



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.747

**ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS
DE TRANSMISIÓN DIGITAL**

EQUIPOS TERMINALES

**EQUIPO MÚLTIPLEX DIGITAL DE SEGUNDO
ORDEN QUE FUNCIONA A 6312 kbit/s Y
MULTIPLEXA TRES AFLUENTES
A 2048 kbit/s**

Recomendación UIT-T G.747

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.747 se publicó en el fascículo III.4 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación G.747

EQUIPO MÚLTIPLEX DIGITAL DE SEGUNDO ORDEN QUE FUNCIONA A 6312 kbit/s Y MULTIPLEXA TRES AFLUENTES A 2048 kbit/s

(Melbourne, 1988)

1 Generalidades

El equipo múltiplex digital descrito en esta Recomendación se ha previsto para utilizarlo entre redes que emplean jerarquías digitales diferentes, como las especificadas en las Recomendaciones G.702 y G.802.

2 Velocidad binaria

Las velocidades binarias de las señales de afluente y múltiplex deben ser de 2048 kbit/s \pm 50 ppm y 6312 kbit/s \pm 30 ppm, respectivamente, como se especifica en la Recomendación G.703.

3 Estructura de trama

El cuadro 1/G.747 describe la estructura recomendada de la trama múltiplex a 6312 kbit/s.

4 Pérdida y recuperación de la alineación de trama y acciones consiguientes

Se considerará perdida la alineación de trama cuando se reciban incorrectamente, en sus posiciones previstas, cuatro señales consecutivas de alineación de trama.

Cuando se considera perdida la alineación de trama, el dispositivo de la alineación de trama decidirá que se ha recuperado efectivamente dicha alineación cuando detecte la presencia de tres señales correctas consecutivas de alineación de trama.

Después de que el dispositivo de alineación de trama detecte la aparición de una señal correcta de alineación de trama, comienza a buscar de nuevo la señal de alineación de trama cuando detecte la ausencia de ésta en una de las dos tramas siguientes.

Nota – Dado que no es estrictamente necesario especificar en detalle la estrategia de alineación de trama, puede utilizarse cualquier estrategia adecuada siempre que se obtenga una calidad de funcionamiento que, por lo menos, sea tan eficaz en todos los aspectos como la que proporciona la descrita.

5 Métodos de multiplexación y justificación

Se recomienda el entrelazado cíclico de los bits según el orden de numeración de los afluentes y la justificación positiva.

La señal de control de justificación debe estar distribuida y utilizar los bits C_{ji} ($j = 1, 2, 3; i = 1, 2, 3$) (véase la nota 5 del cuadro 1/G.747).

La justificación positiva debe indicarse por la señal de control de justificación 111 y la ausencia de justificación por la señal 000. Se recomienda la decisión por mayoría.

En el cuadro 1/G.747 se especifican la velocidad máxima de justificación por afluente y la relación nominal de justificación.

Estructura de trama para la multiplexación a 6312 kbit/s

Velocidad binaria nominal de los afluentes (kbit/s)	2048
Número de afluentes	3
Estructura de trama	Plan de numeración de los bits
Señal de alineación de trama (111010000) Bits procedentes de los afluentes	<i>Grupo I</i> 1 a 9 10 a 168
Indicación de alarma al equipo múltiplex distante (véase la nota 1) Bit de paridad (véanse las notas 2 y 3) Bit reservado para uso futuro (véase la nota 4) Bits procedentes de los afluentes	<i>Grupo II</i> 1 2 3 4 a 168
Bits de control de justificación C_{j1} (véase la nota 5) Bits procedentes de los afluentes	<i>Grupo III</i> 1 a 3 4 a 168
Bits de control de justificación C_{j2} (véase la nota 5) Bits procedentes de los afluentes	<i>Grupo IV</i> 1 a 3 4 a 168
Bits de control de justificación C_{j3} (véase la nota 5) Bits procedentes de los afluentes disponibles para justificación Bits procedentes de los afluentes	<i>Grupo V</i> 1 a 3 4 a 6 7 a 168
Longitud de la trama Bits por afluente en una trama Velocidad máxima de justificación por afluente Relación nominal de justificación	840 bits 273 bits 7,5 kbit/s 0,453

Nota 1 – Véase el § 10.2.1.

Nota 2 – El bit de paridad debe ser igual a 1 si el número de marcas en todos los bits procedentes de los afluentes, incluidos los bits de los intervalos de tiempo justificables de la trama precedente, es impar. El bit de paridad debe ser igual a 0 si el número de marcas en todos los bits procedentes de los afluentes, incluidos los bits de los intervalos de tiempo justificables de la trama precedente, es par.

Nota 3 – La realización y la utilización de este procedimiento del bit de paridad quedan para ulterior estudio.

Nota 4 – Este bit debe ponerse a 1 cuando no se utilice.

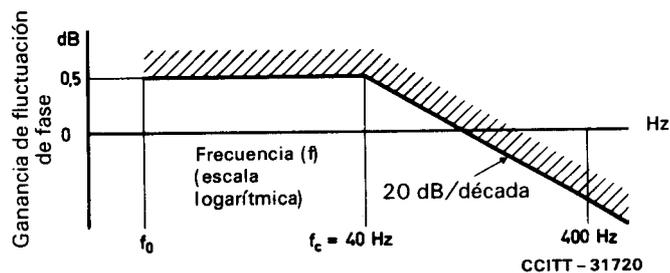
Nota 5 – C_{ji} ($j = 1, 2, 3; i = 1, 2, 3$) indica el i -ésimo bit de control de justificación del j -ésimo afluente.

6 Fluctuación de fase

6.1 Característica de transferencia de la fluctuación de fase del múldex

Una señal a 2048 kbit/s, modulada por una fluctuación de fase sinusoidal, deberá ajustarse a una característica de transferencia de la fluctuación de fase del múldex comprendida dentro de los límites de la característica de ganancia en función de la frecuencia indicados en la figura 1/G.747. El contenido binario equivalente de la señal de prueba debe ser 1000.

Nota – Adicionalmente queda para ulterior estudio la necesidad de especificar una característica de transferencia de fluctuación de fase de afluente de demultiplexor desde la entrada del demultiplexor a 6312 kbit/s hasta la salida del demultiplexor a 2048 kbit/s.



Nota – La frecuencia f_0 debe ser lo menor posible, teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida. En ningún caso, f_0 deberá ser superior a 10 Hz. Debe utilizarse un método de medida selectivo.

FIGURA 1/G.747

Característica de transferencia de la fluctuación de fase del mûdlex

6.2 Fluctuación de fase a la salida

6.2.1 Fluctuación de fase a la salida de un afluente

Cuando no haya fluctuación de fase en los puertos de entrada del multiplexor y el multiplexor esté directamente conectado al demultiplexor, la fluctuación de fase cresta a cresta en el puerto de salida de un afluente no debe ser superior a 0,2 IU cuando se mida en un intervalo de un minuto en la gama de frecuencias de f_0 a 100 kHz. (Véase la nota 1.)

Cuando se mida con un aparato que incorpore un filtro paso banda con una frecuencia de corte inferior de 18 kHz, una pendiente de caída de 20 dB/década y un límite superior de 100 kHz, la fluctuación de fase cresta a cresta a la salida no debe pasar de 0,05 IU cuando se mida durante un intervalo de un minuto. (Véase la nota 2.)

Nota 1 – La frecuencia f_0 debe ser lo menor posible, teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida. En ningún caso f_0 debe ser superior a 10 Hz.

Nota 2 – Para interfaces que satisfacen la opción nacional de un alto factor Q, descritos detalladamente en la Recomendación G.823, la frecuencia de corte inferior para esta medida debe ser de 700 Hz.

6.2.2 Fluctuación de fase a la salida del multiplexor

La fluctuación de fase cresta a cresta en el puerto de salida a 6312 kbit/s no debe pasar de 0,05 IU cuando se mida en un intervalo de un minuto en la gama de frecuencias de $f_1 = 10$ Hz a $f_4 = 60$ kHz.

6.3 Fluctuación de fase a la entrada

6.3.1 Fluctuación de fase a la entrada de un afluente

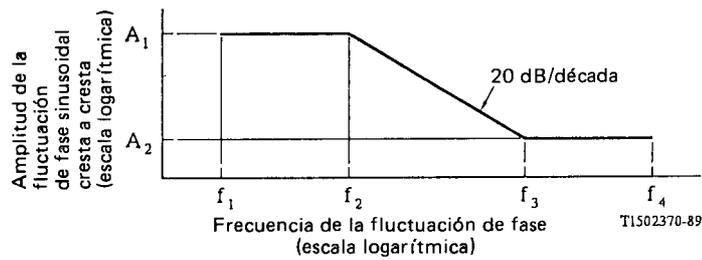
El puerto de entrada a 2048 kbit/s debería tolerar niveles de fluctuación de fase a la entrada que respeten los límites indicados en la Recomendación G.823.

6.3.2 Fluctuación de fase a la entrada del demultiplexor

El puerto de entrada a 6312 kbit/s deberá tolerar niveles de fluctuación de fase a la entrada que respeten los límites indicados en la figura 2/G.747.

Nota 1 – La Recomendación G.703 no especifica la fluctuación de fase tolerada en el repartidor digital a 6312 kbit/s ni en el puerto de entrada del equipo conectado a dicho repartidor.

Nota 2 – El requisito relativo a la admisión de la fluctuación de fase debe satisfacerse cuando la señal de entrada afectada por la fluctuación de fase está compuesta de las señales afluentes multiplexadas que tengan una fluctuación de fase de cualquier valor admitido para 2048 kbit/s.



Amplitud de la fluctuación de fase sinusoidal cresta a cresta		Frecuencia			
A ₁ (IU)	A ₂ (IU)	f ₁ (Hz)	f ₂ (Hz)	f ₃ (kHz)	f ₄ (kHz)
5,0	0,15	10	120	4	60

FIGURA 2/G.747

Límite inferior de la fluctuación de fase sinusoidal tolerable en la entrada a 6312 kbit/s

7 Interfaces digitales

Los interfaces digitales a 2048 kbit/s y 6312 kbit/s deben ajustarse a la Recomendación G.703.

8 Señal de temporización

De ser económicamente factible, convendría que la señal de temporización de multiplexor pudiera derivarse tanto de una fuente externa como de una fuente interna.

9 Dígitos de servicio

Hay tres bits por trama disponibles para funciones de servicio (véase el cuadro 1/G.747): el bit 1 del grupo II se utiliza para transmitir una indicación de alarma al equipo múltiplex distante cuando se detecten condiciones de avería específicas en el equipo múltiplex (véase el § 10); el bit 2 del grupo II puede utilizarse para el control de paridad; el bit 3 del grupo II está reservado para uso futuro.

10 Condiciones de avería y acciones consiguientes

10.1 Condiciones de avería

10.1.1 El equipo múltiplex digital debería detectar las siguientes condiciones de avería:

- 1) fallo de la fuente de alimentación;
- 2) pérdida de una señal de afluente entrante a 2048 kbit/s en un puerto de entrada del multiplexor;
- 3) pérdida de una señal múltiplex entrante a 6312 kbit/s en un puerto de entrada del demultiplexor;
- 4) pérdida de la señal de alineación de trama en un puerto de entrada del demultiplexor;
- 5) detección de una indicación de alarma recibida del equipo múltiplex distante en un puerto de entrada del demultiplexor;
- 6) detección de una señal de indicación de alarma (SIA) en un puerto de entrada del demultiplexor.

Nota 1 – El contenido binario equivalente de la SIA a 2048 y 6312 kbit/s debe ser un tren continuo de UNOS binarios (marcas) como se especifica en la Recomendación M.20.

Nota 2 – Algunos demultiplexores a 44736/6312 kbit/s, actualmente en servicio, no envían una SIA a 6312 kbit/s. Por tanto, en estos casos no hay detección.

Nota 3 – Para la detección de la presencia de la SIA debe utilizarse una estrategia tal que permita detectar esta señal incluso en presencia de una tasa de error de $1 \cdot 10^{-3}$. No obstante, una señal en que todos los bits salvo el de la señal de alineación de trama están puestos a 1, no debe confundirse con una SIA.

10.1.2 La necesidad de monitorizar la degradación de la señal entrante a 6312 kbit/s con el fin de monitorizar la característica de error de extremo a extremo del bloque digital a 6312 kbit/s, así como el procedimiento para detectar tal degradación, quedan para ulterior estudio.

10.2 *Acciones consiguientes*

Tras detectar una condición de avería, se deben realizar las acciones consiguientes especificadas en el cuadro 2/G.747.

Nota 1 – El concepto y la definición de indicación de alarma de mantenimiento inmediato figuran en la Recomendación M.20.

Nota 2 – Cuando se detecta la señal de indicación de alarma (SIA) a la entrada del demultiplexor, la indicación de alarma de mantenimiento inmediato asociada a la pérdida de la alineación de trama debe desactivarse, en tanto que el resto de las acciones consiguientes se ajustarán a lo especificado en el cuadro 2/G.747 para la condición de avería de que se trate.

10.2.1 La indicación de alarma al equipo múltiple distante debería generarse cambiando del estado 0 al 1 el bit 1 del grupo II (véase el cuadro 1/G.747).

10.2.2 La SIA debería aplicarse a lo siguiente, según se especifica en el cuadro 2/G.747:

- las tres salidas de afluente a 2048 kbit/s del demultiplexor;
- la salida a 6312 kbit/s del multiplexor;
- los intervalos de tiempo de la señal a 6312 kbit/s a la salida del multiplexor, que corresponden al afluente a 2048 kbit/s en cuestión.

Condiciones de avería y acciones consiguientes

Parte del equipo	Condiciones de avería de fallo (véase el § 10.1)	Acciones consiguientes (véase el § 10.2)				
		Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato	Generación de una indicación de alarma destinada al equipo múltiplex distante	SIA aplicada		
				A todos los afluentes	A la señal compuesta	A los intervalos de tiempo pertinentes de la señal compuesta
Multiplexor y demultiplexor	Fallo de la fuente de alimentación	Sí		Sí (de ser posible en la práctica)	Sí (de ser posible en la práctica)	
Multiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante en un afluente	Sí				Sí
Demultiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante a 6312 kbit/s	Sí	Sí	Sí		
	Pérdida de la alineación de trama	Sí	Sí	Sí		
	Indicación de alarma recibida del equipo múltiplex distante					

Nota – Un *Sí* en el cuadro significa que debe ejecutarse una cierta acción como consecuencia de la correspondiente condición de avería. Un *espacio en blanco* en el cuadro significa que la acción correspondiente no debe ejecutarse como consecuencia de la condición de avería pertinente, de ser esta condición la única presente. Si apareciesen simultáneamente más de una condición de avería, la acción correspondiente deberá ejecutarse si, con relación a la misma, aparece por lo menos un *Sí*.