



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

G.783

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE
TRANSMISIÓN DIGITAL; EQUIPOS TERMINALES**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES
FUNCIONALES DEL EQUIPO DE
MULTIPLEXACIÓN PARA LA JERARQUÍA
DIGITAL SÍNCRONA (JDS)**

Recomendación G.783



Ginebra, 1991

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación G.783 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XV y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 14 de diciembre de 1990.

NOTA DEL CCITT

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

© UIT 1990

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.

Recomendación G.783

CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES FUNCIONALES DEL EQUIPO DE MULTIPLEXACIÓN PARA LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA (JDS)

El CCITT,

considerando

(a) que las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709 forman un conjunto coherente de especificaciones para la jerarquía digital síncrona (JDS) y el interfaz de nodo de red (INR);

(b) que la Recomendación G.781 expone la estructura de las Recomendaciones sobre el equipo de multiplexación para la JDS;

(c) que la Recomendación G.782 describe los tipos y características generales del equipo de multiplexación para la JDS;

(d) que la Recomendación G.784 trata los aspectos de gestión de la JDS;

(e) que la Recomendación G.957 especifica las características de los interfaces ópticos destinados a su utilización en la JDS;

(f) que la Recomendación G.958 especifica los sistemas de línea digital basados en la JDS y destinados a su utilización en cables de fibra óptica;

(g) que la Recomendación G.703 describe los interfaces eléctricos utilizados en la JDS,

recomienda

que los equipos de multiplexación en la JDS que tengan las características generales descritas en la Recomendación G.782 sustenten los interfaces y funciones descritos en esta Recomendación.

1 Generalidades

Esta Recomendación define los interfaces y funciones que serán sustentados por los multiplexores de los tipos definidos en la Recomendación G.782. La descripción es genérica y no entraña una determinada partición física de las funciones. Los flujos de información de entrada y salida asociados con los bloques funcionales sirven para definir las funciones de los bloques y se consideran conceptuales, y no físicos.

1.1 *Abreviaturas*

AS	Adaptación de sección
ATI	Adaptación de trayecto de orden inferior
ATara	Acceso de Tara
ATS	Adaptación de trayecto de orden superior
BND	Bandera de nuevos datos
CCD	Canal de comunicaciones de datos
CPA	Conmutación de protección automática
CS	Canal en servicio
CTI	Conexión de trayecto de orden inferior
CTS	Conexión de trayecto de orden superior

CNV	Contenedor virtual
DS	Degradación de señal
EAR	Espera al restablecimiento
EBED	Error de bloque en el extremo distante
ER	Elemento de red
ESCIG	Elemento de servicio común de información de gestión
EJP	Evento de justificación de puntero
FCM	Función de comunicaciones de mensajes
FDT	Fuera de alineación de trama
FER	Función de elemento de red
FGES	Función de gestión de equipo síncrono
FRED	Fallo de recepción en el extremo distante
FS	Fallo de señal
FTM	Fuente de temporización del multiplexor
GTM	Generador de temporización de multiplexor
GUAD	Grupo de unidad administrativa
COI	Canal de órdenes de ingeniería
IAD	Indicación de alarma distante
IAL	Interrupción automática del láser
IF	Interfaz físico
IFS	Interfaz físico JDS
IFTM	Interfaz físico de temporización de multiplexor
INR	Interfaz de nodo de red
JDS	Jerarquía digital síncrona
MC	Matriz de conexión
MEIT	Máximo error de intervalo de tiempo
MERIT	Máximo error relativo de intervalo de tiempo
MTS	Módulo de transmisión síncrona
PAT	Pérdida de alineación de trama
PDMT	Pérdida de multitrama
PDP	Pérdida de puntero
PDS	Pérdida de señal
PDT	Pérdida de trama
PEB	Paridad de entrelazado de bits

PSM	Protección de sección de multiplexor
RGT	Red de gestión de telecomunicaciones
SE	Segundos con error
SFT	Segundos fuera de alineación de trama
SIA	Señal de indicación de alarma
SM	Sección de multiplexación
SME	Segundo con muchos errores
SR	Sección de regeneración
TaraSM	Tara de sección de multiplexación
TaraSR	Tara de sección de regeneración
TaraT	Tara de trayecto
TEB	Tasa de errores en los bits
TSM	Terminación de sección de multiplexor
TSR	Terminación de sección de regenerador
TTI	Terminación de trayecto de orden inferior
TTS	Terminación de trayecto de orden superior
UAD	Unidad administrativa
UAF	Unidad afluyente
UN	Uso nacional

1.2 *Definiciones*

Nota – Las siguientes definiciones son pertinentes en el marco de las Recomendaciones relativas a la JDS.

1.2.1 *interrupción automática del láser (IAL)*

Véase la Recomendación G.958.

1.2.2 **conmutación de protección automática (CPA)**

Conmutación automática de una señal entre e inclusive dos funciones TSM, desde un canal de servicio que falla, a un canal de protección, y ulterior restablecimiento utilizando señales de control transportadas por los bytes K en la Tara SM.

1.2.3 *unidad administrativa (UAD)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.4 *grupo de unidad administrativa (GUAD)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.5 *paridad de entrelazado de bits (PEB)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.6 **matriz de conexión (MC)**

Matriz de dimensiones adecuadas que describe el patrón de conexión para la asignación de CNV-*n* en un lado de una función CTI o CTS a las capacidades CNV-*n* del otro lado, y viceversa.

1.2.7 *elemento de servicio común de información de gestión (ESCIG)*

Véase ISO 9595.

1.2.8 *canal de comunicaciones de datos (CCD)*

Véase la Recomendación G.784.

1.2.9 **desincronizador**

La función desincronizador modera las diferencias de temporización que resultan de ajustes de puntero decodificados y la falta de correspondencia de la carga útil CNV en el dominio del tiempo.

1.2.10 *pérdida de alineación de trama (PAT)*

Véase la Recomendación G.706.

1.2.11 *error de bloque en el extremo distante (EBED)*

Véase la Recomendación G.709.

1.2.12 *fallo de recepción en el extremo distante (FRED)*

Véase la Recomendación G.709.

1.2.13 **adaptación de trayecto de orden superior (ATS)**

La función ATS adapta un CNV de orden inferior (CNV-1/2/3) a un CNV de orden superior (CNV-3/4), mediante el procesamiento del puntero de UAF que indica la fase de la TaraT de CNV-1/2/3 con respecto a la TaraT de CNV-3/4 y ensamblando/desensamblando el CNV-3/4 completo.

1.2.14 **conexión de trayecto de orden superior (CTS)**

La función CTS permite la asignación flexible de los CNV de orden superior (CNV-3/4) dentro de una señal MTS-N.

1.2.15 **terminación de trayecto de orden superior (TTS)**

La función TTS termina un trayecto de orden superior generando y añadiendo la TaraT de CNV correspondiente al contenedor pertinente en la fuente del trayecto y suprimiendo la TaraT de CNV y leyéndola en el sumidero del trayecto.

1.2.16 **pérdida de alineación de trama (PDT)**

Se considera que se ha producido un estado de PDT de una señal MTS-N cuando persiste un estado FDT durante un periodo de tiempo definido.

1.2.17 **pérdida de puntero (PDP)**

El estado PDP es el resultante de la aparición consecutiva y repetida un número determinado de veces de ciertas condiciones que se considera hacen desconocido el valor del puntero.

1.2.18 **pérdida de señal (PDS)**

Se considera que se ha producido el estado PDS cuando la amplitud de la señal correspondiente ha caído por debajo de los límites prescritos durante un periodo determinado.

1.2.19 **adaptación de trayecto de orden inferior (ATI)**

La función ATI adapta una señal de JDP a una red JDS estableciendo/suprimiendo la correspondencia de la señal dentro/fuera de un contenedor sincrónico. Si la señal es asíncrona, el proceso de establecimiento de correspondencia incluirá una justificación de nivel de bits.

1.2.20 **conexión de trayecto de orden inferior (CTI)**

La función CTI permite la asignación flexible de CNV de orden inferior en un CNV de orden superior.

1.2.21 **terminación de trayecto de orden inferior (TTI)**

La función TTI termina un trayecto de orden inferior generando y añadiendo la TaraT de CNV adecuada al contenedor pertinente en la fuente del trayecto y suprimiendo la TaraT de CNV y leyéndola en el sumidero del trayecto.

1.2.22 **señal de indicación de alarma de sección de multiplexación (SIA-SM)**

SIA-SM es una señal MTS-N que contiene una TaraSR y un patrón todos unos para el resto de la señal.

1.2.23 *fallo de recepción en el extremo distante de la sección de multiplexación (FRED-SM)*

Véase la Recomendación G.709.

1.2.24 **tara de sección de multiplexación (TaraSM)**

La TaraSM comprende las filas 5 a 9 de la TaraS de la señal MTS-N.

1.2.25 **protección de sección de multiplexación (PSM)**

La función PSM ofrece la posibilidad de conmutar una señal entre (incluyendo dos funciones TSM), una sección en servicio y una sección de protección.

1.2.26 **terminación de sección de multiplexación (TSM)**

La función TSM genera la TaraSM en el proceso de formación de una señal de trama JDS y termina la TaraSM en sentido inverso.

1.2.27 **generador de temporización múltiple (GTM)**

La función GTM filtra la señal de referencia de temporización de entre las elegidas en la FTM para garantizar que se cumplan los requisitos de temporización en el punto de referencia T0.

1.2.28 **interfaz físico de temporización múltiple (IFTM)**

La función IFTM suministra el interfaz entre una señal de sincronización externa y la fuente de temporización de múltiple.

1.2.29 **fuentes de temporización múltiple (FTM)**

La función FTM suministra la referencia de temporización a las correspondientes partes integrantes del equipo de multiplexación y representa el reloj del elemento de red JDS.

1.2.30 *Función de elemento de red (FER)*

Véase la Recomendación G.784.

1.2.31 *Interfaz de nodo de red (INR)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.32 **segundos fuera de alineación de trama (SFT)**

Un SFT es un segundo en el que se han producido uno o varios estados FDT.

1.2.33 **acceso de tara (ATara)**

La función ATara permite el acceso a las funciones de tara de transmisión.

1.2.34 **fuera de alineación de trama (FDT)**

El estado FDT de una señal MTS-N es aquel en que se desconoce la posición de los bytes de alineación de trama en el tren de bits entrante.

1.2.35 **evento de justificación de puntero (EJP)**

Un EJP es una inversión de los bits I o D del puntero, unida a un incremento o decremento del valor de puntero, para indicar una oportunidad de justificación de frecuencia.

1.2.36 *Tara de trayecto (TaraT)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.37 **sección de regeneración (SR)**

Una sección de regenerador es la parte de un sistema de línea comprendida entre dos terminaciones de sección de generación.

1.2.38 **tara de sección de regeneración (TaraSR)**

La TaraSR comprende las filas 1 a 3 de la TaraS de la señal MTS-N.

1.2.39 **terminación de sección de regeneración (TSR)**

La función TSR genera la TaraSR en el proceso de formación de una señal de trama JDS y termina la TaraSR en sentido inverso.

1.2.40 **adaptación de sección (AS)**

La función AS procesa el puntero UAD-3/4 para indicar la fase de la TaraT de CNV-3/4 con respecto a la TaraS de MTS-N y ensambla/desensambla la trama MTS-N completa.

1.2.41 **degradación de señal (DS)**

Se produce una condición DS cuando la señal se ha degradado más allá de los límites prescritos.

1.2.42 **función de gestión de equipo síncrono (FGES)**

La FGES convierte los datos de funcionamiento y las alarmas de equipo físico específicas de la realización en mensajes orientados al objeto para su transmisión por el o los CCD y/o un interfaz Q. Convierte también los mensajes orientados al objeto correspondientes a otras funciones de gestión para que pasen por los puntos de referencia Sn.

1.2.43 **interfaz físico JDS (IFS)**

La función IFS convierte una señal MTS-N de nivel lógico interno en una señal de interfaz de línea MTS-N.

1.2.44 *Módulo de transporte síncrono (MTS)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.45 *Red de gestión de telecomunicaciones (RGT)*

Véase la Recomendación M.30.

1.2.46 *Unidad afluyente (UAF)*

Véase la Recomendación G.708.

1.2.47 *Contenedor virtual (CNV)*

Véase la Recomendación G.708.

2 Funciones de terminal de transporte

Las funciones de terminal de transporte comprenden las funciones de interfaz físico JDS (IFS), de terminación de sección de regeneración (TSR), la terminación de sección de multiplexación (TSM), la protección de sección de multiplexación (PSM) y la adaptación de sección (AS) como se ilustra en la figura 2-1/G.783. La descripción funcional de cada una de esas funciones se basa en esta figura.

2.1 Función de interfaz físico JDS (IFS)

Esta función proporciona el interfaz entre el medio físico de transmisión en el punto de referencia A y la función TSR en el punto de referencia B. La señal de interfaz en A será cualquiera de las descritas en la Recomendación G.707. Las características físicas de las señales de interfaz se describen en la Recomendación G.957 para el medio óptico y en la Recomendación G.703 para los medios eléctricos. Los flujos de información asociados con la función IFS se describen con referencia a la figura 2-2/G.783.

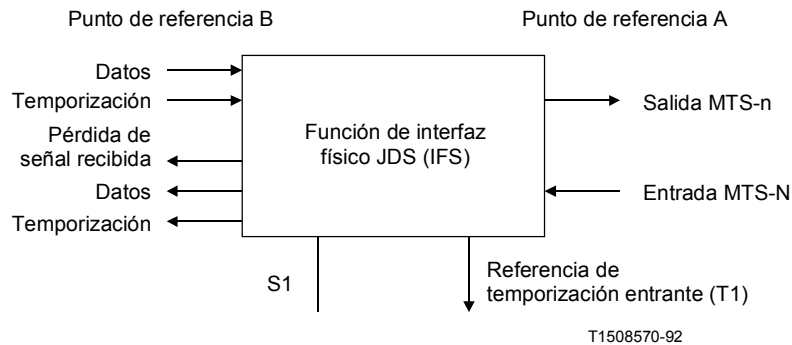


FIGURA 2-2/G.783
Función de interfaz físico JDS

2.1.1 Flujo de señales de B a A

Los datos en A son datos MTS-N completamente formateados, que se especifican en las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709. Los datos son presentados, junto con la correspondiente temporización en B por la función TSR. La función IFS condiciona los datos para su transmisión a través de un medio determinado y los presenta en A.

La información sobre los parámetros relacionados con el estado físico del interfaz, tales como fallo de transmisión o transmisión degradada (por ejemplo, nivel de salida óptica, corriente de polarización del láser, indicadores específicos de otros medios de transmisión) se dará en S1. Los parámetros de los sistemas ópticos se definen en la Recomendación G.958. Los parámetros para otros medios serán objeto de ulterior estudio.

2.1.2 Flujo de señales de A a B

La señal MTS-N en A es una señal formateada y acondicionada de manera similar, que estará degradada, dentro de límites específicos, por haberse transmitido a través del medio físico. La función IFS regenera esta señal para formar los datos y la correspondiente temporización en B. La temporización extraída se proporciona también en el punto de referencia T1 a la fuente de temporización del multiplexor con el objeto de sincronizar el reloj de referencia del multiplexor, si se selecciona.

Si falla la señal MTS-N en A, se genera la condición PDS en recepción, y se transmite al punto de referencia S1 y a la función TSR en B. Los criterios de PDS se definen en la Recomendación G.958.

2.2 Función de terminación de sección de regeneración (TSR)

Esta función actúa como una fuente y un sumidero para la tara de sección de regeneración (TaraSR). Una sección de regeneración es una entidad de mantenimiento definida entre dos funciones de TSR. Los flujos de información asociados con la función TSR se describen con referencia a la figura 2-3/G.783.

Nota 1 – En los regeneradores, los bytes A1, A2 y C1 pueden ser enviados (es decir, pasados transparentemente a través del regenerador) en lugar de ser terminados y generados como se describe más abajo. Véase la Recomendación G.958.

Nota 2 – La presente Recomendación está dirigida al caso general de interfaz entre centrales. Será objeto de estudio ulterior un requisito de funcionalidad reducido para el caso de un interfaz dentro de la central.

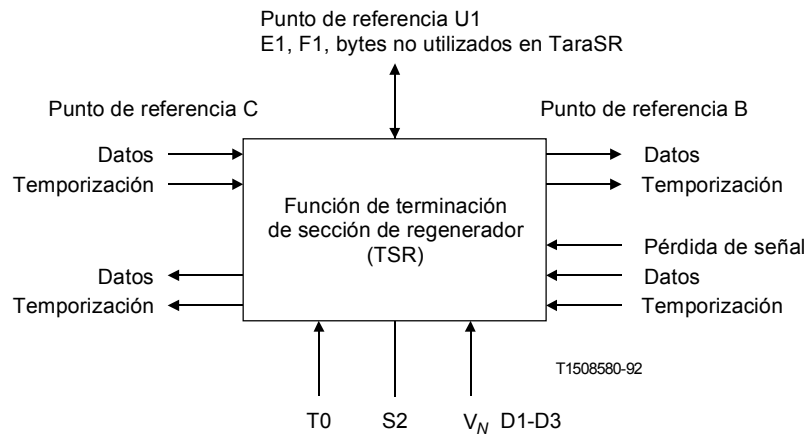
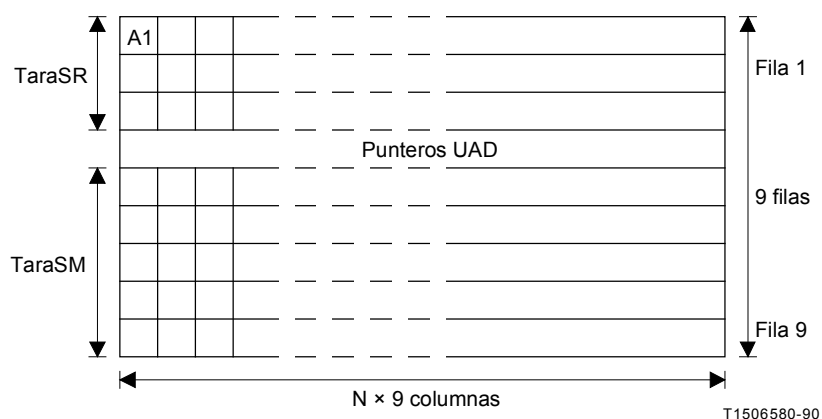


FIGURA 2-3/G.783

Función de terminación de sección de regenerador

2.2.1 Flujo de señales de C a B

Datos en C es una señal MTS-N que se especifica en las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709, temporizada desde el punto de referencia T0, y que tiene una tara de sección de multiplexación (TaraSM) válida. Sin embargo, los bytes TaraSR (es decir, los bytes A1, A2, B1, C1, E1, F1, D1 a D3 y algunos bytes reservados para uso nacional (UN) o para futura normalización internacional) son indeterminados en esta señal. La figura 2-4/G.783 muestra la asignación de bytes a la TaraSR y la TaraSM en la TaraS de una trama MTS-N. Los bytes TaraSR se fijan de acuerdo con la Recomendación G.708 como parte de la función TSR, con el fin de dar una señal datos MTS-N y su correspondiente temporización en B. Después de haberse fijado todos los bytes TaraSR, la función TSR aleatorizará la señal MTS-N antes de que se presente a B. La aleatorización se realiza de acuerdo con la Recomendación G.709, que excluye de la aleatorización la primera fila de la TaraSR MTS-N ($9 \times N$ bytes, incluidos los bytes A1, A2, C1 y algunos bytes reservados para uso nacional o futura normalización internacional).



Nota – La asignación de bytes detallada puede verse en la Recomendación G.708.

FIGURA 2-4/G.783

Asignación de bytes de tara a TaraSR y TaraSM en una trama MTS-N

Los bytes A1 y A2 de alineación de trama (3N de cada uno) son generados e insertados en la primera fila de TaraSR.

Los bytes identificadores de MTS se colocan en sus respectivas posiciones de byte C1 en la primera fila de la TaraSR. Se asigna a cada byte un número único para identificar el valor binario de la coordenada «C» de profundidad de entrelazado y multicolumna (véase la Recomendación G.708). El byte C1 se pondrá a un número binario correspondiente a su orden de aparición en la trama MTS-N con entrelazado de bytes. La primera que aparece en la trama se designará número 1 (00000001). La segunda se designará número 2 (00000010), etc. Si la señal en B es una MTS-1 (es decir, $N = 1$) la utilización del byte C1 es facultativa.

El byte B1 de monitorización de errores está atribuido en la MTS-N, para una función de monitorización de errores de bit en la sección de regeneración. Esta función será un código de paridad de entrelazado de bits 8 (PEB-8) que utiliza paridad par, como se define en la Recomendación G.708. El PEB-8 se calcula para todos los bits de la trama MTS-N anterior en B después de la aleatorización. El resultado se coloca en la posición del byte B1 de la TaraSR vigente antes de la aleatorización.

El byte E1 de canal de órdenes derivado de la función ATara en el punto de referencia U1, se coloca en la posición del byte E1 de la TaraSR. Este byte estará terminado en cada función TSR. Facultativamente proporciona un canal sin restricciones a 64 kbit/s y se reserva para comunicación vocal entre elementos de red.

El byte F1 de canal de usuario, derivado de la función ATara en el punto de referencia U1, se coloca en la posición de byte F1 de la TaraSR. Se reserva para el proveedor de red (por ejemplo, para operaciones de red). Este byte se terminará en cada función TSR; sin embargo, el acceso al byte F1 es facultativo en los regeneradores. Las especificaciones de canal de usuario quedan para ulterior estudio. La utilización especial, tal como la identificación de una sección que falla en un modo de reserva simple, mientras el sistema de apoyo de operaciones no esté instalado o en servicio, será objeto de ulterior estudio. En el apéndice I figura un ejemplo de dicha utilización.

Los tres bytes del canal de comunicaciones de datos, derivados de la función de comunicaciones de mensajes en el punto de referencia N, se colocan en las posiciones de bytes D1-D3 de la TaraSR. Estos bytes son atribuidos para comunicaciones de datos y se utilizarán como un canal orientado al mensaje de 192 kbit/s para alarmas, mantenimiento, control, monitorización, administración y otras necesidades de comunicación entre funciones TSR. Este canal está disponible para mensajes generados interna y externamente y específicos del fabricante. La pila de protocolos utilizados se especificará en la Recomendación G.784.

Algunos bytes de la TaraSR están actualmente reservados para uso nacional o para futura normalización internacional, como se define en la Recomendación G.708. Uno o más de estos bytes se derivan de la función ATara en el punto de referencia U1. Los bytes no utilizados de la primera fila de la señal MTS-N, que no son aleatorizados para transmisión, se pondrán en 10101010 cuando no se utilicen con un fin particular. No se especifica ningún patrón para los otros bytes no utilizados cuando no se utilizan con un fin particular.

Si se recibe una señal datos todos unos procedente de una función TSM (o TSR en el caso de un regenerador) en el punto de referencia C, se aplicará una señal datos de señal de indicación de alarma de sección de multiplexor (SIA-SM) en el punto de referencia B.

2.2.2 Flujo de señales de B a C

Una señal de datos MTS-N totalmente formateada y regenerada y su temporización asociada se reciben en B a partir de la función IFS. La función TSR recupera la alineación de trama e identifica las posiciones de comienzo de trama en los datos en C. La señal MTS-N es desaleatorizada primero (excepto la primera fila de la TaraSR, y luego se recuperan los bytes TaraSR antes de presentar MTS-N datos con alineación de trama y temporización en C.

La alineación de trama se determina explorando los bytes A1 y A2 contenidos en la señal MTS-N. El patrón de alineación de trama que se busca puede ser un subconjunto de los bytes A1 y A2 contenidos en la señal MTS-N. La señal de alineación de trama es verificada continuamente con la presunta posición de comienzo de trama con fines de alineación. Si está en el estado de alineación de trama, el máximo tiempo de detección de fuera de alineación de trama (FFD) será 625 μ s para una señal aleatorizada sin alineación de trama. El algoritmo utilizado para verificar la alineación debe ser tal que, en funcionamiento normal, una tasa de errores de 10^{-3} (de tipo Poisson) no produzca más de una FDT falsa cada seis minutos. Si está en el estado FDT, el máximo tiempo de alineación de trama será de 250 μ s para una señal sin errores y sin patrones de alineación de trama emulados. El algoritmo de alineación de trama utilizado para recuperarse de una FDT será tal que la probabilidad de recuperación falsa de alineación de trama con una señal aleatoria sin alineación de trama no sea superior a 10^{-5} por intervalo de tiempo de 250 μ s.

Si persiste el estado FDT durante [TBD] milisegundos, se declarará un estado pérdida de alineación de trama (PDT). Para prever el caso de FDT intermitentes, el temporizador de integración no se repondrá a cero mientras no persista continuamente una condición de alineamiento de trama durante [TBD] milisegundos. Una vez en un estado PDT, se abandonará este estado cuando el estado de alineación de trama persista continuamente durante [TBD] milisegundos.

Nota – Los intervalos de tiempo [TBD] serán objeto de ulterior estudio. Se han propuesto valores en una gama de 0 a 3 ms.

Los eventos FDT se comunicarán en el punto de referencia S2 para filtrado de monitorización de prestaciones en la FGES. Una condición PDT se comunicará en el punto de referencia S2 para filtrado de alarmas en la FGES.

Los bytes C1 del identificador de MTS están presentes en la TaraSR dentro de la señal MTS-N; sin embargo, no se requiere procesamiento de los bytes C1.

El byte B1 de monitorización de errores se recupera a partir de la TaraSR vigente después de su desaleatorización y se compara con la PEB-8 calculada para todos los bits de la trama MTS-N anterior en B antes de la desaleatorización. Los posibles errores se comunican en el punto de referencia S2 como el número de errores dentro del byte B1 por trama. El byte B1 será monitorizado y recalculado en cada función TSR.

El byte E1 del hilo de órdenes se recupera a partir de la TaraSR y se transfiere a la función ATara en el punto de referencia U1.

El byte F1 del canal de usuario se recupera a partir de la TaraSR y se transfiere a la función ATara en el punto de referencia U1.

Los bytes D1-D3 del canal de comunicaciones de datos se recuperan a partir de la TaraSR y se transfieren a la función de comunicaciones de mensajes en el punto de referencia N.

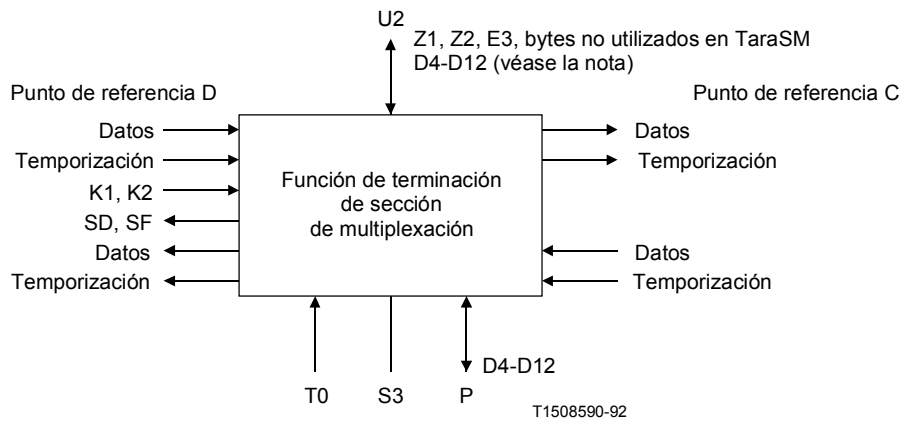
Uno o más de los bytes para uso nacional o para futura normalización internacional pueden recuperarse a partir de la MTS-N y transferirse a la función ATara en el punto de referencia U1. La función TSR será capaz de ignorar estos bytes.

Si se detecta pérdida de señal (PDS) o pérdida de alineación de trama (PDT), se aplicará una señal lógica todos UNOS a la señal datos salida en el punto de referencia C hacia la función TSM dentro de un cierto intervalo de tiempo, que será objeto de ulterior estudio. Terminadas las condiciones de fallo anteriores, se suprimirá la señal todos UNOS dentro de un cierto intervalo de tiempo, que será objeto de ulterior estudio.

2.3 Función de terminación de sección de multiplexación (TSM)

La función TSM actúa como fuente y sumidero para la tara de sección de multiplexación (TaraSM). Una sección de multiplexación es una entidad de mantenimiento definida entre e inclusive dos funciones TSM. Los flujos de información asociados con la función TSM se describen con referencia a la figura 2-5/G.783.

Nota – Esta Recomendación está destinada al caso general de un interfaz entre centrales. La necesidad de funcionalidad reducida para un interfaz dentro de central será objeto de ulterior estudio.



Nota – Como alternativa al flujo sobre el punto de referencia P, véanse los § 2.3.1 y 2.3.2.

FIGURA 2-5/G.783

Función de terminación de sección de multiplexación

2.3.1 Flujo de señales de D a C

Datos en el punto de referencia D es una señal MTS-N especificada en las Recomendaciones G.707 y G.708, sincronizada a partir del punto de referencia T0, con una carga útil construida como se indica en la Recomendación G.709, pero con indeterminados bytes TaraSM (es decir, bytes B2, K1, K2, D4 a D12, Z1, Z2, E2, y bytes reservados para uso nacional y para futura normalización internacional) e indeterminados bytes TaraSR. La figura 2-4/G.783 ilustra la asignación de bytes TaraSM en la TaraS de una trama MTS-N. Los bytes TaraSM se fijan de acuerdo con la Recomendación G.708 como parte de la función TSM. La señal MTS-N datos resultante y la temporización asociada se presentan en C.

El byte B2 de monitorización de errores se asigna en el MTS-N para una función de monitorización de errores de bit de sección de multiplexación. Esta función será un código de paridad de entrelazado de bits (PEB-24N) que emplea paridad par como se indica en la Recomendación G.708. La PEB-24N se calcula para todos los bits (excepto los bytes TaraSR) de la trama MTS-N anterior y se coloca en las 3N, posiciones de byte B2 respectivas de la trama MTS-N vigente.

Los bytes de conmutación de protección automática derivados de la función de protección de sección de multiplexación (PSM) en el punto de referencia D se colocan en las posiciones de byte K1 y K2. Los bits 6 a 8 del byte K2 se reservan para uso futuro para extracción/inserción y conmutación de protección anidada. Obsérvese que los códigos «111» y «110» no se asignarán a los bits 6, 7 y 8 de K2 para conmutación de protección, ya que se utilizan para detección de SIA-SM e indicación de FRED-SM.

Los nueve bytes del canal de comunicaciones de datos emitidos por la función de comunicaciones de mensajes se colocan consecutivamente en las posiciones de byte D4 a D12. Esto debe considerarse como un canal único de mensajes para alarmas, mantenimiento, control, monitorización, administración y otras necesidades de comunicación. Está disponible para mensajes internamente generados, externamente generados y específicos del fabricante. La pila de protocolos utilizados cumplirá las especificaciones indicadas en la Recomendación G.784. No se requiere que los regeneradores accedan a estos CCD. Los nueve bytes del CCD pueden, alternativamente ser generados por la función de acceso a tara en el punto de referencia U2 para proporcionar un canal transparente de datos mediante el uso de un interfaz de adaptación de tara apropiado.

Los $N \times 6$ bytes de reserva emitidos por la función ATara en el punto de referencia U2 se colocan en las $(3 \times N)$ posiciones de byte Z1 y las $(3 \times N)$ posiciones de byte Z2. Estos bytes se reservan para uso futuro y actualmente no tienen valor definido.

El byte de hilo de órdenes es emitido por la función ATara en el punto de referencia U2, y se coloca en la posición de byte E2. Proporciona un canal operativo sin restricciones de 64 kbit/s y se reserva para comunicaciones vocales entre posiciones terminales.

Algunos bytes están actualmente reservados para uso nacional o para futura normalización internacional según está definido en la Recomendación G.708. Uno o más de estos bytes pueden derivar de la función ATara en el punto de referencia U2. No se especifican patrones para estos bytes cuando no son utilizados.

Si se recibe una señal lógica datos todos UNOS en el punto de referencia D, se aplicará una señal de indicación de alarma de trayecto UAF (SIA de trayecto UAF) a la salida de la señal datos en el punto de referencia C.

Si se detecta el defecto fallo de señal (FS) en el punto de referencia D (véase el § 2.3.2), se aplicará FRED-SM en los siguientes 250 μ s a la salida de la señal datos en el punto de referencia C. FRED-SM se define como una señal MTS-N con el código 110 en las posiciones de bit 6, 7 y 8 del byte K2.

2.3.2 *Flujo de señales de C a D*

La señal MTS-N DATOS con alineación de trama cuyos bytes TaraSR han sido ya recuperados en la función TSR se recibe en el punto de referencia C a partir de la función TSR junto con la temporización asociada. La función TSM recupera los bytes TaraSM. Entonces la señal MTS-N datos y la temporización asociada se presentan en el punto de referencia D.

Los $3N$ bytes B2 de monitorización de errores se recuperan a partir de la TaraSM. Se calcula un código PEB-24N para la trama MTS-N. El valor PEB-24N calculado para la trama vigente se compara con los bytes B2 recuperados para la trama siguiente y se comunican los errores en el punto de referencia S3 como número de errores dentro de los bytes B2 por trama para filtrado de monitorización de calidad en la función de gestión de equipo síncrono.

Se procesan también los errores PEB-24N dentro de la función TSM para detectar los defectos TEB excesiva y degradación de señal (DS).

Un defecto de TEB excesiva debe detectarse si la TEB equivalente excede un umbral de 10^{-3} . Un defecto DS debe detectarse si la TEB equivalente excede un umbral prefijado en la gama de 10^{-5} a 10^{-9} . Los requisitos de máximo tiempo de detección para el cálculo de la TEB se indican en el cuadro 2-1/G.783. El defecto DS se aplicará en el punto de referencia D. Los defectos TEB excesiva y DS se comunicarán en el punto de referencia S3 para filtrado de alarmas en la función de gestión de equipo síncrono.

Nota – Las cifras indicadas en el párrafo anterior y en el cuadro 2-1/G.783 se basan en una distribución de errores tipo Poisson. Se han mostrado estudios que demuestran que en la práctica la distribución de errores tiende a ser de tipo ráfagas. La obtención de los valores de TEB a partir de las medidas de BIP depende de la distribución de los errores. Los estudios a este respecto caen bajo la actividad de la Comisión de Estudio XVIII.

Requisitos de máximo tiempo de detección

TEB	Tiempo de detección
$\geq 10^{-3}$	10 ms
10^{-4}	100 ms
10^{-5}	1 s
10^{-6}	10 s
10^{-7}	100 s
10^{-8}	1 000 s
10^{-9}	10 000 s

Los bytes K1 y K2 de conmutación de protección automática se recuperan a partir de la TaraSM en C y se transfieren a la función PSM en el punto de referencia D.

Los bytes D4 a D12 del canal de comunicaciones de datos de la sección de multiplexación se recuperan a partir de la TaraSM y se transfieren a la función de comunicaciones de mensajes en el punto de referencia P. Alternativamente pueden transferirse a la función de Acceso a Tara en el punto de referencia U2.

Los N x 6 bytes Z1 y Z2 de reserva pueden recuperarse a partir de la señal MTS-N y transferirse a la función ATara en el punto de referencia U2. Estos bytes se reservan para uso futuro y actualmente no tienen valor definido.

El byte E2 del canal de órdenes se recupera a partir de la TaraSM y se transfiere a la función ATara en el punto de referencia U2.

Uno o más de los bytes reservados para uso nacional o para futura normalización internacional pueden recuperarse a partir de la señal MTS-N y transferirse a la función ATara en el punto de referencia U2. La función TSM deberá poder ignorar estos bytes.

Un defecto SIA-SM será detectado por la función TSM cuando se observe el patrón 111 en los bits 6, 7 y 8 del byte K2 en tres tramas consecutivas por lo menos. La eliminación del defecto SIA-SM tendrá lugar cuando se reciba cualquier patrón distinto del código 111 en los bits 6, 7 y 8 del byte K2 en tres tramas consecutivas por lo menos.

Un defecto FRED-SM entrante será detectado por la función TSM cuando se observe al patrón 110 en los bits 6, 7 y 8 del byte K2 en tres tramas consecutivas por lo menos. La eliminación del defecto FRED-SM tendrá lugar cuando se reciba cualquier patrón distinto de 110 en los bits 6, 7 y 8 del byte K2 en tres tramas consecutivas por lo menos.

Los defectos SIA-SM y FRED-SM se comunicarán en el punto de referencia S3 para filtrado de alarmas en la función de gestión de equipo síncrono.

Si se ha detectado SIA-SM o TEB excesiva, se aplicará entonces una señal datos lógica todos UNOS y una condición fallo de señal en el punto de referencia D. Debe ser posible neutralizar la inserción de FRED en el punto de referencia C y SIA en el punto de referencia D en la detección del defecto TEB excesiva mediante una instrucción de configuración desde la FGES.

2.4 *Función de protección de sección de multiplexación (PSM)*

La función PSM proporciona protección a la señal MTS-N contra los fallos asociados al canal dentro de una sección de multiplexación, es decir, las funciones TSR, IFS y el medio físico desde una función en la que se inserta la tara de sección a la otra función TSM en la que termina esa tara.

Las funciones PSM en ambos extremos funcionan del mismo modo, monitorizando las señales MTS-N para detectar fallos, evaluando el estado del sistema con consideración de las prioridades de las condiciones de fallo y de las peticiones de conmutación externas y distantes, y conmutando el canal apropiado a la sección de protección. Las dos funciones PSM comunican entre sí por medio de un protocolo orientado a los bits definido en los bytes PSM (bytes K1 y K2 en la TaraSM de la sección de protección). Este protocolo se describe en el § A.1 del anexo A, para las diversas arquitecturas y modos de conmutación de protección definidos en la Recomendación G.782.

El flujo de señales asociado con la función PSM se describe con referencia a la figura 2-6/G.783. La función PSM recibe parámetros de control y peticiones de conmutación externa en el punto de referencia S14 a partir de la función de gestión de equipo síncrono y emite indicadores de estado en S14 a la función de gestión de equipo síncrono, de resultados de las instrucciones de conmutación descritas en el § A.2 del anexo A.

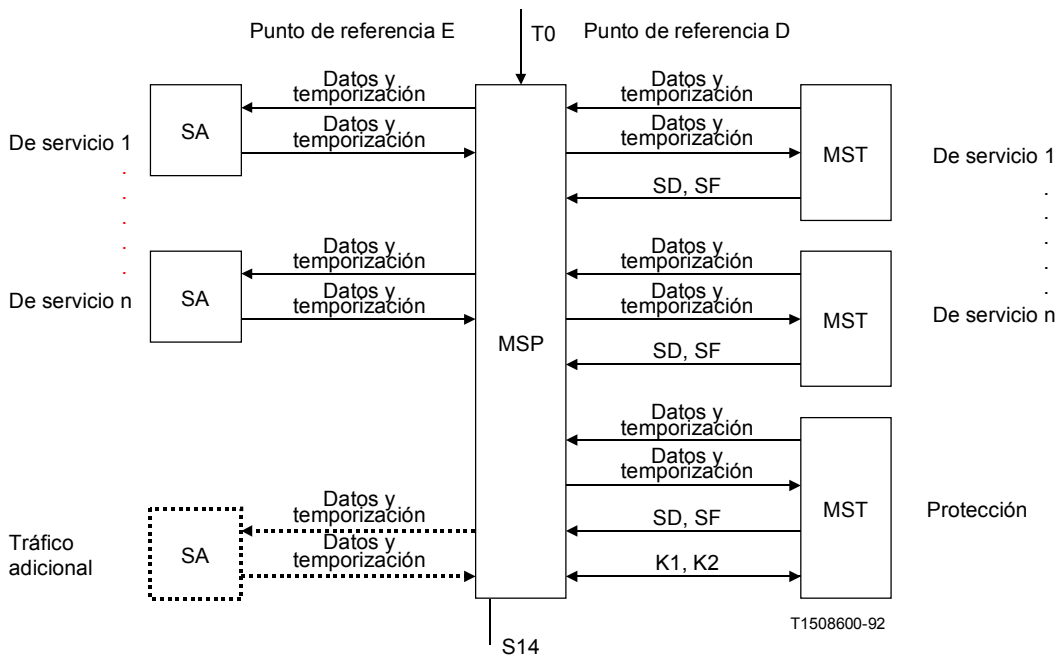


FIGURA 2-6/G.783

Función de protección de sección de multiplexación (PSM)

2.4.1 *Flujo de señales de E a D*

Datos en el punto de referencia E es una señal MTS-N, temporizada a partir del punto de referencia T0, con indeterminados bytes TaraSM y TaraSR.

Para arquitectura 1+ 1, la señal recibida en E a partir de la función AS se puentea permanentemente en D a las funciones TSM de servicio y de protección.

Para arquitectura 1 : n, la señal recibida en E a partir de cada AS en servicio se transfiere en D a su TSM correspondiente. La señal procedente de una AS de tráfico adicional (si se dispone) se conecta a la MST de protección. Si se necesita un puente para proteger un canal en servicio, la señal en E procedente de esa AS en servicio es puenteada en D a la MST de protección y se termina el canal de tráfico adicional.

Los bytes K1 y K2 generados según las reglas del § A.1 del anexo A se presentan en D a la MST de protección.

2.4.2 *Flujo de señales de D a E*

Las señales MTS-N con alineación de trama (datos) cuyos bytes de TaraSR y TaraSM ya han sido recuperados se presentan en el punto de referencia D junto con las referencias de temporización entrantes. Se reciben también las condiciones de fallo FS y DS en el punto de referencia E a partir de todas las funciones TSM.

Además, los bytes K1 y K2 procedentes de la función TSM de protección se presentan en el punto de referencia D.

En condiciones normales, PSM transfiere la señal datos y temporización desde las funciones TSM en servicio a sus correspondientes funciones AS en servicio en el punto de referencia E. Datos y temporización procedente de la sección de protección se transfieren a la AS de tráfico adicional, si se dispone en una arquitectura PSM 1 : n, o en otro caso es terminada.

Si debe realizarse una conmutación, los datos y temporización recibidos de la TSM de protección en el punto de referencia D se conmutan a la función AS del canal de servicio adecuado en E, y se termina la señal recibida procedente de la TSM en servicio en D.

2.4.3 *Criterios de iniciación de conmutación*

La conmutación de protección automática se basa en las condiciones de fallo de las secciones en servicio y de protección. Estas condiciones, fallo de señal (FS) y degradación de señal (DS), son proporcionadas por las funciones TSM en el punto de referencia D. La detección de estas condiciones se describe en el § 2.3.

La conmutación de protección puede también iniciarse por instrucciones de conmutación recibidas por medio de la función de gestión de equipo síncrono.

2.4.4 *Tiempo de conmutación*

La conmutación de protección se efectuará en el plazo de los 50 ms siguientes a la detección de una condición FS o DS que inicia una conmutación.

2.4.5 *Restablecimiento de la conmutación*

En el modo de funcionamiento reversivo, se restablecerá el canal en servicio, es decir, la señal en la sección de protección se conmutará de vuelta a la sección en servicio, cuando la sección en servicio se haya recuperado del fallo. El restablecimiento permite a otros canales en servicio que fallan o a un canal de tráfico adicional utilizar la sección de protección.

Para evitar el funcionamiento frecuente de la conmutación de protección debido a un fallo intermitente (por ejemplo, TEB fluctuante en torno al umbral DS), una sección que falle debe quedar libre de averías (es decir, TEB inferior a un umbral de restablecimiento). Después de que la sección que falla cumpla este criterio, transcurrirá un periodo de tiempo fijo antes de que sea utilizada de nuevo por un canal de servicio. Este periodo, denominado periodo de espera al restablecimiento (EAR) debe ser del orden de 5 a 12 minutos, y debería poder fijarse. Una condición FS o DS hará caso omiso del EHR.

2.5 *Función de adaptación de sección (AS)*

Esta función permite la adaptación de trayectos de orden superior para obtener unidades administrativas (UAD), ensamblado y desensamblado de Grupos UAD, multiplexación y demultiplexación con entrelazado de bytes, y generación, interpretación y procesamiento de punteros. El flujo de señales asociado con la función AS se describe con referencia a la figura 2-7/G.783.

La función PP puede modelarse como una memoria tampón de datos que se escribe con datos, se temporiza a partir del reloj CNV recibido, y se lee por un reloj CNV derivado del punto de referencia T0. Cuando la velocidad de escritura del reloj es superior a la velocidad de lectura del reloj, la memoria tampón se llena gradualmente y viceversa. Los umbrales de ocupación superior e inferior de la memoria tampón determinan cuando debe realizarse el ajuste de puntero. Es necesario que la memoria tampón reduzca la frecuencia de ajustes de puntero en una red. Cuando los datos en la memoria tampón exceden el umbral superior para un determinado CNV el desplazamiento de trama asociado disminuye en 1 y se lee desde la memoria tampón el número correspondiente de bytes. Cuando los datos de la memoria tampón caen por debajo del umbral inferior para un determinado CNV, el desplazamiento de trama asociado aumenta en un byte para un CNV-3 o en tres bytes para un CNV-4, y se cancela el número correspondiente de oportunidades de lectura. La asignación de separación entre umbrales de histéresis de punteros se especifica en el § 7.1.4.1.

El mecanismo de tratamiento de punteros se ilustra en forma de diagrama de flujo en la figura 2-8/G.783.

El algoritmo para la detección de punteros se define en el anexo B/G.783. El interpretador de punteros puede detectar dos condiciones de fallo:

- pérdida de puntero (PDP),
- SIA de trayecto UAF.

Si se detecta cualquiera de estas condiciones de fallo, se aplicará entonces una señal lógica todos UNOS en el punto de referencia F. Estos defectos se comunicarán en el punto de referencia S4 para filtrado de alarmas en la función de gestión de equipo síncrono. Los eventos de justificación de punteros (EJP) se comunican también en el punto de referencia S4 para filtrado de alarmas en la función de gestión de equipo síncrono. Los eventos de justificación de punteros (EJP) se comunican en el punto de referencia S4 para filtrado de monitorización de prestaciones. Los EJP sólo han de comunicarse para una UAD-3/4 seleccionada de una señal MTS-N.

Debe señalarse que una desadaptación entre el tipo de UAD provisionado y el recibido dará lugar a una condición de fallo PDP.

3 Funciones de trayecto de orden superior

Se han definido trayectos de orden superior de acuerdo con dos tipos de contenedor virtual (CNV-3 y CNV-4). Estos CNV pueden crearse de dos maneras:

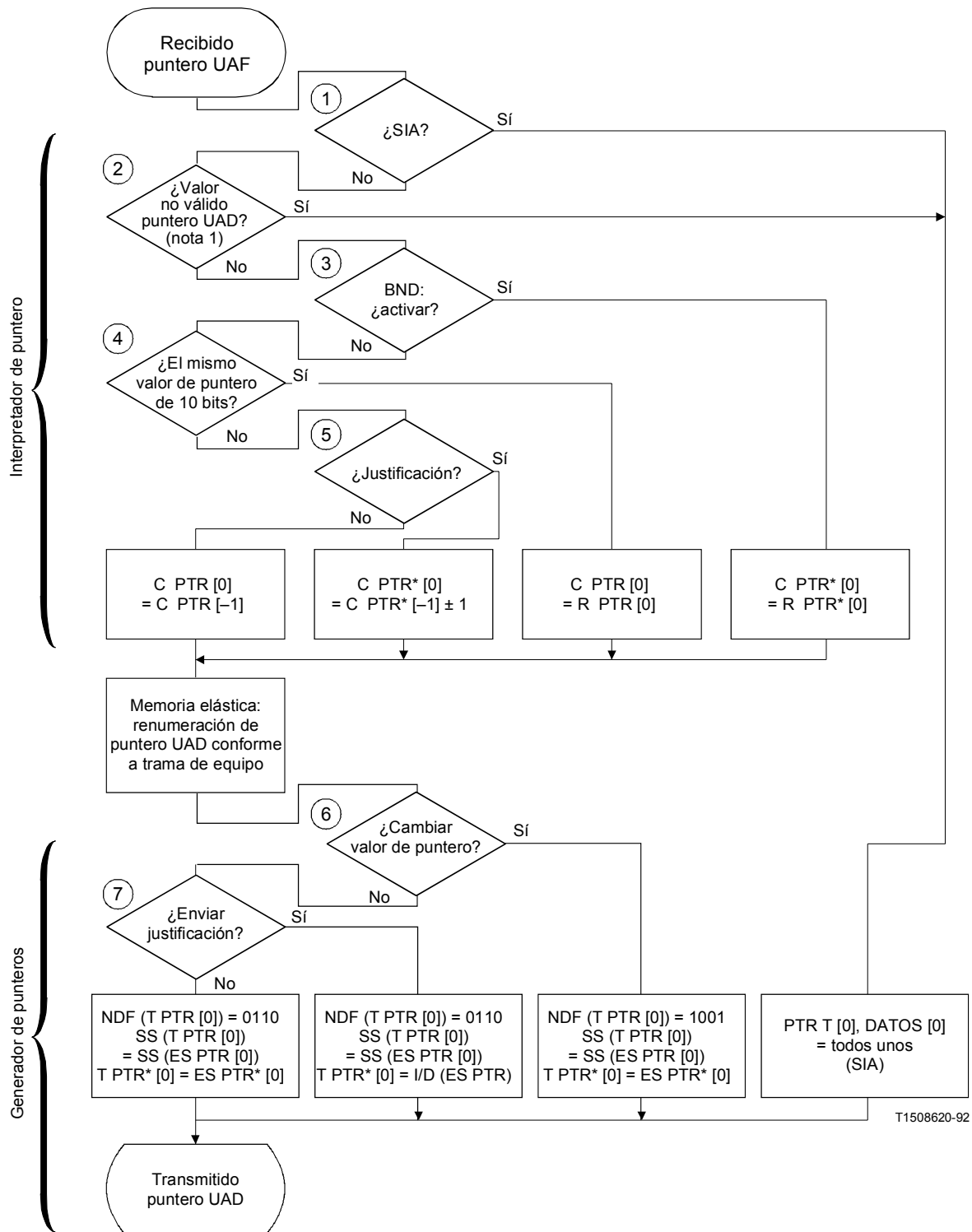
- i) por correspondencias directas en las UAD (se definen correspondencias directas para señales de tercero y cuarto nivel y las correspondencias de nivel 1 en modo enclavado (locked mode) son también directas);
- ii) por correspondencias de las señales de nivel inferior con las UAF, las cuales a su vez se hacen corresponder con UAD.

Estas posibilidades se ilustran en la figura 2-1/G.783.

3.1 Función de conexión de trayecto de orden superior (CTS-*n*)

CTS-*n* es la función que asigna CNV de orden superior ensamblados de nivel *n* (*n*=3 ó 4) a una capacidad CNV-*n* disponible en una sección múltiplex. La inclusión de la función CTS-*n* constituye una diferencia funcional significativa entre los tipos de multiplexor mostrados en las figuras 3-1/G.782 a 3-7/G.782.

La figura 3-1/G.783 indica los puntos de referencia asociados con la CTS-*n*. Los CNV-*n* procedentes del punto de referencia G se asignan a una capacidad CNV-*n* disponible en el punto de referencia F. A la inversa, los CNV-*n* procedentes del punto de referencia F se asignan a una capacidad CNV-*n* disponible en el punto de referencia G. Los formatos de la señal en los puntos de referencia G y F son por tanto similares, y sólo se diferencian en la secuencia lógica de los CNV-*n*.



T1508620-92

- | | |
|---|---|
| <p>* Puntero de 10 bits</p> <p>n N-ésima trama que precede a la presente</p> <p>PTR C [] Valor de puntero UAD dentro del equipo</p> <p>OTR R [] Valor de puntero UAD recibido</p> <p>PTR T [] Valor de puntero UAD transmitido</p> <p>PTR ME [] Valor de puntero UAD de salida de una memoria elástica</p> | <p>I/D () Inversión bit I o D de puntero UAD</p> <p>DATOS Datos de carga útil</p> <p>BND (PTR T []) BND en puntero UAD</p> <p>SS (PTR T []) Bits SS en puntero UAD (valor transmitido)</p> <p>SS (PTRME []) Bits SS en puntero UAD (valor transmitido)</p> |
|---|---|

Nota 1 – La indicación de concatenación (IC) debe interpretarse en este punto. Según las reglas de la Recomendación G.709 la primera UAD-4 de una UAD-4-Xc debe interpretarse según el diagrama de flujo. Los punteros de las otras UAD-4 contendrán bits IC y el procesador de punteros debe realizar la misma operación que hizo con la primera UAD-4.

Nota 2 – Puntero UAD: BND, SS, puntero de 10 bits.

FIGURA 2-8/G.783

Diagrama de flujo de procesamiento de punteros

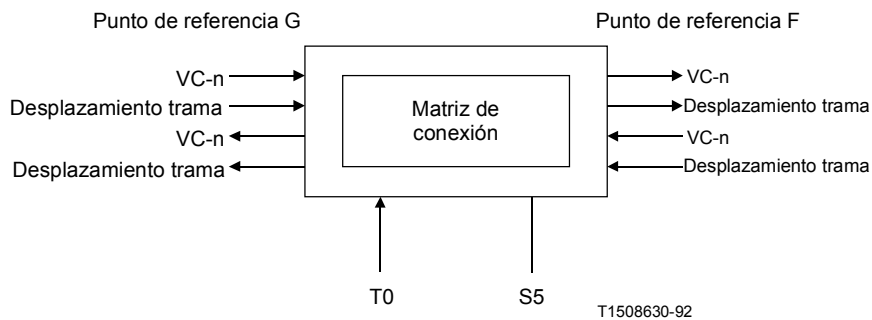


FIGURA 3-1/G.783
Conexión general de trayecto de orden superior CTS-n

La asignación de CNV- n en el punto de referencia G a capacidades CNV- n en el punto de referencia F y viceversa se define como el patrón de conexión, que puede describirse por una matriz de conexión de dos columnas, MC (V_i, V_j), donde V_i identifica el i -ésimo canal CNV en el punto de referencia F, y V_j identifica el j -ésimo canal CNV en el punto de referencia G. En algunos patrones de conexión V_i se identifica además por los parámetros k y l que indican el k -ésimo puerto en los puertos de afluentes l . Los tipos de multiplexor se describen a continuación en base a la MC.

En el punto de referencia S5 son posibles las primitivas siguientes:

- Fijación de matriz, en virtud de la cual se hace una determinada asignación de puerto de conformidad con la matriz de conexión (MC) (de la FGES a la CTS- n).
- Solicitud de informe MC (de la FGES a la CTS- n).
- Informe MC (de la CTS- n a la FGES).

En el punto de referencia T0 se proporciona a la CTS- n una señal de reloj procedente de la FTM.

Según el tipo de multiplexor, en el patrón de conexión puede existir cierto grado de flexibilidad, que puede utilizarse cuando se configura la CTS- n . Así, diversos multiplexores pueden estar sujetos a diversas restricciones en los parámetros i, j, k, l de la matriz de conexión anteriormente descrita. Los multiplexores de tipo I, II y IV presuponen que CTS- n es nula. Los multiplexores de tipo IIa y III presuponen un patrón de conexión configurable. Las funciones de la CTS- n se describen a continuación en base al flujo de señales y a los tipos de multiplexor.

3.1.1 Flujo de señales de G a F

La CTS- n asigna CNV- n de orden superior ensamblados, procedentes del punto de referencia G, a una capacidad CNV- n disponible en el punto de referencia F. Esta asignación se basa en el patrón de conexión (fijo o configurable) establecido.

3.1.2 Flujo de señales de F a G

Es similar al descrito anteriormente en § 3.1.1.

3.1.3 CTS- n para el multiplexor de los tipos IIIa y IIIb

Este multiplexor realiza una función de inserción/extracción, como se ilustra en las figuras 3-5/G.782, 3-6/G.782 y 3-2/G.783.

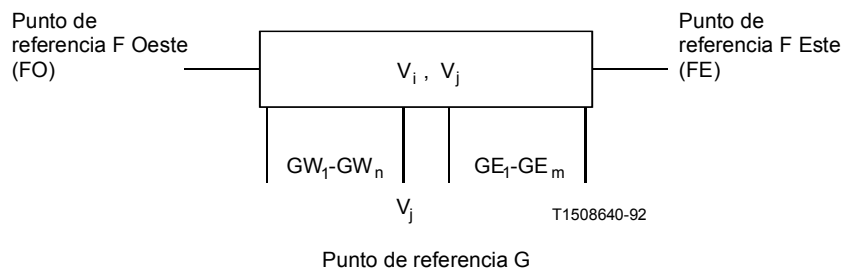


FIGURA 3-2/G.783

Matriz de conexión de la función CTS-n para multiplexores de los tipos IIIa y IIIb

Las señales en los puntos de referencia FO y FE sustentan una capacidad de CNV-n equivalente a una señal compuesta MTS-N del multiplexor. Los puertos de inserción/extracción $GO_1 - GO_n$ y $GE_1 - GE_m$ sustentan generalmente una capacidad CNV-n inferior.

En el caso general de un multiplexor de inserción/extracción de tipo IIIa/b, se efectuará una función de interconexión en la que cualquiera de los canales V_i de FO y FE puede extraerse y llevarse a cualquiera de los canales V_j de $GO_1 - GO_n$ o $GE_1 - GE_m$.

Un ejemplo específico de multiplexor de tipo IIIa/b es aquél en que, en la matriz de conexión MC (V_i, V_j), V_i identifica uno de los canales CNV-n en FO y FE y V_j identifica uno de los canales CNV-n en $GO_1 - GO_n$ y $GE_1 - GE_m$. Esto implica que V_i en FO es extraído y llevado a V_j en $GO_1 - GO_n$ y que V_i en FE es extraído y llevado a V_j en $GE_1 - GE_m$. Todos los canales V_i en FO que no se han extraído se pasan a través de los correspondientes canales V_i en FE. El número de filas de la matriz MC (V_i, V_j) es el mismo que el número de canales CNV-n extraídos.

3.1.4 CTS-n para el multiplexor de tipo Ia y IIa

Este multiplexor realiza una función de consolidación como se muestra en las figuras 3-2/G.782, 3-4/G.782 y 3-3/G.783.

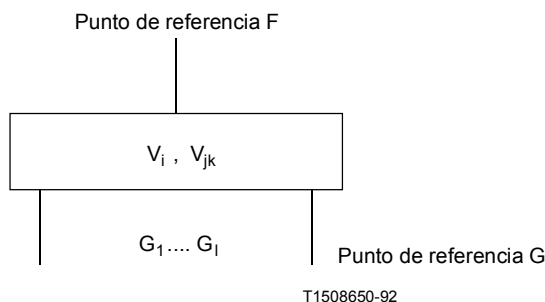


FIGURA 3-3/G.783

Matriz de conexión de la función CTS-n para el multiplexor de tipo IIa

La señal en el punto de referencia F sustenta una capacidad CNV-n equivalente a la de la señal compuesta MTS-M del multiplexor. Cada uno de los puertos múltiples G_1 a G_l sustenta un CNV-n equivalente a MTS-N, siendo $M > N$. La capacidad total en G_1 a G_l no será superior a la capacidad en F.

En la matriz de conexión MC (V_i, V_{jk}) para este múltiplex, V_i identifica uno de los canales CNV-n en F y V_{jk} identifica el j-ésimo canal CNV-n en G_k ($k = 1, \dots, l$). Esto implica que un determinado canal CNV-n, V_{jk} , en G se conecta a un determinado canal V_i en F.

3.1.5 *CTS-n para multiplexores de los tipos I, II y IV*

Estos multiplexores realizan una función de multiplexación terminal como se ilustra en las figuras 3-1/G.782, 3-3/G.782, 3-7/G.782 y en la figura 3-4/G.783.

La señal en el punto de referencia F sustenta una capacidad CNV-*n* equivalente al MTS-M o al MTS-N en el puerto compuesto del multiplexor. La capacidad total en G es la misma que en F.

La CTS-*n* es una función nula en la que $V_i = V_j$ para todos los valores de *i* y *j*, es decir, cuando existe un patrón de conexión fijo entre los CV ensamblados en G y F.

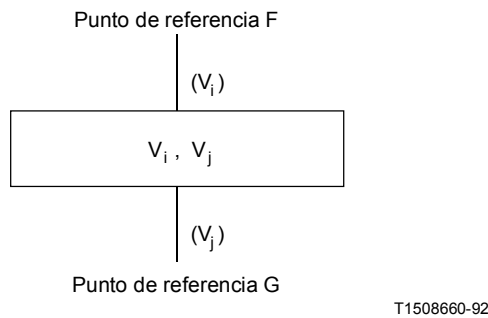


FIGURA 3-4/G.783
Matriz de conexión de la función CTS-n para multiplexores de los tipos I, II y IV

3.2 *Función de terminación de trayecto de orden superior (TTS-n)*

Esta función actúa como fuente y sumidero para la tara de trayecto de orden superior (TaraT CNV-*n*, *n* = 3,4). Un trayecto de orden superior es una entidad de mantenimiento, definida entre dos terminaciones de trayecto de orden superior. Los flujos de información asociados con la función TTS-*n* se describen con referencia a las figuras 2-1/G.783 y 3-5/G.783.

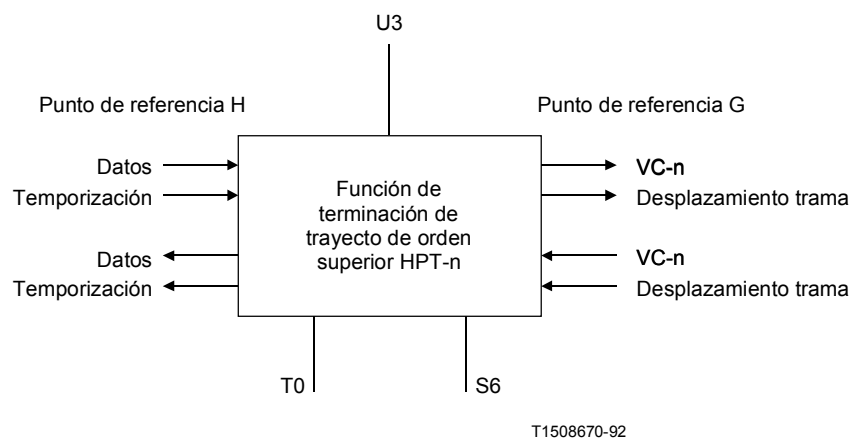


FIGURA 3-5/G.783
Función de terminación de trayecto de orden superior (HPT-n)

La señal de temporización la proporciona la FTM en el punto de referencia T0.

3.2.1 *Flujo de señales de G a H*

Datos en G es un CNV-*n* (*n* = 3,4) que tiene una carga útil que se describe en las Recomendaciones G.708 y G.709, con TaraT CNV-3/4 completa (bytes J1, B3, C2, G1, F2, H4, Z3, Z4, Z5). Estos bytes TaraT se recuperan como parte de la función TTS-*n* y el CNV-*n* completo se remite al punto de referencia H.

Los bytes J1, G1 y C2 se recuperan a partir de la TaraT CNV-*n* en G y la correspondiente información sobre rastreo del trayecto, estado del trayecto y etiqueta de señal se transfiere a través del punto de referencia S6 a la función de gestión de equipo síncrono.

El byte G1 se ilustra en la Recomendación G.709. La información EBED se decodifica a partir de los bits 1 a 4 del byte G1 y se comunica como informe de error de terminación de trayecto en S6. La información de FRED de trayecto en el bit 5 del byte G1 se recupera y se comunica como indicación de alarma distante en S6.

En el caso de cargas útiles que requieran alineación de multitrama, se deriva un indicador de multitrama del byte H4. El valor H4 recibido se compara con el próximo valor esperado en la secuencia de multitrama. Se supone que el valor H4 está en fase cuando coincide con el valor esperado. Si se reciben consecutivamente varios valores que no son los esperados, pero que siguen correctamente una secuencia con una parte diferente de la secuencia de multitrama, se esperará que los valores H4 posteriores sigan esta nueva alineación. Si se reciben consecutivamente varios valores H4 que no siguen correctamente una secuencia con cualquier parte de la secuencia de multitrama, se comunicará un evento de pérdida de multitrama (PDMT) en S6. Cuando se hayan recibido consecutivamente varios valores H4 que siguen correctamente una secuencia con parte de la secuencia de multitrama, el evento se interrumpirá y se esperará que los valores H4 posteriores sigan la nueva alineación.

Nota – «Varios» significa que el número debe ser suficientemente bajo para evitar un retardo excesivo de la recuperación de la alineación de trama, pero suficientemente alto para evitar la realineación de trama debida a errores; se propone un valor en la gama de 2 a 10.

El byte B3 de monitorización de errores se recupera de la trama CNV-*n*. PEB-8 se calcula para la trama CNV-*n*. El valor calculado de PEB-8 para la trama vigente se compara con el byte B3 recuperado de la trama siguiente y los errores se comunican en el punto de referencia S6 como número de errores dentro del byte B3 por trama para filtrado de monitorización de prestaciones en la función de gestión de equipo síncrono.

Se atribuye un byte por trama para fines de comunicación de usuario. Se deriva del byte F2 y pasa a través del punto de referencia U3 a la función acceso de tara.

Los tres bytes Z3, Z4 y Z5 se reservan para uso futuro. Actualmente no tienen valor definido en G.

3.2.2 *Flujo de señales de H a G*

Datos en H es un CNV-*n* ($n = 3,4$), que tiene una carga útil que se describe en las Recomendaciones G.708 y G.709, con TaraT CNV-3/4 indeterminada (bytes J1, B3, C2, G1, F2, H4, Z3, Z4, Z5). Estos bytes TaraT se recuperan como parte de la función TTS-*n* y el CNV-*n* se remite a G.

La información de rastreo del trayecto, estado del trayecto y etiqueta de señal, derivada del punto de referencia S6 se coloca en las posiciones de byte J1, G1 y C2, respectivamente.

Si el informe de error de terminación de trayecto indica un bloque con error, los EBED (bits 1 a 4 de byte G1) se codifican con arreglo a la figura 4-2/G.709. Si se comunica en G SIA de trayecto UAD, deberá enviarse una indicación de FRED de trayecto en el bit 5 del byte G1.

La paridad de entrelazado de bits (PEB-8) se calcula para todos los bits del CNV-*n* anterior y se coloca en la posición de byte B3.

Se genera un indicador de multitrama como se describe en la Recomendación G.709, y se coloca en la posición de byte H4.

Se atribuye un bit por trama para fines de comunicación de usuario. Se deriva del punto de referencia U3 y se coloca en la posición del byte F2.

Los tres bytes Z3, Z4 y Z5 se reservan para uso futuro. Actualmente no tienen valor definido en G.

3.3 Función de adaptación de trayecto de orden superior (ATS- m/n)

La ATS- m/n ($m = 1, 2$ ó 3 ; $n = 3$ ó 4) define el procesamiento de punteros UAF. Puede dividirse en las tres funciones siguientes:

- generación de punteros,
- interpretación de punteros,
- justificación de frecuencia.

El formato de los punteros UAF, el papel que éstos desempeñan en el procesamiento, y las correspondencias de los CNV se describen en la Recomendación G.709.

La figura 3-6/G.783 ilustra los puntos de referencia asociados con la función ATS- m/n .

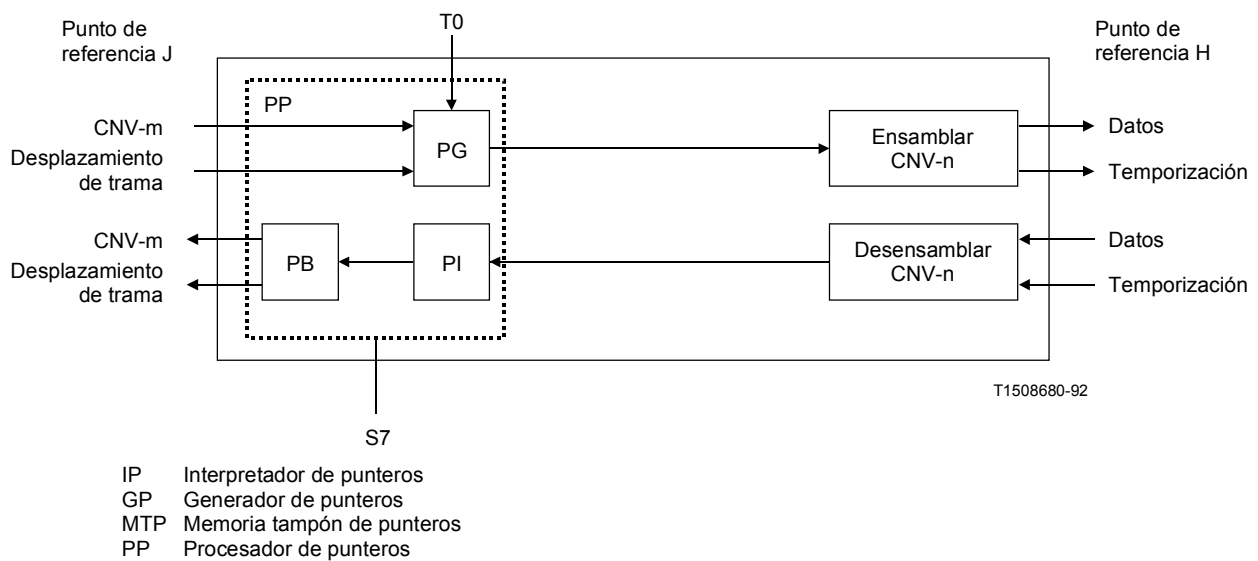


FIGURA 3-6/G.783

Función de adaptación de trayecto de orden superior

3.3.1 Flujo de señales de J a H

La función ATS- m/n ensambla CNV de orden inferior m ($m = 11, 12, 2$ y 3) como UAF- m formando CNV de orden superior n ($n = 3$ ó 4).

El desplazamiento de trama, en bytes entre un CNV de orden inferior y un CNV de orden superior se indica por un puntero UAF que se asigna a ese CNV de orden inferior particular. El método de generación de puntero se describe en la Recomendación G.709.

3.3.2 Flujo de señales de H a J

La función ATS- $m/4$ desensambla CNV-4 para formar CNV de orden inferior m ($m = 11, 12, 2, 3$). La ATS- $m/3$ desensambla CNV-3 para formar CNV de orden inferior m ($m = 11, 12, 2$). El puntero UAF de cada CNV de orden inferior se decodifica para proporcionar información sobre el desplazamiento de trama, en bytes, entre el CNV de orden superior y los CNV de orden inferior individuales. El método de interpretación de punteros se describe en la Recomendación G.709. Este proceso debe permitir ajustes de puntero continuos cuando la frecuencia de reloj del nodo en el que se ensambló la UAF difiere de la de referencia del reloj local. La diferencia de frecuencia entre estos dos relojes influye en el tamaño necesario de la memoria tampón de datos cuya función se describe a continuación.

La función PP puede modelarse como una memoria tampón de datos en la que se escriben datos, temporizada a partir del reloj CNV recibido, y leída por un reloj CNV derivado del punto de referencia T0. Cuando la velocidad del reloj de escritura es mayor que la velocidad del reloj de lectura, la memoria tampón se llena gradualmente y viceversa. Los umbrales de ocupación superior e inferior determinan cuándo debe realizarse el ajuste de puntero. Es necesario que la memoria tampón reduzca la frecuencia de ajustes de puntero en una red. Cuando los datos contenidos en la memoria tampón rebasan el umbral superior para un CNV determinado, el desplazamiento de trama asociado se disminuye en un byte y se lee un byte adicional de la memoria tampón. Cuando los datos contenidos en ésta caen por debajo del umbral inferior para un determinado CNV, el desplazamiento de trama asociado se incrementa en un byte y se cancela una oportunidad de lectura. La separación entre umbrales será objeto de ulterior estudio.

En el anexo B a la Recomendación G.783 se define el algoritmo para la detección de punteros. El interpretador de punteros puede detectar dos condiciones de fallo:

- pérdida de puntero (PDP),
- SIA de trayecto UAF.

Si se detecta alguna de estas dos condiciones de fallo, o ambas, se aplica una señal lógica todos UNOS en el punto de referencia J. Estos defectos se comunicarán en el punto de referencia S7 para filtrado de alarmas en la función de gestión de equipo síncrono. Los eventos de justificación de punteros (EJP) se comunican en el punto de referencia S7 para filtrado de monitorización de prestaciones. Los EJP sólo han de comunicarse para una UAF-1/2/3 seleccionada de una señal MTS-N y sólo si no se comunican EJP al nivel de UAD.

Debe señalarse que una desadaptación entre el tipo de UAF provisionado y el recibido dará lugar a un defecto de pérdida de puntero (PDP). El PDP se comunica a la función de gestión de equipo síncrono a través del punto de referencia S7. La asignación de separación entre umbrales de histéresis de punteros se especifica más adelante en el § 7.1.4.2.

4 Funciones de trayecto de orden inferior

Las Recomendaciones G.708 y G.709 definen siete capacidades básicas correspondientes a los niveles de la jerarquía digital de la Recomendación G.702 y designados por los índices 11, 12, 2, 3 y 4. Además, la función de concatenación, definida por el nivel 2 hace posible la creación de 21 nuevas capacidades de trayecto. Las señales de usuario, son adaptadas para formar contenedores que se asignan entonces a trayectos de orden superior. Las funciones que intervienen en la creación de capacidades de trayectos y en su asignación se describen en esta sección.

Nota – Un trayecto CNV-3 puede ser de orden inferior o superior, según su aplicación. Cuando CNV-1 o CNV-2 se multiplexan para formar CNV-3, el CNV-3 constituye un trayecto de orden superior; cuando un CNV-3 se multiplexa para formar un CNV-4, constituye un trayecto de orden inferior.

4.1 Función de conexión de trayecto de orden inferior (CTI-*m*)

CTI-*m* es la función que asigna CNV de nivel *m* (*m* = 1, 2 ó 3) a la capacidad CNV-*m* disponible en trayectos de orden superior. No hay función CTI-*m* en los multiplexores de los tipos II, IIa y IV, y la función CTI-*m* en el tipo de multiplexor I es nula. La función CTI-*m* en un multiplexor de tipo III permite, por definición, realizar operaciones de inserción/extracción entre afluentes y uno o ambos puertos múltiplex, como soporte de las topologías de red en bus y en anillo.

La figura 4-1/G.783 ilustra los puntos de referencia asociados a la CTI-*m*. Los CNV-*m* provenientes del punto de referencia K se asignan a la capacidad CNV-*m* disponible en el punto de referencia J e inversamente. Los formatos de señal en los puntos de referencia K y J son similares, difiriendo únicamente en la secuencia lógica de los CNV-*m*.

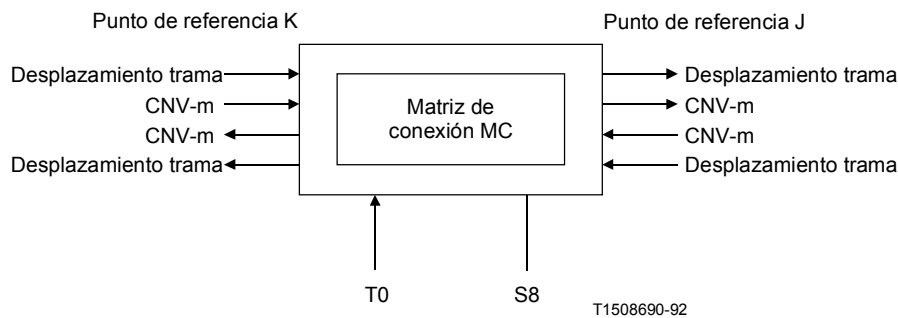


FIGURA 4-1/G.783

Función de conexión de trayecto de orden inferior (CTI-m)

La asignación de CNV- m en el punto de referencia K a capacidades CNV- m en el punto de referencia J y viceversa se define como el patrón de conexión, que puede describirse por una matriz de conexión de dos columnas MC (V_i, V_j), donde V_i identifica el i -ésimo canal CNV en el punto de referencia J y V_j identifica el j -ésimo canal CNV en el punto de referencia K. Los tipos de multiplexores se describen a continuación en base a la MC.

En el punto de referencia S8 son posibles las primitivas siguientes:

- Fijación de matriz, en virtud de la cual se hace una determinada asignación de puerto de conformidad con la matriz de conexión (MC) (de FGES a CTI- m).
- Solicitud de informe MC (de FGES a la CTI- m).
- Informe MC (de CTI- m a FGES).

En el punto de referencia T0 se proporciona a CTI- m una señal de reloj procedente de la STM.

Según el tipo de multiplexor, en el patrón de conexión puede existir cierto grado de flexibilidad, que puede utilizarse cuando se configura CTI- m . Así, diversos multiplexores pueden estar sujetos a diversas restricciones en los parámetros i, j , de la matriz de conexión anteriormente descrita.

4.1.1 Flujo de señales de K a J

CTI- m asigna CNV- m ensamblados, procedentes del punto de referencia K, a la capacidad CNV- m disponible en el punto de referencia J. Esta asignación se basa en el patrón de conexión (fijo o configurable) establecido.

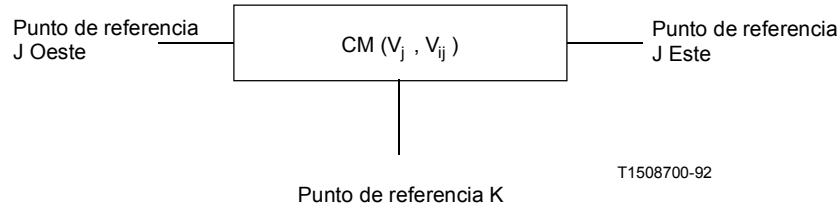
4.1.2 Flujo de señales de J a K

Es similar al descrito anteriormente en el § 4.1.1.

4.1.3 Matriz de conexión para multiplexor de tipo III

La matriz de conexión se ilustra en la figura 4-2/G.783. Las señales en los puntos de referencia J oeste y J este sustentan, cada una de ellas, una capacidad CNV- m equivalente a la de los trayectos de orden superior a los que se ha de obtener acceso. La señal en el punto de referencia K sustenta una capacidad similar o inferior. La función de conexión permite extraer los CNV- n de J este y J oeste e insertarlos en el punto de referencia K, y viceversa, sin reordenar el tráfico que pasa por ellos. El patrón de conexión puede describirse por la matriz (V_j, V_{ij}), donde V_j identifica el j -ésimo canal CNV- n en k y V_{ij} representa el j -ésimo canal en el punto de referencia J oeste si $i = 1$, el j -ésimo canal en el punto de referencia J este si $i = 2$ y el j -ésimo canal en J este y/o J oeste si $i = 3$; esto es, en el sentido de K a J este/J oeste la transmisión se efectúa por ambos canales, mientras que en el sentido de J este/J oeste a K, se selecciona el canal J este o J oeste.

Nota – El modo de funcionamiento seleccionado cuando $i = 3$ permite a los multiplexores de tipo III funcionar en una configuración en anillo con una protección de capa proporcionada por la ruta alternativa y sin intervención de las funciones de orden superior.



Nota – $j = 1$ a x ($x =$ número máximo de canales CNV- m accedidos; $m = 1, 2$ ó 3).

FIGURA 4-2/G.783
Matriz de conexión para la función CTI- m

4.2 Función de terminación de trayecto de orden inferior (TTI- m)

La función TTI- m crea un CNV- m ($m = 1, 2$ ó 3) generado y añadiendo tara de trayecto (TaraT) a un contenedor C- m . En el otro sentido de transmisión, esta función termina la TaraT y la procesa para determinar el estado de los atributos de trayecto definidos. Los formatos de TaraT se definen las Recomendaciones en G.708 y G.709. Los flujos de información asociados con la función TTI se indican en la figura 4-3/G.783.

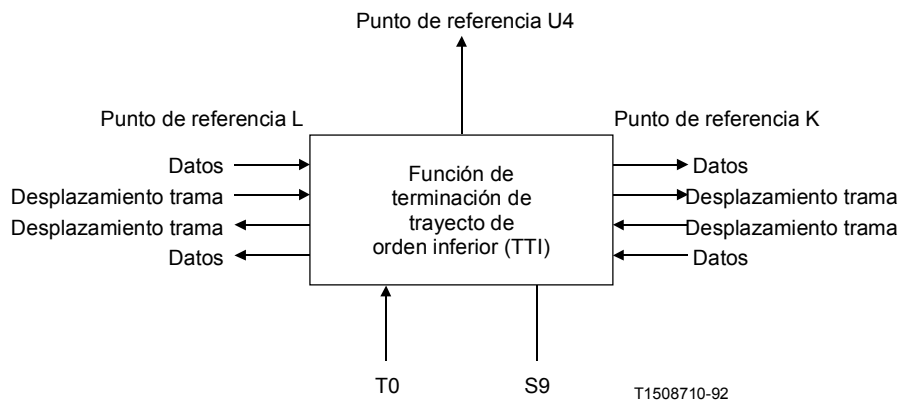


FIGURA 4-3/G.783
Función de terminación de trayecto de orden inferior

En lo que respecta a la figura 2-1/G.783, datos en L adopta la forma de un contenedor C- m ($m = 1, 2, 3$) que está sincronizado a la referencia de temporización T0.

En el punto de referencia L se recibe información sincronamente adaptada en forma de contenedores síncronos (datos) y la correspondiente información de desplazamiento de trama de contenedor (desplazamiento de trama). Se añade TaraT para formar datos que, junto con el desplazamiento de trama se transfieren al punto de referencia K.

4.2.1 *Tara de trayecto en los niveles 1 y 2*

La TaraT CNV-1/CNV-2 se transporta en el byte V5 como se define en la Recomendación G.709.

4.2.1.1 *Flujo de señales de K a L*

Si se recibe en K SIA de trayecto UAF, se indicará la condición SIA de trayecto en S9 (la detección de SIA de trayecto UAF se describe en el § 3.3) y se presentará la señal de datos todos UNOS en datos L. Adicionalmente una indicación de FRED de trayecto se enviará en el bit 8 de V5 en los datos de la dirección contraria.

Los bits 5, 6 y 7 de V5 en K se detectarán y se comunicarán como etiqueta de señal en S9.

Los bits 1 y 2 de monitorización de errores de V5 en K se recuperarán. PEB-2 se calcula para la trama CNV- n . El valor de PEB-2 calculado para la trama vigente se comparará con los bits 1 y 2 recuperados de la trama siguiente y el número de errores (0, 1 ó 2) en el bloque se señalará como informe de error de terminación de trayecto en S9. (La detección de una tasa de errores excesiva será objeto de ulterior estudio.)

El error de bloque en el extremo distante EBED en el bit 3 se recuperará y se señalará en S9.

La información de FRED de trayecto en el bit 8 se recuperará y se comunicará como indicación de alarma distante en S9.

El bit 4 no se utiliza. El receptor debe ser capaz de ignorar el valor de este bit.

4.2.1.2 *Flujo de señales de L a K*

La etiqueta de señal presentada en S9 se insertará en los bits 5, 6 y 7 del byte V5.

Se calculará PEB-2 en base a datos en L en la trama o multitrama precedentes, y el resultado se transmite en los bits 1 y 2 del byte V5.

Si el informe de terminación de trayecto indica la presencia de un bloque con error, el bit (3) de EBED se fijará a 1 en la trama siguiente.

4.2.2 *Tara de trayecto en el nivel 3*

La tara de trayecto de CNV- m (para $m = 3$) es la misma que la tara de trayecto para CNV- n ($n = 3$) y se describe en el § 3.2.

4.3 *Funciones de adaptación de trayecto de orden inferior (ATI- m/n)*

La ATI opera en el puerto de acceso a una red síncrona o subred y adapta los datos de usuario para el transporte en el dominio síncrono. En el caso de datos de usuario asíncronos, la adaptación de trayecto de orden inferior comprende la justificación de bits. La función ATI- n hace corresponder directamente las señales G.703 con un contenedor de orden superior ($n = 3$ ó 4). La función ATI- m hace corresponder las señales G.703 con contenedores de orden inferior que pueden posteriormente hacerse corresponder con contenedores de orden superior ($m = 11, 12, 2$ y 3). En la figura 4-4/G.783 se muestran los flujos de información asociados con la función ATI.

(Nota – Las señales a velocidad primaria pueden hacerse corresponder directamente con trayectos de orden superior utilizando las correspondencias del modo enclavado.)

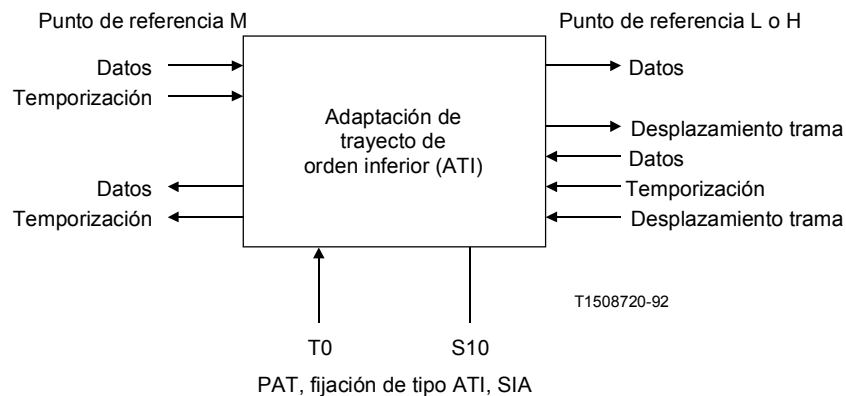


FIGURA 4-4/G.783

Función de adaptación de trayecto de orden inferior

Se definen las funciones ATI para cada uno de los niveles en las jerarquías plesiócronas existentes. Cada función ATI define la manera en la que una señal de usuario puede hacerse corresponder con uno de una gama de contenedores síncronos uniformes C de tamaño apropiado. Los tamaños de contenedor se han elegido de modo que faciliten las diversas combinaciones de tamaños de las correspondencias con contenedores de orden superior. Véase el cuadro 4-2/G.783. Las especificaciones detalladas para la correspondencia de los datos de usuario con contenedores se exponen en la Recomendación G.709.

El tipo de ATI se comunica a petición a la FGES a través del punto de referencia S10.

CUADRO 4-2/G.783

ATI- <i>m</i>	ATI- <i>n</i>	Tamaño de contenedor
ATI-11 bit síncrono		C-11
byte síncrono		C-11
asíncrono		C-11
enclavado		C-11
ATI-12 bit síncrono		C-12
byte síncrono		C-12
asíncrono		C-12
enclavado		C-12
ATI-2 asíncrono		C-2
ATI-2 síncrono		C-2
ATI-3 asíncrono	ATI-3 asíncrono	C-3
	ATI-4 asíncrono	C-4

4.3.1 Sentido de M a L o H

Datos en M es el tren de información de usuario entregado por la función IF. La función IF entrega también la temporización de los datos como temporización en M. Los datos se adaptan de acuerdo con una de las funciones ATI mencionadas anteriormente. Esto exige una sincronización y una correspondencia del flujo de información con un contenedor como se describe en la Recomendación G.709.

El contenedor se transfiere al punto de referencia L (o H en el caso de correspondencia directa) como datos junto con desplazamiento de trama, que representa el desplazamiento de la trama del contenedor con respecto al punto de referencia T0. En las correspondencias basadas en la sincronización de bytes, el desplazamiento de trama se obtiene a partir del entramador asociado. Cuando se utilizan otras correspondencias, puede generarse internamente un desplazamiento fijo conveniente.

La correspondencia de información de tara y de mantenimiento derivada de señales G.703 con correspondencia basada en la sincronización de bytes será objeto de ulterior estudio.

La pérdida de alineación de trama (PAT) se comunica a la función de gestión de equipo síncrono a través del punto de referencia S10 (correspondencia byte sinc solamente). La estrategia para la detección/indicación de PAT se describe en la Recomendación G.706.

4.3.2 Sentido de L o H a M

El tren de información datos en L (o H en el caso de correspondencia directa) se presenta como un contenedor junto con desplazamiento de trama. El tren de información de usuario se recupera a partir del contenedor junto con el reloj asociado adecuado para la temporización de línea de afluente y se transfiere al punto de referencia M como datos (M) y temporización (M). Esto comprende las operaciones de anulación de la correspondencia y anulación de la sincronización (designadas brevemente por descorrespondencia y desincronización) descritas en la Recomendación G.709.

Nota – Es posible que, para otras señales, L deba generar información de tara y de mantenimiento para señales G.703 con correspondencia basada en la sincronización de bytes. Este tema será objeto de estudio ulterior.

Cuando se comunica SIA de trayecto a través de S10, la función ATI genera SIA de acuerdo con las Recomendaciones pertinentes de la serie G.700.

4.4 Función de interfaz físico (IF)

Esta función proporciona el interfaz entre el multiplexor y el medio físico que transporta una señal de afluente, la cual puede tener cualquiera de las características físicas descritas en la Recomendación G.703 y, en algunos casos, la estructura de señal de la Recomendación G.704. Los flujos de información para la función IF se indican con referencia a la figura 4-5/G.783.

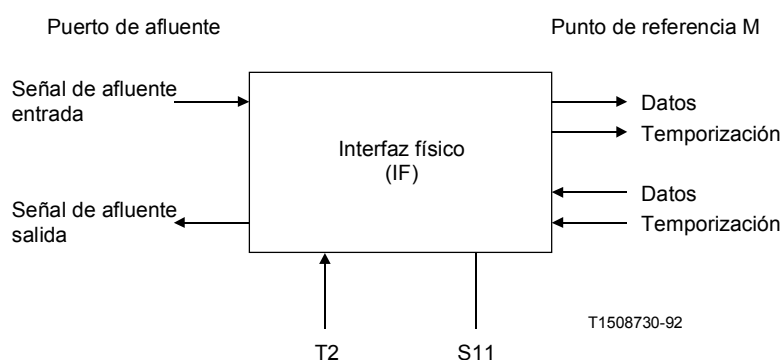


FIGURA 4-5/G.783
Función de interfaz físico

4.4.1 Flujo de señales de M al interfaz de afluente

Las funciones realizadas por la IF son la codificación y la adaptación al medio físico.

La función IF toma datos y temporización en M para formar la señal de afluente en emisión. El IF pasa la información de datos y temporización al interfaz de afluente transparentemente.

4.4.2 Flujo de señales del interfaz de afluente a M

La función IF extrae la temporización de la señal de afluente recibida y regenera los datos. Tras la decodificación transfiere la información de datos y temporización al punto de referencia M. La temporización puede también proporcionarse en el punto de referencia T2 para su posible utilización como referencia en la FTM.

En el caso de pérdida de señal (PDS) en la entrada de afluente, se transmite la señal SIA en forma de todos UNOS como datos en M, acompañada de una señal de temporización de referencia adecuada. La PDS se indica en el punto de referencia S11.

5 Función de gestión de equipo síncrono

La función de gestión de equipo síncrono (FGES) proporciona el medio por el que la función de elemento de red (FER) síncrona es administrada por un gestor interno o externo. Si un elemento de red (ER) contiene un gestor interno, éste formará parte de la FGES.

La FGES interactúa con los otros bloques funcionales intercambiando información a través de los puntos de referencia Sn. La FGES contiene un cierto número de filtros que proporcionan un mecanismo de reducción de datos en la información recibida a través de los Sn. Las salidas de los filtros están a disposición del agente a través de los objetos gestionados que representan esta información. Los objetos gestionados también presentan otra información de gestión destinada al agente y procedente del mismo.

Los objetos gestionados facilitan el procesamiento y almacenamiento de eventos, y representan la información de manera uniforme. El agente convierte esta información en mensajes ESIGC (elemento del servicio común de información de gestión), y responde a los mensajes ESIGC del gestor efectuando las operaciones apropiadas en los objetos gestionados.

La información destinada al agente y procedente del mismo se transfiere a través del punto de referencia V a la Función de Comunicaciones de Mensajes (FCM).

El procesamiento y almacenamiento de eventos que proporcionan los objetos gestionados se describe en la Recomendación G.784, incluidos el filtrado y la umbralización de la información sobre prestaciones y fallos.

En los puntos que siguen relativos a la FGES sólo se describirán la información que fluye a través de los puntos de referencia Sn y los tres filtros mostrados en la figura 5-1/G.783.

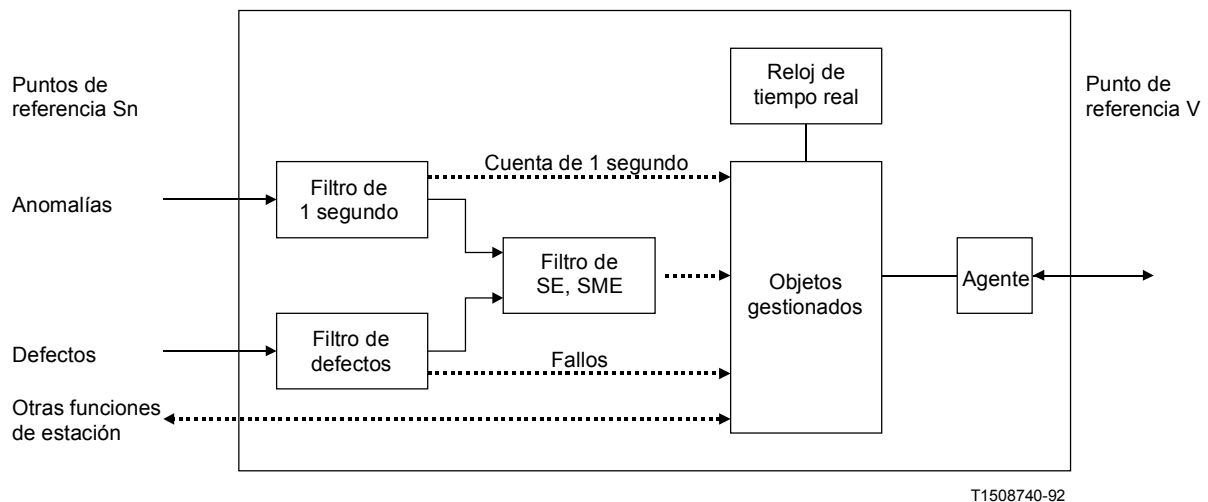


FIGURA 5-1/G.783
Función de gestión de equipo síncrono

5.1 *Flujo de información a través de los puntos de referencia Sn*

La información descrita en este punto es funcional. La existencia de estos flujos de información en el equipo dependerá de las opciones elegidas en los interfaces externos al equipo, en particular, las opciones elegidas por la RGT.

En los cuadros 5-1/G.783 a 5-11/G.783 se resume la información que se desprende de las anomalías y defectos detectados en los bloques funcionales. Para más facilidad de referencia, estos cuadros muestran también las acciones consiguientes descritas en los puntos relativos a los distintos bloques funcionales.

El cuadro 5-12/G.783 resume la información de configuración y provisionamiento que se transfiere a través de los puntos de referencia S. La información cuya relación figura en ese cuadro bajo el encabezamiento de fijación hace referencia a los datos de configuración y provisionamiento que se pasan de la FGES a los otros bloques funcionales. La información relacionada bajo obtención se refiere a los informes de estado con los que se responde a una petición de dicha información por parte de la FGES.

A modo de ejemplo podemos considerar el rastreo de trayecto de orden superior. La terminación de trayecto de orden superior (TTS) puede provisionarse para el rastreo de trayecto de orden superior esperado, mediante una instrucción Fijar_ID_rast_tray_os_Rc recibida del gestor. Si el rastreo trayecto OS recibido no corresponde al esperado, esto dará lugar a una indicación de desadaptación del rastreo de trayecto OS a través del punto de referencia S6. Recibida esta indicación de desadaptación, el objeto gestionado correspondiente puede decidir entonces pedir un informe de la ID rastreo trayecto OS recibida por una instrucción Obtener_ID_rast_tray_os_Rc.

5.2 *Funciones de filtro*

Nota – El tratamiento por filtro de un segundo fijo de la información se considera satisfactorio a efectos de vigilancia de red e identificación y seccionalización de averías. Ello no impide el empleo adicional de otras técnicas de tratamiento por filtro del detalle de la calidad o la caracterización de los fallos, cuando se demuestre que así se obtiene una información adicional significativa sobre la naturaleza de los eventos con error. Si se emplea una técnica de filtro alternativa, deberá hacerse además de la del segundo fijo.

Las funciones de filtro proporcionan un mecanismo de reducción de datos sobre las anomalías y defectos presentados en los puntos de referencia S. Pueden distinguirse tres tipos de filtros.

5.2.1 *Filtros de un segundo*

Los filtros de un segundo efectúan una integración simple de las anomalías comunicadas por cómputo en intervalos de un segundo. Al final de cada intervalo de un segundo, el contenido de los contadores puede ser obtenido por los objetos gestionados correspondientes. Se proporcionarán las siguientes salidas de contador:

- errores de sección de regenerador (B1),
- eventos fuera de alineación de trama (FDT) de sección de regenerador,
- errores de sección múltiplex (B2),
- errores de trayectos OS (B3),
- errores de trayecto (B3/V5),
- errores de bloque en extremo distante de trayecto OS (G1),
- errores de bloque en extremo distante de trayecto (G1/V5),
- eventos de justificación de UAD (para ulterior estudio),
- eventos de justificación de UAF (para ulterior estudio).

5.2.2 Filtro de defectos

El filtro de defectos proporcionará una verificación de persistencia de los defectos comunicados a través de los puntos de referencia S. Como todos los defectos aparecerán a la entrada de este filtro, puede proporcionar correlación que reduzca el volumen de información ofrecidas al agente como indicaciones de fallo. Se facilitarán las siguientes indicaciones de fallo:

- pérdida de señal,
- pérdida de trama,
- pérdida de puntero UAD,
- pérdida de puntero UAF,
- SIA de sección múltiplex,
- SIA de trayecto OS,
- SIA de trayecto,
- fallo de recepción en el extremo distante,
- indicación de alarma distante de trayecto OS,
- indicación de alarma distante de trayecto, etc. (según se relaciona en la columna «anomalías y defectos» de los cuadros 5-1/G.783 a 5-11/G.783).

Además de los fallos de transmisión arriba indicados, se comunican también los fallos del equipo a la salida del filtro de defectos, para su ulterior tratamiento por el agente.

5.2.3 Filtro de SE y SME

El filtro de SE y SME procesa la información procedente del filtro de un segundo y del filtro de defectos para obtener los segundos con error y los segundos con muchos errores que se comunican al agente.

Se facilitará información de SE y SME para todos los parámetros indicados en el § 5.2.1 anterior, excepto para los eventos de justificación. Además, se dará información sobre segundos de fuera de alineamiento de trama (FDT); un segundo FDT es, por definición, un segundo en el que se han producido uno o más eventos de fuera de alineación de trama.

CUADRO 5-1/G.783

Interfaz físico JDS

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S1	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De A a B	Pérdida de señal recibida	Sí	Sí		Sí (Nota)
De B a A	Emisión fallida	Sí	Sí		
	Emisión degradada	Sí		Sí	

Nota – En el punto de referencia C.

CUADRO 5-2/G.783

Terminación de sección de regeneración

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S2	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De B a C	Pérdida de alineación de trama	Sí	Sí		Sí (Nota)
	Eventos fuera de alineamiento de trama	Sí		Sí	
	Número de errores en B1	Sí		Sí	

Nota – Esto también es aplicable para D1-D3 a FCM a través del punto de referencia N y E1, F1 y bytes no utilizados de la TaraSR a la función ATara a través del punto de referencia U1.

CUADRO 5-3/G.783

Terminación de sección de multiplexación

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes	
		S3	Alarma	Prestaciones	Inserción de FRED	Inserción de SIA
De C a D	SIA de sección de multiplexación	Sí	Sí		Sí	Sí (Nota 1)
	TEB excesiva (B2)	Sí	Sí		Sí (Nota 2)	Sí (Notas 1 y 2)
	Degradación de la señal (B2)	Sí	Sí			
	Errores (B2)	Sí		Sí		
	Fallo de recepción en extremo distante	Sí	Sí			

Nota 1 – Esto también es aplicable para D4-D12 a FCM a través del punto de referencia P y E2, Z1 y Z2 los bytes no utilizados en la TaraSM a la función ATara a través del punto de referencia U2.

Nota 2 – Debe ser posible neutralizar la inserción de FRED y SIA al detectarse el defecto TEB excesiva (B2) mediante una configuración derivada de la FGES.

CUADRO 5-4/G.783

Protección de sección de multiplexación

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S14	Alarma	Prestaciones	Liberación de selector
De D a E	Desadaptación entre envío y recepción de K2 [5]	Sí	Sí		Sí
	Desadaptación entre envío de K1 [5-8] y recepción de K2 [1-4]	Sí	Sí		Sí
	Sección de multiplexor de protección en condición FS (Nota)				Sí

Nota – Fallo de señal de sección: PDS o PDT o TEB excesiva (B2) o SIA-SM.

CUADRO 5-5/G.783

Adaptación de sección

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S4	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De E a F	Pérdida de puntero UAD	Sí	Sí		Sí
	SIA de trayecto UAD	Sí	Sí		Sí
	Eventos de justificación de puntero UAD (Nota)	Sí		Sí	

Nota – Sólo es preciso informar de los EJP-UAD de una UAD-3/4 seleccionada de una señal MTS-N; esto será objeto de estudio ulterior.

CUADRO 5-6/G.783

Terminación de trayecto de orden superior

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes		
		S6	Alarma	Prestaciones	Inserción de FRED-OS	Inserción de SIA	Inserción de EBED
De G a H	SIA de trayecto UAD (Nota 1)				Sí	Sí (Nota 2)	
	Desadaptación de ID rastreo trayecto OS (J1) (Nota 5)	Sí	Sí		Sí	Sí (Nota 2)	
	Desadaptación de etiqueta señal trayecto OS (C2) (Nota 3)	Sí	Sí				
	Pérdida de multitrama UAF (H4) (Nota 4)	Sí	Sí		Sí	Sí	
	FRED de trayecto OS (G1 [5])	Sí	Sí				
	Número de errores en B3	Sí		Sí			Sí
	Errores de bloque en extremo distante OS (G1 [1-4])	Sí		Sí			

Nota 1 – La SIA de trayecto UAD se detecta en la función AS y se transfiere a esta función.

Nota 2 – Esto también es aplicable para F2, Z3, Z4 y Z5 a la función ATara (a través de U3).

Nota 3 – Incluida la indicación de no equipado (C2 = 00_H). Las acciones consiguientes requieren estudio ulterior.

Nota 4 – Sólo hace falta en los trayectos OS con cargas útiles que requieran el empleo de indicación de multitrama.

Nota 5 – Esta condición queda para estudio posterior.

CUADRO 5-7/G.783

Adaptación de trayecto de orden superior

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S7	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De H a J	Pérdida de puntero UAF	Sí	Sí		Sí
	SIA de trayecto UAF	Sí	Sí		Sí
	Eventos de justificación de puntero UAF (Nota)	Sí		Sí	

Nota – Sólo es preciso informar de los EJP-UAF de un CNV-1/2/3 seleccionado de una señal MTS-N y solamente si los EJP-UAD no se indican a nivel de UAD; esto será objeto de ulterior estudio.

CUADRO 5-8/G.783

Terminación de trayecto de orden inferior

Flujo de señales	Anomalías y efectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes		
		S9	Alarma	Prestaciones	Inserción de FRED	Inserción de SIA	Inserción de EBED
De K a L	SIA de trayecto UAD (Nota 1)	Sí			Sí	Sí (Nota 2)	
	Discordancia de ID rastreo trayecto (J1; sólo CV-3)	Sí	Sí		Sí	Sí (Nota 2)	
	Discordancia de etiqueta señal trayecto (C2/V5[5-7]) (Nota 3)	Sí	Sí				
	FRED (G1 [5]/V5[8])	Sí	Sí				
	Errores B3/V5[1-2]	Sí		Sí			Sí
	Errores de bloque en extremo distante (G1 [1-4]/V5[3])	Sí			Sí		

Nota 1 – La SIA de trayecto UAF se detecta en la función ATS y se transfiere a esta función.

Nota 2 – Esto también es aplicable para señales a la función ATara (a través de U4).

Nota 3 – Incluida la indicación de no equipado (C2 = 00_H/V5 [5-7] = 000_B). Las acciones consiguientes requieren estudio ulterior.

CUADRO 5-9/G.783

Adaptación de trayecto de orden inferior

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S10	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De L o H a M	SIA (Nota 1)				Sí
De M a L o H	Pérdida de alineación de trama (Nota 2)	Sí	Sí		Sí

Nota 1 – Transferida de la función TTS/TTI.

Nota 2 – Solamente para correspondencias sincronas de bytes.

CUADRO 5-10/G.783

Interfaz físico

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S11	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De M a interfaz de afluente	SIA (Nota)				Sí
De interfaz de afluente a M	Pérdida de señal afluente entrante	Sí	Sí		Sí

Nota – Transferido desde la función ATI.

CUADRO 5-11/G.783

Interfaz físico de temporización del multiplexor

Flujo de señales	Anomalías y defectos	Informe a través de	Filtrado de FGES		Acciones consiguientes
		S12	Alarma	Prestaciones	Inserción de SIA
De interfaz de sincronización a T3	Pérdida de señal	Sí	Sí		
	Pérdida de trama (Nota)	Sí	Sí		
	SIA (Nota)	Sí	Sí		
	TEB excesiva (Nota)	Sí	Sí		

Nota – Sólo para señales de sincronización con alineación de trama.

Flujo de información, de instrucción, configuración y provisionamiento por los puntos de referencia S

Puntos de referencia S	Obtención	Fijación
S1 (IFS)	Aplicación de IAL	
	Activación/desactivación de IAL	Activación/desactivación de IAL
	Salida del transmisor (encendido/apagado)	Producto del transmisor (encendido/apagado)
S2 (TSR)		SIA Tx en C
S3 (TSM)		SIA Tx en D
		FRED-SM Tx en C
S4 (AS)		SIA Tx en F
		Tipo de múltiplex trayecto OS
S5 (CTS)	Matriz de conexión	Matriz de conexión
S6 (TTS)		SIA Tx en H
		IAD-OS Tx en G
	Rc ID rastreo de trayecto de OS (J1)	ID rastreo trayecto OS Tx J1 en G
	Etiqueta señal trayecto OS Rc (C2)	Etiqueta señal trayecto OS Tx (C2) en G
		ID rastreo trayecto OS Rc
		Etiqueta señal trayecto OS Rc
		Tipo de trayecto OS (3, 4)
S7 (ATS)		SIA Tx en J
		Tipo de múltiplex de trayecto
S8 (CTI)	Matriz de conexión	Matriz de conexión
S9 (TTI)		SIA Tx en L
		IAD Tx en K
	ID rastreo trayecto Rc (J1)	ID rastreo trayecto Tx (J1) en K
	Etiqueta señal trayecto Rc (C2, V5 [5-7])	Etiqueta señal trayecto Tx (C2, V5 [5-7]) en K
		ID rastreo trayecto
		Etiqueta señal trayecto RC
		Tipo de trayecto (11, 12, 2, 3)

CUADRO 5-12/G.783 (Suite)

Puntos de referencia S	Obtención	Fijación
S10 (ATI)		SIA Tx en M
		SIA Tx en L
		Tipo de ATI (sinc 12 bits, sinc 11 bits, etc.)
S11 (IF)		SIA Tx en M
S12 (IFTM)		SIA Tx en T3
S14 (PSM)		Tipo de operación
		Instrucciones del conmutador
	Estado del conmutador	
S15 (FTM)	Estado de entrada	
	Entrada seleccionada	Entrada seleccionada
	GTM seleccionado	
	GTM seleccionado	Seleccionar GTM
	Orden de entrada de reserva	Orden de entrada de reserva

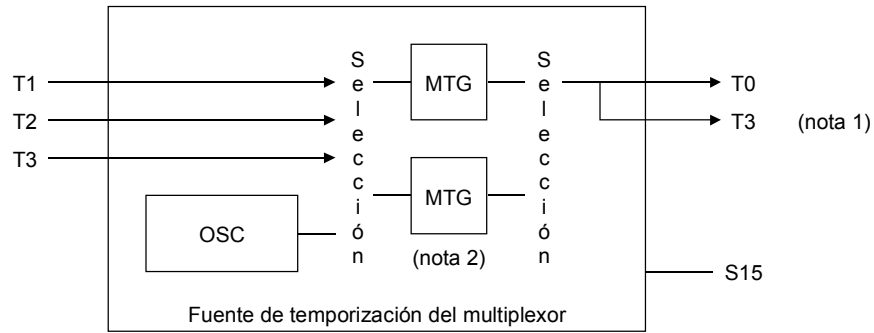
Nota – Fijación inserta SIA únicamente en el sentido del IFS. El requisito para la inserción de SIA en el sentido del interfaz deafluente será objeto de ulterior estudio.

6 Funciones de temporización

6.1 Función fuente de temporización del multiplexor

Esta función proporciona referencia de temporización a los siguientes bloques funcionales: ATI, TTI, CTI, ATS, TTS, CTS, AS, PSM, TSM y TSR. La función fuente de temporización del multiplexor (FTM) representa el reloj de elemento de red JDS. La función FTM incluye una función oscilador interno y una función generador de temporización del multiplexor (GTM). Los flujos de información asociados a la función FTM se describen con referencia a la figura 6-1/G.783.

La fuente de sincronización puede elegirse de algunos de los puntos de referencia T1, T2, T3, o del oscilador interno. En la figura 6-2/G.783 se especifican los requisitos de estabilidad a corto plazo en los puntos de referencia T cuando la FTM está sincronizada con una señal que lleva el patrón de referencia de frecuencia de la red.



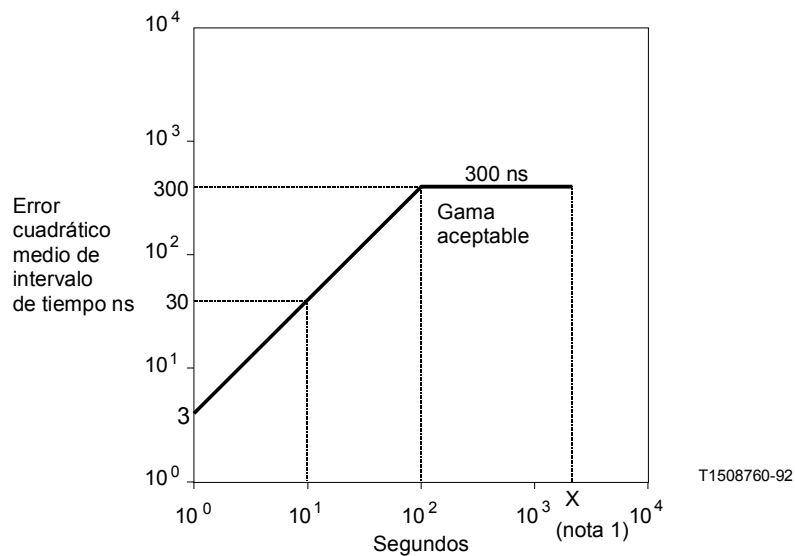
GTM Función generador de temporización del multiplexor T1508750-92
 OSC Función oscilador interno

Nota 1 – Serán objeto de ulterior estudio las condiciones en las cuales la FTM puede proporcionar sincronización externa a través del punto de referencia T3.

Nota 2 – GTM puede estar repetido.

FIGURA 6-1/G.783

Función fuente de temporización múltiplex



Nota 1 – El límite superior (X) queda para ulterior estudio.

Nota 2 – Las condiciones de prueba para verificar que las prestaciones de la FTM cumplen esta plantilla serán objeto de ulterior estudio.

Nota 3 – Una medición del valor cuadrático medio se considera apropiada por estimarse que las perturbaciones del reloj tienen una característica de ruido blanco.

FIGURA 6-2/G.783

Requisitos de estabilidad a corto plazo del reloj

La función GTM filtra la referencia de temporización seleccionada para asegurar el cumplimiento de los requisitos de temporización en los puntos de referencia T. Además la función de filtrado GTM debe filtrar el salto de frecuencia provocado por un cambio en la fuente de referencia, de tal modo que la velocidad de cambio de frecuencia en los puntos de referencia T no exceda de x Hz/s, valor que será objeto de ulterior estudio. Esto es aplicable a los tres siguientes casos:

- cambio de una fuente de referencia a otra,
- cambio de la fuente de referencia al oscilador interno,
- cambio del oscilador interno a una fuente de referencia,

En la práctica, este último cambio será el más desfavorable.

La estabilidad a largo y a corto plazo de la función oscilador interno será objeto de estudio ulterior.

Nota 1 – La máxima velocidad de cambio de frecuencia debe detectarla el desincronizador en el límite JDS/JDP, lo cual impondrá un límite superior al valor en los diseños de desincronizador prácticos.

Nota 2 – Los desincronizadores deben diseñarse de manera que permitan el máximo desplazamiento de frecuencia del oscilador interno, lo cual puede fijar un límite superior a su estabilidad en algunos diseños de desincronizador.

Los requisitos de calidad generales de la FTM son de competencia de la Comisión de Estudio XVIII.

6.2 Función interfaz físico de temporización del multiplexor (IFTM)

Esta función proporciona el interfaz entre la señal de sincronización externa y la fuente de temporización del multiplexor, y tendrá, en el puerto del interfaz de sincronización, las características físicas de uno de los interfaces de sincronización G.703 (véase la figura 6-3/G.783).

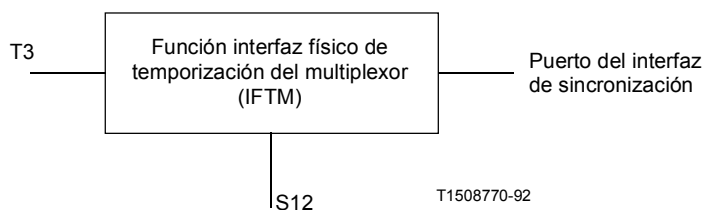


FIGURA 6-3/G.783

Función interfaz físico de temporización del multiplexor

6.2.1 *Flujo de señales de la FTM al interfaz de sincronización*

Este flujo de señales sólo existe si la FTM puede proporcionar sincronización externa.

Las funciones realizadas por el IFTM son la codificación y la adaptación al medio físico.

La función IFTM toma la temporización de la FTM para formar la señal de sincronización en emisión. El IFTM transfiere la información de temporización al interfaz de sincronización transparentemente.

6.2.2 *Flujo de señales del interfaz de sincronización a la FTM*

La función IFTM extrae el reloj de la señal de sincronización recibida. Tras la decodificación, transfiere la información de temporización a la FTM.

7 **Especificación de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase**

La fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase JDS se especifican en los interfaces MTS-N y G.703. Las características de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase del equipo multiplexor JDS en tales interfaces pueden clasificarse según que:

- su característica de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase sea regida exclusivamente por la circuitería de extracción de temporización de entrada;
- se realice la justificación de bits de afluentes, además de la extracción de temporización de entrada;
- se realice la suavización de fase de las justificaciones de punteros así como la justificación de bits de afluentes y la extracción de temporización de entrada.

Además, se especifica la fluctuación lenta de fase codificada en los ajustes de punteros de UAD y UAF. (Esto determina los valores estadísticos de la ocurrencia de ajustes de puntero.)

7.1 *Interfaces MTS-N*

7.1.1 *Acomodación de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase de entrada*

La fluctuación de fase presente en la señal MTS-N debe ser acomodada por el IFS. Los parámetros y límites detallados figuran en la Recomendación G.958.

La señal MTS-N debe utilizarse para sincronizar la fuente de temporización del multiplexor (FTM), que debe poder acomodar las máximas fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase absolutas presentes en la señal MTS-N. Esta será principalmente afectada por la fluctuación lenta de fase, y puede especificarse en términos de máximo error de intervalo de tiempo (MEIT), junto con sus primera y segunda derivadas con respecto al tiempo. Los parámetros y límites detallados serán objeto de ulterior estudio.

7.1.2 *Generación de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase de salida*

La fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase de salida deben cumplir los requisitos de estabilidad a corto plazo indicados en la figura 6-2/G.783.

Cuando se utiliza la fuente de temporización del multiplexor, la fluctuación de fase y la fluctuación de fase de salida dependen de las propiedades intrínsecas del generador de temporización del multiplexor así como de las propiedades de la salida de sincronización.

Cuando el equipo está temporizado por bucle, la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase dependen de la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase entrantes, filtradas por las características de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase descritas en el § 7.1.3.

Pueden especificarse más requisitos para la fluctuación lenta de fase en términos de MEIT, junto con sus primera y segunda derivadas con respecto al tiempo. La especificación de la fluctuación de fase de salida depende de la delimitación entre la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase. La fluctuación de fase de salida debe ser menor o igual que 0,01 IU en valor cuadrático medio medido en un filtro paso alto de cresta a cresta en una banda de frecuencia dada para un determinado tiempo de 12 kHz. Será objeto de ulterior estudio un segundo requisito de fluctuación de fase de salida medida en un filtro paso alto de frecuencia inferior. Hay que especificar la técnica de medición.

7.1.3 Transferecia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase

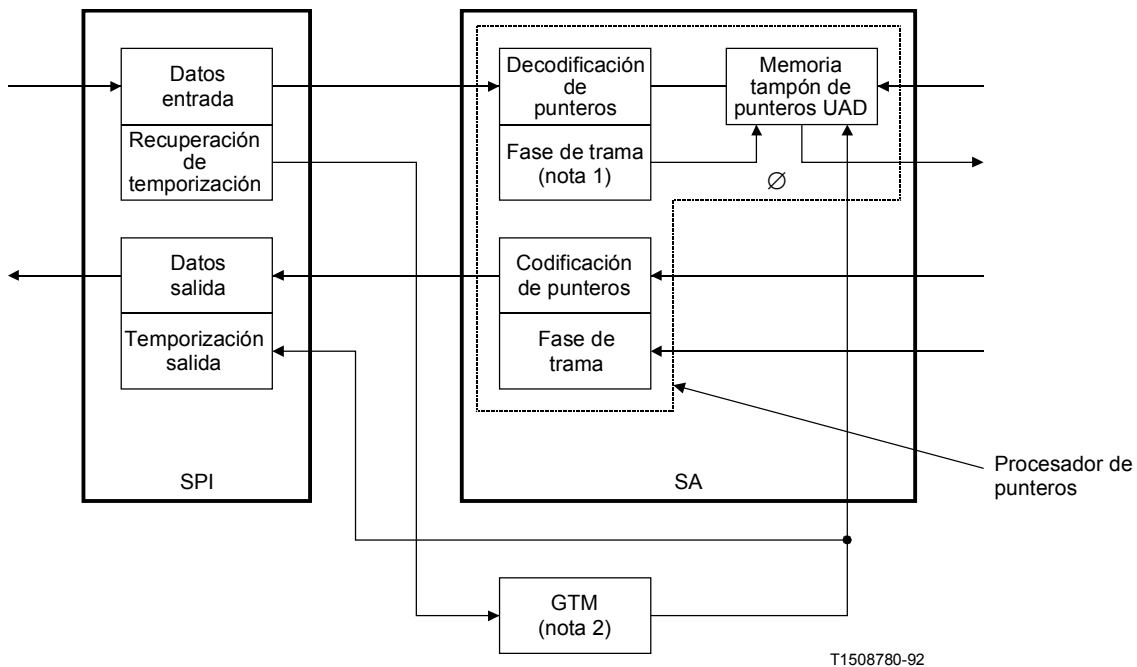
La transferecia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase dependen de que el equipo esté sincronizado y de la manera en que lo esté.

Cuando el equipo no está sincronizado, la característica de transferecia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase no tiene ningún significado, ya que la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase están determinadas únicamente por el oscilador interno.

Cuando el equipo está sincronizado, la característica de transferecia de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase vienen determinadas por las características de filtrado del generador de temporización del multiplexor (GTM). Estas características de filtrado pueden variar según que el equipo esté temporizado por bucle o utiliza una fuente de temporización del multiplexor. La figura 7-1/G.783 presenta un diagrama de bloques de las funciones de temporización para el equipo multiplexor que utilice temporización por bucle.

La característica de transferecia de fluctuación de fase (específicamente, la relación de la fluctuación de fase de salida a la fluctuación de fase de entrada en función de la frecuencia) puede probarse utilizando fluctuación de fase de entrada sinusoidal. Debe señalarse que esto puede no probar adecuadamente algunas realizaciones de generador de temporización no lineal. La introducción de algunas nuevas pruebas basadas en la fluctuación de fase de banda ancha puede ayudar a caracterizar estas realizaciones.

Las especificaciones detalladas serán objeto de ulterior estudio.



Nota 1 – Este elemento proporciona a la memoria tampón tanto la fase de trama como la secuencia de reloj.

Nota 2 – Las características de este generador de temporización de multiplexor pueden ser diferentes de las utilizadas en una FTM.

FIGURA 7-1/G.783

Diagrama de bloques de funciones de temporización para equipo multiplex que utiliza temporización en bucle

7.1.4 *Transferencia de fluctuación lenta de fase codificada en ajustes de puntero UAD y UAF*

La transferencia de fluctuación lenta de fase codificada en los ajustes de puntero UAD y UAF es controlada por procesadores de punteros UAD y UAF, respectivamente. La atenuación de fluctuación lenta de fase es afectada por la diferencia entre la fase entrante y el relleno de la memoria tampón del procesador de punteros. Mientras mayor es la separación de la memoria tampón, menos probable es que los ajustes de puntero entrantes den lugar a ajustes de punteros salientes.

7.1.4.1 *Separación umbral de memorias tampón de procesador de punteros UAD*

El MEIT del CV de orden superior con respecto al reloj que genera la trama MTS-N es cuantificado y codificado en el puntero UAD. Cuando se transfiere un CV de orden superior de un MTS-N a otro MTS-N derivado de un reloj diferente, debe procesarse el puntero UAD. El puntero es decodificado primero para derivar la fase de trama y un reloj para escribir a la memoria tampón del procesador de punteros UAD. El reloj de lectura a partir de la memoria tampón se deriva de la fuente de temporización del multiplexor. Se monitoriza el relleno de memoria tampón, y cuando se cruzan los umbrales inferior o superior, se ajusta la fase de trama.

La asignación en la memoria tampón del procesador de punteros, de separación umbral de histéresis de punteros, debe ser de al menos 12 bytes para UAD-4 y de al menos 4 bytes para UAD-3 (correspondiente a un máximo error relativo de intervalo de tiempo (MERIT) de 640 ns entre el punto de referencia T0 y la señal de línea MTS-N entrante).

7.1.4.2 *Separación umbral de memorias tampón de procesador de puntero UAF*

El MEIT del CV de orden superior con respecto al reloj que genera la trama MTS-N es cuantificado y codificado en el puntero UAF. Cuando de un CV de orden superior se transfiere un CV de orden inferior para formar otro CV de orden superior derivado de un reloj diferente, debe procesarse el puntero UAF. El puntero es decodificado primero para derivar la fase de trama y un reloj para escribir a la memoria tampón del procesador de punteros UAF. El reloj de lectura a partir de la memoria tampón se deriva de la fuente de temporización del multiplexor. Se monitoriza el relleno de memoria tampón, y cuando se cruzan los umbrales inferior o superior, se ajusta la fase de trama.

La asignación, en la memoria tampón del procesador de punteros, de separación umbral de histéresis de punteros, debe ser de al menos 4 bytes para las UAF-3 y de al menos 2 bytes para las UAF-1 y UAF-2.

7.2 *Interfaces G.703*

7.2.1 *Tolerancia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase de entrada*

La tolerancia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase de entrada para señales basadas en la jerarquía 2048 kbit/s se especifican en la Recomendación G.823. La tolerancia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase de entrada de las señales basadas en la jerarquía 1544 kbit/s se especifican en las Recomendaciones G.824, G.743 y G.752.

Nota – Puede ser necesario especificar separadamente en emisión y recepción para los sistemas de varios fabricantes.

7.2.2 *Transferencia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase*

Como requisito mínimo, deben satisfacerse las especificaciones de transferencia de fluctuación de fase en las correspondientes Recomendaciones sobre equipos multiplexores plesiócronicos.

Nota 1 – La transferencia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase en multiplexores puede ser difícil de especificar para los sistemas de varios fabricantes. La transferencia de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase del demultiplexor puede ser más apta para la especificación.

Nota 2 – Las especificaciones antes indicadas no son suficientes para asegurar que los múltiplex JDS proporcionen una atenuación global adecuada de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase. Concretamente, la atenuación de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase procedente de los ajustes de puntero decodificado impone requisitos más rigurosos a la característica de transferencia del demultiplexor JDS.

7.2.3 *Generación de fluctuación de fase y de fluctuación lenta de fase*

7.2.3.1 *Fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase procedentes de la correspondencia de afluentes*

Las especificaciones de fluctuación de fase que surgen de hacer corresponder afluentes G.703 con contenedores, descrita en la Recomendación G.709, debe especificarse en forma de amplitud cresta a cresta para una banda de frecuencias dada para un intervalo de medición dado. Las especificaciones detalladas serán objeto de ulterior estudio.

Nota 1 – La fluctuación de fase producida por la correspondencia de afluentes se mide en ausencia de ajustes de puntero.

La fluctuación lenta de fase de salida debe especificarse en términos del MEIT, junto con sus primera y segundas derivadas con respecto al tiempo. La necesidad y los detalles de esta especificación serán objeto de ulterior estudio.

7.2.3.2 *Fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase producidas por los ajustes de puntero*

La fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase que producen los ajustes de puntero decodificados deben atenuarse suficientemente para asegurar que no se degraden las prestaciones de la red plesiócrona existente. Las especificaciones detalladas serán objeto de ulterior estudio.

7.2.3.3 *Fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase combinadas producidas por la correspondencia de afluentes y los ajustes de puntero*

La fluctuación de fase combinada que producen la correspondencia de afluentes y los ajustes de puntero deben especificarse en términos de la amplitud cresta a cresta en una determinada banda de frecuencia, bajo la aplicación de secuencias representativas especificadas de prueba de ajustes de puntero, para un determinado nivel de medición. Este intervalo es dependiente de la duración de la secuencia de prueba y del número de repeticiones. Una característica clave que debe considerarse en la especificación de los efectos de los ajustes de puntero en los interfaces G.703 es la delimitación entre la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase. Por tanto, una característica crítica es la característica del filtro paso alto. Los límites para cada interfaz de afluente G.703 y la correspondiente característica del filtro se indican en el cuadro 7-1/G.783. Las especificaciones detalladas de las secuencias de prueba de ajustes de puntero serán objeto de ulterior estudio.

Pueden ser necesarias dos pruebas para la fluctuación lenta de fase; una con un filtro paso alto de un solo polo y otra con un filtro paso alto de doble polo a fin de distinguir entre las primeras y segundas derivadas de MEIT. Las especificaciones detalladas serán objeto de ulterior estudio.

8 Función acceso de tara

En el equipo multiplexor JDS, puede ser necesario proporcionar acceso de manera integrada a funciones de tara de transmisión. Este tema será objeto de ulterior estudio en el CCITT. La actual Recomendación define los puntos de referencia 0 a través de los cuales puede intercambiarse información con los otros bloques funcionales.

Una determinada función de acceso de tara que se necesitará es la función canal de órdenes de ingeniería (COI), que se utiliza para proporcionar contacto vocal entre ubicaciones de regenerador y de terminal de línea para el personal de mantenimiento. Este tema será objeto de ulterior estudio.

CUADRO 7-1/G.783

Especificación de generación de fluctuación de fase combinada

Interfaz G.703		Características del filtro			Máxima fluctuación de fase cresta a cresta				
		Gama de velocidades binarias	f1 paso alto	f3 paso alto	f4 paso bajo	Correspondencia		Combinada	
						f1-f4	f3-f4	f1-f4	f3-f4
1544 kbit/s		10 Hz 20 dB/déc	(Nota 1)	40 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	(Nota 1)	1,5 IU	(Nota 1)	
2048 kbit/s		20 Hz 20 dB/déc	18 kHz (700 Hz) 20 dB/déc	100 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	0,075 IU (Nota 3)	0,4 IU 0,75 IU (Nota 2)	0,075 IU (Nota 3)	
6312 kbit/s		(Nota 1)	(Nota 1)	60 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	(Nota 1)	1,5 IU	(Nota 1)	
8448 kbit/s		20 Hz 20 dB/déc	3 kHz (80 kHz) 20 dB/déc	400 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	0,075 IU (Nota 3)	0,04 IU 0,75 IU (Nota 2)	0,075 IU (Nota 3)	
34 368 kbit/s		100 Hz 20 dB/déc	10 kHz 20 dB/déc	800 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	0,075 IU (Nota 3)	0,4 IU 0,75 IU (Nota 2)	0,075 IU (Nota 3)	
44 736 kbit/s		(Nota 1)	(Nota 1)	400 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	(Nota 1)	1,5 IU	(Nota 1)	
13 9 264 kbit/s		200 Hz 20 dB/déc	10 kHz 20 dB/déc	3500 kHz -20 dB/déc	(Nota 1)	(Nota 4)	(Nota 5)	(Nota 4)	

Nota 1 – Estos valores serán objeto de ulterior estudio.

Nota 2 – El límite 0,4 IU corresponde a un ajuste de puntero simple de una polaridad seguido por otro ajuste de puntero simple de la polaridad opuesta y el límite 0,75 IU corresponde a un ajuste de puntero doble de una polaridad seguido por otro ajuste de puntero doble de la polaridad opuesta. Se supone que los ajustes de puntero están correctamente distribuidos en el tiempo, es decir, los periodos entre ajustes son mayores que la constante de tiempo del de sincronizador.

Nota 3 – Este límite corresponde a un doble ajuste de puntero. Se supone que los ajustes de puntero de polaridades opuestas están correctamente distribuidos en el tiempo; véase la nota 2.

Nota 4 – Para posterior estudio. Ha sido propuesto un valor de 0,075 IU (véase la nota 3).

Nota 5 – Para posterior estudio. Han sido propuestos valores de 0,4 IU, 0,75 IU (véase la nota 2).

Nota 6 – El valor de frecuencia entre paréntesis es aplicable únicamente a determinados interfaces nacionales.

Nota 7 – Los valores son válidos solamente si todos los ER que proporcionan el trayecto se mantienen en sincronización. Los valores en caso de pérdida de sincronización requieren ulterior estudio.

ANEXO A

(a la Recomendación G.783)

Protocolo, instrucciones y funcionamiento de la protección de sección de multiplexación (PSM)

A.1 *Protocolo de PSM*

Las funciones PSM en los extremos de una sección de multiplexación formulan peticiones y acuses de recibo de acciones de conmutación utilizando los bytes PSM (bytes K1 y K2 en la TaraSM de la sección de protección). Las asignaciones de bits para estos bytes y el protocolo orientado a los bits se definen como sigue:

A.1.1 *Byte K1*

El byte K1 indica una petición de un canal para acción de conmutación.

Los bits 1-4 indican el tipo de petición, que se enumeran en el cuadro A-1/G.783. La petición puede indicar:

- 1) una condición (FS y DS) asociada con una sección. Una condición tiene alta o baja prioridad. La prioridad se fija para cada canal correspondiente;
- 2) un estado (espera, al restablecimiento, no invertir, no hay petición, invertir petición) de la función PSM; o
- 3) una petición externa (exclusión de protección, conmutación forzada o manual y ejercicio).

Los bits 5-8 indican el número del canal para el cual se pide la acción de conmutación, como se muestra en el cuadro A-2/G.783.

A.1.2 *Reglas de generación de byte K1*

Las condiciones FS y DS locales, el estado EAR o no invertir y la petición externa son evaluados con una lógica de prioridad, basada en el orden descendente de las prioridades de peticiones del cuadro A-1/G.783. Si se detectan condiciones locales (FS o DS) del mismo nivel en diferentes secciones al mismo tiempo, tiene prioridad la condición de número de canal más bajo. En estas peticiones evaluadas, la de más alta prioridad sustituye a la petición local vigente, sólo si es de mayor prioridad.

A.1.2.1 *En funcionamiento bidireccional*

Las prioridades de la petición local y la petición distante en el byte K1 recibido se comparan con arreglo al orden descendente de prioridades del cuadro A-1/G.783. Obsérvese que no se considera la comparación invertir petición recibida.

El K1 recibido indicará:

- a) invertir petición
 - i) si la petición distante es de mayor prioridad, o si
 - ii) las peticiones son del mismo nivel y el byte K1 enviado ya indica invertir petición, o si
 - iii) las peticiones son del mismo nivel y el byte K1 enviado no indica invertir petición y la petición distante indica un número de canal inferior;
- b) la petición local en todos los demás casos.

CUADRO A-1/G.783

Tipos de petición

Bits 1234	Condición, estado o petición externa	Orden
1111	Exclusión de protección (Nota 1)	Máximo
1110	Conmutación forzada	
1101	Fallo de señal – alta prioridad	
1100	Fallo de señal – baja prioridad	
1011	Degradación de señal – alta prioridad	
1010	Degradación de señal – baja prioridad	
1001	No utilizado (Nota 2)	
1000	Conmutación manual	
0111	No utilizado (Nota 2)	
0110	Espera al restablecimiento	
0101	No utilizado (Nota 2)	
0100	Ejercicio	
0011	No utilizado (Nota 2)	
0010	Invertir petición	
0001	No invertir	
0000	Ninguna petición	Mínimo

Nota 1 – Sólo se permite al canal 0 una petición de exclusión de protección.

Nota 2 – Algunos operadores de red pueden emplear estos códigos para utilizaciones específicas de la red. El receptor debe poder ignorar estos códigos.

Nota 3 – Las peticiones se seleccionan del cuadro, según las disposiciones de la conmutación de protección; es decir, en un caso determinado, puede necesitarse sólo un subconjunto de peticiones.

CUADRO A-2/G.783

Número de canal	Petición de acción de conmutación
0	Canal nulo (ningún canal de servicio ni un canal de tráfico adicional) Se aplican condiciones y prioridad asociada (alta fija) a la sección de protección
1-14	Canal en servicio (1-14) Se aplican condiciones y prioridad asociada (alta o baja) las correspondientes secciones de servicio. Para 1 + 1, sólo es aplicable el canal de servicio 1 con alta prioridad fija.
15	Canal de tráfico adicional Las condiciones no son aplicables Existe sólo cuando se dispone en una arquitectura 1 : n

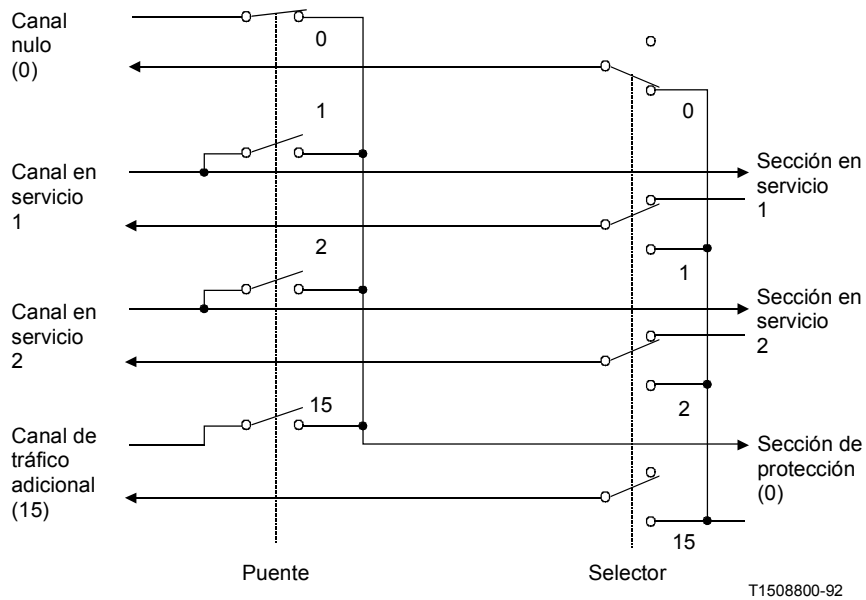


FIGURA A-2/G.783
Ejemplo de conmutación PSM – arquitectura 1:n
(se muestra en posición liberada)

Los bits 1-4 indican un número de canal, como se muestra en el cuadro A-3/G.783. El bit 5 indica el tipo de la arquitectura PSM: fijar 1 indica arquitectura 1 : n y fijar 0 indica arquitectura 1 + 1.

CUADRO A-3/G.783

Número de canal	Indicación
0	Canal nulo
1-14	Canal de servicio Para 1 + 1, sólo es aplicable el canal de servicio 1
15	Canal de tráfico adicional Existe sólo cuando se dispone en una arquitectura 1 : n

A.1.5 Reglas de generación del byte K2

El byte K2 enviado indicará en los bits 1-4, para todas las arquitecturas y modos de funcionamiento:

- a) canal nulo (0) si el byte K1 recibido indica canal nulo o el número de un canal de servicio excluido;
- b) el número del canal que es puentado, en todos los demás casos.

El byte K2 enviado indicará en el bit 5:

- a) 0 si es arquitectura 1 + 1;
- b) 1 si es arquitectura 1 : n.

Puede compararse el bit 5 de los bytes K2 enviado y recibido; si persiste una desadaptación durante Y ms, se indica una desadaptación en el punto de referencia S14. Un valor provisional de Y es 50 ms.

A.1.6 *Control del puente*

En arquitectura 1 : n, el número de canal indicado en el byte K1 recibido controla el puente. Si, en el extremo puente, la sección de protección está en condición FS, el puente es:

- a) congelado (se mantiene el actual puente), si el funcionamiento es unidireccional;
- b) liberado, si el funcionamiento es bidireccional.

En arquitectura 1 + 1, el canal de servicio 1 está permanentemente puenteado a protección.

A.1.7 *Control del selector*

En arquitectura 1 + 1 en funcionamiento unidireccional, el selector es controlado por la petición local de máxima prioridad. Si la sección de protección está en la condición FS, el selector es liberado.

En arquitectura 1 + 1 en funcionamiento bidireccional, y en arquitectura 1 : n, el selector es controlado comparando los números de canal indicados en los bytes K2 recibidos y K1 enviados. Si existe adaptación, se selecciona entonces el canal indicado de entre la sección de protección. Si existe desadaptación, se libera el selector. Obsérvese que una adaptación en 0000 también libera el selector. Si persiste la desadaptación durante Y ms, se indica una desadaptación en el punto de referencia S14. Si la sección de protección está en condición FS, se libera el selector, y se desactiva la indicación desadaptación.

A.1.8 **transmisión y aceptación de bytes PSM**

El byte K1 y los bits 1-5 del byte K2 se transmitirán por la sección de protección. Aunque pueden también transmitirse igualmente por las secciones de servicio, los receptores no deben suponerlo, y deben tener la posibilidad de ignorar esta información en las secciones de servicio.

Los bytes PSM se aceptarán como válidos sólo después de ser aceptados igualmente en tres tramas consecutivas.

Un fallo detectado del K1 o K2 recibidos se considera equivalente a una condición FS en la sección de protección.

A.2 *Instrucciones PSM*

La función PSM recibe parámetros de control PSM y conmuta peticiones procedentes de la función de gestión de equipo síncrono en el punto de referencia S14. Una instrucción de conmutación emite una petición externa apropiada en la función PSM. Sólo puede emitirse una petición de conmutación en S14. Una petición de control fija o modifica parámetros PSM o solicita el estado PSM.

A.2.1 *Instrucciones de conmutación*

Las instrucciones de conmutación se enumeran a continuación por orden descendente de prioridad y se describe la funcionalidad de cada una.

- 1) Liberación: Libera todas las instrucciones de conmutación enumeradas a continuación.
- 2) Exclusión de protección: Deniega a todos los canales de servicio (y al canal de tráfico adicional, si es aplicable) el acceso a la sección de protección emitiendo una petición exclusión de protección.

- 3) Conmutación forzada #: Conmuta el canal de servicio # a la sección de protección, a menos que esté en efecto una instrucción de conmutación de igual o mayor prioridad o exista la condición FS en la sección de protección, emitiendo una petición conmutación forzada para ese canal.

Nota – En los sistemas no reversivos 1 + 1, conmutación forzada – canal en interrupción de servicio transfiere el canal en servicio de la sección de protección a la sección en servicio, a menos que esté en efecto una petición de igual o mayor prioridad. Como conmutación forzada tiene mayor prioridad que FS o DS en la sección en servicio, esta instrucción se llevará a cabo con independencia de la condición de la sección en servicio.

- 4) Conmutación manual #: Conmuta el canal número # a la sección de protección, a menos que exista una condición de fallo en otras secciones (incluida la sección de protección) o esté en efecto una instrucción de conmutación de igual o mayor prioridad, emitiendo una petición conmutación manual para ese canal.

Nota – En los sistemas no reversivos 1 + 1, conmutación manual – canal fuera de servicio devuelve el canal en servicio desde la sección de protección a la sección en servicio, a menos que esté en efecto una petición de igual o mayor prioridad. Como conmutación manual tiene menor prioridad que FS o DS en la sección en servicio, esta instrucción se llevará a cabo sólo si la sección en servicio no está en la condición FS o DS.

- 5) Ejercicio #: Emite una petición de ejercicio para ese canal y comprueba las respuestas en los bytes PSM, a menos que esté en uso el canal de protección. La conmutación no se completa realmente, es decir, el selector es liberado por una petición ejercicio en el byte enviado o en el byte K1 recibido y acusado. La funcionalidad de ejercicio puede no existir en todas las funciones PSM.

Se señala que una funcionalidad y una instrucción adecuada para congelar el estado en curso de la función PSM serán objeto de ulterior estudio.

A.3 *Operación de conmutación*

A.3.1 *Conmutación bidireccional 1 : n*

El cuadro A-4/G.783 ilustra la acción de conmutación de protección entre dos ubicaciones de multiplexor, designadas por A y C, de un sistema de conmutación de protección bidireccional 1 : n, que se muestra en la figura 2-6/G.782.

Cuando no se utiliza la sección de protección, se indica canal nulo en los bytes K1 y K2 recibidos. Todo canal de servicio puede ser puentado a la sección de protección en el extremo de cabeza. El extremo de cola no debe suponer o exigir ningún canal concreto. En el ejemplo del cuadro A-4/G.783, el canal de servicio (CS) 3 es puentado en la ubicación C, y el CT 4 es puentado en la ubicación A.

Cuando se detecta una condición de fallo o se recibe una instrucción de conmutación en el extremo de cola de una sección de multiplexor, la lógica de protección compara la prioridad de esta nueva condición con la prioridad de petición del canal (si la hubiere) sobre la protección. La comparación incluye la prioridad de cualquier orden de puenteo; es decir, de una petición en el byte K1 recibido. Si la nueva petición es de prioridad superior, entonces se carga el byte K1 con la petición y el número del canal que pide el uso de la sección de protección. En el ejemplo, DS se detecta en C en la sección de servicio 2, y esta condición se envía en el byte K1 como orden de puenteo en A.

En el extremo de cabeza, cuando este nuevo byte K1 se ha verificado (tras su recepción idéntica durante tres tramas sucesivas) y evaluado (por la lógica de prioridades), el byte K1 se pone con una invertir petición como confirmación de que el canal utiliza la protección y ordena un puente en el extremo de cola para ese canal. Esto inicia una conmutación bidireccional. Se señala que se devuelve una invertir petición para ejercicio y todas las demás peticiones de superior prioridad. Se identifica así claramente el extremo que originó la petición de conmutación. Si el extremo de cabeza también ha originado una petición idéntica (aún no confirmada por una invertir petición) para el mismo canal, entonces ambos extremos continuarían transmitiendo el byte K1 idéntico y realizan la acción de conmutación pedida.

Además, en el extremo de cabeza, el canal indicado es puentado a protección. Cuando el canal es puentado, se pone el byte K2 para indicar el número del canal en la protección.

CUADRO A-4/G.783

Ejemplo de conmutación de protección bidireccional 1 : n

Condición de fallo o estado controlador	Bytes PSM				Acción	
	C → A		A → C			
	Byte K1	Byte K2	Byte K1	Byte K2	En C	En A
Ningún fallo (no se utiliza sección de protección)	00000000	00001000	00000000	00001000	E1 CS 3 se ponteaa protección para proporcionar una señal válida. Se libera el selector	E1 CS 4 se ponteaa protección para proporcionar una señal válida. Se libera el selector
Sección de servicio 2 degradada en el sentido A → C	10100010	00001000	00000000	00001000	Detectado fallo Ordenar puente CS 2-DS	
	10100010	00001000	00100010	00101000		Pontear CS 2 Invertir orden puente CS 2
	10100010	00101000	00100010	00101000	Conmutar CS 2 Pontear CS 2	
	10100010	00101000	00100010	00101000		Conmutar CS2 Conmutación bidireccional completada
Sección de servicio 1 falla en el sentido C → A (ésta ocupa el conmutador CS 2)	10100010	00101000	11000001	00101000		Detectado fallo Ordenar puente CS 1-FS Liberar conmutador CS 2
	00100001	00011000	11000001	00101000	Pontear CS 1 Invertir orden puente CS 1 Liberar conmutador CS 2	
	00100001	00011000	11000001	00011000		Conmutar CS 1 Pontear CS 1
	00100001	00011000	11000001	00011000	Conmutar CS 1 Conmutación bidireccional completada	

CUADRO A-4/G.783 (cont.)

Condición de fallo o estado controlador	Bytes PSM				Acción	
	C → A		A → C			
	Byte K1	Byte K2	Byte K1	Byte K2	En C	En A
Sección de servicio 1 reparada (sección de servicio 2 aún degradada)	00100001	00011000	01100001	00011000		Espera al restablecimiento CS 1
	10100010	00011000	00100001	00011000	Ordenar puente CS 2 Liberar conmutador CS 1	
	10100010	00011000	00100010	00101000		Pontear CS 2 Invertir orden puente CS 2 Liberar conmutador CS 1
	10100010	00101000	00100010	00101000	Pontear CS 2 Conmutador CS 2	
	10100010	00101000	00100010	00101000		Conmutar CS 2 Conmutación bidireccional completada
Sección de servicio 2 reparada	01100010	00101000	00100010	00101000	Espera al restablecimiento CS 2	
Espera al restablecimiento expirada (ningún fallo)	00000000	00101000	00100010	00101000	Insertar orden puente CS 2 Liberar conmutador CS 2	
	00000000	00101000	00000000	00001000		Insertar puente CS 2 Insertar orden puente CS 2 Liberar conmutador CS 2
	00000000	00001000	00000000	00001000	Insertar puente CS 2 (CS 3 es ponteadado)	(CS 4 es ponteadado)

En el extremo de cola, cuando el número de canal en el byte recibido K2 se corresponde con el número del canal que solicita la conmutación, ese canal es seleccionado de la protección. Esto completa la conmutación a protección en un sentido. El extremo de cabeza también realiza el puenteo como lo ordenaba el byte K1 e indica el canal puenteadado en el byte K2.

El extremo de cabeza completará la conmutación bidireccional seleccionando el canal de la protección cuando reciba un byte K2 que sea correspondiente.

Si la conmutación no se completa debido a que los canales solicitados puenteadados no correspondían en un plazo de 50 ms, los selectores permanecerían liberados y se indicaría fallo del protocolo. Esto puede ocurrir cuando un extremo es dispuesto como unidireccional y el otro como bidireccional. Puede también producirse una desadaptación cuando un canal excluido en un extremo no es excluido en el otro. Se señala que puede también producirse desadaptación cuando una arquitectura 1 : 1 se conecta a una arquitectura 1 + 1 (que no está en un estado dispuesto para 1 + 1), debido a una desadaptación del bit 5 en los bytes K2. Esto puede utilizarse para hacer que la arquitectura 1 : 1 opere como 1 + 1.

El ejemplo ilustra también una conmutación de prioridad, cuando una condición FS en la sección de servicio 1 ocupa el conmutador de CS 2. Se señala que los selectores son temporalmente liberados antes de seleccionar CT 1, debido a desadaptación temporal de los números de canal en los bytes K1 enviado y K2 recibido. También en el ejemplo, se ilustra la conmutación de retorno al CS 2 después de reparado el fallo de la sección 1.

Cuando ya no se necesita la conmutación, por ejemplo, la sección de servicio que falla se ha recuperado del fallo y ha expirado la espera al restablecimiento, el extremo de cola indica ninguna petición de canal nulo en el byte K1 (00000000). Esto libera al selector debido a desadaptación de los números de canal.

El extremo de cabeza libera entonces el puente y responde con la misma indicación en el byte K1 e indicación de canal nulo en el byte K2. El selector en el extremo de cabeza es también liberado debido a desadaptación.

El canal nulo de recepción en el byte K1 hace que el extremo de cola libere el puente. Dado que los bytes K2 indican ahora canal nulo, que corresponde con el canal nulo en los bytes K1, los selectores permanecen liberados sin ninguna indicación de desadaptación, y se completa el restablecimiento.

A.3.2 *Conmutación unidireccional 1 : n*

Todas las acciones son las que se describen en el § A.3.1, salvo que la conmutación unidireccional se completa cuando el extremo de cola selecciona de la protección el canal para el cual emitió una petición. Esta diferencia de funcionamiento se obtiene no considerando las peticiones distantes en la lógica de prioridad, y por tanto no emitiendo peticiones inversas.

A.3.3 *Conmutación unidireccional 1 + 1*

En conmutación unidireccional 1 + 1, la selección de canal se basa en las condiciones locales y las peticiones. Por tanto, cada extremo funciona independientemente del otro extremo, y no se necesitan los bytes K1 y K2 para coordinar la acción de conmutación. Sin embargo, el byte K1 se sigue utilizando para informar al otro extremo de la acción local, y el bit 5 del byte K2 se pone a cero.

A.3.4 *Conmutación bidireccional 1 + 1*

El funcionamiento de la conmutación bidireccional 1 + 1 puede optimizarse en una red en la que se utilice ampliamente la conmutación de protección 1 : n y que se base por tanto en la compatibilidad con una disposición 1 : n; de manera alternativa, puede optimizarse para una red en la que se utilice predominantemente la conmutación bidireccional 1 + 1. Esto lleva a dos funcionamientos posibles de conmutación, que se describen a continuación.

A.3.4.1 *Conmutación bidireccional 1 + 1 compatible con la conmutación bidireccional 1 : n*

Los bytes K1 y K2 se intercambian como se indica en el § A.3.1 para completar una conmutación. Dado que el puente es permanente, es decir, el canal de servicio número 1 está siempre puenteado, el CS 1 se indica en el byte K2, a menos que el K1 recibido indique canal nulo (0). La conmutación se completa cuando ambos extremos seleccionan el canal, y puede llevar menos tiempo debido a que la indicación K2 no depende de una acción de puenteo.

En conmutación reversiva, el restablecimiento tiene lugar como se indica en el § A.3.1. Para conmutación no reversiva, el cuadro A-5/G.783 ilustra el funcionamiento de un sistema de conmutación de protección bidireccional 1 + 1, que se muestra en la figura 2-5/G.782.

En funcionamiento no reversivo, suponiendo que el canal de servicio está en protección, cuando la sección de servicio está reparada, o se libera una instrucción de conmutación, el extremo de cola mantiene la selección e indica no invertir para el CS 1. El extremo de cabeza también mantiene la selección y continúa indicando invertir petición. Se suprime la indicación no invertir cuando es reservada por una condición de fallo o una petición externa.

A.3.4.2 *Conmutación bidireccional 1 + 1 optimizada en una red que utiliza predominantemente conmutación bidireccional 1 + 1*

Los bytes K1 y K2 se intercambian para completar una conmutación. Dado que el puente es permanente, el tráfico se puentea siempre al canal en servicio y de protección. El byte K2 indica el número del canal que lleva el tráfico, es decir, el canal en servicio. Por consiguiente, el número de canal del byte K2 se cambiará una vez completada la conmutación. Obsérvese que para este modo de operación, el uso de los números de canal puede diferir de lo descrito en A.1. La conmutación está completada cuando ambos conmutadores del extremo receptor seleccionan el canal y reciben no petición.

El cuadro A-6/G.783 ilustra, para el caso de conmutación no reversiva, el funcionamiento del sistema de conmutación de protección bidireccional 1 + 1 usando los canales números 1 y 2.

CUADRO A-5/G.783

Ejemplo de conmutación bidireccional 1 + 1 compatible con conmutación bidireccional 1 : n

Condición de fallo o estado controlador	Bytes CPA				Acción	
	C → A		A → C			
	Byte K1	Byte K2	Byte K1	Byte K2	En C	En A
Ningún fallo (se supone que no se utiliza sección de protección)	00000000	00000000	00000000	00000000	Se libera al selector	Se libera al selector
Sección de servicio 1 falla en el sentido A → C	11010001	00000000	00000000	00001000	Detectado fallo. Ordenar puente CS 1-FS	
	11010001	00000000	00100001	00010000		Indicar CS 1 puenteado. Invertir orden puente CS 1
	11010001	00010000	00100001	00010000	Indicar CS 1 puenteado. Conmutador CS 1	
	11010001	00010000	00100001	00010000		Conmutar CS1. Conmutación bidireccional. completada
Sección de servicio 1 reparada. Mantener conmutación (no reversiva)	00010001	00010000	00100001	00010000	Enviar no invertir	
Sección protección degradada en el sentido A → C	10110000	00010000	00100001	00000000	Detectado fallo. Ordenar puente canal nulo – DS .Liberar conmutación CS 1	
	10110000	00010000	00100000	00000000		Invertir orden puente canal nulo. Insertar puente CS 1. Liberar conmutador CS 1
	10110000	00000000	00100000	00000000	Insertar puente CS 1	
Sección de protección reparada	00000000	00000000	00100000	00000000	Enviar ninguna petición	
	00000000	00000000	00000000	00000000		Enviar ninguna petición

Ejemplo de conmutación bidireccional 1+1 optimizada en una red que utiliza predominantemente conmutación bidireccional 1 + 1

Condiciones de avería/conmutación	Bytes CPA				Acción	
	C → A		A → C			
	Byte K1	Byte K2	Byte K1	Byte K2	En C	En A
No hay condición de avería para el tráfico por el canal 1	00000000	00010000	00000000	00010000		
Fallo de señal en el canal 1 en la ubicación C	11000001	00010000	00000000	00010000		Conmutar al canal 2
	11000001	00010000	00100001	00010000	Conmutar al canal 2	
Fallo de señal en el canal 1 en la ubicación C liberado y verificación de persistencia	01100001	00010000	00100001	00010000		
Expira la espera al restablecimiento	00000000	00100000	00100001	00010000		
	00000000	00100000	00000001	00100000		

ANEXO B

(a la Recomendación G.783)

Algoritmo para la detección de punteros

B.1 *Interpretación de punteros*

El algoritmo de procesamiento de punteros puede modelarse mediante una máquina de estados finitos. En el algoritmo de interpretación de puntero se definen tres estados (tal como se muestra en la figura B-1/G.783):

- NORM_state (estado NORMAL)
- AIS_state (estado SIA)
- LOP_state (estado PDP)

Las transiciones entre los estados serán eventos (indicaciones) consecutivos, por ejemplo, tres indicaciones SIA consecutivas, para pasar del NORM_state al AIS_state. La clase y número de indicaciones consecutivas que señalen una transición se elige de modo que el comportamiento sea estable y sensible a una TEB baja.

La única transición en un evento único es la de AIS_state a NORM_state después de recibir una BND activada con un valor de puntero válido.

Debe señalarse que, como el algoritmo propuesto contiene únicamente transiciones basadas en indicaciones consecutivas, las indicaciones no válidas recibidas no consecutivamente, no activan las transiciones al LOP_state.

Se han definido los siguientes eventos (indicaciones):

- norm_point: BND normal + ss + valor de desplazamiento en la gama;
- NDF_enable: BND activada + ss + valor de desplazamiento en la gama;
- AIS_ind: 11111111 11111111;
- incr_ind: BND normal + ss + mayoría de bits I invertida + no mayoría de bits D invertida + NDF_enable precedente, incr_ind o decr_ind más que tres veces antes;
- decr_ind: BND normal + ss + mayoría de bits D invertida + no mayoría de bits I invertida + NDF_enable precedente, incr_ind o decr_ind más que tres veces antes;
- inv_point: cualquier otro + norm_point con valor de desplazamiento no igual a desplazamiento activo.

Nota – El desplazamiento activo se define como la fase vigente aceptada del CV en el NORM_state y no está definida en otros estados.

Las transiciones indicadas en el diagrama de estado se definen como sigue:

- inc_ind/dec_ind: ajuste de diferencia (indicación de incremento o decremento);
- $3 \times$ norm_point: tres indicaciones de norm_point iguales consecutivas;
- NDF_enable: una única indicación de NDF_enable;
- $3 \times$ AIS_ind: tres indicaciones de SIA consecutivas;
- $N \times$ inv_point: N inv_point consecutivos ($8 \leq N \leq 10$);
- $N \times$ NDF_enable: N NDF_enable consecutivos ($8 \leq N \leq 10$).

Nota – Las transiciones de NORM a NORM no representan cambios de estado pero implican cambios de desplazamiento.

B.2 Cargas útiles concatenadas

En caso de que una UAF-2 esté concatenada a una UAF-2 precedente, el algoritmo para verificar la presencia del indicador de concatenación puede describirse convenientemente de la misma manera que para un puntero normal. Esto es lo que se muestra en el diagrama de estados de la figura B-2/G.783. Se han descrito, de nuevo, tres estados:

- CONC_state (estado CONCATENACIÓN);
- LOPC_state (estado PDPC);
- AISC_state (estado SIAC).

Se han definido los siguientes eventos (indicaciones):

- conc_ind: BND activada + dd 11111 11111;
- AIS_ind: 11111111 11111111;
- inv_point: cualquier otro.

Nota – Los bits dd no se especifican en la Recomendación G.709, por lo que no cuentan para el algoritmo.

Las transiciones indicadas en el diagrama de estados se definen como sigue:

- $3 \times$ AIS_ind: tres indicaciones de SIA consecutivas;
- $N \times$ inv_point: N inv_point consecutivos ($8 \leq N \leq 10$);
- $3 \times$ conc_ind: tres conc_ind consecutivos.

El fallo en una o más de las UAF de una carga útil concatenada debe comunicarse a través del punto de referencia S como un fallo único. Pueden comunicarse dos tipos de fallos:

- pérdida de puntero,
- SIA de trayecto.

Un fallo de pérdida de puntero se define como una transición del interpretador de punteros del NORM_state al LOP_state o al AIS_state, o como una transición del CONC_state al LOPC_state o AISC_state en cualquier UAF concatenada. En el caso de que el interpretador de puntero esté en el AIS_state y los indicadores de concatenación de todas las UAF concatenadas estén en el AISC_state, se comunicará un fallo del tipo SIA de trayecto. Estos fallos se comunicarán a través del punto de referencia S a efectos de filtrado de alarmas en la FGES.

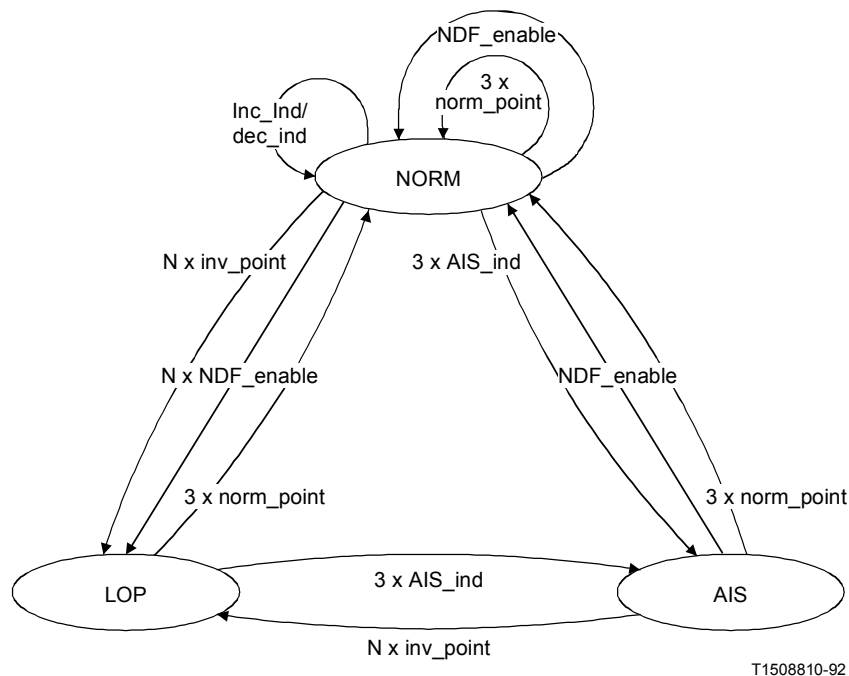


FIGURA B-1/G.783

Diagrama de estados de interpretación de punteros

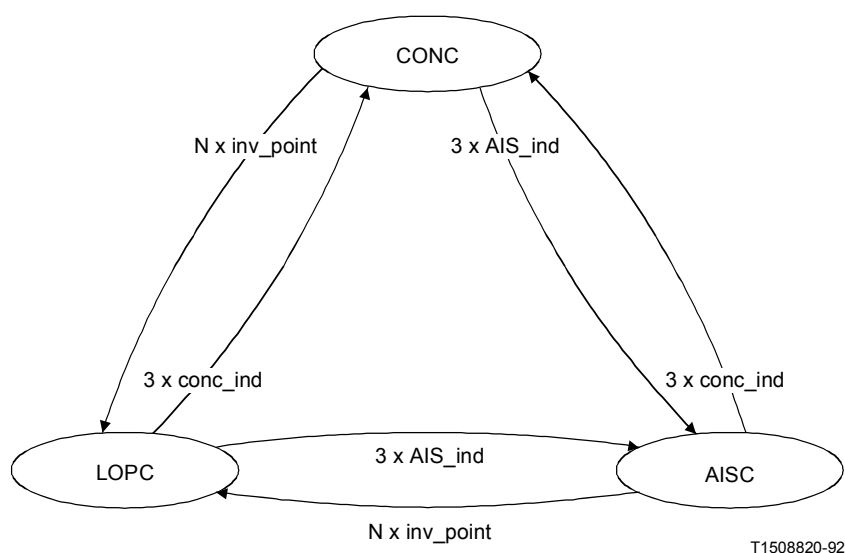


FIGURA B-2/G.783

Diagrama de estados de indicadores de concatenación

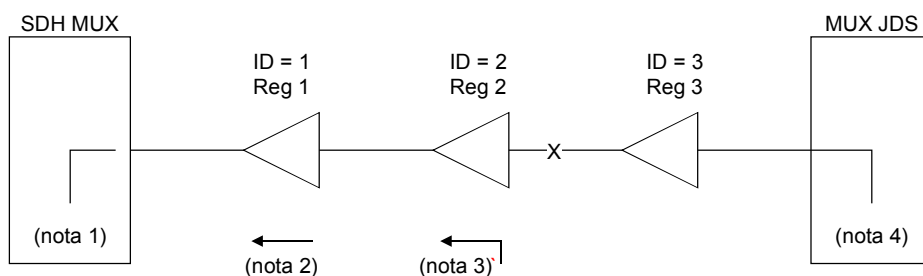
APÉNDICE I

(a la Recomendación G.783)

Ejemplo de utilización del byte F1

Nota – Lo que sigue no forma parte de la Recomendación, se da únicamente a efectos informativos.

El byte F1 puede utilizarse para identificar una sección que falla en una cadena de secciones de regeneración. Cuando un regenerador detecta un fallo en su sección, inserta el número de regenerador y el estado de su fallo en el byte F1. La figura I-1/G.783 ilustra el procedimiento.



Nota 1 – El multiplexor JDS detecta alarmas y transmite al centro de operaciones a través de la RGT.

Nota 2 – Si el estado del regenerador es normal, debe transferir F1 sin modificación.

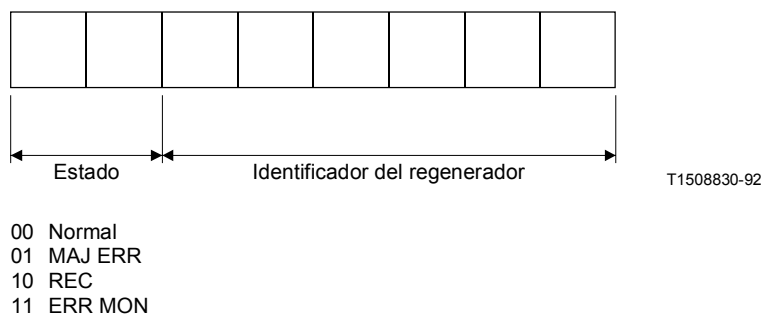
Nota 3 – Si Reg 2 detecta REC, MAJ ERR, o ERR MON (véase la nota) en el lado ascendente, envía entonces la información de posición y estado en el lado descendente utilizando el byte F1.

Nota – Estas alarmas se definen como sigue:

- REC Pérdida de alineación de trama o pérdida de señal
- MAJ ERR La tasa de errores B1 es superior al umbral
- ERR MON La tasa de errores B1 es inferior al umbral.

Nota 4 – «Normal» se inserta en el byte F1.

a) Identificación del fallo



b) Definición del byte F1

FIGURA I-1/G.783
Procedimiento para el byte F1

