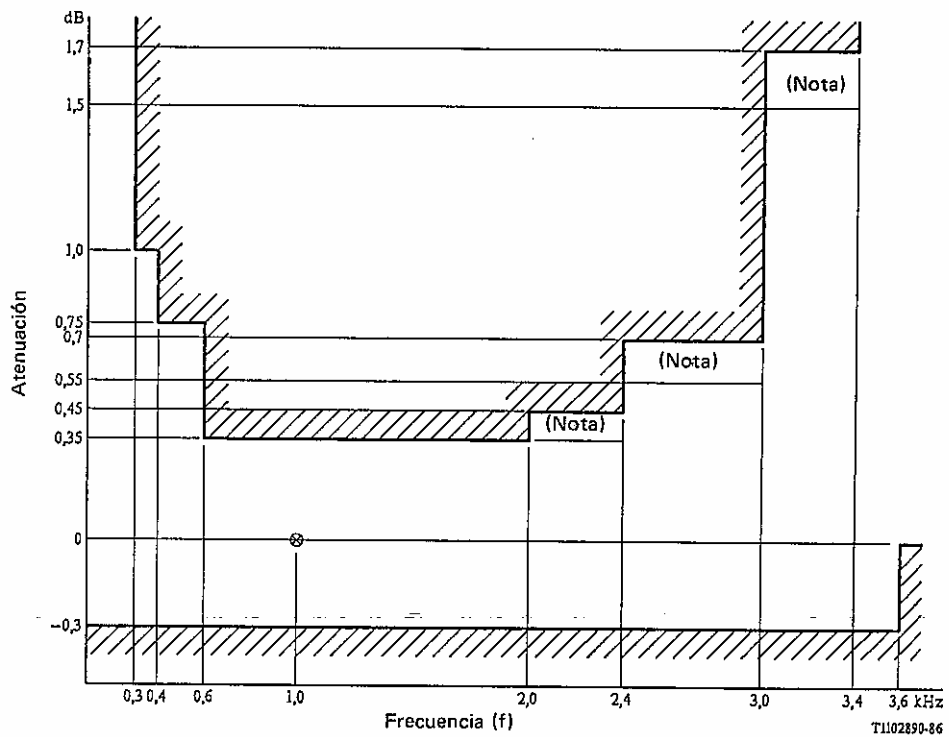
3.1.1.5 *Distorsión de atenuación en función de la frecuencia*

La distorsión de atenuación en función de la frecuencia de cualquier conexión de entrada o salida conforme al § 1.2.5 de la Recomendación Q.551 debe estar comprendida dentro de los límites de la plantilla de la parte a) o b) de la figura 6/Q.552 respectivamente, cuando se utiliza un nivel de entrada de -10 dBm0.

Nota – Los límites de esta cláusula no se aplicarán a las semiconexiones de interfaz Z que incluyen la corrección de la distorsión en la línea de abonado.



a) Conexión de entrada



b) Conexión de salida

Nota — En las gamas de frecuencia marcadas se aplican límites menos estrictos si se utilizan las longitudes de cable máximas en la central. Para otras longitudes se aplicarán los límites más estrictos indicados en la figura.

FIGURA 6/Q.552
Distorsión de atenuación en función de la frecuencia

3.1.2 Retardo de grupo

El retardo de grupo se define en el fascículo X.1 del Libro Amarillo.

3.1.2.1 Retardo de grupo absoluto

Véase la Recomendación Q.551, § 3.3.1.

3.1.2.2 Distorsión de retardo de grupo en función de la frecuencia

Tomando como referencia el retardo de grupo mínimo, en la gama de frecuencias comprendida entre 500 y 2500 Hz, de la conexión de entrada o de salida, la distorsión de retardo de grupo de esa conexión debe estar comprendida dentro de los límites indicados en la plantilla de la figura 7/Q.552. La distorsión de retardo de grupo en función de la frecuencia se mide de conformidad con la Recomendación O.81.

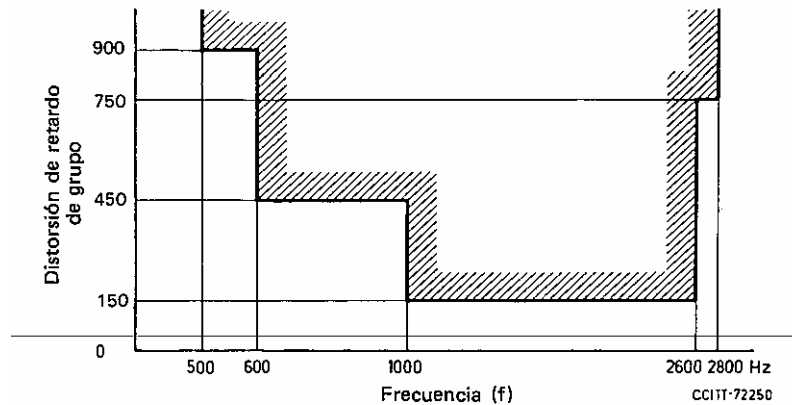


FIGURA 7/Q.552

Límites de la distorsión de retardo de grupo
en función de la frecuencia

Estos requisitos deben cumplirse con un nivel de entrada de unos -10 dBm0.

3.1.3 Ruido a una sola frecuencia

El nivel de ruido a una sola frecuencia (en particular, la frecuencia de muestreo y sus múltiplos), medido selectivamente en el interfaz de una conexión de salida no debe ser superior a -50 dBm0.

Nota – Véase la Recomendación Q.551, § 1.2.3.1.

3.1.4 Diafonía

Para las mediciones de diafonía se inyectan señales auxiliares, como se indica en las figuras 8/Q.552 y 9/Q.552. Estas señales son:

- el código de calma (véase la Recomendación Q.551, § 1.2.3.1);
- una señal de activación de bajo nivel. Para tal fin resulta adecuada, por ejemplo, una señal de ruido de banda limitada (véase la Recomendación O.131) con un nivel comprendido entre -50 y -60 dBm0 o una señal sinusoidal de nivel comprendido entre -33 y -40 dBm0. Al elegir la frecuencia y las características de filtrado del aparato de medida debe procederse con cuidado a fin de que la señal de activación no afecte sensiblemente a la exactitud de la medición de diafonía.

3.1.4.1 Diafonía a la entrada

Una señal de prueba sinusoidal a la frecuencia de referencia de 1020 Hz con un nivel de 0 dBm0, aplicada a un interfaz analógico a 2 hilos, no debe producir en cualquier otra semiconexión una diafonía cuyo nivel sea superior a -73 dBm0 en el caso de la paradiafonía, ni a -70 dBm0 en el caso de la telediafonía (véase la figura 8/Q.552).

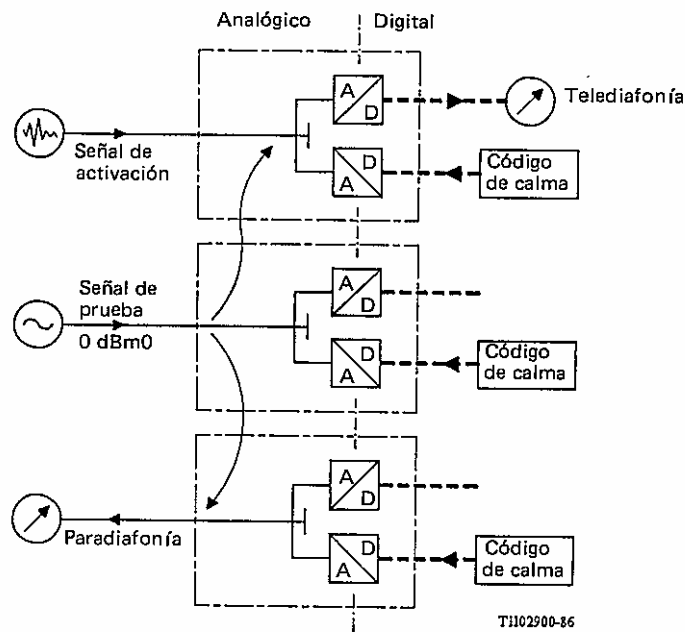


FIGURA 8/Q.552

Medición con señal de prueba analógica entre equipos diferentes

3.1.4.2 Diafonía a la salida

Una señal de prueba sinusoidal simulada digitalmente a la frecuencia de referencia de 1020 Hz con un nivel de 0 dBm0, aplicada al punto de prueba de la central T_i , no debe producir en cualquier otra semiconexión una diafonía cuyo nivel sea superior a -70 dBm0 en el caso de la paradiafonía, ni a -73 dBm0 en el caso de la telediafonía (véase la figura 9/Q.552).

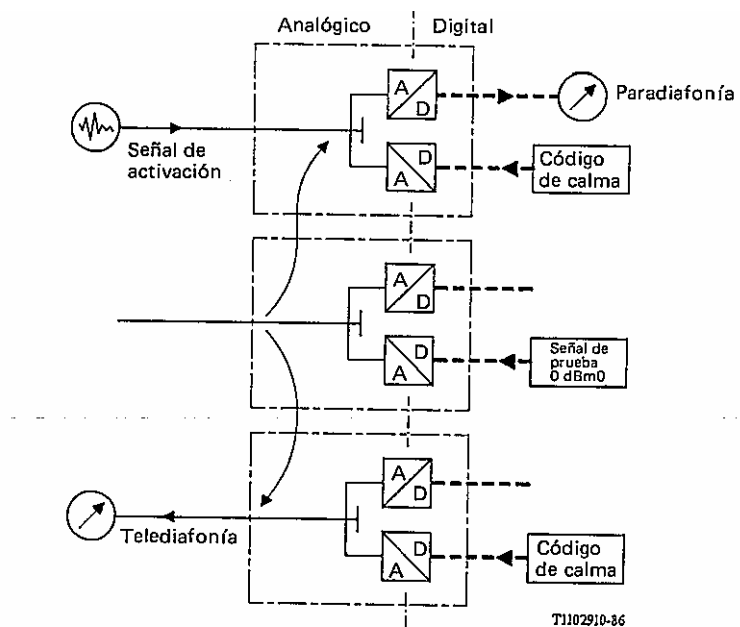


FIGURA 9/Q.552

Medición con señal de prueba digital entre equipos diferentes

3.1.5 *Distorsión total, incluida la distorsión de cuantificación*

Con una señal de prueba sinusoidal a la frecuencia de referencia de 1020 Hz (véase la Recomendación O.132) aplicada al interfaz a 2 hilos de una conexión de entrada, o con una señal sinusoidal simulada digitalmente de las mismas características aplicada al punto de prueba de la central T_i de una conexión de salida, la relación señal/distorsión total medida en las salidas correspondientes de la semiconexión con la ponderación de ruido adecuada (véase el cuadro 4/G.223) debe situarse por encima de los límites indicados en el § 3.2.3, figuras 13/Q.552 y 14/Q.552 para el interfaz C_2 , y el § 3.3.3, figura 15/Q.552 para el interfaz Z .

Nota – Se elige la señal de prueba sinusoidal de manera que se obtengan resultados independientes del contenido espectral del ruido de la central.

3.1.6 *Discriminación contra señales fuera de banda aplicadas a los interfaces de entrada*

(Aplicable solamente a las conexiones de entrada.)

3.1.6.1 *Señales de entrada de frecuencia superior a 4,6 kHz*

Con una señal sinusoidal de frecuencia comprendida entre 4,6 kHz y 72 kHz con un nivel de -25 dBm0, aplicada al interfaz a 2 hilos de una conexión de entrada, el nivel de cualquier componente de frecuencia imagen producida en el intervalo de tiempo correspondiente a la conexión de entrada deberá ser inferior en por lo menos 25 dB al nivel de la señal de prueba. Es posible que este valor tenga que ser más restrictivo, para satisfacer la exigencia global.

3.1.6.2 *Requisitos globales*

En las condiciones más desfavorables que puedan presentarse en una red nacional, la semiconexión no debe incrementar en más de 100 pW0p el ruido en la banda de 10 Hz a 4 kHz a la salida de la conexión de entrada, como consecuencia de la presencia de señales fuera de banda en el interfaz de 2 hilos de la conexión de entrada.

3.1.7 *Señales espurias fuera de banda recibidas en los interfaces de salida*

(Aplicable solamente a las conexiones de salida.)

3.1.7.1 *Nivel de las componentes individuales*

Con una señal sinusoidal simulada digitalmente en la gama de frecuencias de 300 a 3400 Hz con un nivel de 0 dBm0 aplicada al punto de prueba de la central T_i de una semiconexión, el nivel de las señales imagen espurias fuera de banda medido selectivamente en el interfaz a 2 hilos de la conexión de salida, deberá ser inferior a -25 dBm0. Es posible que este valor tenga que ser más restrictivo, para satisfacer la exigencia global.

3.1.7.2 *Requisitos globales*

Señales espurias fuera de banda no deberán causar interferencias inadmisibles en el equipo conectado a la central digital. En particular, la diafonía inteligible e ininteligible de un canal MDF conectado no deberá rebasar un nivel de -65 dBm0 como consecuencia de señales espurias fuera de banda en las semiconexiones.

3.1.8 *Eco y estabilidad*

Se introduce la atenuación de equilibrado para el terminal (AET), definida en el § 3.1.8.1, para caracterizar el comportamiento de la central requerido para cumplir el objetivo de comportamiento de la red con respecto al eco estipulado en la Recomendación G.122. La AET en un puerto de equipo se mide en el estado conversación, como en una conexión establecida a través de una central digital.

El parámetro «atenuación para la estabilidad», definido en la Recomendación G.122, se aplica a las condiciones de terminación más desfavorables encontradas en un interfaz a 2 hilos en funcionamiento normal.

3.1.8.1 *Atenuación de equilibrado para el terminal (AET)*

El término atenuación de equilibrado para el terminal (AET) se utiliza para caracterizar la propiedad de equilibrado de impedancia del puerto de equipo analógico a 2 hilos.

La expresión de AET es:

$$AET = 20 \log \left| \frac{Z_o + Z_b}{2 Z_o} \cdot \frac{Z_i + Z_o}{Z_i - Z_b} \right|$$

donde

Z_o es la impedancia de central de un puerto de equipo a 2 hilos;

Z_b es la impedancia de la red equilibradora presentada a un puerto de equipo a 2 hilos;

Z_t es la impedancia de la red equilibradora de prueba.

Algunas Administraciones han observado que es conveniente hacer $Z_o = Z_b$ para optimizar AET. En este caso la expresión se reduce a:

$$\text{AET} = 20 \log \left| \frac{Z_t + Z_b}{Z_t - Z_b} \right|$$

y la red equilibradora de prueba será idéntica a la red de prueba para la impedancia de central.

La red equilibradora de prueba debe ser representativa de las condiciones de impedancia que cabe esperar en una población de líneas terminadas conectadas a interfaces a 2 hilos, determinadas según el plan de transmisión nacional.

La AET se relaciona con la atenuación a_{io} entre los puntos de prueba de la central T_i y T_o de una semiconexión, como sigue:

$$\text{AET} = a_{io} - (a_o + a_i)$$

donde a_o y a_i son las atenuaciones entre el punto de prueba de la central T_i y un puerto a 2 hilos, y entre el puerto de equipo a 2 hilos y el punto de prueba de la central T_o respectivamente.

La AET puede por tanto determinarse midiendo la atenuación a_{io} , siempre que se conozca la suma $(a_o + a_i)$. Esta puede obtenerse de varias maneras:

a) se asignan a a_i y a_o sus valores nominales NL_o y NL_i definidos en los § 3.2.1 y 3.3.1. Entonces:

$$\text{AET} = a_{io} - (NL_o + NL_i)$$

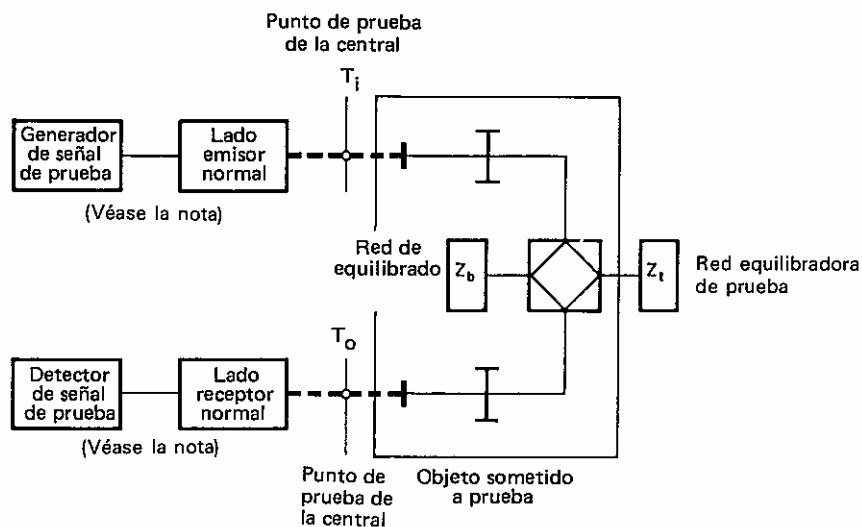
b) se miden a_o y a_i (en condiciones de carga adaptadas a la impedancia de central) como atenuaciones reales de transmisión AL_o y AL_i (véase el § 3.1.1.2). Entonces:

$$\text{AET} = a_{io} - (AL_o + AL_i)$$

c) la atenuación a_{io} se mide con el puerto de equipo a 2 hilos en condiciones de circuito abierto y de cortocircuito, lo que da las atenuaciones a'_{io} y a''_{io} , respectivamente. Entonces:

$$\text{AET} = a_{io} - \frac{a'_{io} + a''_{io}}{2}$$

El método b) da los resultados más exactos.



Nota – Este equipo puede ser totalmente digital, con funciones equivalentes (véase la Recomendación O.133). El generador y el detector de señales de prueba pueden ser como los indicados en la figura A-1/G.122.

FIGURA 10/Q.552

Montaje para la medida de la atenuación a_{10}

Usando el montaje de la figura 10/Q.552 y señales de prueba sinusoidales, la AET medida debe rebasar los límites indicados en la figura 11/Q.552.

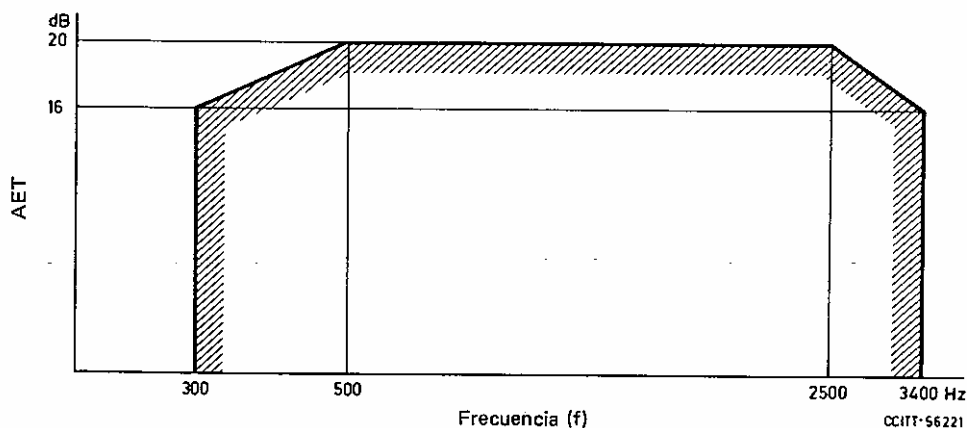


FIGURA 11/Q.552

Límites para la AET

En la figura 12/Q.552 se presentan ejemplos de redes equilibradoras de prueba adoptadas por algunas Administraciones para líneas de abonado no cargadas. Estos ejemplos pueden proporcionar orientación a otras Administraciones a fin de evitar la profusión de tipos de redes de prueba.

Nota – Es posible que algunas Administraciones necesiten emplear diversas redes equilibradoras de prueba para los diversos tipos de cables no cargados y cargados.

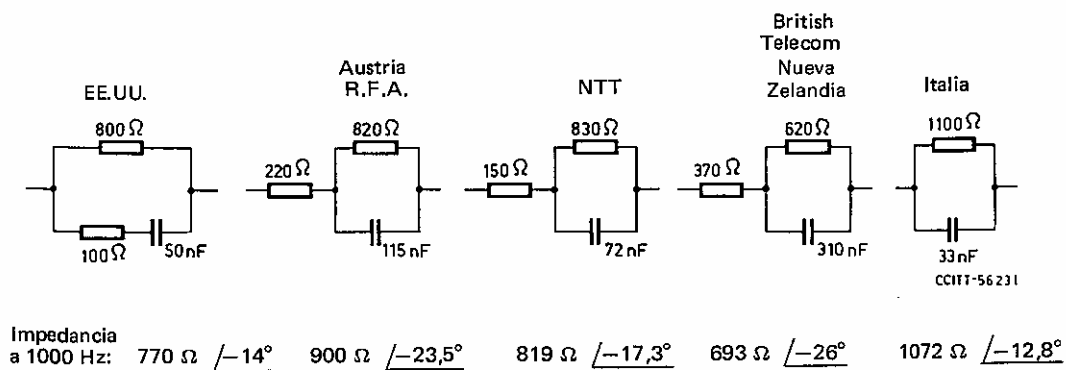


FIGURA 12/Q.552

Ejemplos de redes de pruebas para uso por algunas Administraciones (aplicables a líneas de abonado no cargadas)

3.1.8.2 *Atenuación para la estabilidad*

La atenuación para la estabilidad debe medirse entre los puntos de prueba T_i y T_o de la central, de una semiconexión (figura 10/Q.522) terminando el interfaz a 2 hilos con redes de prueba de estabilidad que representan la «condición de terminación más desfavorable encontrada en funcionamiento normal». Algunas Administraciones pueden considerar que las terminaciones de circuito abierto y cortocircuito son suficientemente representativas de las condiciones de caso más desfavorable. Es posible que otras Administraciones necesiten especificar, por ejemplo, una terminación inductiva para representar la condición de caso más desfavorable.

En las condiciones de terminación más desfavorables en el interfaz a 2 hilos de una semiconexión, la atenuación para la estabilidad T_i a T_o medida como a_{io} debe ser:

$$\text{atenuación para la estabilidad} = a_{io} \geq x;$$

donde x está en estudio para las señales sinusoidales de todas las frecuencias comprendidas entre 200 Hz y 3600 Hz. Esta banda de frecuencias viene determinada por los filtros utilizados en los diseños de interfaz.

Se estudia asimismo la necesidad de establecer requisitos para frecuencias no comprendidas en dicha gama.

Cuando la central local digital está conectada a la cadena internacional mediante conmutación y transmisión sólo a 4 hilos, la semiconexión de la central digital puede proporcionar la atenuación total para la estabilidad de la prolongación nacional. El valor de la atenuación para la estabilidad (AE) necesario para un interfaz a 2 hilos es un asunto a decidir en el plano nacional, siempre que se satisfagan las exigencias de la Recomendación G.122. Un valor de AE de 6 dB a cualquier frecuencia entre 200 Hz y 3600 Hz garantiza el cumplimiento de los requisitos de la Recomendación G.122. No obstante, valores de AE entre 6 dB y 0 dB cumplirán formalmente con los actuales requisitos de la Recomendación G.122 (Libro Rojo, 1984), pero será preciso un estudio ulterior para proporcionar orientación en esta materia. Una Administración ha encontrado satisfactorio para su propio entorno un valor de 3 dB.

Nota – Se sugiere que la semiconexión de una CAP digital, o de una unidad digital distante, si están conectadas a la central local digital por un sistema de transmisión digital, satisfagan también los requisitos del § 3.1.8.

3.2 *Características del interfaz C_2*

3.2.1 *Valor nominal de la atenuación (o pérdida) de transmisión*

De acuerdo con los niveles relativos definidos en el § 2.1.4.1, el valor nominal de la atenuación de transmisión de conexiones de entrada o de salida NL_i y NL_o de una semiconexión con interfaces C_2 está comprendida en las gamas siguientes:

Interfaces C_{21}

$$NL_i = 0 \text{ a } 2 \text{ dB para todos los tipos de conexiones}$$

$$NL_o = 5,0 \text{ a } 8,0 \text{ dB para las conexiones internacionales}$$

$$0 \text{ a } 8,0 \text{ dB para las conexiones locales o nacionales}$$

Interfaces C_{22}

$$NL_i = 3,0 \text{ a } -7,0 \text{ dB}$$

para todos los tipos de conexiones

$$NL_o = 8,0 \text{ a } -1,0 \text{ dB}$$

Se ha reconocido que un equipo de un determinado diseño no tiene necesariamente que poder funcionar en toda la gama de atenuaciones de transmisión nominales.

Si se aplica una compensación de la atenuación, las atenuaciones nominales NL_i y NL_o deben corregirse mediante el valor de x dB elegido de acuerdo con los § 2.1.4.1.2 ó 2.2.4.3.

3.2.2 Ruido

3.2.2.1 Ruido ponderado

En los cálculos de ruido se supone el caso más desfavorable en el interfaz C_2 . No se ha tenido en cuenta ningún efecto de limitación de banda en el ruido introducido por el codificador. Para un cálculo más exacto es necesario un estudio más profundo.

3.2.2.1.1 Conexión de salida

Es necesario considerar dos componentes de ruido. Uno es el causado por el decodificador silencioso y el otro el causado por fuentes analógicas, por ejemplo el equipo de señalización. El primer componente está limitado a -75 dBm0p, como ruido de equipo de recepción, por el § 10 de la Recomendación G.714; el otro componente está limitado a $-(67 + 3)$ dBm0p = -70 dBm0p, para un interfaz analógico a 2 hilos, por el § 3 de la Recomendación G.123. En consecuencia, el valor máximo del ruido ponderado global en el estado conversación en el interfaz C_2 de una central digital es de:

$-68,8$ dBm0p para equipo con señalización por los hilos de conversación;

$-75,0$ dBm0p para equipo con señalización por hilos distintos.

3.2.2.1.2 Conexión de entrada

Es necesario considerar dos componentes de ruido. Uno es el causado por el proceso de codificación y el otro el causado por fuentes analógicas, por ejemplo el equipo de señalización. El primer componente está limitado a -66 dBm0p, como ruido de canal en reposo, por el § 9 de la Recomendación G.714; el otro componente está limitado a $-(67 + 3)$ dBm0p = -70 dBm0p, para un interfaz analógico a 2 hilos, por el § 3 de la Recomendación G.123. En consecuencia, el valor máximo del ruido ponderado global en el estado conversación en el punto de prueba T_o de una central digital es de:

$-64,5$ dBm0p para equipo con señalización por los hilos de conversación;

$-66,0$ dBm0p para equipo con señalización por hilos distintos.

3.2.2.2 Ruido no ponderado

Este ruido dependerá más del ruido de la fuente de alimentación y de la relación de rechazo.

Nota – Está en estudio la necesidad de este parámetro y su valor. Deben considerarse también las Recomendaciones Q.45 bis, § 2.5.2 y G.123, § 3.

3.2.2.3 Ruido impulsivo

Será necesario fijar límites al ruido impulsivo generado dentro de la central; se están estudiando estos límites. Mientras no se conozca el resultado de este estudio, el § 2.5.3 de la Recomendación Q.45 bis puede dar cierta orientación sobre la protección contra el ruido impulsivo con contenido de baja frecuencia.

Nota 1 – Las fuentes de ruido impulsivo están asociadas a menudo con funciones de señalización (o en algunos casos con el suministro de energía) y pueden producir tensiones transversales o longitudinales en interfaces C_2 .

Nota 2 – Las perturbaciones que han de considerarse son las que afectan a la conversación o a los datos transmitidos mediante módems en audiodiferencia, y también las que causan errores de bit en líneas de abonado digitales paralelas contenidas en el mismo cable. Este último caso, que incluye el ruido impulsivo con contenido de alta frecuencia, no está actualmente cubierto por el procedimiento de medida de la Recomendación Q.45 bis.

3.2.3 Valores de la distorsión total

La distorsión total, incluida la distorsión de cuantificación, de una semiconexión con un interfaz C_2 , se mide de acuerdo con el § 3.1.5.

La relación señal/distorsión total para una semiconexión en el interfaz C_2 debería exceder de los límites indicados en la figura 13/Q.552 para la señalización por hilos distintos, y en la figura 14/Q.552 para la señalización por los hilos de conversación, medida en ambos casos en el estado conversación.

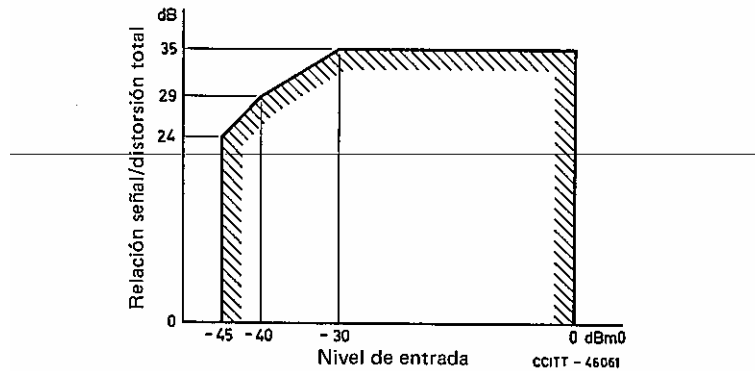


FIGURA 13/Q.552

Límites para la relación señal/distorsión total en función del nivel de entrada; conexiones de entrada o de salida con señalización por hilos distintos

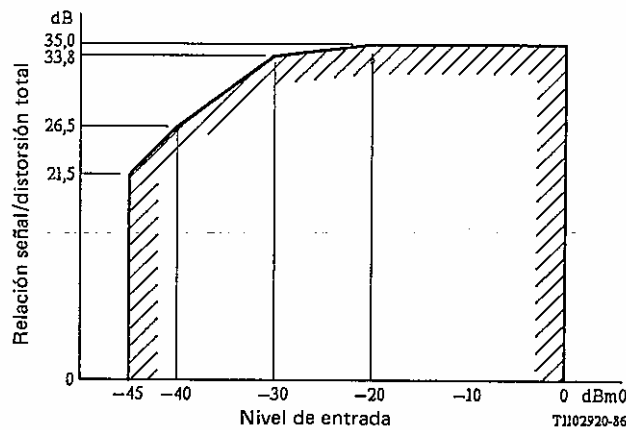


FIGURA 14/Q.552

Límites para la relación señal/distorsión total en función del nivel de entrada; conexiones de entrada o de salida con señalización por los hilos de conversación

Los valores de la figura 14/Q.552 comprenden los límites del proceso de codificación indicados en la figura 4/G.714 y los márgenes de ruido introducido a través de los circuitos de señalización, procedente de la fuente de alimentación de la central y de otras fuentes analógicas (por ejemplo, acoplamiento analógico), que la Recomendación G.123, § 3 limita a $(-67+3)$ dBm0p = -70 dBm0p para un interfaz analógico C_2 .

3.3 Características del interfaz Z

3.3.1 Valor nominal de la atenuación de transmisión

De acuerdo con los niveles relativos definidos en el § 2.2.4.1, los valores nominales de la atenuación de transmisión de las conexiones de entrada o de salida NL_i y NL_o de una semiconexión con interfaces Z están comprendidos en las gamas siguientes:

- $NL_i = 0$, a 2,0 dB para todos los tipos de conexiones
- $NL_o = 5,0$ a 8,0 dB para las conexiones internacionales
0 a 8,0 dB para las conexiones internas, locales o nacionales.

Si se aplica una compensación de la atenuación de líneas de abonado cortas o largas, las atenuaciones nominales NL_i y NL_o han de corregirse mediante el valor de x dB elegido de acuerdo con el § 2.2.4.3.

3.3.2 Ruido

3.3.2.1 Ruido ponderado

En los cálculos de ruido se supone el caso más desfavorable en el interfaz Z. No se ha tenido en cuenta ningún efecto de limitación de banda en el ruido introducido por el codificador. Para un cálculo más exacto es necesario un estudio más profundo.

3.3.2.1.1 Conexión de salida

Es necesario considerar dos componentes de ruido. Uno de ellos, por ejemplo el causado por el proceso de codificación, depende del nivel relativo de salida. El otro, por ejemplo el ruido causado por la fuente de alimentación en el puente de alimentación, es independiente del nivel relativo de salida. El primer componente está limitado a -75 dBm0p por la Recomendación G.714, § 10, como ruido de equipo de recepción. Al otro componente se le atribuye un valor de 200 pWp (-67 dBmp) en la Recomendación G.123, anexo A. Este puede ser debido a la fuente principal de alimentación de corriente continua y a los convertidores auxiliares CC-CC.

En el suplemento N.º 13 a las Recomendaciones de la serie G (Libro Naranja, tomo III-3), figura información sobre el tema del ruido superpuesto a la alimentación de energía de corriente continua.

La potencia sofométrica total permitida en un interfaz Z, con un nivel relativo de salida de L_o dB, puede calcularse aproximadamente por la fórmula:

$$P_{TNo} = P_{AN} + 10 \left(\frac{90 + L_{INo} + L_o}{10} \right) \text{ pWp}$$

el nivel de ruido total viene dado por:

$$L_{TNo} = 10 \log \left(\frac{P_{TNo}}{1 \text{ pW}} \right) - 90 \text{ dBmp}$$

donde

- P_{TNo} es la potencia total de ruido ponderado para la conexión de salida de la central local digital;
- P_{AN} es la potencia total de ruido ponderado causado por funciones analógicas de acuerdo con la Recomendación G.123, anexo A, para centrales locales, es decir, 200 pWp;
- L_{INo} es el ruido (ponderado) del equipo receptor para el equipo de conversión a MIC de acuerdo con la Recomendación G.714, § 10, es decir -75 dBm0p;
- L_o es el nivel relativo de salida de un semicanal de la central local digital conforme al § 2.2.4.1.2, es decir, 0 a $-8,0$ dB;
- L_{TNo} es el nivel total de ruido ponderado para la conexión de salida de la central local digital.

Para la gama de niveles relativos de salida conforme al § 2.2.4.1.2, las potencias sofométricas totales resultantes y los niveles totales de ruido para la conexión de salida son:

L_o	=	0	-5,0	-6,0	-7,0	-8,0	dB
P_{TNo}	=	231	210	208	206	205	pWp
L_{TNo}	=	-66,4	-66,8	-66,8	-66,9	-66,9	dBmp

3.3.2.1.2 Conexión de entrada

Es necesario considerar dos componentes de ruido. Uno de ellos, por ejemplo, el causado por el proceso de codificación, depende del nivel relativo de salida. El otro, por ejemplo, el ruido causado por la fuente de alimentación del puente de alimentación, debe corregirse por el nivel relativo de entrada para el cálculo en el punto de prueba de la central T_o . El primer componente está limitado a -66 dBm0p, como ruido de canal en reposo, por la Recomendación G.714, § 9; al otro componente se le atribuye un valor de 200 pWp (-67 dBmp) en la Recomendación G.123, anexo A, que se traduce en -67 dBmp $-L_i$ en el punto de prueba de la central T_o .

La potencia sofométrica total permitida en el punto de prueba T_o de la central, con un nivel relativo de entrada de L_i dB, puede calcularse aproximadamente por la fórmula:

$$P_{TNi} = P_{AN} \cdot 10^{\frac{-L_i}{10}} + 10^{\left(\frac{90 + L_{INi}}{10}\right)} \text{ pWp}$$

y el nivel de ruido total por

$$L_{TNi} = 10 \log \left(\frac{P_{TNi}}{1 \text{ pW}} \right) - 90 \text{ dBm0p}$$

donde

- P_{TNi} es la potencia total de ruido ponderado para la conexión de entrada de la central local digital;
- P_{AN} es la potencia total de ruido ponderado causado por funciones analógicas de acuerdo con la Recomendación G.123, anexo A para centrales locales, es decir, 200 pWp;
- L_{INi} es el ruido (ponderado) de canal en reposo para la conexión de entrada de una central local digital de acuerdo con el § 9 de la Recomendación G.714, es decir -66 dBm0p;
- L_i es el nivel relativo de entrada de un semicanal de una central local digital de acuerdo con el § 2.2.4.1.1, es decir 0 y +1 dBr;
- L_{TNi} es el nivel total de ruido ponderado para la conexión de entrada de la central local.

Para los niveles relativos conformes al § 2.2.4.1.1, la potencia sofométrica resultante y los niveles totales de ruido para la conexión de entrada son:

L_i	=	0	+1,0	+2,0	dBr
P_{TNi}	=	451	410	377	pW0p
L_{TNi}	=	-63,5	-63,9	-64,2	dBm0p

Nota – En el cálculo anterior se ha tenido presente el caso más desfavorable. No se ha tenido en cuenta ningún efecto de limitación de banda en el ruido causado por el codificador.

3.3.2.2 Ruido no ponderado

Este ruido dependerá más del ruido introducido por la alimentación de energía y de la relación de rechazo.

Nota – Está en estudio la necesidad de este parámetro y su valor. Debe considerarse también la Recomendación G.123, § 3.

3.3.2.3 Ruido impulsivo

Será necesario fijar límites al ruido impulsivo que tienen su origen dentro de la central; se están estudiando estos límites.

Nota 1 – Las fuentes de ruido impulsivo están asociadas a menudo con funciones de señalización (o en algunos casos con el suministro de energía y la tensión de la corriente de llamada) y pueden producir tensiones transversales o longitudinales en interfaces Z.

Nota 2 – Las perturbaciones que han de considerarse son las que afectan a la conversación o a los datos transmitidos mediante módems en audiofrecuencia, y también las que causan errores de bit en líneas de abonado digitales paralelas contenidas en el mismo cable. Este último caso, que incluye el ruido impulsivo con contenido de alta frecuencia, no está actualmente cubierto por el procedimiento de medida de la Recomendación Q.45 bis.

3.3.3 Valores de la distorsión total

La distorsión total, incluida la distorsión de cuantificación en las semiconexiones con interfaces Z, se mide conforme al § 3.1.5.

Puede obtenerse un valor aproximado de la relación señal/distorsión total requerida para una semiconexión mediante la fórmula:

$$\frac{S}{N_T} = L_s + L_r - 10 \log \left[10 \left(\frac{L_s + L_r - S/N}{10} \right) + 10 \left(\frac{L_N}{10} \right) \right]$$

donde

$$\frac{S}{N_T}$$

es la razón de la señal a la distorsión total, resultante, para las conexiones de entrada o de salida de las centrales locales digitales;

L_s es el nivel de la señal de prueba en dBm0;

L_r para las conexiones de entrada, nivel relativo de entrada L_i en dBr; para las conexiones de salida, nivel relativo de salida L_o en dBr;

S/N es la razón de la señal a la distorsión total para el equipo de conversión a MIC en la Recomendación G.714;

L_N es el ruido ponderado causado por funciones analógicas de acuerdo con lo estipulado en la Recomendación G.123, anexo A, para centrales locales, es decir, -67 dBm en el interfaz Z.

Las partes a) y b) de la figura 15/Q.552 muestran como ejemplo una plantilla de la relación señal/distorsión total de las conexiones de entrada y de salida en una central local.

Los valores de las partes a) y b) de la figura 15/Q.552 incluyen los límites para el proceso de codificación de la figura 5/G.714 y el margen para tener en cuenta el ruido, introducido a través de los circuitos de señalización, causado por la fuente de alimentación de la central y otras fuentes analógicas, que está limitado a -67 dBm para un interfaz Z (con alimentación) por la Recomendación G.123, anexo A. Como ejemplo, se supone que los niveles relativos medios conformes al § 2.2.4.1 son $L_i = 0$ dBr y $L_o = -7$ dBr.

Nota – Para una conexión de entrada en el cálculo precedente se ha supuesto el caso más desfavorable. No se ha tenido en cuenta ningún efecto de limitación de banda en el ruido causado por el codificador.

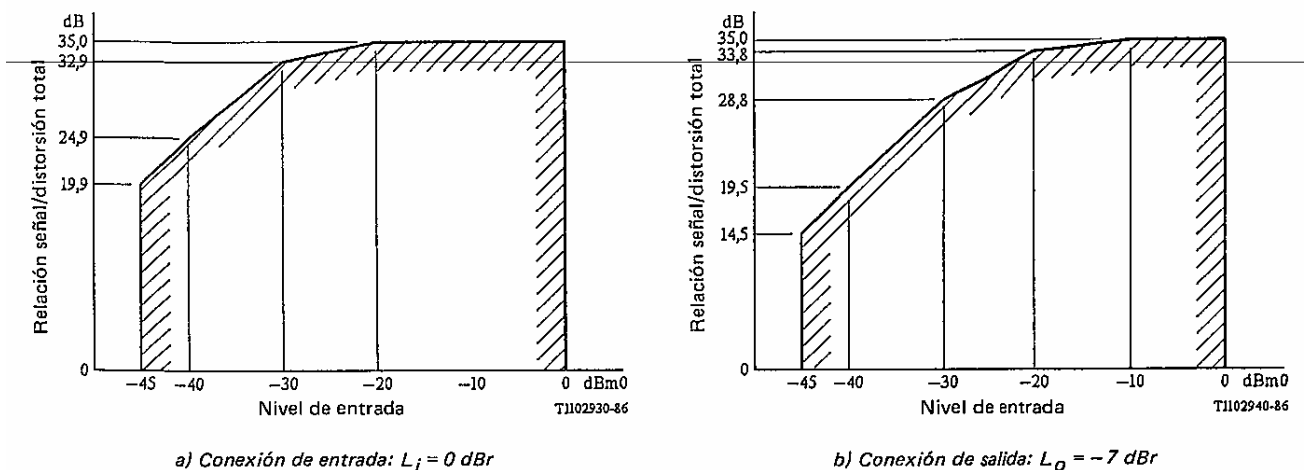


FIGURA 15/Q.552

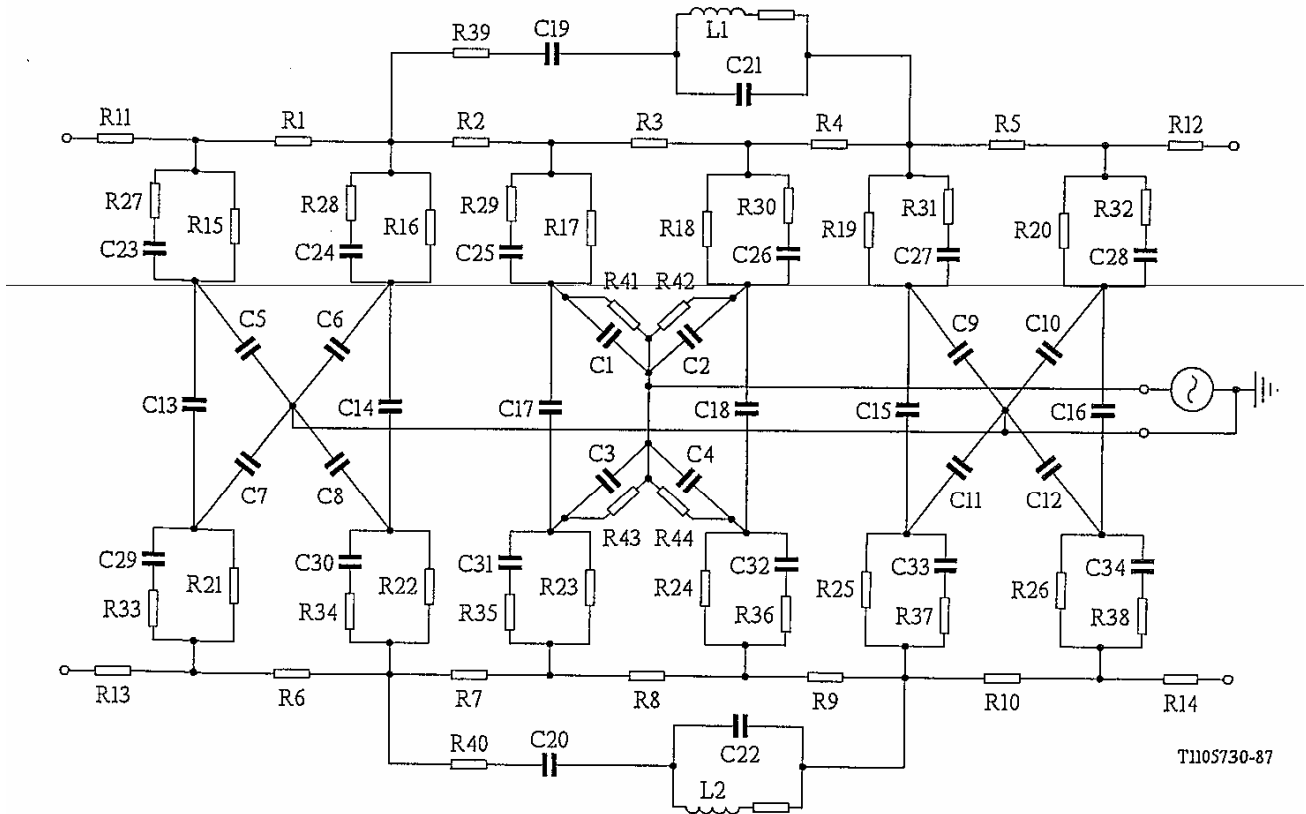
Límites para la relación señal/distorsión total en función del nivel de entrada; incluyen el ruido analógico

ANEXO A

(a la Recomendación Q.552)

Ejemplo de una red de acoplamiento de interferencia longitudinal

Deberán elegirse componentes con tolerancias absolutas pequeñas (por lo menos, las resistencias y los condensadores con un 1% y las inductancias con menos del 5%), y disponerse por pares donde esto tenga importancia para obtener una atenuación de conversión longitudinal (ACL) de más de 60 dB a 1000 Hz. Para medir esta ACL se utilizará una resistencia de terminación de 600 ohmios aplicada simétricamente en cada puerto.



Nota — Los valores de los componentes que figuran en el cuadro A-1/Q.552 son aplicables a un cable de 4 km de longitud y 0,4 mm de diámetro, con una capacidad mutua de 47 nF/km y una capacidad a tierra de 15 nF/km.

FIGURA A-1/Q.552

Un ejemplo de una red de acoplamiento (RA) de interferencia longitudinal

CUADRO A-1/Q.552

Lista de components

	Cantidad	Tipo
		Resistencias metalizadas
1	10	R1 ... R10: 100 ohmios 1%, 1,1 W
2	4	R11 ... R14: 49,9 ohmios 1%, 1,1 W
3	12	R15 ... R26: 133 ohmios 1%, 0,35 W
4	12	R27 ... R38: 32,4 ohmios 1%, 0,35 W
5	2	R39 ... R40: 24,9 ohmios 1%, 0,35 W
6	4	R41 ... R44: 200 kohmios 1%, 0,35 W
		Condensadores de láminas de styroflex
1	4	C1 ... C4: 15 nF 1%, 160 V
2	8	C5 ... C12: 7,5 nF 1%, 160 V
3	4	C13 ... C16: 28 nF 1%, 160 V
4	2	C17 ... C18: 24,3 nF 1%, 160 V
5	2	C19 ... C20: 20 nF 1%, 160 V
6	2	C21 ... C22: 499 pF 1%, 160 V
7	12	C23 ... C34: 60,4 nF 1%, 63 V
		Inductancias AF – barra de ferrita
1	2	L1 ... L2: 47 μ H 5%, R_o 1,1 ohmios

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 multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
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