Reemplazada por una versión más reciente

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T I.432.4

(08/96)

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Interfaces usuario-red de la RDSI – Recomendaciones relativas a la capa 1

Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Operación a 51 840 kbit/s

Recomendación UIT-T I.432.4
Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIONES DE LA SERIE I DEL UIT-T

RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	I.100–I.199
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
CAPACIDADES DE SERVICIO	I.200–I.299
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en una RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	I.300–I.399
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	I.400–I.499
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	**I.430–I.439**
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE REDES	I.500–I.599
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	I.600–I.699
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	I.700–I.799
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIÓN UIT-T I.432.4

INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA) – ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA FÍSICA: OPERACIÓN A 51 840 kbit/s

Resumen

La presente Recomendación trata de las características de capa física para transportar células en modo de transferencia asíncrono (ATM) a una velocidad binaria nominal de 51 840 kbit/s por cables de pares trenzados no apantallados (UTP) de categoría 3 en el punto de referencia S_B de la interfaz usuario-red (UNI) de la RDSI-BA. La distancia máxima es de aproximadamente 100 m. Esta especificación puede utilizarse para aprovechar los cableados existentes de los edificios.

La funcionalidad se representa en función de la subcapa dependiente del medio físico (PMD) y de la subcapa convergencia de transmisión, y se incluyen los formatos basados en la SDH y en células.

La presente Recomendación forma parte de una serie cuyo tronco común es la I.432, y comprende referencias a la Recomendación I.432.1 en lo que concierne a características generales y a la Recomendación I.432.2 en lo que concierne a los aspectos de la subcapa convergencia de transmisión.

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.432.4 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.° 1 de la CMNT el 27 de agosto de 1996.

Palabras clave

ATM, RDSI-BA, UNI

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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.° 1 de la CMNT.

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.

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/no 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 1997

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

		Página
1	Introducción	1
1.1	Alcance	1
1.2	Antecedentes	1
2	Configuración de referencia	1
3	Características de la subcapa dependiente del medio físico (PMD, *physiscal medium dependent*)	1
3.1	Características de la PMD en el S_B para 51 840 kbit/s	1
3.1.1	Velocidades binarias	1
3.1.2	Simetría de la velocidad binaria	2
3.1.3	Tasa de errores en los bits (BER, *bit error ratio*)	2
3.1.4	Temporización	2
3.1.5	Características del medio	2
3.1.6	Funcionalidad del transmisor	2
3.1.7	Aleatorizador/desaleatorizador PMD	6
3.1.8	Características del receptor	7
3.1.9	Conectores para cables de pares trenzados no apantallados de la categoría 3	7
4	Funciones proporcionadas por la subcapa convergencia de transmisión	8
4.1	Capacidad de transferencia	8
4.2	Funciones de convergencia de transmisión específicas del transporte	8
4.2.1	Basadas en la SDH	8
4.2.2	Basada en células	10
4.3	Funciones de convergencia de transmisión específicas del ATM	11
4.4	Procedimientos OAM	11
4.4.1	OAM basada en la SDH	11
4.4.2	OAM basada en células	11
5	Alimentación de energía	13
6	Referencias	13
7	Definiciones	14
8	Abreviaturas	14
9	Palabras clave	15

Recomendación I.432.4

INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA) – ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA FÍSICA: OPERACIÓN A 51 840 kbit/s

(Ginebra, 1996)

1 Introducción

1.1 Alcance

La presente Recomendación trata de las características de capa física para transportar células en modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*) a una velocidad binaria nominal de 51 840 kbit/s por cables de pares trenzados no apantallados (UTP, *unshielded twisted pair*) de categoría 3 en el punto de referencia S_B de la interfaz usuario-red (UNI, *user network interface*) de la RDSI-BA. La distancia máxima es de aproximadamente 100 m. Esta especificación puede utilizarse para aprovechar los cableados existentes de los edificios.

La funcionalidad se representa en función de la subcapa dependiente del medio físico (PMD, *physical media dependent*) y de la subcapa convergencia de transmisión (TC, *transmission convergence*) y se incluyen los formatos basados en la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*) y en células.

1.2 Antecedentes

Esta Recomendación figuraba anteriormente en la Recomendación I.432 (publicada en marzo de 1993) junto con características publicadas actualmente en la Recomendación I.432.1 [1], que trata de las características generales de todos los sistemas de transmisión RDSI-BA en la UNI.

La presente Recomendación contiene únicamente las características particulares de los sistemas de transmisión que funcionan a 51 840 kbit/s. En otras Recomedaciones de la serie I.432 se da información sobre otras velocidades binarias.

2 Configuración de referencia

Véase la Recomendación I.432.1 [1].

3 Características de la subcapa dependiente del medio físico (PMD, *physiscal medium dependent*)

3.1 Características de la PMD en el S_B para 51 840 kbit/s

3.1.1 Velocidades binarias

Velocidad binaria (velocidad de datos) se refiere a la velocidad binaria lógica para datos (expresada en kbit/s). La velocidad de línea codificada (velocidad de símbolo) se refiere a la velocidad de modulación de la señal eléctrica en el medio de transmisión (expresada en Mbaud).

La velocidad binaria nominal es de 51 840 kbit/s.

En ausencia de un reloj válido obtenido de la red, el transmisor en el lado cliente debe utilizar un reloj de transmisión que funcione en el modo libre a la velocidad binaria nominal con una tolerancia de ±100 ppm.

3.1.2 Simetría de la velocidad binaria

Las interfaces son simétricas, es decir que las velocidades binarias son las mismas en los sentidos de transmisión y de recepción.

3.1.3 Tasa de errores en los bits (BER, *bit error ratio*)

La BER no debe ser superior a 10^{-10}.

La medición de la BER se efectúa normalmente fuera de servicio. Las mediciones en servicio basadas en diferentes parámetros, por ejemplo, errores de bloque, errores secundarios de bloque, etc., están en estudio.

3.1.4 Temporización

3.1.4.1 Basada en la SDH

En condiciones de funcionamiento normal, la temporización del transmisor se ajusta a la temporización recibida del reloj de la red. La tolerancia en condiciones de fallo es de 51 840 kbit/s ± 100 ppm.

3.1.4.2 Basada en células

En el lado cliente del punto de referencia S_B de la interfaz, la capa física basada en células puede obtener su temporización a partir de la señal recibida a través de la interfaz o proporcionarla localmente mediante el reloj del equipo del cliente.

3.1.5 Características del medio

El modelo de canal de referencia descrito en ISO/CEI 11801 [2] se define como un enlace que consiste en 90 metros de cable de categoría 3, 10 metros de cordón flexible de categoría 3 y cuatro pares de conectores de categoría 3 internos al enlace. El canal de referencia comprende el cable, cordones (patch cords) y todo el material de conexión.

La atenuación del canal de referencia, la pérdida paradiafónica (NEXT, *near end crosstalk*), y la impedancia característica deben cumplir los límites de calidad de categoría 3 definidos en ISO/CEI 11801 [2].

3.1.6 Funcionalidad del transmisor

La funcionalidad de la subcapa PMD se muestra en la figura 1. Cualquier implementación que produzca el mismo comportamiento funcional del transmisor también es válida. La función de transmisión aleatoriza y codifica el tren de bits recibido de la subcapa convergencia de transmisión en un símbolo equivalente codificado en modulación de amplitud en cuadratura (QAM, *quadrature amplitude modulation*) y después en una señal modulada para presentarla al medio de transmisión.

Como se indica en la figura 1, el tren de símbolos procedente del codificador se divide en dos trayectos, a_n y b_n, donde n representa el periodo del n-ésimo símbolo. Los dos trenes de símbolos se envían entonces, respectivamente, a filtros paso banda en fase y de conformación en cuadratura. La salida del filtro en fase y el negativo de la salida del filtro en cuadratura se suman en una sola señal, el resultado se pasa a través de un filtro paso bajo y se transmite después al cable de par trenzado.

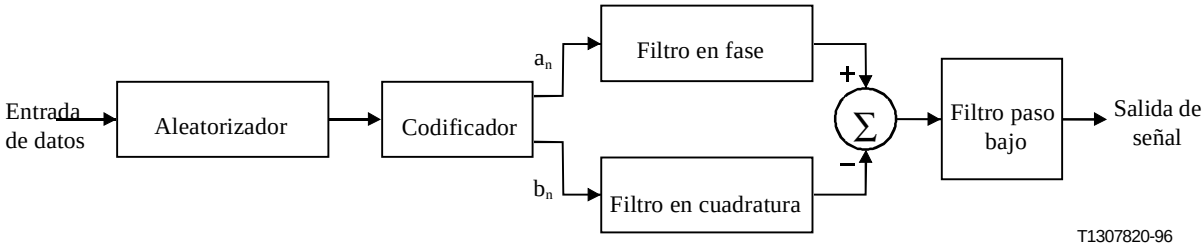


Figura 1/I.432.4 – Diagrama de bloques funcional del transmisor 16-QAM digital

3.1.6.1 Codificación de símbolos

La codificación utilizada es un código 16-QAM con una velocidad de símbolos de 12,96 Mbaud.

Para 16-QAM, el codificador hace corresponder cuatro bits de datos con un símbolo, como se indica en la figura 2. Los bits del aleatorizador PMD corresponden a símbolos de cuatro bits. El primer bit que sale del aleatorizador PMD y que corresponde a un símbolo dado es b_1.

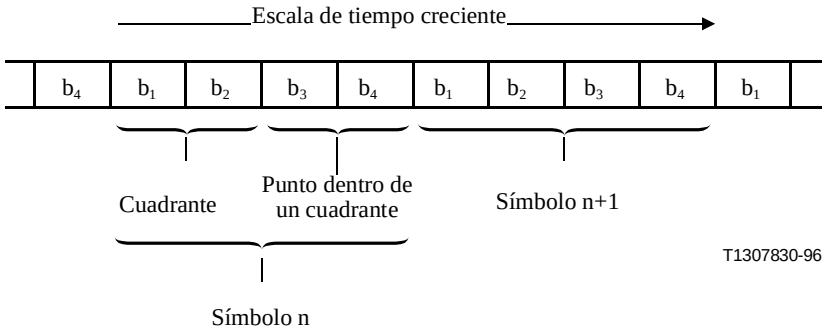


Figura 2/I.432.4 – Correspondencia de bit a símbolo para 16-QAM

Para 16-QAM, la constelación de señales se muestra en la figura 3.

Cada grupo entrante de 4 bits se codifica con código Gray en un símbolo 16-QAM. Los niveles relativos de la amplitud de los símbolos en cada dimensión son proporcionales a los cuatro niveles diferentes, ±1 y ±3. Los bits b_1b_2 (rodeados con un círculo en la figura 3) designan el cuadrante. Los bits b_3b_4 designan el punto utilizado dentro del cuadrante.

Por ejemplo un tren de bits entrante 10010110 se traduciría en dos símbolos: (a_n = +1, b_n= −3) y (a_{n+1} = −3, b_{n+1} = +1).

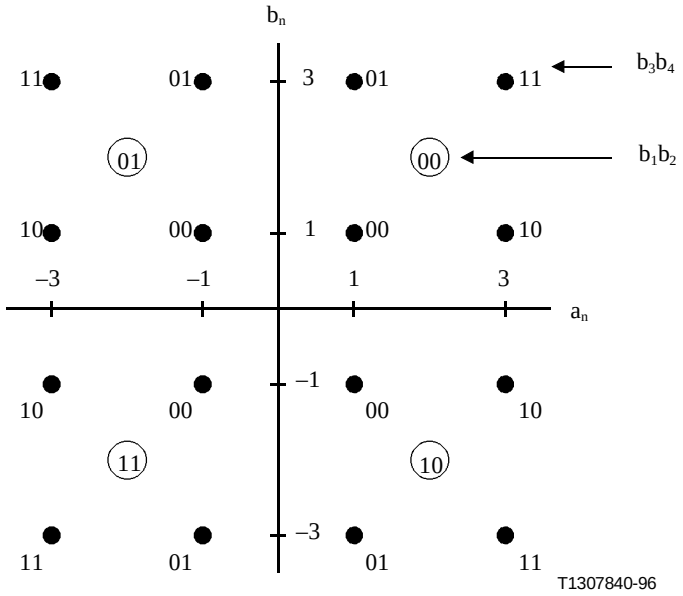


Figura 3/I.432.4 – Constelación de señales 16-QAM

3.1.6.2 Respuesta de impulsos de los filtros de transmisión

A continuación se describe la respuesta de impulsos de los filtros en fase y en cuadratura representada en el diagrama de bloques de la figura 1.

Sea

$$g(t) = \begin{cases} \dfrac{4\cos\dfrac{2\pi t}{T}}{\pi\left[1-\left(\dfrac{4t}{T}\right)^2\right]} & \text{para} \quad t \neq \pm\dfrac{T}{4} \\ 1 & \text{para} \quad t \neq \pm\dfrac{T}{4} \end{cases}$$

un impulso de raíz cuadrada de coseno alzado con 100% de exceso de anchura de banda, la respuesta de impulso del filtro en fase se define como sigue:

$$f(t) = g(t)\cdot\cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

y la respuesta de impulso del filtro en cuadratura,

$$\tilde{f}(t) = g(t)\cdot\text{sen}\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

donde T es el periodo del símbolo.

Las respuestas de impulso reales del transmisor serán aproximaciones truncadas de estas ecuaciones durante un intervalo fijo tal como $-T \leq t \leq T$.

3.1.6.3 Espectro de la señal

La señal en la interfaz tiene un espectro de potencia equivalente a la raíz cuadrada de una conformación de coseno alzado con 100% de exceso de anchura de banda.

El espectro de potencia normalizado de la señal del transmisor k-QAM se adapta al patrón de la envoltura espectral mostrada en la figura 4.

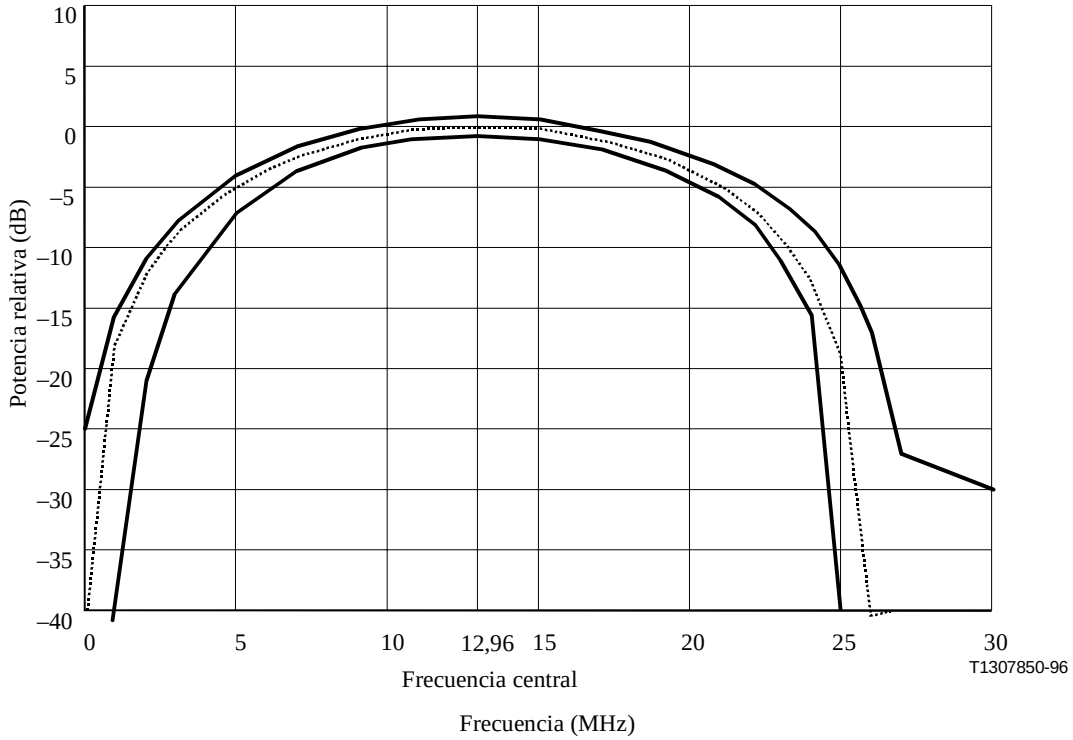


Figura 4/I.432.4 – Patrón del espectro de potencia de la señal en la salida del transmisor

Los valores se normalizan con respecto al valor de la frecuencia central. En el cuadro 1 se indican valores cuantitativos para los puntos críticos de las curvas de la figura 4. La resolución de frecuencia de un analizador de espectro, cuando mide el espectro de la figura 5, debe ser de 30 kHz o superior.

Cuadro 1/I.432.4 – Puntos críticos de las curvas de espectro de potencia de la figura 5

Frecuencia (MHz)	0	1	2	3	5	7	9	11	13	15
Límite superior (dB)	–25	–15,9	–11,1	–8,1	–4,1	–1,7	–0,2	0,6	0,8	0,5
Límite inferior (dB)	NA	NA	–21,4	–13,8	–7,2	–3,9	–1,9	–1,1	–0,9	–1,2

Frecuencia (MHz)	17	19	21	22	23	24	25	26	27	30
Límite superior (dB)	–0,3	–1,5	–3,3	–4,6	–6,2	–8,4	–11,5	–16,7	–27	–30
Límite inferior (dB)	–2,0	–3,5	–5,9	–7,8	–10,9	–15,8	NA	NA	NA	NA
NOTA – NA significa que no se especifica límite inferior para esa frecuencia.										

3.1.6.4 Tensión de salida

Las amplitudes de los componentes a_n y b_n en las constelaciones k-QAM deben mantener los valores relativos 1 y 3, con una tolerancia de 0,06.

La tensión diferencial de cresta a cresta medida en los conectores de transmisión de la interfaz debe ser de 4,0 ± 0,2V cuando se ha terminado con la carga de prueba especificada.

La carga de prueba consiste en una resistencia de 100 ohm ± 0,2%. Para las frecuencias inferiores a 100 MHz, la inductancia en serie de la resistencia debe ser inferior a 20nH y la capacidad en paralelo debe ser inferior a 2pF.

3.1.6.5 Pérdida de retorno

La pérdida de retorno en la interfaz del transmisor (RL_t) determina un valor máximo del nivel de la señal diferencial incidente que pueda reflejarse en la interfaz especificando la relación señal incidente/señal reflejada en la interfaz.

RL_t se define en función de la tensión reflejada diferencial como:

$$RL_t = 20\log\frac{|V_i|}{|V_r|} = 20\log\frac{|Z_r + Z_{ref}|}{|Z_r - Z_{ref}|}$$

donde:

V_i es la tensión diferencial incidente en la interfaz;

V_r es la tensión diferencial reflejada por la interfaz;

Z_r es la impedancia del transmisor; y

Z_{ref} es la impedancia de referencia (85-110 ohms).

RL_t, especificado en la interfaz, debe ser superior a 15 dB para la gama de frecuencias 1-30 MHz. La pérdida de retorno se mide con una carga resistiva de prueba de 85-115 ohms. La pérdida de retorno se mide con el transmisor en modo de funcionamiento.

3.1.6.6 Fluctuación de fase

La fluctuación de fase del transmisor, τ, se mide transmitiendo un esquema de sólo unos binarios por la línea y midiendo la variación de los pasos por cero de la forma de onda resultante, como se indica en la figura 5. En todas las mediciones, el reloj de transmisión del equipo de red se utiliza como reloj de referencia. El valor τ a la salida de los equipos de red no debe ser superior a 2 ns de cresta a cresta. El valor τ a la salida de los dispositivos del cliente no debe ser superior a 4 ns de cresta a cresta, cuando la entrada de la red tiene una fluctuación de fase de 2 ns de cresta a cresta.

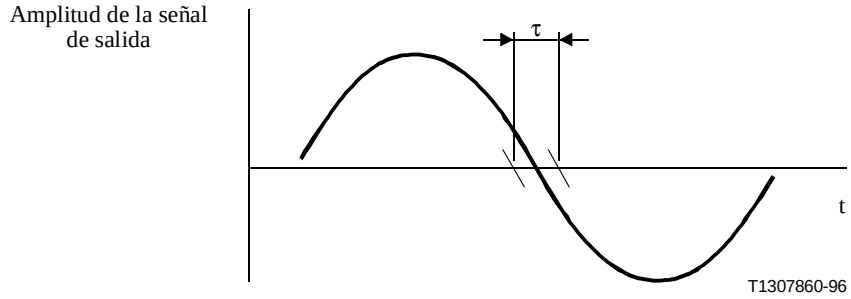


Figura 5/I.432.4 – Ilustración de la fluctuación de fase

3.1.7 Aleatorizador/desaleatorizador PMD

Por motivos de calidad, se utilizan dos polinomios de aleatorizador diferentes para garantizar que la señal en una dirección no está relacionada con la señal en la otra dirección.

El polinomio generador para los aleatorizadores de equipo de red y los desaleatorizadores de dispositivo de usuario es el siguiente:

$$GPN(x) = x^{23} + x^{18} + 1$$

El polinomio generador para los aleatorizadores de dispositivo de usuario y los desaleatorizadores de equipo de red es el siguiente:

$$GPU(x) = x^{23} + x^{5} + 1$$

3.1.8 Características del receptor

3.1.8.1 Funcionalidad del receptor

El receptor detecta la señal 16-QAM entrante y produce un tren de bits equivalente para presentarlo a la subcapa TC.

3.1.8.2 Arranque

Para alcanzar un estado en el que se obtenga la BER especificada, el receptor no debe necesitar más de 500 ms a partir del momento en que recibe una señal válida transmitida a través de un cable, como se especifica anteriormente. Una señal se considera válida si cumple las especificaciones del presente documento.

3.1.8.3 Pérdida de retorno del receptor en la interfaz del receptor (RL_r)

La pérdida de retorno en la interfaz del receptor determina un valor máximo del nivel de la señal diferencial incidente que pueda reflejarse en la interfaz especificando la relación señal incidente/señal reflejada en la interfaz.

RL_r se define en función de la tensión reflejada diferencial como:

$$RL_r = 20\log\frac{|V_i|}{|V_r|} = 20\log\frac{|Z_r + Z_{ref}|}{|Z_r - Z_{ref}|}$$

donde:

V_i es la tensión diferencial incidente en el receptor;

V_r es la tensión diferencial reflejada por el receptor;

Z_r es la impedancia del receptor; y

Z_{ref} es la impedancia de referencia (85-110 ohms).

RL_r, especificado en la interfaz, debe ser superior a 16 dB para la gama de frecuencias 1-30 MHz. La pérdida de retorno se mide con una carga resistiva de prueba de 85-115 ohms. La pérdida de retorno se mide con el receptor en modo de funcionamiento.

3.1.9 Conectores para cables de pares trenzados no apantallados de la categoría 3

3.1.9.1 Conector de interfaz UTP-medio de transmisión

Los extremos de un enlace se terminan con conectores de interfaz con el medio de transmisión (MIC) especificados en la claúsula 4 y la figura 1 de ISO/CEI 8877 [3]. Este conector es un jack modular de 8 patillas (enchufe macho) que debe cumplir o superar los requisitos especificados en ISO/CEI 11801 [2] para los equipos de conexión UTP de 100 ohm, de la categoría 3.

3.1.9.2 Receptáculo UTP-MIC

El receptáculo (enchufe hembra) de un enlace debe ser un conector especificado en la claúsula 4 y la figura 2 de ISO/CEI 8877 [3]. El receptáculo utilizado en la interfaz PMD debe ser un conector de 8 contactos que cumpla o supere los requisitos eléctricos de los UTP de 100 ohm, de la categoría 3. Esto comprende las especificaciones de la pérdida paradiafónica.

La asignación de contactos para esos conectores se indica en el cuadro 2, donde la notación ± se refiere a un par de cables para el usuario.

Cuadro 2/I.432.4 – Asignaciones de contactos para los conectores UTP-MIC

Contacto	Señal en el dispositivo de usuario	Señal en el equipo de red
1	Transmisión +	Recepción +
2	Transmisión –	Recepción –
3	(Nota)	(Nota)
4	(Nota)	(Nota)
5	(Nota)	(Nota)
6	(Nota)	(Nota)
7	Recepción +	Transmisión +
8	Recepción –	Transmisión –
NOTA – Los dos pares no utilizados del cable de 4 pares deben estar terminados mecánicamente. Estos pares no utilizados pueden transportar señales no interferentes siempre y cuando la BER del par utilizado cumpla la BER especificada.		

4 Funciones proporcionadas por la subcapa convergencia de transmisión

La velocidad binaria de 51 840 kbit/s se considera una subvelocidad de la jerarquía digital síncrona (SDH). No obstante, la estructura de trama es análoga al formato SDH descrito en la Recomendación G.707 [5] y corresponde a las definiciones de las Recomendaciones I.432.2 [4] y G.707 [5]. También se especifica una subcapa de convergencia de transmisión para los sistemas basados en las células.

4.1 Capacidad de transferencia

La capacidad de transferencia de células ATM es de 48 384 kbit/s.

4.2 Funciones de convergencia de transmisión específicas del transporte

4.2.1 Basadas en la SDH

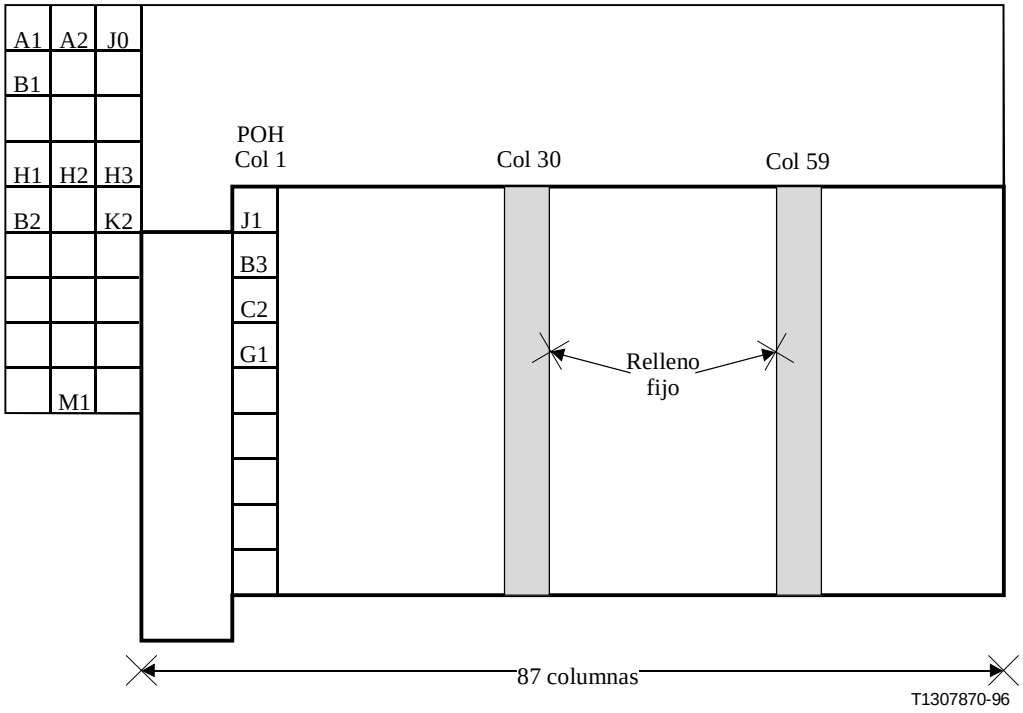
4.2.1.1 Estructura del formato de trama basado en la SDH

En la figura 6 se representa un diagrama de la estructura de trama para 51 840 kbit/s y se indican los octetos activos en la UNI.

El tren de células ATM se hace corresponder primero con una cabida útil de información (contenedor), se añade una tara de trayecto y se calcula un puntero, y el resultado se hace corresponder analógicamente en la estructura final con el proceso utilizado en la Recomendación I.432.2 [4] y descrito en la Recomendación G.707 [5]. El procesamiento del puntero y la aplicación de un aleatorizador sincronizado en tramas se describen en la

Recomendación G.707 [5]. Como en la Recomendación I.432.2 [4], los límites de células ATM están alineados con los límites de octeto de trama y, como la capacidad del contenedor no es un múltiplo entero de la longitud de célula, una célula puede rebasar el límite del contenedor.

La ordenación de bits es de 1-8, de izquierda a derecha. El orden de transmisión es de izquierda a derecha.



NOTA – Los valores contenidos en la columnas de "relleno fijo" no están limitados, salvo que los dos octetos de cada fila son idénticos

Figura 6/I.432.4 – Estructura de trama para 51 840 kbit/s

4.2.1.2 Funciones de tara

Los octetos activos en la UNI se indican en el cuadro 3 y tienen la misma funcionalidad y codificación que los indicados en la Recomendación G.707 [5]. Los octetos no designados en el cuadro 3 son reservados.

NOTA – Para la compatibilidad hacia atrás con los equipos conformes a la versión de 1993 de la Recomendación I.432, los nuevos equipos pueden utilizar los códigos "100" o "111" en los bits 5 a 7 de G1 para indicar una pérdida de delimitación de células (LCD, *loss of cell delineation*) distante. Los nuevos equipos pueden hacer esto únicamente al interfuncionar con equipos viejos.

Cuadro 3/I.432.4 – Octetos activos para 51 840 kbit/s

Octeto	**Función**	**Codificación** (nota 1)
Tara de sección		
A1, A2	Alineación de trama	Como en la Recomendación G.708
J0	(Queda en estudio)	
B1	Supervisión de errores en la sección de regenerador	BIP-8
H1 (bits 1-4)	– /AU AIS	1001/1111
H1 (bits 5, 6)	Reservado/AU AIS	00/11
H1 (bits 7, 8) y H2	Puntero AU/AU AIS	Valor de puntero/11 1111 1111
H3	Acción del puntero	
B2	Supervisión de errores en la sección múltiplex	BIP-8
K2 (bits 6-8)	AIS y RDI de sección múltiplex	111/110
M1	REI (bits 5-8) de sección múltiplex	Recuento de errores B2
Tara de trayecto		
J1	Identificación/verificación de punto de acceso	
B3	Supervisión de errores de trayecto	BIP-8
C2	Etiqueta de señal de trayecto	0001 0011
G1 (bits 1-4)	Informe de error de trayecto (REI)	Recuento de errores B3
G1 (bit 5)	RDI de trayecto	"1"
G1 (bits 5, 6 y 7)	LCD	"010" (nota 6)

NOTA 1 – Sólo se indica la codificación de octeto correspondiente a la realización de la función OAM.

NOTA 2 – La utilización de B1 para la supervisión de errores en la sección de regenerador en la UNI depende de la aplicación y, por lo tanto, es optativa.

NOTA 3 – La numeración de bits de este cuadro es diferente de los convenios recogidos en la Recomendación I.361 [6], pero conforme a la Recomendación G.707 [5].

NOTA 4 – La RDI de trayecto también debe utilizarse para indicar la pérdida de delimitación de célula (LCD).

NOTA 5 – La aplicabilidad de la AIS de sección múltiplex (MS-AIS) en la UNI queda en estudio.

NOTA 6 – La utilización de los bits 6 y 7 de G1 está definida actualmente en la Recomendación G.707 [5] como: "Los bits 6 y 7 están reservados para la utilización facultativa descrita en VII.1. Si no se utiliza esta opción, los bits 6 y 7 se pondrán en 00 u 11. Un receptor debe poder ignorar el contenido de estos bits."

4.2.2 Basada en células

4.2.2.1 Capacidad de transferencia

Para garantizar la compatibilidad con la SDH, la capacidad de transferencia de células ATM de la TC basada en células está limitada a 48 364 kbit/s. La posibilidad de que la TC tenga una capacidad de transferencia superior queda en estudio. Las características de la TC son las indicadas en la Recomendación I.432.2 [4] para la aplicación basada en células.

4.2.2.2 Estructura de formato

La estructura de la interfaz consiste en un tren continuo de células. Cada célula contiene 53 octetos.

La separación máxima entre células de capa física sucesivas es de 14 células de capa ATM, es decir, después de transmitir 14 células de capa ATM contiguas, se inserta una célula de capa física para adaptar la capacidad de transferencia a la velocidad de la interfaz, como se indica en la figura 7. Las células de capa física también se insertan cuando no están disponibles células de capa ATM.

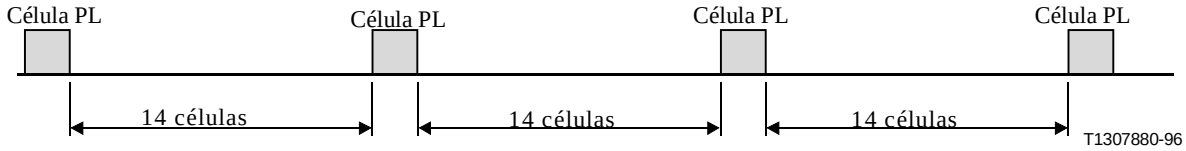


Figura 7/I.432.4 – Adaptación a la capacidad de transferencia

Las células de capa física insertadas pueden ser células en reposo o células OAM de capa física (PL-OAM), según los requisitos de operaciones, administración y mantenimiento (OAM).

4.3 Funciones de convergencia de transmisión específicas del ATM

La Recomendación I.432.1 [1] contiene información sobre el formatado de células ATM, el control de errores en el encabezamiento, la delimitación de células, la aleatorización y las células en reposo.

4.4 Procedimientos OAM

4.4.1 OAM basada en la SDH

Véase la Recomendación I.432.2 [4].

4.4.2 OAM basada en células

4.4.2.1 Asignación de tara de transmisión

Las células OAM de capa física se utilizan para transportar la información OAM de capa física. La frecuencia con que se insertan células OAM depende de las necesidades de OAM y de control de la calidad. Para ser conforme al cuadro 1/G.826 [7], el tamaño del bloque de verificación (MBS, *monitoring block size*) debe ser de 9-47 células para la velocidad binaria de 51 840 kbit/s. Si se implementan los flujos PL-OAM F1 y F3, se propone insertar en este caso una célula PL-OAM cada 30 células por OAM (F1 y F3) y adoptar un tamaño de verificación de control de 30 células para flujos OAM F1 y F3.

4.4.2.2 Implementación de OAM

En la Recomendación I.610 [8] se identifican dos tipos de flujos PL-OAM transportados por células de mantenimiento utilizando un diagrama específico en el encabezamiento para los sistemas de transmisión basados en células:

F1: Nivel de regenerador

F3: Nivel de trayecto de transmisión

La implementación OAM debe ser la definida en la Recomendación I.432.2 [4] con las siguientes modificaciones (numeradas 1 y 2):

1) **Número de células incluidas (NIC, *number of included cells*)**: Da el número de células incluidas entre la célula PL-OAM anterior y la presente. Se propone que la longitud de este campo sea de 10 bits. Comprende el número de células ATM, células en reposo y células PL-OAM de nivel superior, pero no PL-OAM del mismo flujo. Los flujos F3 PL-OAM deben considerar que los flujos F1 PL-OAM no existen (es decir, los octetos EDC_n deben calcularse como si las células F1 PL-OAM fueran en realidad células en reposo).

2) **Si sólo se implementa el flujo F3**:

   Este caso se da en la interfaz S_B.

Cuadro 4/I.432.4 – Características del flujo F3 OAM

NIC =	14
MBS =	15
NMB-EDC =	1
NMB-EB =	1

La implementación del flujo F3 se indica en la figura 8.

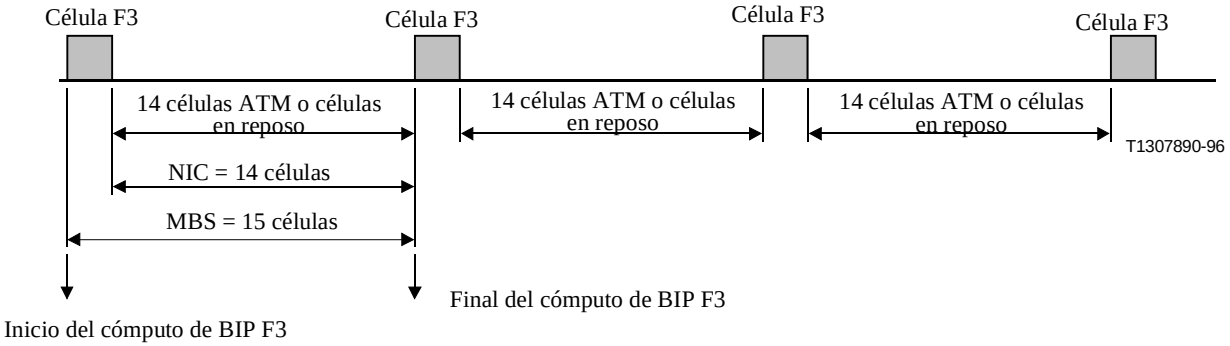


Figura 8/I.432.4 – Implementación del flujo F3 OAM para S_B

4.4.2.3 Atribución de funciones OAM en el campo de información

En el cuadro 5 se representa una atribución de octetos provisional para la célula F1 PL-OAM y la célula F3 PL-OAM.

Cuadro 5/I.432.4 – Propuesta de atribución de funciones OAM en el campo de información

1	R	25	R
2	AIS	26	R
3	SN	27	R
4	NIC	28	R
5	NIC	29	R
6	MBS	30	RDI (nota 1)
7	NMB-EDC	31	NMB-EB
8	EDC	32	EB
9	R	33	R
10	R	34	R
11	R	35	R
12	R	36	R
13	R	37	R
14	R	38	R
15	R	39	R
16	R	40	R
17	R	41	R
18	R	42	R
19	R	43	R
20	R	44	R
21	R	45	R
22	R	46	TEB o R (nota 2)
23	R	47	CEC(2)
24	R	48	CEC(8)

NOTA 1 – RDI está codificado como se indica en la Recomendación I.432.2 [4].

NOTA 2 – Si no se utiliza el número total de bloques con error en el extremo distante (TEB), este octeto se pone a 6A hexadecimal.

NOTA 3 – Los bits no utilizados en un octeto se ponen a "0".

5 Alimentación de energía

Queda en estudio.

6 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.

[1] Recomendación UIT-T I.432.1 (1996), *Interfaz usuario-red de la RDSI-BA – Especificación de la capa física: Características generales*.

[2] ISO/CEI 11801:1995, *Generic cabling for customer premises*.

[3] ISO/CEI 8877:1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Interface connector and contact assignments for ISDN Basic Access Interface located at reference points S and T*.

[4] Recomendación UIT-T I.432.2 (1996), *Interfaz usuario-red de la RDSI-BA – Especificación de la capa física: Explotación a 155 520 kbit/s y 622 080 kbit/s*.

[5] Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.

[6] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.

[7] Recomendación UIT-T G.826 (1996), *Parámetros y objetivos de característica de error en trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante a la velocidad primaria o a velocidades superiores*.

[8] Recomendación UIT-T I.610 (1995), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.

7 Definiciones

Ninguna.

8 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AIS	Señal de indicación de alarma (*alarm indication signal*)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (*asynchronous transfer mode*)
AU	Unidad administrativa (*administrative unit*)
BER	Tasa de errores en los bits (*bit error ratio*)
BIP	Paridad con entrelazado de bits (*bit interleaved parity*)
CEC	Control de errores en las células (*cell error control*)
EB	Bloques con error (*errored blocks*)
EDC	Código de detección de errores (*error detection code*)
ISO/CEI	Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional
LCD	Pérdida de delimitación de célula (*loss of cell delineation*)
LSB	Bit menos significativo (*least significant bit*)
MBS	Tamaño del bloque de verificación (*monitoring block size*)
MIC	Conector de interfaz con el medio de transmisión (*media interface connector*)
NEXT	Paradiafonía (*near end crosstalk*)

NIC	Número de células incluidas (*number of included cells*)
NMB-EB	Número de bloques verificados – Bloques con error (*number of monitored blocks – errored blocks*)
NMB-EDC	Número de bloques verificados – Código de detección de errores (*number of monitored blocks – error detection code*)
OAM	Operaciones, administración y mantenimiento (*operations, administration and maintenance*)
PL	Capa física (*physical layer*)
PM	Medio físico (*physical medium*)
PMD	Dependiente del medio físico (*physical medium dependent*)
POH	Tara de trayecto (*path overhead*)
ppm	Partes por millón
QAM	Modulación de amplitud en cuadratura (*quadrature amplitude modulation*)
RDI	Indicación de defecto distante (*remote defect indication*)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
REI	Indicación de error distante (*remote error indication*)
RL_r	Pérdida de retorno en la interfaz del receptor (*return loss at the receiver interface*)
RL_t	Pérdida de retorno en la interfaz del transmisor (*return loss at the transmitter interface*)
SDH	Jerarquía digital síncrona (*synchronous digital hierarchy*)
SOH	Tara de sección (*section overhead*)
TC	Convergencia de transmisión (*transmission convergence*)
TEB	Número total de bloques con error (*total errored blocks*)
UNI	Interfaz usuario-red (*user network interface*)
UTP	Par trenzado no apantallado (*unshielded twisted pair*)

9 Palabras clave

interfaz usuario-red (UNI, *user network interface*), modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*), red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).

Reemplazada por una versión más reciente

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	**Red digital de servicios integrados**
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras senales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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 Z	Lenguajes de programación