

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.991.2

Enmienda 2

(02/2005)

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

Secciones digitales y sistemas digitales de línea – Redes
de acceso

Transceptores de línea de abonado digital de alta
velocidad de un solo par

Enmienda 2

Recomendación UIT-T G.991.2 (2003) – Enmienda 2

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 SATELITE 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
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
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS AL PROTOCOLO ETHERNET SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

Recomendación UIT-T G.991.2

Transceptores de línea de abonado digital de alta velocidad de un solo par

Enmienda 2

Resumen

En el siguiente texto se presentan las modificaciones acordadas para la segunda enmienda a la Rec. UIT-T G.991.2 (2003). Las modificaciones se muestran con marcas de revisión.

Orígenes

La enmienda 2 a la Recomendación UIT-T G.991.2 (2003) fue aprobada el 22 de febrero de 2005 por la Comisión de Estudio 15 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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 2006

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) Modificaciones de la cláusula 2, Referencias, y de la Bibliografía del apéndice V.....	1
2) Adiciones a la cláusula 3.2 – "Abreviaturas"	1
3) Modificaciones de la cláusula 6.1.5 – "Reducción de potencia"	1
4) Modificación de la cláusula 6.3.1	1
5) Modificación de la cláusula 6.3.2.1 – "La señal P_n "	2
6) Modificación de la cláusula 6.3.2.2 – "La señal P_{ci} "	2
7) Modificación de la cláusula 6.4.3 – "Transacciones G.994.1"	2
8) Modificación de la cláusula 11.5 – "Retardo de transferencia de la señal"	2
9) Modificaciones de la cláusula A.5.2 – "Pérdidas de retorno"	2
10) Nueva cláusula B.2.4 – "Exactitud de medición del bucle de prueba"	3
11) Modificaciones de la cláusula B.3.3.2.1 – "Calibración del ruido en modo diferencial"	4
12) Modificaciones de la cláusula B.3.4 – "Procedimiento de prueba de la calidad de funcionamiento"	5
13) Nuevo texto para la cláusula B.3.5.3.7 – "Generador de ruido impulsivo [G7]"	5
14) Modificaciones de la cláusula B.5.2 – "Pérdida de retorno"	7
15) Modificaciones de la cláusula B.5.3.2 – "Alimentación de energía de la STU-R"	7
16) Modificaciones de la cláusula B.5.3.3 – "Alimentación de energía de los servicios de banda estrecha de la interfaz"	7
17) Modificaciones de la cláusula B.5.3.4 – "Alimentación de energía desde la STU-C"	8
18) Modificaciones de la cláusula B.5.3.5 – "Energía disponible en la STU-R"	8
19) Nuevas cláusulas B.5.3.6 – "Terminación c.c. y c.a. de baja frecuencia de la STU-R"; y B.5.3.7 – "Corriente de humectación"	9
20) Modificación de la cláusula D.3 – "Velocidades de símbolos"	11
21) Modificaciones de la cláusula D.4 – "Plantillas de PSD"	12
22) Modificaciones de las cláusulas E.8.7, E.8.8 y E.8.9	12
23) Modificación de la cláusula F.3	23
24) Texto del nuevo anexo G	24

Recomendación UIT-T G.991.2

Transceptores de línea de abonado digital de alta velocidad de un solo par

Enmienda 2

1) Modificaciones de la cláusula 2, Referencias, y de la Bibliografía del apéndice V

Añádase la siguiente referencia a la lista de la cláusula 2:

- [12] Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica.*

Añádanse las siguientes referencias a la Bibliografía del apéndice V:

- [B17] ETSI TBR 021 (1998-01), *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.*
- [B18] ETSI EN 300 012-1 V1.2.2 (2000-05), *Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User-Network Interface (UNI); Part 1: Layer 1 specification.*
- [B19] ETSI EN 300 001 V1.5.1 (1998-10), *Attachments to the Public Switched Telephone Network (PSTN); General technical requirements for equipment connected to an analogue subscriber interface in the PSTN.*
- [B20] ETSI EG 201 185 V1.1.1 (1999-02), *Terminal support interface for harmonized analogue PSTN terminals.*

2) Adiciones a la cláusula 3.2 – "Abreviaturas"

Insértense los siguientes ítems en la lista de Abreviaturas de la cláusula 3.2:

- BRA Acceso a velocidad básica (*basic rate access*)
e-SHDSL SHDSL mejorado (*enhanced SHDSL*)

3) Modificaciones de la cláusula 6.1.5 – "Reducción de potencia"

Añádase el siguiente texto al final de la cláusula 6.1.5, después del cuadro 6-2:

En el modo de cuatro hilos o en el modo de M pares, el valor PBO-1 de reducción de potencia se asignará al par en que se realiza la última transacción según el método G.994.1. El valor PBO-2 de reducción de potencia se asignará al par o pares restantes.

4) Modificación de la cláusula 6.3.1

Añádase la siguiente Nota al final de la cláusula 6.3.1:

NOTA – En el caso de 3 ó 4 pares, el actual método del anexo B/G.994.1 para las transacciones en un solo par tiene algunas diferencias cuando pudiera necesitarse distintos valores de parámetro, como PBO, en cada par.

5) Modificación de la cláusula 6.3.2.1 – "La señal P_{ri}"

En el último párrafo de la cláusula 6.3.2.1, añádase el nuevo texto como sigue:

En el modo opcional de M pares, P_{ri} deberá enviarse en paralelo por todos los pares de hilos. La asignación de valores de reducción de potencia en el modo de 4 hilos y en el modo de M pares se realizará como se especifica en 6.1.5.

6) Modificación de la cláusula 6.3.2.2 – "La señal P_{ci}"

En el último párrafo de la cláusula 6.3.2.2, añádase el nuevo texto como sigue:

En el modo opcional de M pares, P_{ci} deberá enviarse en paralelo por todos los pares de hilos. La asignación de valores de reducción de potencia en el modo de 4 hilos y el modo de M pares se realizará como se especifica en 6.1.5.

7) Modificación de la cláusula 6.4.3 – "Transacciones G.994.1"

Insértese el siguiente nuevo párrafo antes del último párrafo de la cláusula 6.4.3:

La asignación de los valores de reducción de potencia en el modo de 4 hilos y en el modo de M pares se realizará como se especifica en 6.1.5.

8) Modificación de la cláusula 11.5 – "Retardo de transferencia de la señal"

Añádase el texto subrayado al final de la cláusula 11.5:

La STU deberá poder proporcionar una latencia de tramo único unidireccional en la capa PMD de 500 μ s ~~como máximo o menos~~ para velocidades de datos del usuario de 1,5 Mbit/s ~~como mínimo y superiores, y de 1,25 ms como máximo o menos~~ para velocidades de datos de usuario ~~de inferiores a 1,5 Mbit/s como máximo~~ medida entre las interfaces α y β .

El funcionamiento en el modo de M pares (más de un par) no añadirá más de 0,25 ms a la latencia de tramo único.

9) Modificaciones de la cláusula A.5.2 – "Pérdidas de retorno"

Añádanse al texto de la cláusula A.5.2 las modificaciones subrayadas:

A.5.2 Pérdida de retorno

Para los dispositivos que soportan la funcionalidad del anexo A, las pérdidas de retorno se especificarán con arreglo a la metodología de 11.3 y los límites de la figura 11-6. Se aplicarán ~~Las siguientes definiciones deberán aplicarse~~ a las cifras de la figura 11-6:

$$RL_{\text{MÍN}} = 12 \text{ dB}$$

$$f_0 = 12,56 \text{ kHz}$$

$$f_1 = 50 \text{ kHz}$$

$$f_2 = f_{\text{sym}}/2$$

$$f_3 = 1,99 f_{\text{sym}}$$

siendo f_{sym} la velocidad de símbolos.

Para todas las velocidades de símbolos del anexo F superiores a 770,67 ksímbolos/s, el requisito de pérdida de retorno mínima será idéntico al definido para 770,67 ksímbolos/s. La inductancia de fuga del transformador de línea no es una función de la velocidad de símbolos, por lo que la limitación del requisito de pérdida de retorno no modifica los objetivos de calidad de funcionamiento.

10) Nueva cláusula B.2.4 – "Exactitud de medición del bucle de prueba"

Añádase la nueva cláusula B.2.4 como sigue:

B.2.4 Exactitud de medición del bucle de prueba

Las distintas secciones de cable de los bucles de prueba están especificadas por modelos de cable de dos puertos, que representan cables de pares trenzados reales. Para construir estos bucles es posible utilizar simuladores de cable o cables reales. En el apéndice II se especifican los modelos y constantes de línea asociados.

Las características de cada bucle de prueba, incluidos aquellos con secciones en cascada, se aproximarán a los modelos manteniéndose dentro de un margen de exactitud especificado. Esta definición de exactitud no se aplica a las secciones individualmente.

- La magnitud de la pérdida de inserción del bucle de prueba se aproximará a la pérdida de inserción de los modelos especificados en $\pm (0,4 \text{ dB} + 5\% \text{ de pérdida de inserción})$ en una escala de dB, hasta un máximo de 2,1 dB, entre F1 y F2, cuyos valores se indican en el cuadro B.2a.
- El error medio (ME, *mean error*) de la pérdida de inserción del bucle de prueba será inferior a 0,3 dB y, al mismo tiempo, el error absoluto medio (MAE, *mean absolute error*) será inferior a 1,5 dB entre F1 y F2 para la transmisión en un solo sentido en SHDSL. Los valores de F1 y F2 se indican en el cuadro B.2a.
- El error medio (ME) de la pérdida de inserción del bucle de prueba será inferior a (*queda en estudio*) y, al mismo tiempo, el error absoluto medio (MAE) será inferior a (*queda en estudio*) entre F1 y F2 para la transmisión en un solo sentido en SHDSL mejorado. Los valores de F1 y F2 se indican en el cuadro B.2a.

Para verificar el cumplimiento de estos requisitos de ME y MAE, el bucle ficticio se medirá en la banda de frecuencias comprendida entre la frecuencia 1 y la frecuencia 2 (F1 a F2), siendo F1 la frecuencia más baja de la banda de transmisión y F2 la frecuencia a la cual la atenuación nominal del bucle alcanza un valor en el que no es posible recibir ninguna señal, o la frecuencia de transmisión más alta (definida en el cuadro B.2a), adoptándose de entre ellas la que sea más baja. Las mediciones se realizarán a N frecuencias, separadas por incrementos de frecuencia periódicos no superiores a 10 kHz.

Cuadro B.2a/G.991.2 – Límites de las frecuencias de medición

	F1	F2
SHDSL	1 kHz	Fsym
e-SHDSL	1 kHz	TBD

Se calcularán para todos los N puntos de medición el ME y el MAE de los valores de atenuación de canal medidos en dB, con respecto a los valores de atenuación del bucle ficticio en dB. Los valores teóricos de atenuación del bucle se calcularán utilizando los parámetros RLGC del apéndice II, suponiendo impedancias de fuente y de carga de R_v , como se define en B.3.3.2.1.

La ME viene dada por (valores de atenuación en dB):

$$ME = \frac{\left[\sum_{i=1}^N (ActualAttenuation_i - TheoreticalAttenuation_i) \right]}{N}$$

La MAE viene dada por (valores de atenuación en dB):

$$MAE = \frac{\left[\sum_{i=1}^N |ActualAttenuation_i - TheoreticalAttenuation_i| \right]}{N}$$

- La magnitud de la impedancia característica del bucle de prueba se aproximará a la impedancia característica de los modelos especificados en $\pm 7\%$ lineal, entre las frecuencias F1 y F2, como se indica en el cuadro B.2a.
- El retardo de grupo del bucle de prueba se aproximará al retardo de grupo de los modelos en cascada especificados en $\pm 3\%$ lineal, entre las frecuencias F1 y F2, como se indica en el cuadro B.2a.

Las longitudes eléctricas (pérdida de inserción en la frecuencia de prueba especificada) de los bucles de prueba, especificadas en B.2.3, son normativas. Si la longitud física del bucle de prueba aplicado es tal que la longitud *eléctrica* queda fuera de la especificación, la longitud *física* total se ajustará convenientemente para corregir este error. Este ajuste con la pérdida de inserción de bucle mediante adaptación de la longitud física también se utilizará para corregir toda atenuación adicional causada por el circuito de inyección de ruido.

11) Modificaciones de la cláusula B.3.3.2.1 – "Calibración del ruido en modo diferencial"

Añádase al texto de la cláusula B.3.3.2.1 las modificaciones subrayadas:

B.3.3.2.1 Calibración del ruido en modo diferencial

La inyección de ruido en modo diferencial se calibra mediante la configuración representada en la figura B.2b. Durante la calibración, el lado RX del inyector de ruido se termina con la impedancia de diseño $R_V (= 135 \Omega)$ mientras que el lado LX (interfaz del bucle de prueba) del inyector de ruido se termina con la impedancia Z_{LX} . Los niveles de ruido indicados en B.3.5 especifican la PSD disipada en R_V en el lado RX cuando Z_{LX} en el lado LX es igual a la impedancia de calibración Z_{cal} . La impedancia Z_{cal} se define en la figura B.2c.

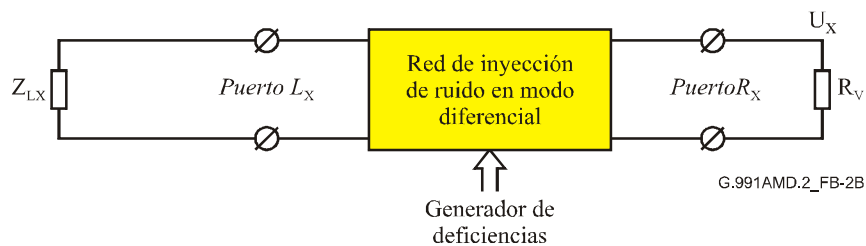


Figura B.2b/G.991.2 – Configuración para la calibración del nivel de ruido

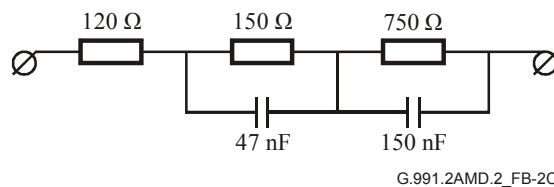


Figura B.2c/G.991.2 – Impedancia de calibración Z_{cal}

La Al calibrar la fuente del ruido, la impedancia Z_{LX} en el lado LX del circuito de inyección de ruido es igual a la impedancia de calibración Z_{cal} representada en la figura B.2c. La En este caso, la

PSD disipada en la impedancia R_V será igual a la PSD del ruido diferencial $P_{xn}(f)$ definida en B.3.5.1.

NOTA 1 —~~Este~~ Este método de calibración equivale teóricamente a lo siguiente: para un valor arbitrario de la impedancia Z_{LX} , la PSD disipada procedente de una fuente calibrada en R_V es igual a:

$$P_{cal}(f) = G(f, Z_{LX})P_{xn}(f)$$

siendo ~~$G(f, Z_{LX})$ el factor de corrección dependiente de la impedancia, especificado por:~~

NOTA 2 – Para una fuente de ruido calibrada, este P_x determinado teóricamente debe ser idéntico a la PSD disipada medida en R_V en presencia de Z_{LX} .

NOTA 3 – El factor de corrección dependiente de la impedancia se especifica de la siguiente manera:

$$G(f, Z_{LX}) = \left| \frac{\frac{1}{Z_{cal}} + \frac{1}{Z_{inj}} + \frac{1}{R_V}}{\frac{1}{Z_{LX}} + \frac{1}{Z_{inj}} + \frac{1}{R_V}} \right|^2$$

siendo Z_{cal} la impedancia de calibración representada en la figura B.2c, Z_{inj} la impedancia equivalente de Norton del circuito de inyección de ruido (véase la figura B.2a) y $R_V = 135 \Omega$ la impedancia de diseño SHDSL.

En las pruebas de la calidad de funcionamiento deberán utilizarse los valores de ganancia del generador de ruido determinados en la calibración. En la prueba de la calidad de funcionamiento, el circuito de inyección de ruido se configurará como se representa en la figura B.2. Dado que la impedancia del bucle y la impedancia del módem objeto de la prueba pueden ser distintas de las impedancias Z_{LX} y R_V utilizadas en la calibración, la tensión en el puerto RX del módem puede ser diferente de la tensión U_X obtenida en la calibración.

12) Modificaciones de la cláusula B.3.4 – "Procedimiento de prueba de la calidad de funcionamiento"

Añádase la siguiente Nota al final de la cláusula B.3.4, después del cuadro B.3:

NOTA – El cuadro B.3 es un subconjunto racionalizado de pruebas que se consideran representativas de todo el conjunto de pruebas. Para declarar la conformidad, es necesario realizar este subconjunto de pruebas. Quedan en estudio otras pruebas (posiblemente basadas en otros bucles de prueba).

13) Nuevo texto para la cláusula B.3.5.3.7 – "Generador de ruido impulsivo [G7]"

Sustitúyase el texto de la cláusula B.3.5.3.7 por el siguiente texto:

Es necesario realizar una prueba con este generador de ruido para demostrar la inmunidad contra las ráfagas de ruido del transceptor SHDSL. La forma de onda de ruido impulsivo, $V(t)$ (en adelante denominada "impulso de prueba") se define como:

$$V(t) = \begin{cases} K|t|^{-3/4} & t > 0 \\ 0 & t = 0 \\ -K|t|^{-3/4} & t < 0 \end{cases}$$

donde t es el tiempo en segundos y K una constante definida numéricamente en el cuadro B.5a. Si el impulso se aplica utilizando muestras discretas de $V(t)$, la muestra de la forma de onda será:

$t = (2n-1)\frac{T}{2}$, donde T es el periodo de muestreo y $(1/T)$ será, como mínimo, dos veces la velocidad

de símbolos del sistema que se prueba. La amplitud cresta a cresta muestreada variará según la velocidad de muestreo, y puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$V_{p-p} = 2K \left| \frac{T}{2} \right|^{-\frac{3}{4}}$$

Cuadro B.5a/G.991.2 – Requisitos de intensidad cresta a cresta de ruido impulsivo

K	V_{p-p} del impulso de prueba muestreado a 2 Mmuestras/s
$1,775 \times 10^{-6}$	320 mV

Para una velocidad de muestreo de 2 Mmuestras/s, se necesitan un mínimo de 8000 muestras con una exactitud de amplitud mínima de 12 bits. En la figura B.5a se muestra el impulso de prueba muestreado a 2 Mmuestras/s. El circuito de inyección será idéntico al descrito en B.3.3.1.1.

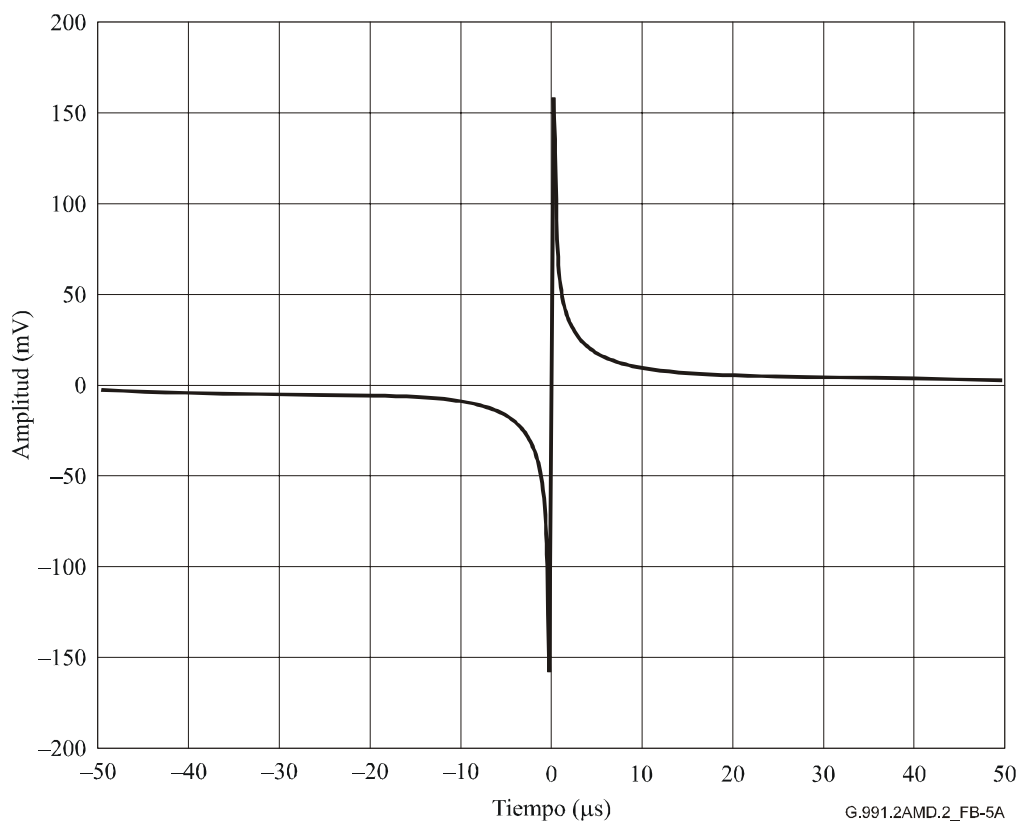


Figura B.5a/G.991.2 – Representación del dominio de tiempo del impulso de prueba muestreado a 2 Mmuestras/s

Todas las unidades conformes superarán la prueba de ruido impulsivo que se especifica en el cuadro B.5b. El periodo de prueba mínimo será de 10 s. Cada una de las terminaciones SHDSL será probada independientemente, es decir, la forma de onda de ruido impulsivo no se inyecta en ambas terminaciones simultáneamente. No deberá haber ninguna fuente de degradación activa durante la prueba.

Cuadro B.5b/G.991.2 – Criterios de la prueba de ruido impulsivo

Bucle de prueba	Impulso de prueba V_{P-P} muestreado a 2 Mmuestras/s	Velocidad de repetición del impulso de prueba	Límite superior de la tasa de errores en los bits
Bucle número 2	320 mV	10 Hz	$9,0 \times 10^{-4}$
<p>NOTA 1 – La prueba de impulso se aplica a un solo par y el límite de BER se aplica al par que se prueba.</p> <p>NOTA 2 – Las entradas de este cuadro sólo se aplican correctamente al caso simétrico a 2304 kbit/s con la constelación 16-UC-PAM. Los valores adecuados para otras velocidades y PSD quedan en estudio.</p> <p>NOTA 3 – La longitud del bucle de prueba puede determinarse a partir del cuadro B.2.</p>			

14) Modificaciones de la cláusula B.5.2 – "Pérdida de retorno"

Añádase el siguiente párrafo al final de la cláusula B.5.2:

Para todas las velocidades de símbolos del anexo G superiores a 770,67 ksímbolos/s, el requisito de pérdida de retorno mínima será idéntico al definido para 770,67 ksímbolos/s. La inductancia de fuga del transformador de línea no es una función de la velocidad de símbolos. El límite del requisito de pérdida de retorno no modifica los objetivos de calidad de funcionamiento.

15) Modificaciones de la cláusula B.5.3.2 – "Alimentación de energía de la STU-R"

Realícense las siguientes modificaciones al texto de la cláusula B.5.3.2:

~~La STU-R deberá poder alimentarse desde el circuito de alimentación de energía remoto cuando falle la alimentación de energía local.~~

~~NOTA – Tal vez no pueda utilizarse la alimentación a distancia con líneas excesivamente largas o con aquellas que tengan regeneradores. En estos casos pueden aplicarse métodos de alimentación específicos que quedan en estudio.~~

~~La STU-R deberá poder absorber un máximo de 10 mA de corriente humectante procedente del circuito de alimentación a distancia cuando se alimente localmente. Cuando falle la alimentación local, la máxima corriente absorbida por la STU-R del circuito de alimentación a distancia deberá limitarse al valor especificado en CEI 60950 [7].~~

~~Es opcional para la STU-C suministrar la corriente de humectación.~~

Una STU-R (o una SRU) puede ser telealimentada opcionalmente en el tramo. No obstante, si se dispone de esta capacidad, la STU-R o la SRU cumplirán los requisitos de B.5.3.5 y B.5.3.6.

NOTA – La estrategia de telealimentación puede no ser aplicable para líneas excesivamente largas o líneas que tengan regeneradores. En estos casos, pueden aplicarse métodos de alimentación específicos que quedan en estudio.

Los requisitos de la corriente de humectación se indican en la cláusula B.5.3.7.

16) Modificaciones de la cláusula B.5.3.3 – "Alimentación de energía de los servicios de banda estrecha de la interfaz"

Añádase el nuevo texto subrayado a la cláusula B.5.3.3:

Quando la STU-R proporcione al mismo tiempo servicio telefónico, hay que disponer de un servicio de alimentación de emergencia en modalidad de potencia restringida para un aparato telefónico como mínimo en caso de fallo de la fuente de alimentación local. Los requisitos del acceso a velocidad básica de la RDSI se describen en EN 300 012-1 [B18], y la información sobre la alimentación de energía del acceso analógico en EN 300 001 [B19], EG 201 185 [B20] y TBR 021 [B17].

NOTA – ~~Tal vez no pueda utilizarse la~~ La estrategia de alimentación a distancia ~~con puede no ser aplicable para~~ líneas excesivamente largas o ~~con aquellas líneas~~ que tengan regeneradores. En estos casos pueden aplicarse métodos de alimentación específicos que quedan en estudio.

17) **Modificaciones de la cláusula B.5.3.4 – "Alimentación de energía desde la STU-C"**

Modifíquese el texto de la cláusula B.5.3.4 como sigue:

~~La alimentación de energía quedará limitada a los valores especificados por los requisitos TNV de CEI 60950 [7].~~ La alimentación de energía quedará limitada a los valores especificados en CEI 60950 [7] para cumplir los requisitos TNV-3.

NOTA – ~~Esto quiere decir que la suma de las tensiones de c.c. y c.a. en la STU-R no deberá sobrepasar 120 V. Las normas de seguridad pueden permitir, en casos extraordinarios con líneas muy largas o la presencia de regeneradores, el suministro de tensiones superiores desde la STU-C. Esta cuestión queda en estudio. Es probable que el soporte de líneas largas y/o regeneradores pueda exigir circuitos de alimentación de energía flotantes (no conectados a tierra).~~

18) **Modificaciones de la cláusula B.5.3.5 – "Energía disponible en la STU-R"**

Suprímase el texto de la cláusula B.5.3.5 y añádanse dos nuevas cláusulas B.5.3.5.1 a B.5.3.5.3 como sigue:

~~La STU-R deberá funcionar con cualquier polaridad. La STU-R deberá alcanzar el estado totalmente operativo con una tensión mínima de 45 V en su entrada (véase la nota).~~

NOTA – ~~Este valor depende de la tensión de alimentación y queda en estudio.~~

~~Cuando la red permite la alimentación a distancia, la STU-R y el lado de la SRU dirigido hacia la STU-C deberán alcanzar el estado de alta impedancia antes de 2 s tras la interrupción de la alimentación de corriente remota hacia la STU-R o la SRU respectivamente. Este estado deberá mantenerse mientras la tensión en la línea permanezca por debajo de 18 V (c.c. + cresta de c.a.). En este estado la corriente de fuga deberá ser inferior a 10 μ A y la capacidad deberá ser superior a 2 μ F. Se necesita un tiempo de guarda de 2 s como mínimo entre la desaparición de la alimentación a distancia y la aplicación de la tensión de prueba.~~

B.5.3.5.1 Requisitos estáticos

La STU-R deberá funcionar con cualquier polaridad.

La energía máxima utilizada por la STU-R SHDSL, cuando falla la alimentación de energía local y ha de proporcionarse un servicio de socorro, es 2,1 W.

NOTA – Para mejorar la calidad de funcionamiento en condiciones críticas (bucles más largos y tensiones de entrada más bajas) y evitar cualquier carga innecesaria al diseño de la STU-R, se requiere cumplir el límite de 2,1 W únicamente cuando la tensión de entrada en la STU-R es < 70 V. Cuando la tensión de entrada en las STU-R es superior a 70 V (bucles cortos y tensiones de alimentación más altas de la STU-R), se permite un consumo de energía de hasta 2,5 W.

B.5.3.5.2 Requisitos dinámicos

Los valores que se proporcionan en esta cláusula representan la práctica habitual para probar el comportamiento dinámico de la alimentación de energía.

La prueba se llevará a cabo en el circuito de prueba de la figura B.11.

La corriente utilizada por el circuito de prueba a partir de la tensión de entrada será inferior a X mA, siendo X uno de los valores del cuadro B.13a, 1,5 s después de activar la tensión de alimentación.

Cuando la tensión en la STU-R excede por primera vez de 28 V, este límite de tensión se mantendrá constantemente y no descenderá de 28 V de nuevo.

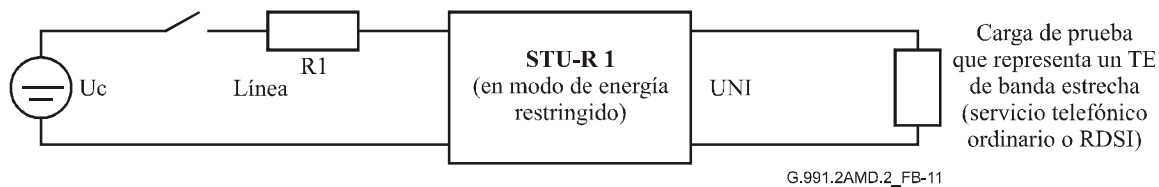


Figura B.11/G.991.2 – Circuito de prueba para la STU-R

Cuadro B.13a/G.991.2 – Valores de los componentes de la carga de prueba de la fuente de energía de la STU-R, de acuerdo con la figura B.11

<u>Gama de tensión (V)</u>	<u>R1 (Ω)</u>	<u>X (mA)</u>
<u>51-69</u>	<u>283</u>	<u>TBD (véase nota)</u>
<u>66-70</u>	<u>473</u>	<u>TBD (véase nota)</u>
<u>90-110</u>	<u>880</u>	<u>60</u>
<u>95-99</u>	<u>981</u>	<u>60</u>
<u>107-112</u>	<u>1 244</u>	<u>60</u>
<u>NOTA – Estos valores quedan en estudio.</u>		

B.5.3.5.3 Reinicialización de la STU-R

Independientemente de las condiciones de funcionamiento, tales como la tensión de alimentación, la resistencia de la línea, el estado activado/desactivado y la energía utilizada por la interfaz usuario/red, la STU-R deberá entrar en un estado de reinicialización (es decir, reinicialización física del transceptor de línea) a más tardar 2 s después de la interrupción de la telealimentación en energía hacia la STU-R.

19) Nuevas cláusulas B.5.3.6 – "Terminación c.c. y c.a. de baja frecuencia de la STU-R"; y B.5.3.7 – "Corriente de humectación"

Añádanse las siguientes nuevas cláusulas B.5.3.6 y B.5.3.7 después de la cláusula B.5.3.5:

B.5.3.6 Terminación c.c. y c.a. de baja frecuencia de la STU-R

Cuando la red proporciona telealimentación, la STU-R y el lado de la SRU dirigido hacia la STU-R entrarán en un estado de alta impedancia 2 s después de la interrupción de la telealimentación de energía hacia la STU-R o la SRU, respectivamente. Este estado se mantendrá mientras la tensión de la línea sea inferior a 18 V (cresta c.c. + c.a.). En este estado, la corriente de fuga será inferior a 10 μ A y la capacitancia será superior a 2 μ F.

B.5.3.7 Corriente de humectación

Si la STU-R no recibe la alimentación por el tramo, se puede utilizar corriente de humectación con el objetivo de mantener una baja resistencia en los empalmes en los entornos de plantas exteriores. El soporte de la corriente de humectación por la STU-C es opcional. Es obligatorio que la STU-R suma la corriente de humectación.

Debido a las limitaciones de energía en ubicaciones distantes, no se requiere que los regeneradores sean fuente de corriente de humectación, pero deberán poder sumirla.

Si se utiliza la corriente de humectación, deberá implementarse al menos uno de los métodos definidos en B.5.3.7.1 y B.5.3.7.2.

El método de B.5.3.7.1 está previsto para aplicaciones que coexisten con telealimentación. La fuente de telealimentación se utiliza como la fuente de corriente de humectación. El sumidero de corriente de la STU-R usa la tensión de telealimentación presente en la STU-R cuando es alimentada localmente. En caso de fallo de la alimentación local de la STU-R, ésta podrá obtener la energía de la misma fuente.

El método de B.5.3.7.2 está previsto para entornos sin telealimentación de energía. La tensión de la batería en la STU-C se utiliza directamente combinada con, por ejemplo, resistencias en serie para proporcionar corriente de humectación. Este método también está previsto para ser aplicado con los equipos que aplican los requisitos del anexo A para la corriente de humectación.

B.5.3.7.1 Implementación de corriente de humectación con telealimentación de energía

Si se soporta la corriente de humectación, la STU-C aplicará una tensión constante al par de hilos, mientras que la STU-R utilizará un sumidero de corriente para la tensión c.c. que llega a la STU-R.

B.5.3.7.1.1 STU-C

La STU-C introducirá una tensión c.c. de 96 V a 120 V en la línea, si se utiliza la corriente de humectación. La fuente de tensión c.c. funcionará, como mínimo, de 0 mA a 10 mA de corriente de carga para la corriente de humectación. Si la fuente de tensión no está aislada de tierra, la tensión c.c. en los terminales de línea será negativa con respecto a tierra.

B.5.3.7.1.2 STU-R

La STU-R debe ser capaz de extraer entre 1,0 mA y 10 mA de corriente de humectación (sellante) de la tensión c.c. de la línea que llega a sus terminales cuando la STU-R no está alimentada por el tramo y tiene habilitado el sumidero de corriente de humectación. En el caso de un tramo multipar, la gama de corriente de humectación se aplica a la corriente media de todas las líneas, dejando un solo sumidero de corriente de humectación común para todos los pares de hilos del tramo. La tensión en los terminales de la STU-R puede variar de 60 V a 120 V. El sumidero de corriente de humectación y los terminales de línea a los que está conectados deben de estar aislados de las demás partes eléctricas. El funcionamiento del sumidero de corriente de humectación debe ser independiente de la polaridad de la tensión que se aplica a los terminales de línea.

NOTA 1 – La corriente real dependerá de la implementación del sumidero de corriente de humectación (por ejemplo, sumidero de corriente resistiva o constante), la tensión c.c. de la fuente en la STU-C y la resistencia del bucle. En el caso de un tramo de multipares con un sumidero de corriente común, la corriente de humectación se distribuye entre los pares mediante la conexión en paralelo de las resistencias del bucle.

NOTA 2 – La STU-R y la STU-C han de conformarse a las reglamentaciones de seguridad aplicables. En el caso de CEI 60950 [7], la línea tiene que estar clasificada como un "circuito TNV-3" con una "tensión de trabajo" de hasta 120 V, lo que requiere un "aislamiento reforzado" de la línea con respecto a los circuitos "SELV" (típicos de la interfaz de aplicación). Otras reglamentaciones pueden requerir la implementación de una limitación de corriente en la fuente de tensión de la STU-C.

NOTA 3 – El límite de corriente de 10 mA no se deriva de ninguna especificación de seguridad eléctrica. Su objetivo es limitar el presupuesto de energía entregado por la red cuando se aplica la corriente de humectación.

B.5.3.7.2 Implementación de corriente de humectación en ausencia de la telealimentación de energía

La generación de corriente de humectación en la STU-C es opcional. Es obligatorio que la STU-R tenga la capacidad de suministrar la corriente de humectación.

B.5.3.7.2.1 Fuente de corriente de humectación en el lado STU-C

La tensión de circuito abierto en la STU-C deberá situarse entre 35 V y 72 V. Si la fuente de tensión no está aislada de tierra, la tensión c.c. en los terminales de línea deberá ser negativa con respecto a tierra. La corriente de cortocircuito de la fuente en la STU-C será de 20 mA, como máximo. La

corriente de salida de la fuente será superior o igual a la corriente de salida teórica de una fuente de tensión de 35 V con una resistencia en serie de 18 kΩ en cualquier condición de carga.

NOTA – Toda fuente que se ajuste a estos requisitos debe cumplir lo indicado en A.5.3.3.

B.5.3.7.2.2 Sumidero de corriente de humectación en el lado STU-R

En condiciones de funcionamiento normal, el sumidero de corriente de humectación deberá esperar una tensión máxima en la entrada NTU de 72 V y una corriente máxima de 20 mA. Cuando el sumidero de corriente en la NTU está activado, la corriente extraída deberá ser igual o superior al valor teórico de la corriente extraída por una resistencia de 15 kΩ. El funcionamiento del sumidero de corriente de humectación será independiente de la polaridad de la tensión aplicada en los terminales de línea. El sumidero de corriente de humectación y los terminales de línea a los que está conectado deben de estar aislados de otras partes eléctricas.

Para garantizar una baja resistencia en los empalmes en todo momento, la NTU aplicará un circuito de sumidero de corriente de humectación pasivo de manera que suma la corriente incluso cuando este circuito está desactivado por cualquier motivo.

NOTA 1 – La combinación de los límites de 15 kΩ en la STU-R y de 18 kΩ en la STU-C garantiza una corriente de humectación superior a 1 mA con una tensión de circuito abierto de 35 V.

NOTA 2 – El límite de 15 kΩ se cumple mediante una terminación metálica conforme a A.5.3.4, una vez que se ha pasado al estado "ACTIVO" por la tensión de circuito abierto.

NOTA 3 – La STU-R y la STU-C han de conformarse a las reglamentaciones de seguridad aplicables. En el caso de CEI 60950 [7] la línea tiene que estar clasificada como "circuito TNV-3" con una "tensión de trabajo" de hasta 72 V, lo que requiere un "aislamiento reforzado" de la línea con respecto a los circuitos "SELV" (típicos de la interfaz de aplicación).

NOTA 4 – El límite de corriente de 20 mA no se deriva de ninguna especificación de seguridad eléctrica. Su objetivo es limitar el presupuesto de energía entregado por la red cuando se aplica la corriente de humectación.

20) Modificación de la cláusula D.3 – "Velocidades de símbolos"

Revísese el texto de la cláusula D.3 como sigue:

D.3 Velocidades de símbolos

En los modos de funcionamiento del anexo A y el anexo F, los regeneradores de señal pueden transmitir a velocidades de 280 ksímbolos/s como mínimo, ya sea en el modo de dos hilos, en el modo opcional de cuatro hilos o en el modo opcional de M pares. Esto corresponde, para ~~TCPAM-1616~~ TCPAM, a velocidades de datos de usuario máximas (excluyendo la tara de alineación de tramas) de 832 kbit/s y $M \times 832$ kbit/s para el funcionamiento a dos hilos con M pares respectivamente por par. Para 32 TCPAM, esto corresponde a una velocidad de datos de usuario máxima (excluyendo la tara de alineación de trama) de 1,112 Mbits/s por par. El funcionamiento a velocidades de símbolos superiores queda en estudio.

En los modos de funcionamiento del anexo B y el anexo G, los regeneradores de señal pueden transmitir a velocidades de símbolos de hasta 685,33 ksímbolos/s y superiores inclusive, ya sea en el modo de dos hilos, en el modo opcional de cuatro hilos o en el modo opcional de M pares. Esto corresponde, para ~~TCPAM-1616~~ TCPAM, a velocidades de datos de usuario máximas (excluyendo la tara de alineación de trama) de 2,048 Mbit/s y $M \times 2,048$ Mbit/s para el funcionamiento a dos hilos y con M pares, respectivamente por par. Para 32 TCPAM esto corresponde a velocidades de datos de usuario máximas (excluyendo la tara de alineación de trama) de 2,728 Mbits/s por par. El funcionamiento a velocidades de símbolos superiores queda en estudio.

En ambos casos, la STU y la SRU del tramo seleccionarán la misma velocidad de datos de funcionamiento.

21) Modificaciones de la cláusula D.4 – "Plantillas de PSD"

Revítese el texto de la cláusula D.4 como sigue:

D.4 ~~Plantillas~~ Máscaras de PSD

Puede utilizarse cualquiera de las PSD de los anexos A y B (o las correspondientes PSD de los anexos F o G) para el segmento TR1 (de STU-C a SRU₁-R), cuando convenga a la región en cuestión. Los demás segmentos utilizarán una de las PSD simétricas aplicables, descritas en A.4.1 o B.4.1. La selección de la PSD estará limitada por la velocidad de símbolos de D.3.

22) Modificaciones de las cláusulas E.8.7, E.8.8 y E.8.9

Revítese y reestructúrese los textos de las cláusulas E.8.7, E.8.8 y E.8.9 como sigue:

E.8.7 ~~Señalización~~ Mensajes por el EOC de la SHDSL o por el canal de señalización rápida

La información de señalización del estado de la RDSI se puede transmitir por dos canales distintos:

- el EOC de la SHDSL;
- el canal de señalización rápida.

En ambos casos se utilizan mensajes EOC SHDSL con un formato análogo al HDLC para transportar el código de mensajes RDSI. Tanto la unidad STU-C como la STU-R pueden inicializar mensajes EOC. Generalmente los mensajes del EOC relativos a la RDSI se transportan en el EOC de la SHDSL. Sin embargo en ciertas aplicaciones se necesita establecer un canal suplementario de señalización rápida con una anchura de banda de 8 kbit/s para transportar estos mensajes del EOC relativos a la RDSI. Esto ocurre cuando hay más de cuatro AB de RDSI. Este canal suplementario se puede utilizar así mismo cuando se necesite señalización de baja latencia o cuando otra señalización en el TPS-TC (por ejemplo, ATM) haya restringido sensiblemente la utilización del canal EOC de la SHDSL.

La siguiente descripción sólo se aplica al núcleo SHDSL y se debe utilizar junto con las especificaciones del acceso a velocidad básica de la RDSI adecuadas para un sistema de transmisión digital, la capa 1 de la interfaz usuario-red y la sección digital de acceso.

E.8.7.1 Mensajes del EOC de la SHDSL

Los mensajes del EOC números 20 y 148 se utilizan para transmitir las funciones de control y mantenimiento de la RDSI así como los demás mensajes del EOC de la RDSI.

Cuadro E.12/G.991.2 – Petición de la RDSI – ID de mensaje 20

Octeto #	Contenido	Tipo de datos	Referencia
1	ID del mensaje 20	ID de mensaje	
2 bits 4-7	Número del AB de RDSI	Carácter sin signo	
2 bits 0-3	No se utiliza		Puesto a 00002
3	Código de mensaje RDSI		

Cuadro E.13/G.991.2 – Respuesta de la RDSI – ID de mensaje 148

Octeto #	Contenido	Tipo de datos	Referencia
1	ID de mensaje 148	ID de mensaje	
2 bits 4-7	Número del AB de RDSI	Carácter sin signo	
2 bits 0-3	No se utiliza		Puesto a 00002
3	Código de mensaje RDSI		

Número del AB de RDSI: Los AB de RDSI pueden ~~ser direccionarse~~ direccionados independientemente. Se asigna un número de cuatro cifras en los bits 4-7 del octeto 2 de los ID de mensaje 20 y 148 a cada AB de RDSI (AB 1 = 0000, ..., AB 6 = 0101).

E.8.7.2 Códigos de mensaje de la RDSI

El cuadro E.14 muestra los códigos de mensaje de un octeto contenidos en el mensaje del EOC SHDSL "peticiones de la RDSI". Los códigos de mensaje de un octeto contenidos en el mensaje del EOC de la SHDSL "respuesta de la RDSI" figuran en el cuadro E.15.

Cuadro E.14/G.991.2 – Códigos de mensaje de ~~los mandatos~~ instrucciones de la RDSI

Función	Mensaje	Código del mensaje EOC	Comentarios
Control del bus S	SIA	0001 0000	Activar interfaz S (STU-C → STU-R)
	SID	0001 0001	Desactivar interfaz S (STU-C → STU-R)
	SAI	0001 0010	Interfaz S activada <u>Activación de la interfaz S iniciada</u> (STU-R → STU-C)
	SDI	0001 0011	Interfaz S desactivada <u>Indicación de defecto de la interfaz S</u> (STU-R → STU-C)
Estado del transceptor RDSI	ACT	0000 0001	Preparado para la comunicación de la capa 2 (STU-C → STU-R) (STU-R → STU-C)
	DEA	0000 0010	Intención de desactivar (STU-C → STU-R)
	CSO	0000 0011	Sólo arranque en frío (STU-R → STU-C)
Reiniciación de terminación de acceso a velocidad básica	<u>Reiniciación S</u>	0000 0000	<u>Reiniciación</u> de la unidad de control RDSI en la STU-R (STU-C → STU-R)

Cuadro E.14/G.991.2 – Códigos de mensaje de los mandatos instrucciones de la RDSI

Función	Mensaje	Código del mensaje EOC	Comentarios
Mensajes del EOC de la RDSI	Conectar en bucle 2B + D	0011 0001	<u>Interfaz S activada con bucle 2</u> (STU-C → STU-R)
	Conectar en bucle el canal B1 (nota)	0011 0010	<u>Se puede solicitar y conectar en bucle el canal B1 siempre que el enlace SHDSL esté activado</u> (STU-C → STU-R)
	Conectar en bucle el canal B2 (nota)	0011 0011	<u>Se puede solicitar conectar en bucle el canal B2 siempre que el enlace SHDSL esté activado</u> (STU-C → STU-R)
	Volver a la situación normal	0011 1111	(STU-C → STU-R)
	Estado de retención	0011 0000	(STU-C → STU-R)
NOTA – La conexión en bucle de los canales B1 y B2 es opcional. No obstante, los códigos de conexión en bucle están reservados para estas funciones.			

Cuadro E.15/G.991.2 – Códigos de mensaje de las respuestas de la RDSI

Función	Mensaje	Código del mensaje EOC	Comentarios
Control del bus S	SIA	1001 0000	Interfaz S activada
	SIAF	1101 0000	Activación de la interfaz S ha fracasado
	SID	1001 0001	Interfaz S desactivada
	SIDF	1101 0001	Desactivación de la interfaz S ha fracasado
	SAI	1001 0010	Interfaz S activada <u>Activación de la interfaz S iniciada</u>
	SDI	1001 0011	Interfaz S desactivada <u>Indicación de defecto de la interfaz S</u>
Estado del transceptor RDSI	ACT	1000 0001	Preparado para la comunicación por la capa 2
	DEA	1000 0010	Intención de desactivar
	CSO	1000 0011	Sólo arranque en frío
Reiniciación de terminación del acceso <u>básico a velocidad básica</u>	Acuse de reiniciación S	1000 0000	Reiniciación de la unidad de control RDSI STU-R

Cuadro E.15/G.991.2 – Códigos de mensaje de las respuestas de la RDSI

Función	Mensaje	Código del mensaje EOC	Comentarios
Mensajes del EOC de la RDSI	Conectar en bucle 2B + D (éxito)	1011 0001	Interfaz S activada con bucle 2
	Conectar en bucle 2B + D (fracaso)	1111 0001	
	Conectar en bucle el canal B1 (éxito)	1011 0010	Se puede solicitar <u>funcionar con conectar en bucle de al canal B1</u> siempre que el enlace SHDSL esté activado
	Conectar en bucle el canal B1 (fracaso)	1111 0010	
	Conectar en bucle el canal B2 (éxito)	1011 0011	Se puede solicitar <u>funcionar con conectar en bucle de al canal B1</u> siempre que el enlace SHDSL esté activado
	Conectar en bucle el canal B2 (fracaso)	1111 0011	
	Volver a la situación normal (éxito)	1011 1111	
	Volver a la situación normal (fracaso)	1111 1111	
	Estado de retención	1011 0000	
	Incapaz de satisfacer el <u>Acuse de recibo de incapacidad de cumplir</u>	1111 0100	

E.8.87.3 Mensajes de Control del bus S

Los buses S de la RDSI que conectan los terminales RDSI con la STU-R pueden controlarse independientemente con los correspondientes códigos de mensajes (SIA, SID, SAI, SDI). El lado STU-C puede activar y desactivar el bus S y obtener la información de estado. Estos mensajes se transmiten como mensajes del EOC de la SHDSL. La STU-C puede activar y desactivar el bus S; la STU-R sólo puede activar el bus S y obtener la información de estado.

Las interfaces S de los AB de RDSI pueden direccionarse independientemente. Para cada AB de RDSI hay un número de cuatro dígitos (AB 1 = 0000, ... AB 6 = 0101) contenido en los mensajes del EOC de la SHDSL relativos a la RDSI.

SIA: Esta función se utilizará en el sentido de la STU-C a la STU-R para pedir a la STU-R que active la interfaz en el punto de referencia S. Este mensaje puede enviarse cuando haya que activar la interfaz en el punto de referencia S. En el sentido de la STU-R a la STU-C, la respuesta correspondiente es SIA (interfaz S activada).

SID: Esta función se utilizará en el sentido de la STU-C a la STU-R para solicitar a la STU-R que desactive la interfaz en el punto de referencia S. Este mensaje puede enviarse ser enviado cuando haya que desactivar la interfaz en el punto de referencia S y para liberar un bucle completo en la STU-R. En el sentido de la STU-R a la STU-C, la respuesta correspondiente es SID (interfaz S desactivada).

SAI: Este mensaje se utilizará en el sentido de la STU-R a la STU-C para informar a la STU-C que la interfaz S y el bus S ~~se han activado~~ han sido activados por un equipo terminal. En el sentido de la STU-C a la STU-R, la respuesta correspondiente es **SAI**.

SDI: Este mensaje se utilizará en el sentido de la STU-R a la STU-C para informar a la STU-C ~~que la interfaz S y el bus S se han desactivado~~ que la STU-R ha perdido la conexión con el TE en el bus S. En el sentido de la STU-C a la STU-R, la respuesta correspondiente es **SDI**.

E.8.7.4 Mensajes de estado del transceptor RDSI

ACT (preparado para la comunicación en la capa 2): Este mensaje se utilizará en el sentido de la STU-C a la STU-R y en el sentido de la STU-R a la STU-C para comunicar que todo está preparado para las comunicaciones en la capa 2.

En el sentido de la STU-R a la STU-C, o viceversa, la respuesta correspondiente es también **ACT**.

CSO (sólo arranque en frío): Este mensaje se utiliza en el sentido de la STU-R a la STU-C para indicar que se utiliza el modo sólo arranque en frío.

En el sentido de la STU-C a la STU-R, la respuesta correspondiente es también **CSO**.

E.8.97.5 Reactivación de la terminación del AB de acceso a velocidad básica

El estado y situación de cada AB de RDSI y su interfaz S en el lado STU-R pueden supervisarse individualmente desde el lado de la STU-C. Si se detecta un fallo o bloqueo en un AB de RDSI la situación puede resolverse mediante una reactivación. "Reactivación de la terminación del AB" pone a la unidad de control de la interfaz S en su estado por defecto (el de desactivación). Esto no repercute en los demás AB ni en los servicios.

E.8.7.6 Mensajes OAM de RDSI

Funcionamiento en bucle 2B+D/B1/B2: Estos mensajes se utilizarán en el sentido de la STU-C a la STU-R para pedir a la STU-R que envíe hacia la red en la interfaz en el punto de referencia S los datos de usuario 2B+D únicamente por el canal B1 o B2. La conexión en bucle de cada canal B es opcional. Todos los bucles son liberados mediante la desactivación con el mensaje **SID**.

En el sentido de la STU-R a la STU-C, las respuestas correspondientes son **conectar en bucle 2B+D/B1/B2**.

Retorno a la situación normal: Este mensaje se utilizará en el sentido de la STU-C a la STU-R para solicitar a la STU-R que libere todas las operaciones controladas por el EOC pendientes y reponga el procesador EOC a su estado inicial.

En el sentido de la STU-R a la STU-C, la respuesta correspondiente es **retorno a la situación normal**.

Estado de retención: Este mensaje se utilizará en el sentido de la STU-C a la STU-R para pedir a la STU-R que mantenga el procesador del EOC y cualquier operación controlada por el EOC activa en el estado actual. En el sentido de la STU-R a la STU-C, este mensaje se puede utilizar para indicar que se ha recibido una trama EOC con una dirección incorrecta.

Acuse de recibo de incapacidad de cumplir: Este mensaje se utiliza en el sentido de la STU-R a la STU-C para indicar que la STU-R ha validado la recepción de un mensaje EOC, pero que dicho mensaje no está en su menú.

E.8.8 Gráficos de secuencias de activación/desactivación

Los gráficos de secuencias de activación y desactivación del bus S se muestran en las figuras E.9b a E.9e.

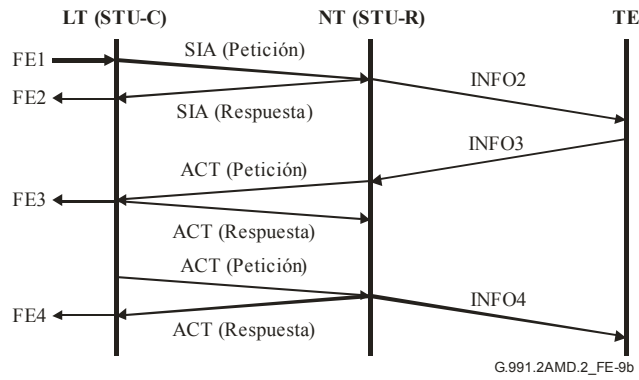


Figura E.9b/G.991.2 – Activación del AB de la RDSI iniciada por la central

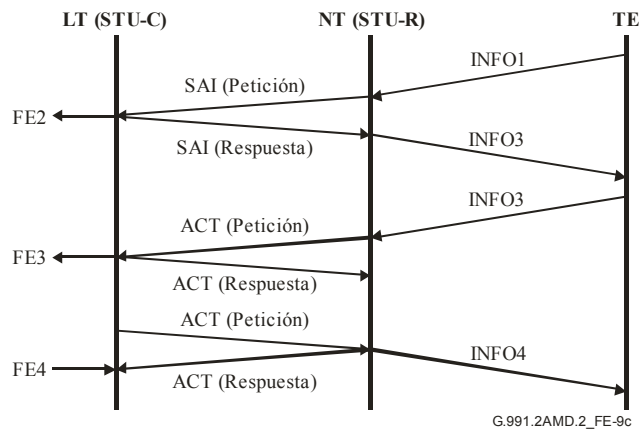


Figura E.9c/G.991.2 – Activación del AB de la RDSI iniciada por el equipo terminal

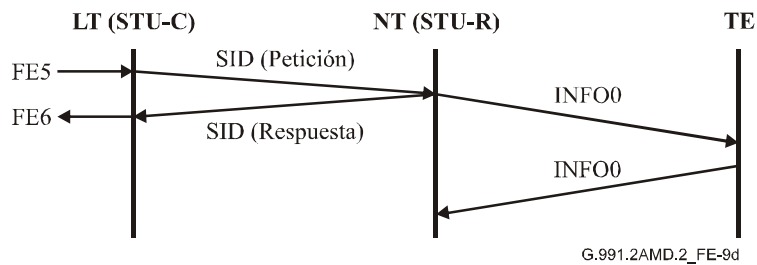


Figura E.9d/G.991.2 – Activación del AB de la RDSI iniciada por el equipo terminal

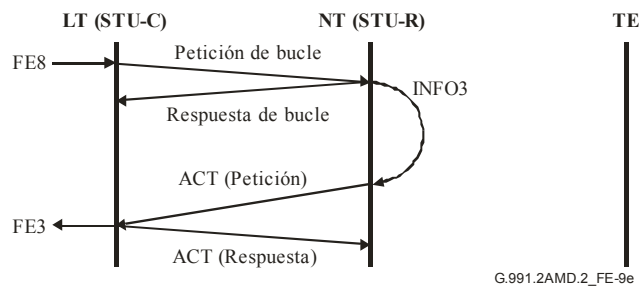


Figura E.9e/G.991.2 – Activación del bucle 2 de AB de la RDSI

E.8.9 Cuadros de transición de estados

En los cuadros E.16 y E.16a se muestran ejemplos de transiciones de estados de la STU-R y la STU-C, y en el cuadro E.16b la descripción de los elementos de fallo de la STU-C.

Cuadro E.16/G.991.2 – Cuadro de transición de estados de la NTterminación de red (NT)

N.º de estado	NT1.1	NT2.2	NT1.3	NT1.4	NT1.5	NT1.5A	NT1.6	NT1.7	NT1.8	NT1.9	NT2.0	NT2.1	NT2.2
Nombre de estado	Reactivación	Servicio RDSI desactivado	Activación del servicio RDSI				Servicio de RDSI activado				Bucle 2		
			Iniciada	Interfaz T activada	Acuse de la interfaz T activada	Pendiente de activación	Activo	LOS/LFA en T pendiente	LOS/LFA en T	Desactivación iniciada	Bucle pendiente	Acuse de activación del bucle	Bucle en funcionamiento
INFO enviada (CP-INW →TE)	INFO0	INFO0	INFO0	INFO2	INFO2	INFO2	INFO4	INFO2	INFO2	INFO0	INFO2	INFO2	INFO4
Estado interno Evento	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G3	G2	G2	G4	G4	G4	G4
Recibiendo INFO0	-	-	-	-	-	-	NT 1.7 SDI Petición	-	-	NT 1.2	-	-	-
Recibiendo INFO1	-	NT 1.3 SIA Petición	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recibiendo INFO3 (0 bucle INFO2)	-	-	-	NT1.5 ACT Petición	-	-	-	-	NT1.5 ACT Petición	-	NT2.1 ACT Petición	-	-
LOS/LFA en T	-	-	-	-	-	-	NT1.7 SDI (petición)	-	-	-	-	-	-
SIA Petición	-	NT1.4 SIA Respuesta	<u>NT1.4 SIA Respuesta</u>	<u>SIA Respuesta</u>	-	-	-	-	-	NT1.4 SIA Respuesta	-	-	-
SIA Respuesta	-	-	NT1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SID Petición	-	-	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	-	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta	NT1.9 SID Respuesta
ACT Act Petición	-	-	-	-	NT1.5	-	-	-	-	-	-	NT2.1	-
ACT Act Petición	-	-	-	-	-	NT1.6 ACT Respuesta	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro E.16/G.991.2 – Cuadro de transición de estados de la NTterminación de red (NT)

N.º de estado	NT1.1	NT2.2	NT1.3	NT1.4	NT1.5	NT1.5A	NT1.6	NT1.7	NT1.8	NT1.9	NT2.0	NT2.1	NT2.2
Nombre de estado	Reactivación	Servicio RDSI desactivado	Activación del servicio RDSI				Servicio de RDSI activado				Bucle 2		
			Iniciada	Interfaz T activada	Acuse de la interfaz T activada	Pendiente de activación	Activo	LOS/LFA en T pendiente	LOS/LFA en T	Desactivación iniciada	Bucle pendiente	Acuse de activación del bucle	Bucle en funcionamiento
SID Respuesta	=	=	=	=	=	=	=	=	=	NT1.2	=	=	=
ACT Respuesta	=	=	=	=	NT1.6	NT1.6	=	=	=	=	=	=	=
Conectar bucle 2B+D Petición	-	NT2.0 Conectar bucle 2B+D (éxito) Respuesta	NT2.0 Conectar bucle 2B+D Respuesta	NT2.0 Conectar bucle 2B+D Respuesta	NT2.0 Conectar bucle 2B+D Respuesta	NT2.0 Conectar bucle 2B+D Respuesta	-	NT2.0 Conectar bucle 2B+D Respuesta	-	-	-	-	-
Reactivación S Petición	-	Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Acuse Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta	NT1.2 Reactivac. S Respuesta
SDI Respuesta	-	-	-	-	-	-	-	NT1.8	-	-	-	-	-
SHDSL: Datos (c) fallidos	/	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1	NT1.1
SHDSL: Datos (c) alcanzados	NT1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro E.16a/G.991.2 – Cuadro de transición de estados para la LT de la terminación de línea (LT)

N.º de estado	LT1.1	LT1.2	LT1.3	LT1.4	LT1.5	LT1.6	LT1.7	LT1.8	LT2.0	LT2.1	LT2.2
Nombre de estado	Reactivación	Servicio RDSI desactivado	Activación del servicio RDSI			Servicio de RDSI activado			Bucle 2		
			Iniciada	Interfaz T activada	Pendiente de activación	Activo	LOS/LFA en T	Desactivación iniciada	Bucle solicitado	Bucle pendiente	Bucle conectado
FE enviado (CO-IWF →ET) Evento	FE7	FE6	FE2	FE2	FE3	FE4	FE12		FE3	FE3	FE4
FE 1	-	LT1.3 SIA Petición		-	-	-	-	LT1.3 SIA (petición)	-	-	-
FE 5	-	-	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	-	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición	Arrancar T2 LT1.8 SID Petición
FE 8	-	LT2.0 Conectar bucle 2B+D Petición			LT2.0 Conectar bucle 2B+D Petición	LT2.0 Conectar bucle 2B+D Petición					
Reactivar S	-	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1
SAI Petición	-	LT1.4 SAI Respuesta	LT1.3 LT1.4 SAI Respuesta	-	-	-	-	-	-	-	-
ACT Act Petición	-	-	-	LT1.5 ACT Respuesta ACT Petición	-	-	LT1.5 ACT Respuesta ACT Petición	-	-	LT2.2 ACT Respuesta	-
SDI Petición	-	-	-	-	-	LT1.7 SDI Respuesta	-	-	-	-	-
SIA Respuesta	-	-	LT1.4	-	-	-	-	-	-	-	-
SID Respuesta	-	-	-	-	-	-	-	LT1.2	-	-	-
Act Respuesta	-	-	-	-	LT1.6	-	-	-	-	-	-

Cuadro E.16a/G.991.2 – Cuadro de transición de estados para la LT de la terminación de línea (LT)

N.º de estado	LT1.1	LT1.2	LT1.3	LT1.4	LT1.5	LT1.6	LT1.7	LT1.8	LT2.0	LT2.1	LT2.2
Nombre de estado	Reactivación	Servicio RDSI desactivado	Activación del servicio RDSI			Servicio de RDSI activado			Bucle 2		
			Iniciada	Interfaz T activada	Pendiente de activación	Activo	LOS/LFA en T	Desactivación iniciada	Bucle solicitado	Bucle pendiente	Bucle conectado
Conectar bucle 2B+D Respuesta	-	-	-	-	-	-			LT2.1	-	-
Reactivación S	<u>LT1.2</u>	<u>Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>	<u>LT1.2 Reactivac. S Petición</u>
SHDSL: Datos (c) fallidos	/	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1	LT1.1
SHDSL: Datos (c) alcanzados	LT1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Expiración temporizador de plazo-2	-	-	-	-	-	-	-	LT1.3	-	-	-

Cuadro E.16b/G.991.2 – Leyendas de los cuadros de transición de estados

Nombre	Descripción
–	Sin cambio de estado.
/	Imposible por definición de los procedimientos de capa física entre pares o por motivos internos del sistema.
	Imposible por definición del servicio de capa física.
Arrancar T2	Arrancar temporizador T2 En la Nota 2 al cuadro 6/I.430 se describe el temporizador T2. La nota 2 del cuadro 6 de ETSI ETS 300 012 [6] contiene una descripción del temporizador T2: "El temporizador 2 (T2) evita la reactivación fortuita. El primer valor cumple $25 \text{ ms} \leq \text{valor} \leq 100 \text{ ms}$. Esto supone que el TE tiene que reconocer INFO0 y manifestar su reacción antes de 25 ms. Si la NT es capaz de reconocer sin ambigüedad INFO1, el valor del temporizador 2 puede ser 0, y un MPH DEACTIVATE REQUEST (petición GFI desactivación) provocaría la transición directa de los estados G2 o G3 al G1. Debe tenerse en cuenta que la detección sin ambigüedades de INFO1 puede no ser posible en configuraciones de bus pasivo, considerando todas las implementaciones posibles."
Nota	El FE enviado a la red es idéntico al enviado antes de la emisión de FE5 desde la red.
FE1	(LT ← ET) Activar acceso
FE2	(LT → ET) Activación del acceso iniciada
FE3	(LT → ET) Sección digital del acceso activada
FE4	(LT → ET) Acceso o bucle activado
FE5	(LT ← ET) Desactivar acceso
FE6	(LT → ET) Acceso desactivado
FE7	(LT → ET) LOS/LFA en DS o pérdida de potencia <u>alimentación</u> en NT1
FE8	(LT ← ET) Activar bucle 2
FE12	(LT → ET) LOS/LFA en el punto de referencia T

Cuadro E.17/G.991.2 – Petición de reinicio

Mensaje	Código del mensaje del EOC	Comentarios
Reinicio S	0000-0000	

Cuadro E.18/G.991.2 – Respuestas de reinicio

Mensaje	Código del mensaje del EOC	Comentarios
Acuse de reinicio S	1000-0000	

23) Modificación de la cláusula F.3

Añádase el siguiente texto al final de la cláusula F.3, el traductor, después del cuadro F.2:

Correspondencia de la constelación 2-PAM para la activación y el arranque en caliente

En el modo de activación (véase 7.2.1) y durante el procedimiento de arranque en caliente (véase H.2.1), se utiliza la señalización 2-PAM. En 6.2.4, se define la correspondencia de los niveles de 2-PAM para la transmisión 16 TCPAM en el modo datos.

En el cuadro F.3 se muestra la correspondencia de bit a nivel de 2-PAM para la transmisión de 16 y 32 niveles. De conformidad con 7.2.1, el formato de modulación en modo de activación será 2-PAM.

Para 2-PAM, se establecerá la correspondencia entre los bits de salida del aleatorizador, $s(m)$, y el nivel de salida, $y(m)$, de la siguiente manera:

Cuadro F.2a/G.991.2 – Correspondencia entre los bits de salida del aleatorizador y los niveles PAM

Constelación de modo de datos	Salida del aleatorizador, $s(m)$	Nivel de salida del traductor, $y(m)$	Índice del modo de datos
16 TCPAM	0	-9/16	0011
	1	+9/16	1000
32 TCPAM	0	-19/32	00110
	1	+19/32	10101

En la transmisión en el modo datos de 16 TCPAM, los niveles correspondientes a las salidas 1 y 0 del aleatorizador serán idénticos a los niveles en la constelación 16 TCPAM (cuadro F.2a) correspondientes a los índices 0011 y 1000, respectivamente.

En el caso de la transmisión en el modo de datos de 32 TCPAM, los niveles correspondientes a las salidas 0 y 1 del aleatorizador serán idénticos a los niveles en la constelación 32 TCPAM (cuadro F.2a) correspondientes a los índices 00110 y 10101, respectivamente.

24) Texto del nuevo anexo G

Añádase el siguiente nuevo anexo G:

Anexo G

Requisitos de la Región 2 para velocidades de datos de cabida útil de hasta 5696 kbit/s

G.1 Alcance

Las cláusulas de este anexo contienen adiciones y modificaciones a las correspondientes cláusulas del cuerpo principal de la Recomendación y del anexo B para velocidades de datos de cabida útil entre 192 y 5696 kbit/s. El soporte de este anexo es opcional.

NOTA – Algunos países tienen normas sobre requisitos de gestión del espectro que limitan la longitud de las líneas para la transmisión de determinados niveles de señal de este anexo, por ejemplo, la ANFP se aplica en la red de acceso del Reino Unido, y la PGS en la red de acceso de Francia.

G.2 Velocidad de datos

En el cuadro G.1 se muestra la relación entre la velocidad de datos de cabida útil y la velocidad de símbolos en la codificación de 16 TCPAM o 32 TCPAM en el modo de un par.

El funcionamiento de la TU en modo datos a la velocidad de información indicada se ajustará a la especificación del cuadro G.1.

Cuadro G.1/G.991.2 – Velocidades en modo de datos en tramas

Velocidad de datos de cabida útil, R (kbit/s)	Modulación	Velocidad de símbolos (ksímbolos/s)	K (bits por símbolo)
$R = n \times 64 + i \times 8$	16 TCPAM	$(R + 8) \div 3$	3
$R = n \times 64 + i \times 8$	32 TCPAM	$(R + 8) \div 4$	4

En este anexo se amplían las velocidades para un solo par especificadas en el cuerpo principal de la Recomendación (según la cláusula 5, reiteradas en 7.1.1, 8.1 y 8.2). Se puede aplicar a las velocidades para cada par dadas por $n \times 64 + i \times 8$ kbit/s, donde para 16 TCPAM, $36 \leq n \leq 60$ y $0 \leq i \leq 7$. Para 16 TCPAM y $n = 36$, los valores aplicables de i son $2 \leq i \leq 7$. Para 16 TCPAM y $n = 60$, el valor aplicable de i es 0 ó 1. Esto corresponde a velocidades de datos (de cabida útil) comprendidas entre 2320 kbit/s y 3848 kbit/s en incrementos de 8 kbit/s para 16 TCPAM. Para 32 TCPAM, $12 \leq n \leq 89$ y $0 \leq i \leq 7$. Para 32 TCPAM y $n = 89$, el valor aplicable de i es 0. Esto corresponde a velocidades de datos (de cabida útil) comprendidas entre 768 kbit/s y 5696 kbit/s en incrementos de 8 kbit/s para 32 TCPAM.

Este anexo es aplicable asimismo al funcionamiento opcional con más de un par (modo de 4 hilos o modo de M pares).

G.2.1 Soporte de varias codificaciones

El soporte de las velocidades de datos especificadas en el presente anexo es opcional y, por este motivo, una STU que soporte este anexo no está obligada a soportar todas las velocidades de datos especificadas. Para cada velocidad soportada por una STU-R, ésta deberá soportar todas las codificaciones disponibles (o sea 16 TCPAM y 32 TCPAM para las velocidades en las que se especifiquen ambas codificaciones). El soporte de varias codificaciones es opcional en la STU-C.

G.2.2 Secuencia de preactivación G.994.1

Como se ha indicado en 6.4, la Rec. UIT-T G.994.1 se aplica para iniciar la secuencia de preactivación.

Para soportar una amplia gama de velocidades de datos y varias codificaciones, esta cláusula introduce una nueva manera de codificar las velocidades de datos en puntos de código G.994.1. Este método de codificación de velocidades se utiliza tanto para las velocidades PMMS como para las velocidades de acondicionamiento. Las velocidades de datos se codifican como un conjunto de gamas o intervalos, y cada gama se expresa como una tríada (mínimo, máximo, paso). La tríada representa todas las velocidades de la forma $(m + k \times s) \times (64 \text{ kbit/s})$, siendo m el valor mínimo, s el valor del paso y k el conjunto de todos los enteros mayores o iguales a cero de modo que $m + k \times s$ sea menor o igual que el valor máximo. Por ejemplo, la tríada (40, 70, 10) representa las velocidades $40 \times 64 \text{ kbit/s}$, $50 \times 64 \text{ kbit/s}$, $60 \times 64 \text{ kbit/s}$ y $70 \times 64 \text{ kbit/s}$.

Cada parámetro de velocidad de datos de este anexo puede expresarse como un conjunto de 1 a 8 intervalos, en los que las velocidades soportadas son la unión de las soportadas por cada intervalo. Por ejemplo, las tríadas (20, 30, 4) y (40, 70, 10) representan las velocidades 20×64 kbit/s, 24×64 kbit/s, 28×64 kbit/s, 40×64 kbit/s, 50×64 kbit/s, 60×64 kbit/s y 70×64 kbit/s. Si se ponen a cero todos los bits de las velocidades de datos básicas ampliadas mínima y máxima, no se soportarán dichas velocidades para sondear la línea. Si sólo se requiere un intervalo de velocidades, sólo se enviarán los octetos asociados a la misma (mín1, máx1, salto1).

En muchos casos, asimismo, los valores de la tríada del intervalo de datos pueden ser menores o iguales que 89 (lo que representa la velocidad máxima de datos de cabida útil de 5696 kbit/s soportada en el presente anexo). Cuando se utiliza la representación de puntos de códigos G.994.1, sólo hay 6 bits disponibles para el valor de un NPar(3). Para soportar números mayores que 63, el valor debe dividirse entre varios octetos. Cuando se codifica un intervalo de datos mediante G.994.1, se utilizarán 4 octetos, de los cuales el primero contendrá el bit de orden más alto de cada uno de los valores de la tríada. Esto se ilustra en el cuadro 11.18.10/G.994.1.

El conjunto completo de capacidades de velocidad será la unión de las velocidades ampliadas especificadas en este anexo con las velocidades no ampliadas especificadas en el cuerpo principal de la Recomendación.

Los intervalos de velocidades pueden solaparse, y pueden contener velocidades que sean idénticas. Por ejemplo, las tríadas (40, 60, 10) y (50, 70, 5) serían un conjunto válido de intervalos. En tal caso, la unión de estas tríadas serían las velocidades 40×64 kbit/s, 50×64 kbit/s, 55×64 kbit/s, 60×64 kbit/s, 65×64 kbit/s y 70×64 kbit/s. Obsérvese que, para PMMS, si dos intervalos contienen algunas velocidades idénticas, las formas de onda de sondeo asociadas a dichas velocidades idénticas sólo se envían una vez.

La siguiente definición se añade a las definiciones de punto de código G.994.1 de 6.4.1 para soportar las velocidades ampliadas de datos especificadas en el presente anexo.

Velocidad básica de datos ampliada

Estos octetos se utilizan para especificar velocidades de cabida útil en este anexo, del siguiente modo:

- Los octetos PMMS indican velocidades de los segmentos de sondeo de línea. Obsérvese que aunque PMMS utiliza modulación 2-PAM, las velocidades de símbolos PMMS se especifican suponiendo la codificación 32 TCPAM, de modo que la velocidad de símbolos PMMS (en ksímbolos/s) sería igual a la (velocidad de datos de cabida útil (kbit/s) + 8 kbit/s)/4. Los valores válidos para el mínimo y el máximo se encontrarán entre 49 y 89, inclusive, mientras que los valores válidos para el paso se encontrarán entre 1 y 40, inclusive. Las variables j5 y j6 asociadas a las velocidades PMMS serán independientes y estarán comprendidas en el intervalo 1 a 8, ambos inclusive. Cuando sólo se requiera un intervalo de velocidades, se enviarán únicamente los octetos asociados a (mín1, máx1, paso1).
- Los octetos de los parámetros de acondicionamiento indican las velocidades de datos de cabida útil ampliadas soportadas.
- En CLR, los parámetros de acondicionamiento ascendentes indican qué velocidades en modo datos es capaz de transmitir la STU-R, mientras que los parámetros de acondicionamiento descendentes indican qué velocidades en modo datos es capaz de recibir la STU-R. Si se utiliza el sondeo de línea opcional, los parámetros de acondicionamiento del receptor quedarán limitados a su vez por los resultados del sondeo. Los valores válidos para el máximo y el mínimo estarán comprendidos entre 36 y 60 inclusive para 16 TCPAM, y entre 12 y 89 inclusive para 32 TCPAM. Los valores de paso válidos se encontrarán entre 1 y 89, inclusive. Las variables j1, j2, j3 y j4 asociadas a las velocidades de

acondicionamiento serán independientes y se encontrarán entre 1 y 8, ambos inclusive. La STU-R indicará el soporte de 16 TCPAM así como de 32 TCPAM para todas las velocidades soportadas para las cuales se han definido ambas codificaciones en los cuadros G.2 y G.3.

- En CL, los parámetros de acondicionamiento descendentes indican qué velocidades en modo datos es capaz de transmitir la STU-C mientras que los parámetros de acondicionamiento ascendente indican qué velocidades en modo datos es capaz de recibir la STU-C. Los valores válidos del mínimo y del máximo se encontrarán entre 36 y 60, inclusive para 16 TCPAM y entre 12 y 89, inclusive, para 32 TCPAM. Los valores de paso válidos se encontrarán entre 1 y 89, ambos inclusive. Las variables j_1 , j_2 , j_3 y j_4 asociadas a las velocidades de acondicionamiento serán independientes, y variarán entre 1 y 8, ambos inclusive. Si se utiliza el sondeo de línea opcional, los parámetros de acondicionamiento del receptor quedarán a su vez limitados por los resultados del sondeo.

Las velocidades de datos seleccionadas se especificarán en mensajes MP y MS otorgando a las velocidades máxima y mínima el mismo valor.

G.3 El traductor (*mapper*)

Los $K + 1$ bits $Y_K(m)$, ..., $Y_1(m)$, e $Y_0(m)$ se trasladarán a un nivel $x(m)$. En 6.1.2.3, se especifica la función traductora para 16 TCPAM. En el presente anexo se amplía dicha correspondencia para incluir las codificaciones de 16 TCPAM y 32 TCPAM.

El cuadro G.2 muestra la correspondencia entre bits y niveles para 16 y 32 niveles.

Cuadro G.2/G.991.2 – Traducción de los bits a niveles del modo de datos

$Y_4(m)$	$Y_3(m)$	$Y_2(m)$	$Y_1(m)$	$Y_0(m)$	32-PAM (5 bits)	16-PAM (4 bits)
0	0	0	0	0	-31/32	-15/16
0	0	0	0	1	-29/32	-13/16
0	0	0	1	0	-27/32	-11/16
0	0	0	1	1	-25/32	-9/16
0	0	1	0	0	-23/32	-7/16
0	0	1	0	1	-21/32	-5/16
0	0	1	1	0	-19/32	-3/16
0	0	1	1	1	-17/32	-1/16
0	1	1	0	0	-15/32	1/16
0	1	1	0	1	-13/32	3/16
0	1	1	1	0	-11/32	5/16
0	1	1	1	1	-9/32	7/16
0	1	0	0	0	-7/32	9/16
0	1	0	0	1	-5/32	11/16
0	1	0	1	0	-3/32	13/16
0	1	0	1	1	-1/32	15/16
1	1	0	0	0	1/32	–
1	1	0	0	1	3/32	–
1	1	0	1	0	5/32	–
1	1	0	1	1	7/32	–

Cuadro G.2/G.991.2 – Traducción de los bits a niveles del modo de datos

$Y_4(m)$	$Y_3(m)$	$Y_2(m)$	$Y_1(m)$	$Y_0(m)$	32-PAM (5 bits)	16-PAM (4 bits)
1	1	1	0	0	9/32	–
1	1	1	0	1	11/32	–
1	1	1	1	0	13/32	–
1	1	1	1	1	15/32	–
1	0	1	0	0	17/32	–
1	0	1	0	1	19/32	–
1	0	1	1	0	21/32	–
1	0	1	1	1	23/32	–
1	0	0	0	0	25/32	–
1	0	0	0	1	27/32	–
1	0	0	1	0	29/32	–
1	0	0	1	1	31/32	–

Correspondencia de la constelación 2-PAM para la activación y el arranque en caliente

En el modo de activación (véase 7.2.1) y durante el arranque en caliente (véase H.2.1) se utiliza la señalización 2-PAM. En 6.2.4 se define la correspondencia de los niveles 2-PAM para la transmisión 16 TCPAM en el modo datos.

En el cuadro G.3 se presenta la correspondencia de bit a nivel de 2-PAM para la transmisión de 16 y 32 niveles. De conformidad con 7.2.1, el formato de modulación en el modo de activación será 2-PAM.

Para 2-PAM, se establecerá la correspondencia entre los bits de salida del aleatorizador, $s(m)$, y el nivel de salida, $y(m)$, de la siguiente manera:

Cuadro G.3/G.991.2 – Correspondencia de los bits de salida del aleatorizador con los niveles PAM

Constelación del modo de datos	Salida del aleatorizador, $s(m)$	Nivel de salida del traductor, $y(m)$	Índice del modo de datos
16 TCPAM	0	-9/16	0011
	1	+9/16	1000
32 TCPAM	0	-19/32	00110
	1	+19/32	10101

En el caso de la transmisión en el modo de datos de 16 TCPAM, los niveles correspondientes a las salidas 0 y 1 del aleatorizador serán idénticos a los niveles en la constelación 16 TCPAM (cuadro G.3) correspondientes a los índices 0011 y 1000, respectivamente.

En el caso de la transmisión en el modo datos de 32 TCPAM, los niveles correspondientes a las salidas 0 y 1 del aleatorizador serán idénticos a los niveles en la constelación 32 TCPAM (cuadro G.3) correspondientes a los índices 00110 y 10101, respectivamente.

G.4 Máscaras de PSD

Para las PSD simétricas que utilizan velocidades de datos de cabida útil con 16 TCPAM mayores o iguales que 2320 kbit/s, y para las PSD simétricas que utilizan velocidades de datos de cabida útil

con 32 TCPAM mayores o iguales que 768 kbit/s, la PSD de transmisión medida en cada STU no deberá sobrepasar las máscaras de PSD especificadas en esta cláusula ($PSDMASK_{SHDSL}(f)$), y la potencia total medida sobre 135 Ω deberá quedar dentro del intervalo especificado en esta cláusula ($P_{SHDSL} \pm 0,5$ dB).

La PSD dentro de banda para $0 < f < 2,0$ MHz deberá medirse con una anchura de banda de resolución de 10 kHz.

NOTA 1 – Si las variaciones de PSD en intervalos de frecuencia estrechos son considerables (por ejemplo, cerca de la unión del lóbulo principal con el umbral mínimo de ruido) podría ser necesario utilizar una anchura de banda de resolución (RBW) inferior. Una buena regla práctica consiste en seleccionar la RBW de modo que no haya más de un 1 dB de variación en la PSD de la señal en toda la RBW.

Para todos los valores de velocidades de datos en tramas disponibles en la STU, se podrá seleccionar el siguiente conjunto de plantillas PSD ($PSDMASK_{SHDSL}(f)$):

$PSDMASK_{SHDSL}(f) =$

$$P_1(f) = 10^{-\frac{PBO}{10}} \times \frac{K_{SHDSL}}{R_s} \times \frac{1}{f_{sym}} \times \frac{\left[\frac{\text{sen}\left(\frac{\pi f}{f_{sym}}\right)}{\left(\frac{\pi f}{f_{sym}}\right)} \right]^2}{1 + \left(\frac{f}{f_{3dB}}\right)^{2 \times \text{Orden}}} \times 10^{\frac{\text{MaskOffsetdB}(f)}{10}} \quad [\text{W/Hz}] \quad f < f_{\text{int}}$$

$P_2(f) = -90$ dBm/Hz de cresta, con potencia máxima en la ventana $[f, f + 1$ MHz] de $f_{\text{int}} \leq f \leq 3,184$ MHz

$$[10 * \log_{10}(0,5683 \times 10^{-4} \times f^{-1,5}) + 90] \text{ dBm}$$

$P_3(f) = -90$ dBm/Hz de cresta, con potencia máxima en la ventana $[f, f + 1$ MHz] de -50 dBm $3,184 \text{ MHz} < f \leq f_{\text{máx}}$

donde:

PBO = valor de reducción de potencia en dB, como se define en G.5

$K_{SHDSL}, f_{sym}, f_{3dB}$ y Orden se definen en el cuadro G.4 (partes 1 y 2)

f = frecuencia en Hz

$R_s = 135 \Omega$

$$\text{MaskOffsetdB}(f) = \begin{cases} 1 + 0,4 \times \frac{f_{3dB} - f}{f_{3dB}} & [\text{dB}], \quad f < f_{3dB} \\ 1 & [\text{dB}], \quad f \geq f_{3dB} \end{cases}$$

f_{int} = frecuencia más baja por encima de f_{3dB} en la intersección de las expresiones $P_1(f)$ y $P_2(f)$

$f_{\text{máx}} = 11,040$ MHz

Cuadro G.4/G.991.2 (Parte1) – Parámetros de la PSD simétrica, con 16 TCPAM

Velocidad binaria de cabida útil, R (kbit/s)	K_{SHDSL} (V^2)	Orden	f_{sym} (Hz)	f_{3dB} (Hz)	P_{SHDSL} (dBm)
$2320 \leq R \leq 3848$	9,9	6	$(R+8)/3$	$1,0 \times f_{sym}/2$	14,5

Cuadro G.4/G.991.2 (Parte 2) – Parámetros de la PSD simétrica, con 32 TCPAM

Velocidad binaria de cabida útil, R (kbit/s)	K_{SHDSL} (V^2)	Orden	f_{sym} (Hz)	f_{3dB} (Hz)	P_{SHDSL} (dBm)
$768 \leq R < 2688$	7,86	6	$(R+8)/4$	$1,0 \times f_{sym}/2$	13,5
$2688 \leq R \leq 5696$	9,9	6	$(R+8)/4$	$1,0 \times f_{sym}/2$	14,5

Cuando la reducción de potencia es de 0 dB, la potencia de transmisión medida sobre 135 Ω debe quedar dentro del intervalo $P_{SHDSL} \pm 0,5$ dB. Para valores de reducción de potencia distintos de 0 dB, la potencia de transmisión medida sobre 135 Ω debe quedar dentro del intervalo $P_{SHDSL} \pm 0,5$ dB menos el valor de la reducción de potencia en dB. La PSD de transmisión medida sobre 135 Ω debe quedar por debajo de $PSDMASK_{SHDSL}(f)$. En la figura G.1 se representan las máscaras de PSD con 0 dB de reducción de potencia para velocidades de datos de cabida útil de 3848 (16 TCPAM) y 5696 (32 TCPAM) kbit/s.

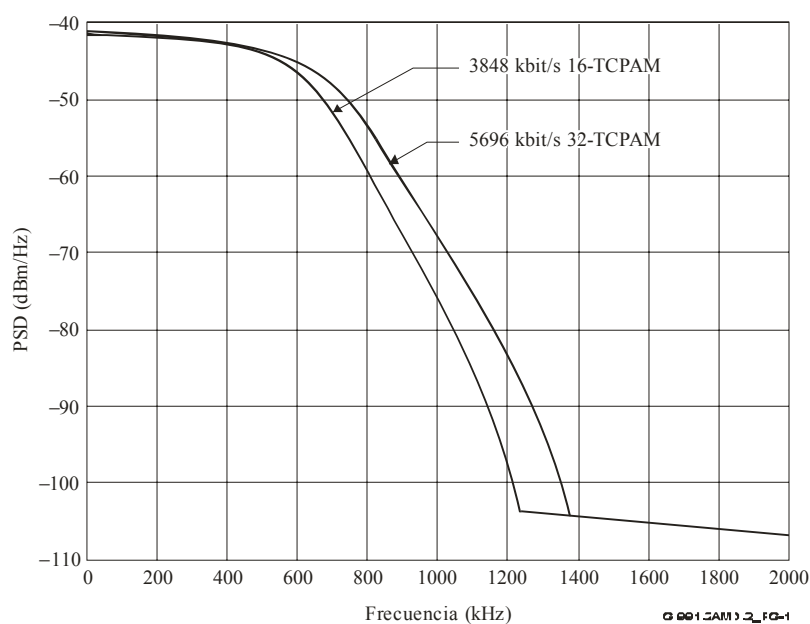


Figura G.1/G.991.2 – Máscaras de PSD para 0 dB de reducción de potencia

La ecuación de la PSD nominal medida en el terminal es:

$$NominalPSD_{SDSL}(f) = \begin{cases} P_1(f) = 10^{-\frac{PBO}{10}} \times \frac{K_{SHDSL}}{R_s} \times \frac{1}{f_{sym}} \times \frac{\left[\text{sen} \left(\frac{\pi f}{f_{sym}} \right) \right]^2}{\left(\frac{\pi f}{f_{sym}} \right)^2} \times \frac{1}{1 + \left(\frac{f}{f_{3dB}} \right)^{2 \times Orden}} \times \frac{f^2}{f^2 + f_c^2} \text{ [W/Hz]} & f < f_{int} \\ P_2(f) = 0,5683 \times 10^{-4} \times f^{-1,5} \text{ [W/Hz]} & f_{int} \leq f \leq 3,184 \text{ MHz} \\ P_3(f) = -110 \text{ dBm/Hz} & 3,184 \text{ MHz} < f \leq f_{m\acute{a}x} \end{cases}$$

donde:

PBO = valor de reducción de potencia en dB, como se define en G.5

$K_{\text{SHDSL}}, f_{\text{sym}}, f_{3\text{dB}}$ y Orden se definen en el cuadro G.4 (partes 1y 2)

f = frecuencia en Hz

f_c = es la frecuencia de corte del transformador, que se supone es 5 kHz

$R_s = 135 \Omega$

f_{int} = frecuencia más baja por encima de $f_{3\text{dB}}$ en la intersección de las expresiones $P_1(f)$ y $P_2(f)$

$f_{\text{max}} = 11,040 \text{ MHz}$

En la figura G.2 se representan las PSD de transmisión nominales con 14,5 dBm de potencia para velocidades de datos de cabida útil de 3848 kbit/s (16 TCPAM) y 5696 kbit/s (32 TCPAM).

NOTA 2 – La PSD nominal sólo pretende tener carácter informativo, no obstante, se utiliza en los cálculos de diafonía como representativa de implementaciones típicas.

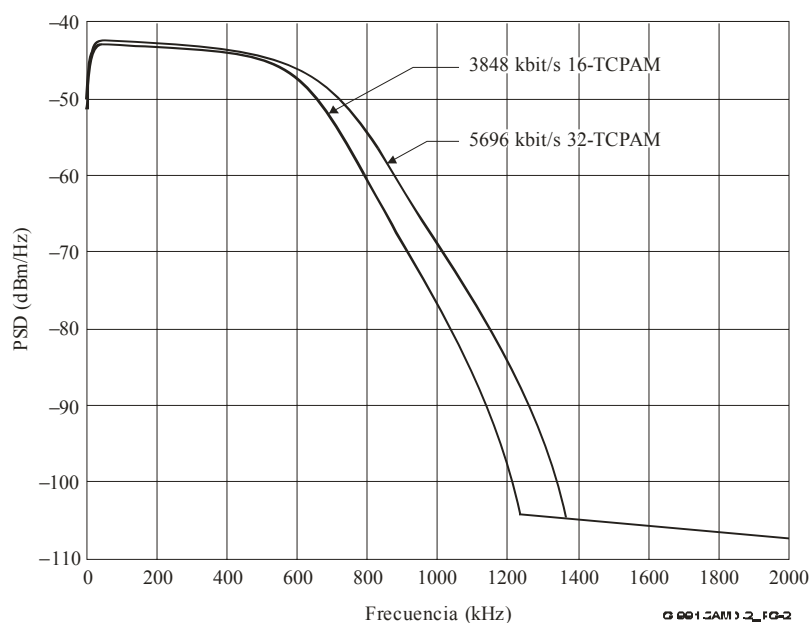


Figura G.2/G.991.2 – PSD nominales para 0 dB con reducción de potencia

G.5 Reducción de potencia

Para reducir la diafonía con otros sistemas de transmisión xDSL, se implementará la reducción de potencia modificada para todas las velocidades de símbolos SHDSL superiores a 770,67 ksímbolos/s. La STU-C selecciona el valor de reducción de potencia que se aplicará a los lados STU-C y STU-R y transmite este valor en los octetos correspondientes del último mensaje selección de modo en el PACC a la STU-R. La STU-R aplicará el valor de reducción de potencia contenido en el último mensaje selección de modo recibido de la STU-C.

La PBO puede definirse en función de la EPL o SNR medidas.

La definición de EPL es idéntica a la indicada en 6.1.5. La asignación de valores de reducción de potencia en el modo de 4 hilos y en el modo de M pares será la especificada en 6.1.5.

Si no se ha comunicado un valor PBO específico de la red, se aplicará el valor de reducción de potencia por defecto. El valor PBO no será superior al valor de reducción de potencia máximo.

Cuadro G.5/G.991.2 – Valores de reducción de potencia por defecto

Pérdida de potencia estimada/dB	Reducción de potencia máxima/dB	Reducción de potencia por defecto/dB para 16-TCPAM	Reducción de potencia por defecto/dB para 32-TCPAM
EPL > 10	-31	0	0
10 ≥ EPL > 9	-31	1	0
9 ≥ EPL > 8	-31	2	0
8 ≥ EPL > 7	-31	3	1
7 ≥ EPL > 6	-31	4	2
6 ≥ EPL > 5	-31	5	3
5 ≥ EPL > 4	-31	6	4
4 ≥ EPL > 3	-31	7	5
3 ≥ EPL > 2	-31	8	6
2 ≥ EPL > 1	-31	9	7
1 ≥ EPL > 0	-31	10	8

NOTA – El algoritmo de reducción de potencia por defecto fue diseñado para redes que funcionan con condiciones de ruido B, C o D. Para las redes que funcionan con condiciones de ruido A, el valor de reducción de potencia por defecto será el mayor de 0 dB o el valor del cuadro G.5 reducido en 4 dB para 16 TCPAM y en 6 dB para 32 TCPAM.

G.6 Características funcionales

Las características funcionales de la atenuación de retorno, alimentación del tramo, balance longitudinal y tensión de salida longitudinal se ajustarán a las descritas en B.5.

G.7 Longitud del bucle de prueba

La longitud de los bucles de prueba de los sistemas de transmisión SHDSL mejorados se especifica en los cuadros G.6 y G.7. Es obligatoria la especificación de la pérdida de inserción Y para cada bucle a la frecuencia de prueba medida con una terminación de 135 Ω (longitud eléctrica). Si las tolerancias de un bucle de prueba hacen que la longitud eléctrica resultante no cumpla la especificación, se ajustará la longitud física total para obviar este error.

En los sistemas e-SHDSL, la frecuencia de prueba f_T se suele escoger en el centro de la banda del espectro. El valor de la longitud se escoge como un máximo representativo que el transeceptor e-SHDSL que se pueda manejar correctamente. Este valor depende de la velocidad binaria, de modo que cuanto más alta sea la velocidad binaria de cabida útil, más baja será la pérdida de inserción que se pueda admitir en la práctica.

Cuadro G.6/G.991.2 – Valor de la longitud eléctrica Y de los bucles de prueba de ruido SHDSL, cuando se efectúa la prueba de la SHDSL mejorada con el modelo de ruido A

Velocidad binaria de cabida útil [kbit/s] (constelación TCPAM)	f_T [kHz]	L1 [m]	Y2 [dB] @ f_T , @135 Ω	L2 [m]	Y3 [dB] @ f_T , @135 Ω	L3 [m]	Y4 [dB] @ f_T , @135 Ω	L4 [m]
3072 (codificado 16)	250	< 3	12,3	1027	12,1	1303	11,3	1230
3848 (codificado 16)	300	< 3	9,9	773	9,8	964	9,2	919
768 (codificado 32)	100	< 3	24,6	2554	24,3	3493	24,1	3470
1024 (codificado 32)	100	< 3	20,4	2121	20,1	2893	19,7	2831
2048 (codificado 32)	150	< 3	12,3	1189	12,1	1561	11,3	1443
3072 (codificado 32)	150	< 3	8,4	812	8,2	1029	7,2	918
3848 (codificado 32)	200	< 3	6,4	579	6,4	715	5,3	605
4096 (codificado 32)	250	< 3	6,2	521	6,3	638	5	535
5120 (codificado 32)	300	< 3	4,3	340	4,3	403	3,6	336
5696 (codificado 32)	350	< 3	3,6	270	3,6	314	3,1	266
Velocidad binaria de cabida útil [kbit/s] (constelación TCPAM)	f_T [kHz]		Y5 [dB] @ f_T , @135 Ω	L5 [m]	Y6 [dB] @ f_T , @135 Ω	L6 [m]	Y7 [dB] @ f_T , @135 Ω	L7 [m]
3072 (codificado 16)	250		13,1	1755	14,1	440	11,7	800
3848 (codificado 16)	300		11,4	1107	12,6	249	10,1	484
768 (codificado 32)	100		25,4	7470	27,6	1655	25,2	2886
1024 (codificado 32)	100		20,6	5910	23,7	1222	20,9	2314
2048 (codificado 32)	150		12	2465	10,8	510	12,2	1106
3072 (codificado 32)	150		7,6	1216	7,6	213	7,8	624
3848 (codificado 32)	200		7,5	605	–	N/A	5,9	389
4096 (codificado 32)	250		8,2	478	–	N/A	–	N/A
5120 (codificado 32)	300		–	N/A	–	N/A	–	N/A
5696 (codificado 32)	350		–	N/A	–	N/A	–	N/A
NOTA – La longitud eléctrica Y (pérdida de inserción en la frecuencia especificada, f_T) es obligatoria. Las longitudes físicas (estimadas) L1-L7 tienen carácter informativo.								

Cuadro G.7/G.991.2 – Valores de la longitud eléctrica Y de los bucles de prueba de ruido de la SHDSL, cuando se prueba la SHDSL mejorada con los modelos de ruido B, C o D

Velocidad binaria de cabida útil [kbit/s] (Constelación TCPAM)	f_T [kHz]	L1 [m]	Y2 [dB] @ f_T , @135 Ω	L2 [m]	Y3 [dB] @ f_T , @135 Ω	L3 [m]	Y4 [dB] @ f_T , @135 Ω	L4 [m]
3072 (codificado 16)	250	< 3	18,7	1561	18,8	2006	17,8	1916
3848 (codificado 16)	300	< 3	16,5	1286	16,5	1630	15,8	1573
768 (codificado 32)	100	< 3	31	3209	30,7	4407	30,2	4322
1024 (codificado 32)	100	< 3	26,5	2751	26,3	3772	25,9	3715
2048 (codificado 32)	150	< 3	18,8	1810	18,6	2412	18	2342
3072 (codificado 32)	150	< 3	14,4	1390	14	1801	13	1684
3848 (codificado 32)	200	< 3	12,4	1112	12,2	1416	11	1297
4096 (codificado 32)	250	< 3	12,5	1039	12,2	1317	11,1	1206
5120 (codificado 32)	300	< 3	10,3	808	10,2	1008	9,3	933
5696 (codificado 32)	350	< 3	9,7	713	9,6	883	8,7	817
Velocidad binaria de cabida útil [kbit/s] (constelación TCPAM)	f_T [kHz]		Y5 [dB] @ f_T , @135 Ω	L5 [m]	Y6 [dB] @ f_T , @135 Ω	L6 [m]	Y7 [dB] @ f_T , @135 Ω	L7 [m]
3072 (codificado 16)	250		19,2	3203	20,6	972	18,4	1442
3848 (codificado 16)	300		17,3	2441	18,7	748	16,8	1072
768 (codificado 32)	100		32	9630	33,2	2312	31,6	3711
1024 (codificado 32)	100		26,9	7960	29,2	1849	27	3115
2048 (codificado 32)	150		18,9	4354	17	1114	18,9	1890
3072 (codificado 32)	150		13,5	2807	13,4	742	14,1	1297
3848 (codificado 32)	200		12,1	1976	10,3	507	11,3	914
4096 (codificado 32)	250		13,1	1776	14,3	451	11,9	814
5120 (codificado 32)	300		11,3	1186	13,2	281	11,3	534
5696 (codificado 32)	350		11,2	953	7,9	182	9,7	419

NOTA – La longitud eléctrica Y (pérdida de inserción en la frecuencia especificada, f_T) es obligatoria. Las longitudes físicas (estimadas) L1-L7 tienen carácter informativo.

NOTA – Algunos resultados de las pruebas aún no están disponibles (N/A) porque las distancias son cortas (segmentos de cable fijo de 200 m en el bucle #5 y 350 m en el bucle #7) y es necesario continuar investigando la pérdida del módem y el ruido visto por el módem.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación