



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.989.3

(03/2003)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Secciones digitales y sistemas digitales de línea –
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes
locales

**Transceptores para el funcionamiento en red de
líneas telefónicas – Función de aislamiento**

Recomendación UIT-T G.989.3

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN - ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.989.3

Transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas – Función de aislamiento

Resumen

En la presente Recomendación se especifican las características y aplicaciones de una función de aislamiento de los transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas de las Recomendaciones UIT-T G.989.1 y G.989.2.

En esta Recomendación se describe el posible modo de aplicación de la función de aislamiento en el modelo de referencia de sistemas de transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas (PNT) dentro de las instalaciones del cliente. Asimismo, se dan ejemplos de la utilización de la función de aislamiento y se especifican las características de esta función que proporciona aislamiento espectral mediante un filtro.

Los requisitos para la implementación y despliegue de los dispositivos G.989.3 quedan fuera del alcance de esta Recomendación.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.989.3 fue aprobada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 16 de marzo de 2003.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2003

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

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	1
4 Abreviaturas.....	2
5 Modelo de referencia de sistema de transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas.....	2
6 Modelos de utilización de una función de aislamiento.....	3
7 Características eléctricas de un filtro IF	5
7.1 Condiciones de funcionamiento en régimen continuo	5
7.2 Aislamiento.....	6
7.3 Resistencia en c.c.....	6
7.4 Impedancia de referencia.....	6
7.5 Atenuación de inserción diferencial	6
7.6 Atenuación de inserción en modo común	7
7.7 Atenuación de retorno en modo diferencial	8
7.8 Impedancia en modo diferencial	9
7.9 Simetría.....	9
7.10 Ruido	9
7.11 Distorsión de retardo de grupo	10
7.12 Distorsión	10
7.13 Propiedades físicas	10
Apéndice I – Ejemplo de diseño básico del filtro	11
Apéndice II – Bibliografía	13

Recomendación UIT-T G.989.3

Transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas – Función de aislamiento

1 Alcance

En la presente Recomendación se especifican las características y aplicaciones de una función de aislamiento de los transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas de las Recomendaciones UIT-T G.989.1 y G.989.2.

Los requisitos para la implementación y despliegue de los dispositivos G.989.3 quedan fuera del alcance de esta Recomendación.

Esta Recomendación no toma en consideración los requisitos de la Rec. UIT-T G.992.5 (véase Bibliografía [3]). Este asunto queda en estudio.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T G.989.1 (2001), *Transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas – Principios fundamentales.*
- Recomendación UIT-T G.989.2 (2001), *Transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas – Requisitos del formato de cabida útil y de la capa de enlace.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 función de aislamiento: Dispositivo que proporciona aislamiento espectral entre el cableado en las instalaciones del cliente y la red de acceso, por ejemplo, un filtro, una pasarela, etc.

3.2 estación: Un transceptor G.989.1.

3.3 frecuencias de banda local: A los fines de la presente Recomendación, y a menos que se especifique lo contrario, se considerará que las frecuencias de banda vocal se sitúan entre 200 Hz y 4 kHz.

3.4 frecuencias de transceptor para el funcionamiento en la red de líneas telefónicas (PNT, *phoneline networking transceiver*): A los fines de la presente Recomendación, y a menos que se especifique lo contrario, se considerará que las frecuencias de PNT se sitúan entre 4 MHz y 30 MHz.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ADSL	Línea de abonado digital asimétrica, (véanse las Recomendaciones UIT-T G.992.1 [1] y G.992.2 [2]) (<i>asymmetrical digital subscriber line</i>)
AN	Red de acceso (<i>access network</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
IF	Función de aislamiento (<i>isolation function</i>)
MAC	Control de acceso a medios (<i>media access control</i>)
PHY	Capa física (<i>physical layer</i>)
PNT	Transceptor para el funcionamiento en red de líneas telefónicas (<i>phoneline networking transceiver</i>)
POTS	Servicio telefónico ordinario (uno de los servicios que utilizan la banda vocal. En ocasiones se utiliza como descriptor para todos los servicios de banda vocal) (<i>plain old telephone service</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RTPC	Red telefónica pública conmutada
VDSL	Línea de abonado digital de velocidad muy alta (véase la Rec. UIT-T G.993.1 [4]) (<i>very high speed digital subscriber line</i>)
xDSL	Término colectivo que designa cualquiera de los diversos tipos de tecnologías de línea de abonado digital

5 Modelo de referencia de sistema de transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas

El modelo de referencia de sistema de transceptores para el funcionamiento en red de líneas telefónicas (PNT, *phoneline networking transceiver*) en las instalaciones del cliente se muestra en la figura 1. El modelo de referencia incluye las funcionalidades de capa física (PHY, *physical layer*) y un control de acceso a medios (MAC, *media access control*) entre la interfaz de línea telefónica y una interfaz de anfitrión. La interfaz primaria es la interfaz eléctrica y lógica del lado hilo telefónico (W1) entre una estación PNT y el hilo telefónico. Por lo general, el cableado en las instalaciones del cliente está conectado a la red de acceso (AN, *access network*). Una función de aislamiento (IF, *isolation function*) separa el cableado en las instalaciones del cliente de la red de acceso.

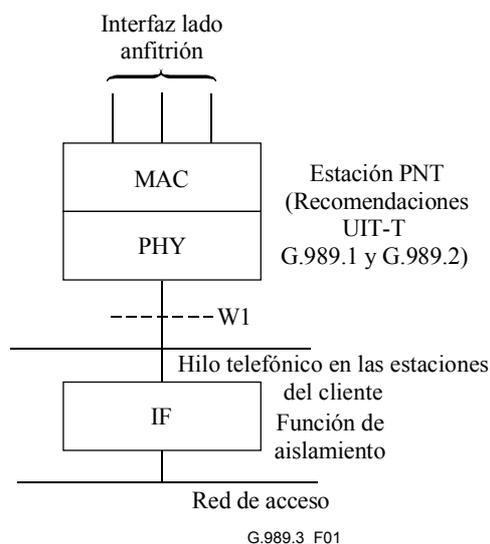


Figura 1/G.989.3 – Modelo de referencia básico

Se implementará una función de aislamiento (IF) cuando sea necesario para evitar interferencias entre el dispositivo PNT funcionando en el cableado en las instalaciones del cliente y las tecnologías de red de acceso que utilizan un espectro de frecuencias con superposición, por ejemplo, VDSL.

Una función de aislamiento (IF) puede proporcionar:

- aislamiento espectral en el caso de tecnologías de acceso de red de área extensa;
- una impedancia de terminación conocida;
- un mayor grado de protección contra el rayo y las sobretensiones.

Los requisitos para la implementación y despliegue de los dispositivos G.989.3 quedan fuera del alcance de la presente Recomendación.

6 Modelos de utilización de una función de aislamiento

A continuación se presentan ejemplos de la utilización de la función de aislamiento.

En la figura 2 se muestra la configuración G.989.3 más simple. El aislamiento espectral entre la red de acceso y el cableado en las instalaciones del cliente se consigue mediante un filtro, a través del cual las señales POTS y ADSL pasan sin verse prácticamente afectadas. Las señales por encima de la banda ADSL deberían quedar bloqueadas. En esta configuración, los transceptores ADSL en las instalaciones del cliente pueden estar conectados a cualquiera de los lados del filtro. No se supone que los transceptores VDSL que utilizan bandas de frecuencias en sentido descendente que se solapan con las frecuencias de PNT estén conectados en el lado instalaciones del cliente del IF; y tampoco se recomienda que estén conectados en el lado red de acceso del IF sin utilizar un filtro adicional (por ejemplo, un divisor).

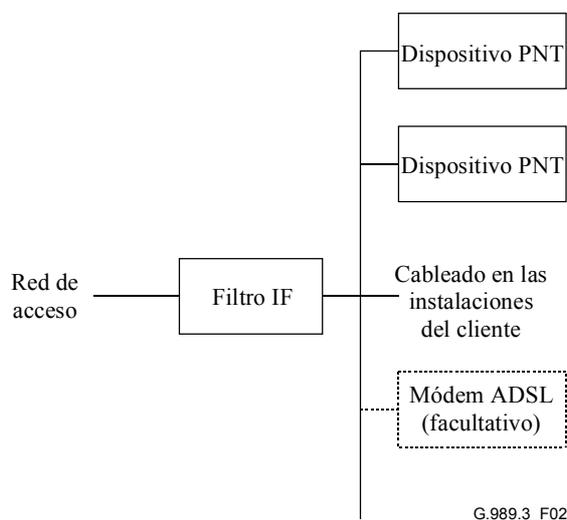


Figura 2/G.989.3 – Configuración básica

En la figura 3, también se incluye un divisor ADSL. Cabe señalar que en muchos casos el divisor ADSL mismo aislará las señales por encima de la banda ADSL en el puerto POTS, incorporando efectivamente la funcionalidad de un dispositivo G.989.3.

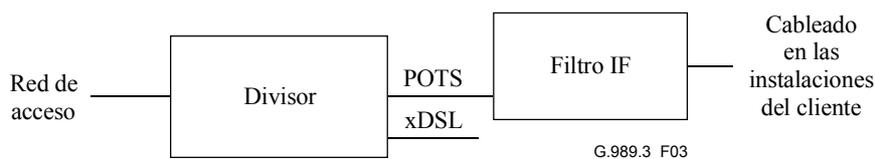


Figura 3/G.989.3 – Configuración con divisor

En la figura 4, una pasarela de transferencia proporciona la función IF. Si se proporciona servicio vocal en banda en xDSL y no se soporta el servicio POTS, no es necesario el filtro IF y la misma pasarela xDSL a PNT realiza la función IF.

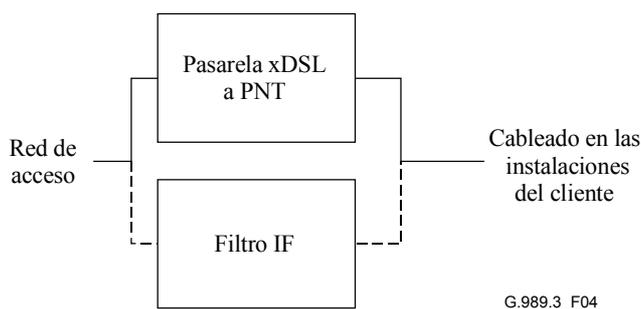


Figura 4/G.989.3 – Pasarela

En la figura 5, se representa una pasarela junto con un divisor ADSL. Como en la figura 3, en muchos casos el divisor ADSL mismo aísla las señales por encima de la banda ADSL en el puerto POTS, incorporando efectivamente la funcionalidad de un dispositivo G.989.3.

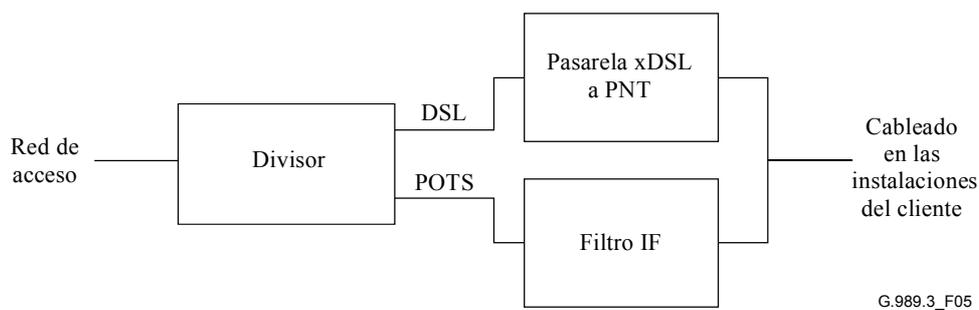


Figura 5/G.989.3 – Divisor y pasarela

En la figura 6 se muestra una función de aislamiento con una pasarela de cable a PNT. El filtro IF procura el aislamiento entre las señales situadas en el cableado en las instalaciones del cliente por la pasarela de cable y las señales de la red de acceso telefónico. Opcionalmente, si la salida de la pasarela de cable contiene energía en la banda ADSL o POTS, los dispositivos RTPC/RDSI (de haberlos) deberían estar conectados en el lado red de acceso telefónico del IF.

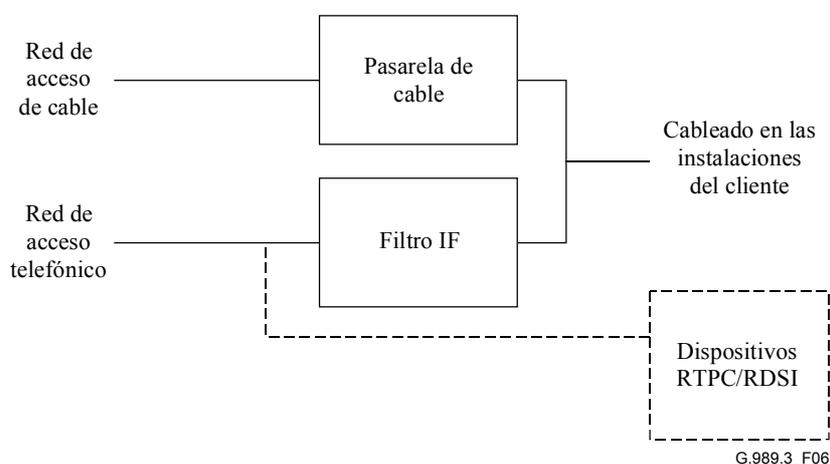


Figura 6/G.989.3 – IF con una pasarela de cable

7 Características eléctricas de un filtro IF

Una función de aislamiento que procura aislamiento espectral mediante un filtro debe tener las siguientes características.

7.1 Condiciones de funcionamiento en régimen continuo

En el puerto de la red de acceso del filtro deben aplicarse las siguientes condiciones de funcionamiento en régimen continuo.

7.1.1 Tensión

El filtro debe mantenerse en funcionamiento con la siguiente condición:

- 100 V c.c.;
- 100 V c.a. de tensión eficaz entre 25-50 Hz.

7.1.2 Corriente

El filtro debe mantenerse en funcionamiento con la siguiente condición:

- 100 mA continua máxima.

7.2 Aislamiento

7.2.1 Entre los cables

El aislamiento entre los cables debe ser superior a 5 MΩ a 100 V.

7.2.2 Entre el cable y el suelo

El aislamiento entre el cable y el suelo debe ser superior a 100 MΩ a 100 V.

7.3 Resistencia en c.c.

La resistencia del bucle debe ser inferior a 5 Ω.

NOTA – En un entorno ADSL sin divisor, el filtro de aislamiento estará en serie con los filtros en línea utilizados para aislar cada dispositivo POTS, por lo que debe tenerse en cuenta la resistencia en c.c. total de la combinación de filtros. Del mismo modo, en un entorno ADSL con divisor, la utilización de tecnologías de funcionamiento en red de líneas telefónicas puede asimismo requerir la utilización de filtros en línea para aislar los dispositivos POTS de los dispositivos PNT. En cualquiera de estas situaciones, los filtros en línea deben permitir una resistencia en c.c. máxima de 25 Ω. Por ejemplo, véase Bibliografía [5] en el Apéndice II. Estos filtros en línea estarán en serie con el filtro de aislamiento, manteniendo la resistencia en c.c. total en el entorno residencial por debajo del límite de 30 Ohms; la resistencia en c.c. del filtro de aislamiento debe ser inferior a 5 Ohms.

7.4 Impedancia de referencia

La impedancia de referencia nominal para el filtro se denomina Z_{ref} . Z_{ref} es igual a 100 Ohms.

7.5 Atenuación de inserción diferencial

7.5.1 En las frecuencias de banda vocal

La atenuación de inserción diferencial debe tener las siguientes características:

- Ser superior a 0.
- Ser inferior a 0,5 dB en la banda 200 Hz-4 kHz entre cargas de 600 Ohms.
- Ser inferior a 0,5 dB en la banda 200 Hz-4 kHz entre cargas de 150 nF // 750 Ohms + 270 Ohms (véase la figura 7). (Bibliografía [6].)

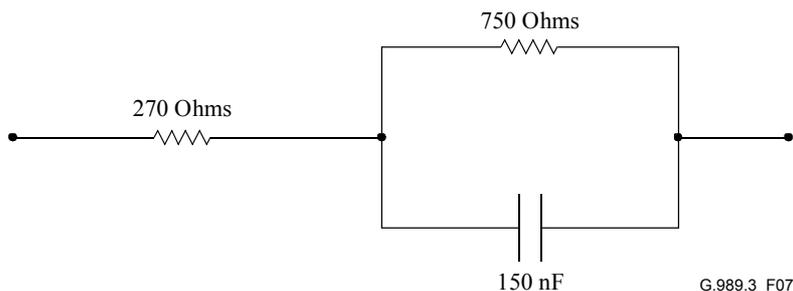


Figura 7/G.989.3 – Impedancia de carga para la prueba de atenuación de inserción

7.5.2 Por encima de la banda vocal hasta 1104 kHz

La atenuación de inserción diferencial deberá tener las siguientes características:

- Ser superior a 0.
- Ser inferior a 0,5 dB en la banda 4 kHz-552 kHz entre cargas de Z_{ref} Ohm.
- Ser inferior a una cuantía que se incrementa linealmente de acuerdo con el logaritmo de frecuencia a partir de 0,5 dB a 552 kHz y de 1 dB a 1104 kHz, como se muestra en la figura 8.

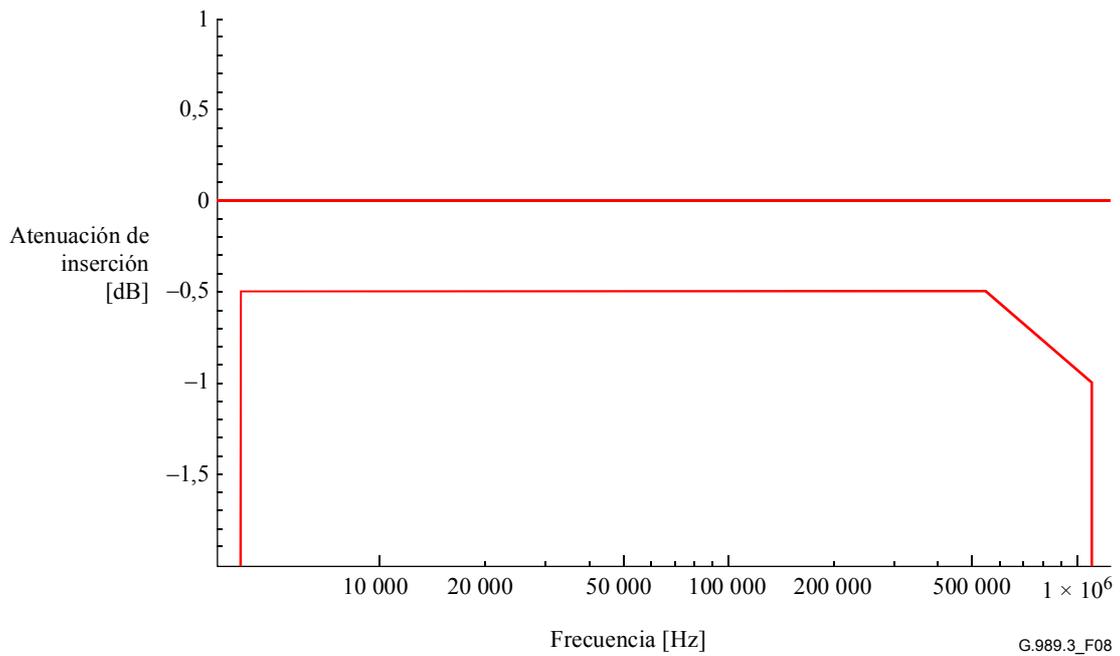


Figura 8/G.989.3 – Atenuación de inserción diferencial

7.5.3 En las frecuencias de PNT

La atenuación de inserción diferencial deberá ser superior a 35 dB en la banda 4-5,1 MHz, a 41 dB en la banda 5,1-8,5 MHz, y a 35 dB en la banda 8,5-30 MHz, entre cargas de Z_{ref} Ohm.

7.6 Atenuación de inserción en modo común

7.6.1 En las frecuencias de PNT

La atenuación de inserción en modo común deberá ser superior a 20 dB en la banda 4-30 MHz entre cargas de 50 Ohms, como se muestra en la figura 9.

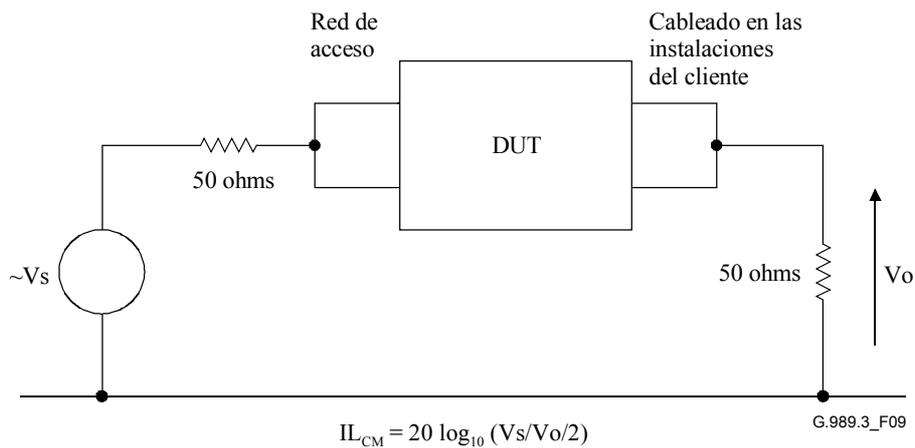


Figura 9/G.989.3 – Medición de la atenuación de inserción en modo común

7.7 Atenuación de retorno en modo diferencial

Los requisitos de atenuación de retorno en modo diferencial se aplican en ambos puertos del filtro, como se muestra en el figura 10.

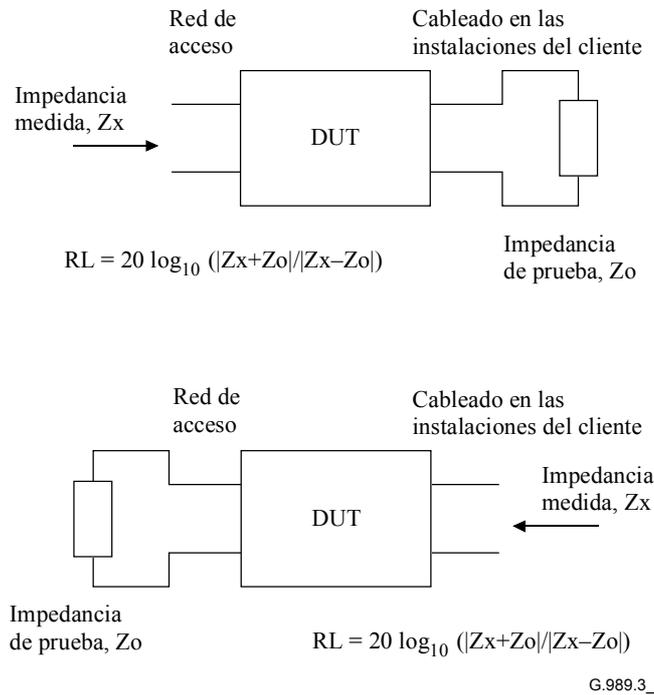


Figura 10/G.989.3 – Mediciones de la atenuación de retorno en modo diferencial

7.7.1 En las frecuencias de POTS

La atenuación de retorno en modo diferencial deberá tener las siguientes características:

- Ser superior a 18 dB en la banda 200 Hz-4 kHz entre cargas de 600 Ohms.
- Ser superior a 18 dB en la banda 200 Hz-4 kHz entre cargas de 150 nF // 750 Ohms + 270 Ohms (véase Bibliografía [6]).

7.7.2 Por encima de la banda vocal hasta 1104 kHz

La atenuación de retorno en modo diferencial deberá tener las siguientes características:

- Ser superior a 18 dB en la banda 10-552 kHz entre cargas de Z_{ref} Ohm.
- Ser superior a 6 dB a 1104 kHz entre cargas de Z_{ref} Ohm.
- Como se muestra en la figura 11.

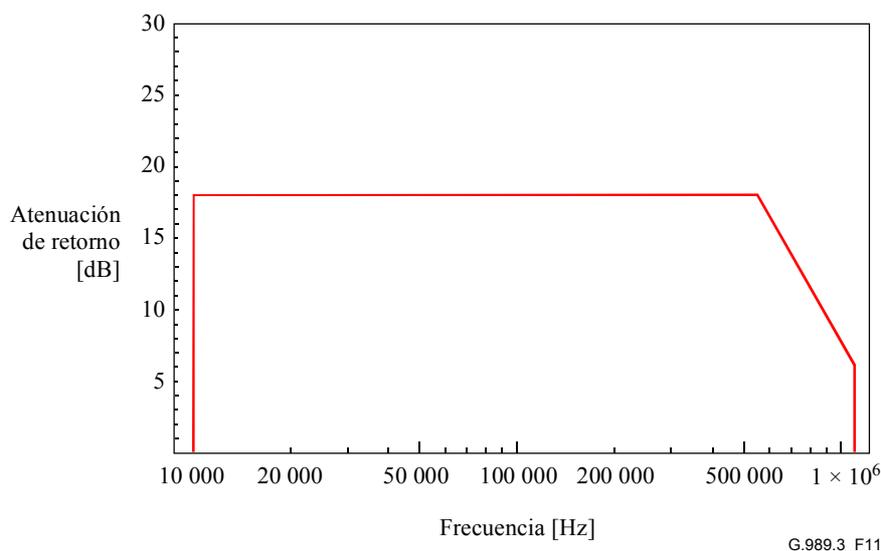


Figura 11/G.989.3 – Atenuación de retorno en modo diferencial

7.8 Impedancia en modo diferencial

7.8.1 En las frecuencias de PNT

La impedancia en modo diferencial en el lado cableado en las instalaciones del cliente del IF deberá ser superior a 160 Ohms en la banda 4-30 MHz.

7.9 Simetría

7.9.1 En las frecuencias de banda vocal

El filtro deberá tener las siguientes características de simetría:

- superior a 40 dB en la banda 15-50 Hz terminando en 600 Ohms;
- superior a 46 dB en la banda 50-600 Hz terminando en 600 Ohms;
- superior a 52 dB en la banda 600-3400 Hz terminando en 600 Ohms.

7.9.2 Por encima de la banda vocal hasta 1104 kHz

En el lado acceso el filtro deberá tener las siguientes características de simetría:

- superior a 46 dB en la banda 10-552 kHz terminando con una toma central conectada a tierra de Z_{ref} Ohm en el lado cableado en las instalaciones del cliente;
- superior a 40 dB en la banda 552-1104 kHz terminando con una toma central conectada a tierra de Z_{ref} Ohm en el lado cableado en las instalaciones del cliente.

7.9.3 En las frecuencias de PNT

En el lado línea el filtro deberá tener las siguientes características de simetría:

- superior a 35 dB en la banda 4-30 MHz terminando con un diferencial de Z_{ref} Ohm y 100 Ohms desde un tramo a tierra en el lado cableado en las instalaciones del cliente (es decir, carga deliberadamente asimétrica).

7.10 Ruido

Los niveles de ruido deberán medirse en el puerto AN del filtro.

7.10.1 En las frecuencias de POTS

Los niveles de ruido deberán en total ser inferiores a -80 dBVp con una resistencia de 600 Ohms en la banda 200 Hz-3,4 kHz.

7.10.2 Entre la banda vocal y las frecuencias de PNT

Los niveles de ruido deberán en total ser inferiores a -80 dBm con una resistencia de Z_{ref} Ohm en la banda 10-1104 kHz.

7.10.3 En las frecuencias de PNT

Los niveles de ruido deberán en total ser inferiores a -66 dBm con una resistencia de Z_{ref} Ohm en la banda 4-30 MHz.

7.11 Distorsión de retardo de grupo

7.11.1 Entre la banda vocal y las frecuencias de PNT

Esta cuestión queda en estudio.

7.12 Distorsión

7.12.1 Entre la banda local y las frecuencias de PNT

Con una señal de prueba de banda ancha que cubra la banda 160-1104 kHz con un nivel de $+20$ dBm y una densidad espectral de potencia de -40 dBm/Hz aplicada desde una fuente con Z_{ref} Ohm en el lado línea del filtro, el ruido total y la intermodulación medidos en la banda 25 kHz a 138 kHz en una carga de 100 Ohms en el lado cableado en las instalaciones del cliente no deberá exceder los -140 dBm/Hz.

Con una señal de prueba de banda ancha que cubra la banda 25-138 kHz con un nivel de $+12,5$ dBm y una densidad espectral de potencia de -38 dBm/Hz, aplicada desde una fuente con Z_{ref} Ohm en el lado cableado en las instalaciones del cliente del filtro, el ruido total y la intermodulación medidos en la banda 160 kHz a 1104 kHz en una carga de 100 Ohms en el lado línea no deberá exceder los -40 dBm/Hz.

7.13 Propiedades físicas

Las propiedades físicas del filtro no se definen en la presente Recomendación.

Apéndice I

Ejemplo de diseño básico del filtro

En la figura I.1 se muestra un esquema de filtro que cumple los requisitos de la cláusula 7, siendo Z_{ref} igual a 100 Ohms.

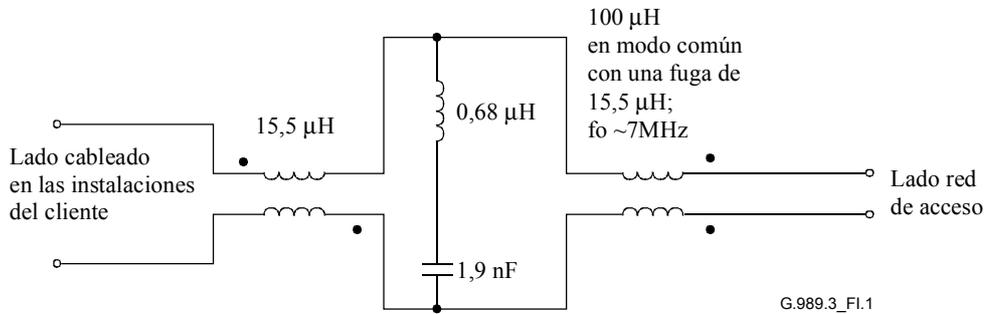


Figura I.1/G.989.3 – Ejemplo esquemático del filtro

Por ejemplo, la atenuación de inserción diferencial de 100 Ohms sería como se muestra en la figura I.2.

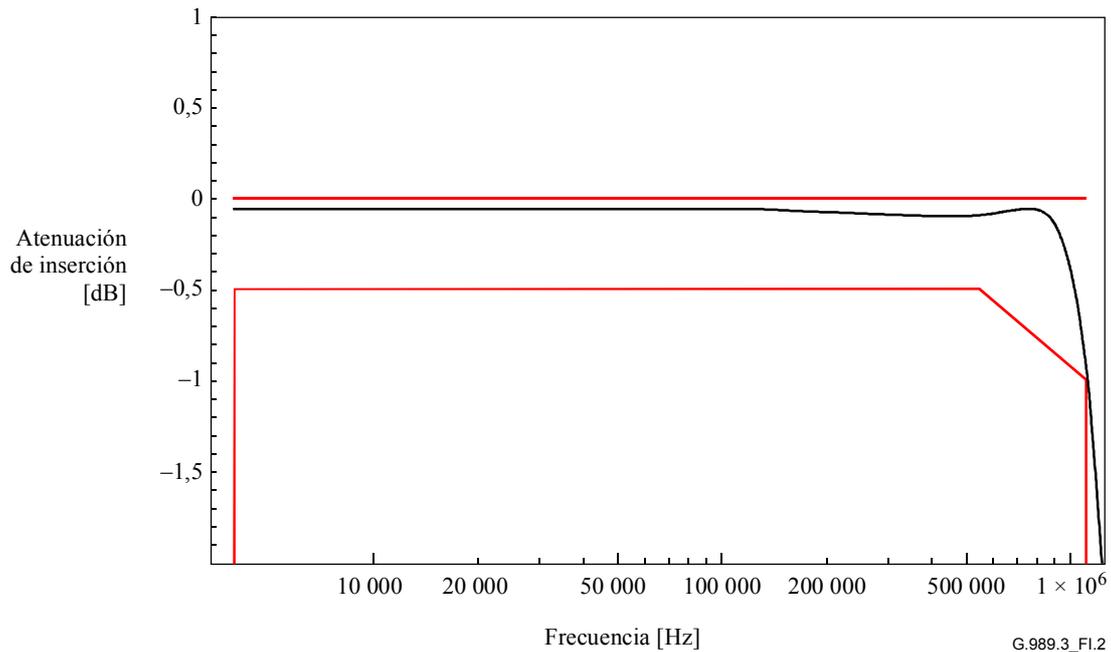


Figura I.2/G.989.3 – Ejemplo de atenuación de inserción diferencial del filtro

La atenuación en la banda suprimida sería la que se muestra en la figura I.3.

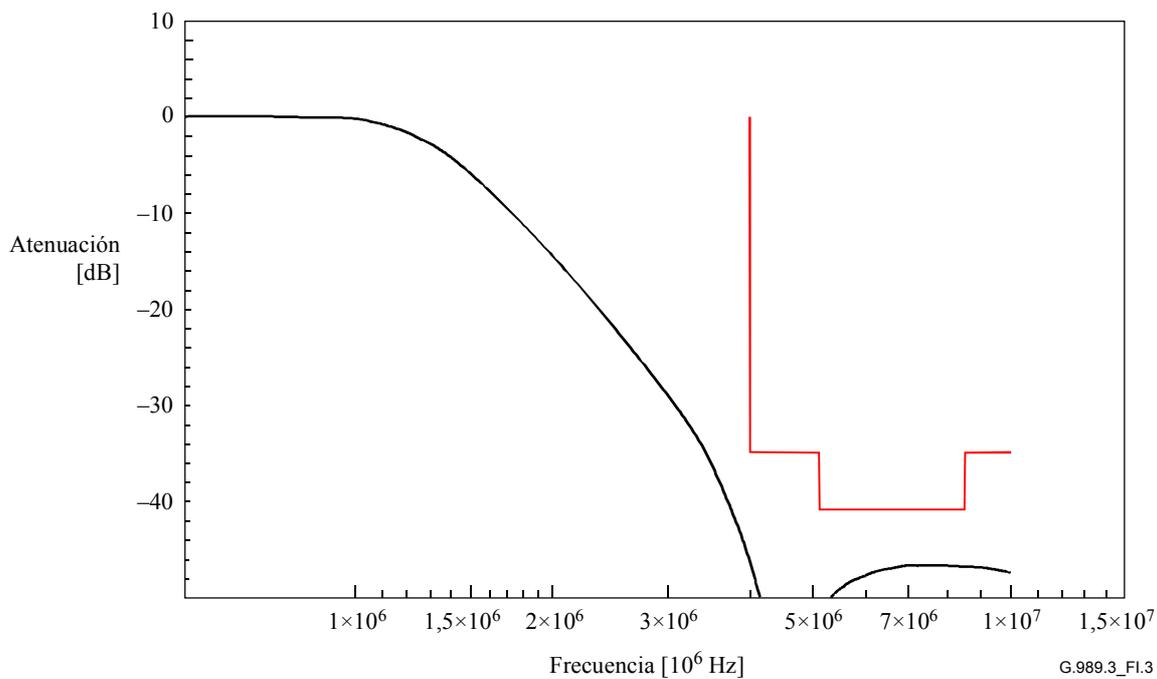


Figura I.3/G.989.3 – Ejemplo de atenuación en la banda suprimida del filtro

En la figura I.4 se muestra la atenuación de retorno de 100 Ohms (en cualquiera de los puertos).

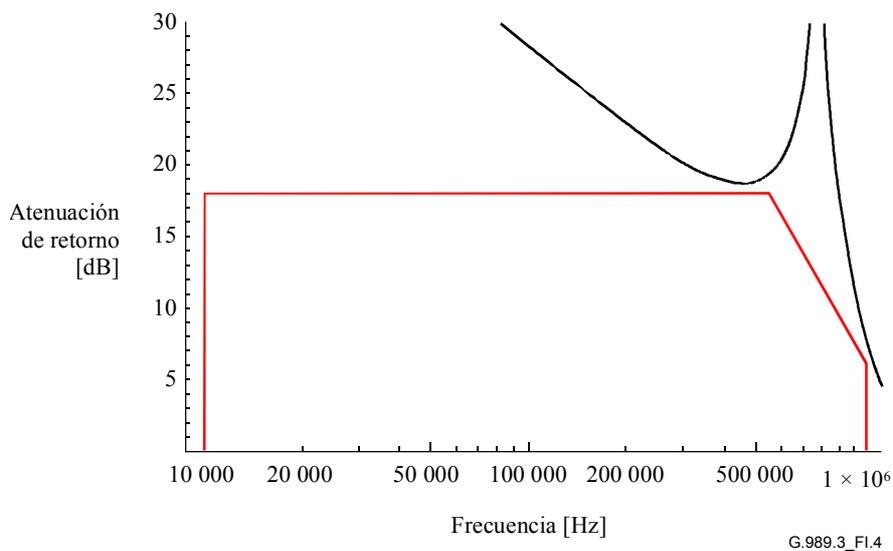


Figura I.4/G.989.3 – Ejemplo de atenuación de retorno del filtro

Apéndice II

Bibliografía

Se presentan las siguientes referencias como información de antecedentes (es decir, son informativas y no normativas).

- [1] Recomendación UIT-T G.992.1 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica*.
- [2] Recomendación UIT-T G.992.2 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica sin divisor*.
- [3] Recomendación UIT-T G.992.5 (2003), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica – ADSL2 de banda ancha ampliada (ADSL2+)*.
- [4] Recomendación UIT-T G.993.1 (2001), *Fundamentos de la línea de abonado digital de velocidad muy alta*.
- [5] Committee T1 T1.421-2001, *In-line Filter for Use with Voiceband Terminal Equipment Operating on the Same Wire Pair with High Frequency (up to 12 MHz) Devices*.
- [6] ETSI TBR 021, *Terminal Equipment (TE); Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE (excluding TE supporting the voice telephony service) in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling*.

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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