



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

O.181

(05/2002)

SERIE O: ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS DE
MEDIDA

Aparatos de medida para parámetros digitales y
analógicos/digitales

**Equipo de medición para determinar la
característica de error en las interfaces de
módulo de transporte síncrono de nivel N**

Recomendación UIT-T O.181

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE O
ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS DE MEDIDA

Generalidades	O.1–O.9
Acceso para el mantenimiento	O.10–O.19
Sistemas de medida automáticos y semiautomáticos	O.20–O.39
Aparatos de medida para parámetros analógicos	O.40–O.129
Aparatos de medida para parámetros digitales y analógicos/digitales	O.130–O.199

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

Recomendación UIT-T O.181

Equipo de medición para determinar la característica de error en las interfaces de módulo de transporte síncrono de nivel N

Resumen

Esta Recomendación especifica el equipo de medición y las estructuras de las señales de prueba conexas para efectuar mediciones de la característica de error en servicio o fuera de servicio en interfaces STM-N.

Orígenes

La Recomendación UIT-T O.181, revisada por la Comisión de Estudio 4 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 29 de mayo de 2002.

Palabras clave

Característica de error, en servicio, equipo de medición, estructura de la señal de prueba, fuera de servicio, modo de medición.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2002

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias	1
3	Definiciones.....	2
4	Abreviaturas.....	3
5	Modos de medición y eventos que se han de supervisar	3
5.1	Definición de los modos de medición	3
5.2	Eventos que han de supervisarse	3
5.2.1	Eventos de red	4
5.2.2	Eventos relativos a la estructura de la señal de prueba	5
5.3	Modos de medición fuera de servicio.....	5
5.3.1	Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden superior (C-4)	6
5.3.2	Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden superior (C-3)	7
5.3.3	Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden inferior (C-3)	9
5.3.4	Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)	9
5.3.5	Modo con aplicación de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior (C-4)	10
5.3.6	Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior (C-3)	10
5.3.7	Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior (C-3)	10
5.3.8	Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)	11
5.3.9	Modo con transparencia de extremo a extremo de estructuras concatenadas contiguas (VC-2-Xc y VC-4-Xc)	11
5.4	Modos de medición en servicio	12
5.4.1	Eventos que han de supervisarse para una sección de regeneración STM-N	12
5.4.2	Eventos que han de supervisarse para una sección múltiplex	12
5.4.3	Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden superior (C-4)	12
5.4.4	Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden superior (C-3)	12

5.4.5	Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden inferior (C-3)	12
5.4.6	Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)	13
5.4.7	Eventos que han de supervisarse para estructuras concatenadas contiguas VC-2-Xc y VC-4-Xc	13
6	Generador	13
6.1	Sincronización del generador	13
6.2	Velocidades binarias.....	13
6.3	Estructuras de la señal de prueba.....	13
6.4	Salidas de señal digital	13
6.4.1	Interfaces digitales.....	13
6.4.2	Fluctuación de fase de salida.....	13
7	Receptor.....	14
7.1	Entradas de señal digital.....	14
7.1.1	Interfaces digitales.....	14
7.1.2	Tolerancia de fluctuación de fase de entrada	14
7.1.3	Puntos de supervisión protegidos	14
7.2	Estructuras de la señal de prueba.....	14
7.3	Medición de la característica de error	14
7.3.1	Medición de la característica de error utilizando solamente facilidades ISM	14
7.3.2	Medición de error que utiliza facilidades ISM e información de secuencia de prueba	18
7.3.3	Utilización de los parámetros de calidad de funcionamiento.....	18
7.3.4	Medición de error adicional.....	18
8	Funciones varias	18
8.1	Presentación visual	19
8.2	Adición de anomalías y defectos en la señal de salida.....	19
8.3	Indicación de error y alarma.....	19
8.4	Acceso a bytes de tara	19
8.5	Capacidad de demultiplexación.....	19
8.6	Indicación de fecha y hora de los eventos	19
8.7	Salida hacia dispositivos de registro externos	19
8.8	Puerto de control a distancia.....	19
8.9	Interfaz TMN	19
8.10	Acceso a canales de comunicaciones de datos	19

	Página
9 Condiciones de funcionamiento	19
9.1 Condiciones ambientales	19
9.2 Comportamiento en caso de fallo de la alimentación de energía	19
Anexo A Criterios para la detección de anomalías y defectos.....	20
A.1 Anomalías relacionadas con las mediciones de calidad de funcionamiento ..	20
A.1.1 Fuera de trama (OOF, <i>out of frame</i>).....	20
A.1.2 Errores B1	20
A.1.3 Errores B2.....	20
A.1.4 Errores B3.....	20
A.1.5 Indicación de error distante de sección múltiplex (MS-REI).....	20
A.1.6 Indicación de error distante en trayecto de orden superior (HP-REI).....	20
A.1.7 Indicación de error distante en trayecto de orden inferior (LP-REI).....	20
A.1.8 Errores BIP-2.....	20
A.1.9 Error de secuencia de prueba (TSE).....	20
A.2 Defectos relacionados con mediciones de calidad de funcionamiento	21
A.2.1 Pérdida de la señal (LOS).....	21
A.2.2 Pérdida de alineación de trama (LOF, <i>loss of frame</i>)	21
A.2.3 Desadaptación del identificador de traza de sección de regeneración (RS-TIM).....	21
A.2.4 Señal de indicación de alarma de sección múltiplex (MS-AIS).....	21
A.2.5 Indicación de defecto distante de sección múltiplex (MS-RDI)	21
A.2.6 Pérdida de puntero de unidad administrativa (AU-LOP)	21
A.2.7 Señal de indicación de alarma de unidad administrativa (AU-AIS)	21
A.2.8 Indicación de defecto distante en trayecto de orden superior (HP-RDI).....	21
A.2.9 Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden superior (HP-TIM, <i>higher-order path trace identifier mismatch</i>).....	21
A.2.10 Pérdida de multitrama de trayecto de orden superior (HP-LOM).....	21
A.2.11 Pérdida de puntero de la unidad afluente (TU-LOP, <i>tributary unit loss of pointer</i>)	22
A.2.12 Señal de indicación de alarma de la unidad afluente (TU-AIS).....	22
A.2.13 Indicación de defecto distante en trayecto de orden inferior (LP-RDI)	22
A.2.14 Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden inferior (LP-TIM, <i>lower-order path trace identifier mismatch</i>)	22
A.2.15 Pérdida de sincronización de secuencia (LSS).....	22
A.3 Otros eventos no relacionados con la medición de calidad de funcionamiento	22
A.3.1 Discordancia de cabida útil de trayecto de orden superior (HP-PLM)	22
A.3.2 Discordancia de cabida útil de trayecto de orden inferior (LP-PLM, <i>lower-order path payload mismatch</i>)	22

	Página
A.3.3 Trayecto de orden superior no equipado (HP-UNEQ)	22
A.3.4 Trayecto de orden inferior no equipado (LP-UNEQ).....	22
A.3.5 Pérdida de entrada de temporización.....	22
A.3.6 Indicación de fallo distante de trayecto de orden inferior (LP-RFI, <i>lower-order path remote failure indication</i>).....	23
A.4 Otra información	23
A.4.1 Cuentas de justificación de puntero (PJC+, PJC–, <i>administrative unit pointer justification events</i>)	23
Anexo B Clasificación de indicaciones disponibles en la SDH.....	23
B.1 Indicaciones de anomalías y defectos.....	23
Anexo C Lista de estructuras de señal de prueba.....	24
C.1 Estructura de la señal de prueba TSS1 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-4	25
C.2 Estructura de la señal de prueba TSS2 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-3	25
C.3 Estructura de la señal de prueba TSS3 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-3	26
C.4 Estructura de la señal de prueba TSS4 aplicada a todos los bytes de contenedores de orden inferior (C-2, C-12, C-11)	26
C.5 Estructura de la señal de prueba TSS5 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-4	26
C.6 Estructura de la señal de prueba TSS6 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden superior	27
C.7 Estructura de la señal de prueba TSS7 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden inferior	27
C.8 Estructura de la señal de prueba TSS8 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor (C-2, C-11, C-12) de orden inferior	28
C.9 Estructura de la señal de prueba aplicada a estructuras concatenadas contiguas VC-4-Xc	28
C.10 Estructura de la señal de prueba aplicada a estructuras concatenadas contiguas VC-2-Xc	29
Apéndice I Ejemplos de conexiones de equipos de medición a elementos de red que ilustran diferentes modos de medición fuera de servicio.....	29

Introducción

La compatibilidad entre equipos de fabricantes diferentes exige que se cumplan los requisitos de los equipos de medición de la característica de error indicados a continuación.

Si bien se presentan los requisitos del equipo, no se trata la realización de la configuración de éste, y tanto el diseñador como el usuario deberán tenerlo en consideración. En particular, no se requiere que un equipo proporcione todas las funciones descritas a continuación. Los usuarios podrán optar por aquellas que se ajusten mejor a sus aplicaciones.

Recomendación UIT-T O.181

Equipo de medición para determinar la característica de error en las interfaces de módulo de transporte síncrono de nivel N

1 Alcance

Esta Recomendación especifica las funciones de un equipo de medición para determinar la característica de error de la jerarquía digital síncrona en interfaces de módulo de transporte síncrono de nivel N (STM-N, *synchronous transport module level N*).

En la Rec. UIT-T G.707 [3] se definen las señales STM-N aplicables a estas mediciones. Las Recomendaciones UIT-T G.703 [1], G.957 [10] y G.961 [17] definen las características de la interfaz física STM-N.

Los modos de medición y las funciones que se definen en esta Recomendación permiten:

- que cualquier equipo de medición analice la información suministrada por otro equipo de medición (por ejemplo, los modos de medición y las secuencias de prueba son comunes a todos los equipos de medición);
- que dos equipos de medición suministren los mismos medios para analizar la característica de error de un determinado trayecto o segmento de trayecto de transmisión digital.

Se define un conjunto de modos de medición en relación con las numerosas posibilidades de realizar mediciones de señales STM-N (véase la cláusula 5). Cada modo de medición depende del tipo de entidad de red sometida a prueba, es decir, del tipo de señal STM-N medida y del tipo de elementos de red SDH cruzados por la señal medida.

Asimismo, se describen las funciones de la parte generador y la parte receptor del equipo de medición de la característica de error (véanse las cláusulas 6 y 7).

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T G.703 (2001), *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas*.
- [2] Recomendación UIT-T G.706 (1991), *Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704*.
- [3] Recomendación UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- [4] Recomendación UIT-T G.772 (1993), *Puntos de supervisión protegidos en sistemas de transmisión digital*.

- [5] Recomendación UIT-T G.775 (1998), *Criterios de detección y liberación de defectos de pérdida de señal y de señal de indicación de alarma, y de indicación de defectos distantes para señales de la jerarquía digital plesiócrona.*
- [6] Recomendación UIT-T G.783 (2000), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- [7] Recomendación UIT-T G.784 (1999), *Gestión de la jerarquía digital síncrona.*
- [8] Recomendación UIT-T G.825 (2000), *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- [9] Recomendación UIT-T G.826 (1999), *Parámetros y objetivos de las características de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- [10] Recomendación UIT-T G.957 (1999), *Interfaces ópticas para equipos y sistemas relacionados con la jerarquía digital síncrona.*
- [11] Recomendación UIT-T M.2101 (2000), *Límites y objetivos de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona.*
- [12] Recomendación UIT-T O.150 (1996), *Requisitos generales para la instrumentación de mediciones de calidad de funcionamiento de equipos de transmisión digital.*
- [13] Recomendación UIT-T O.3 (1992), *Condiciones climáticas y pruebas pertinentes para los aparatos de medida.*
- [14] Recomendación UIT-T V.24 (2000), *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.*
- [15] Recomendación UIT-T V.28 (1993), *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente.*
- [16] Recomendación UIT-T G.813 (1996), *Características de temporización de relojes subordinados de equipos de la jerarquía digital síncrona.*
- [17] Recomendación UIT-T G.691 (2000), *Interfaces ópticas para los sistemas monocanal STM-64 y STM-256 y otros sistemas de la jerarquía digital síncrona con amplificadores ópticos.*
- [18] Recomendación UIT-T G.806 (2000), *Características del equipo de transporte – Metodología de descripción y funcionalidad genérica.*
- [19] Recomendación UIT-T G.828 (2000), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales síncronos internacionales de velocidad binaria constante.*
- [20] Recomendación UIT-T G.829 (2000), *Eventos de característica de error para secciones múltiplex y de regeneración de la jerarquía digital síncrona.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes:

- **error de secuencia de prueba (TSE, *test sequence error*):** Véase el anexo A.
- **estructura de la señal de prueba (TSS, *test signal structure*):** Véase el anexo C.
- **transparencia de extremo a extremo:** Véase 5.3.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

- EUT Entidad sometida a prueba (*entity under test*)
PDH Jerarquía digital plesiócrona (*plesiochronous digital hierarchy*)
SDH Jerarquía digital síncrona (*synchronous digital hierarchy*)
TSS Estructura de la señal de prueba (*test signal structure*)

Véanse también 5.2.1 y el anexo A para las abreviaturas relativas a defecto y anomalías.

5 Modos de medición y eventos que se han de supervisar

En esta cláusula se da una lista de los modos de medición que pueden ser suministrados por uno o más equipos de medición.

5.1 Definición de los modos de medición

Se distinguen dos conjuntos de modos de medición:

1) *Modos de medición fuera de servicio:*

Después de establecer un trayecto a través de la entidad sometida a prueba (EUT, *entity under test*) por medios apropiados, se aplica una secuencia de prueba adecuada a la entrada de uno de los lados de la EUT. La información recibida se analiza en un punto de acceso en el mismo lado de la EUT o en el otro.

2) *Modos de medición en servicio*

Se analiza la señal digital transportada por los elementos SDH sometidos a prueba en un determinado punto de acceso de la EUT.

Los dos modos de medición se pueden utilizar simultáneamente: es posible aplicar el modo de medición en servicio a un trayecto de prueba establecido para efectuar mediciones fuera de servicio.

Los modos de medición se definen conforme a los diferentes tipos de entidades de red SDH sometidas a prueba (por ejemplo, sección múltiplex, sección de regeneración, trayecto, etc.), es decir de acuerdo con la estructura de la señal STM-N medida en el punto de conexión y conforme a las características de los elementos de red SDH por los que pasa la señal de medición.

Para especificar el procedimiento de medición de la característica de error para cada modo de medición, es necesario definir los eventos de red que se han de supervisar. Asimismo, deben definirse las estructuras de la señal de prueba con las secuencias de prueba asociadas que han de utilizarse en el caso de mediciones fuera de servicio.

Las estructuras de la señal de prueba TSSX (siendo X un número) que se utilizarán para tales modos de medición se definen en el anexo C.

5.2 Eventos que han de supervisarse

En esta subcláusula se enumeran los defectos, las anomalías y los otros eventos relacionados con la característica de error que pueden detectarse con el equipo de medición de las señales STM-N. Los criterios para detectar anomalías y defectos figuran en el anexo A.

En el anexo B se clasifican las indicaciones disponibles en la SDH, conforme a las definidas en las Recomendaciones UIT-T G.783 [6] y G.784 [7]. Se distingue entre los eventos relacionados y no relacionados con la característica de error.

Se selecciona un subconjunto de estos eventos para cada modo de medición conforme a la entidad de red SDH sometida a prueba.

5.2.1 Eventos de red

Anomalías de la red

- Alineación fuera de trama (OOF, *out of frame alignment*).
- Error B1.
- Error B2.
- Error B3.
- Indicación de error distante en trayecto de orden superior (HP-REI, *higher-order path remote error indication*).
- Indicación de error distante en trayecto de orden inferior (LP-REI, *lower-order path remote error indication*).
- Indicación de error distante de sección múltiplex (MS-REI, *multiplex section remote error indication*).
- Error BIP-2.

Defectos de la red

- Pérdida de la señal (LOS, *loss of signal*).
- Pérdida de alineación de trama (LOF, *loss of frame alignment*).
- Señal de indicación de alarma de sección múltiplex (MS-AIS, *multiplex section alarm indication signal*).
- Indicación de defecto distante de sección múltiplex (MS-RDI, *multiplex section remote defect indication*).
- Pérdida de puntero de unidad administrativa (AU-LOP, *administrative unit loss of pointer*).
- Señal de indicación de alarma de unidad administrativa (AU-AIS, *administrative unit alarm indication signal*).
- Indicación de defecto distante en trayecto de orden superior (HP-RDI, *higher-order path remote defect indication*).
- Indicación de defecto distante de conexión en cascada de trayecto de orden superior (HPTC RDI, *higher-order path tandem connection remote defect indication*).
- Pérdida de alineación de multitrama de trayecto de orden superior (HP-LOM, *higher order path loss of multiframe alignment*).
- Pérdida de puntero de la unidad afluente (TU-LOP, *tributary unit loss of pointer*).
- Señal de indicación de alarma de la unidad afluente (TU-AIS, *tributary unit alarm indication signal*).
- Indicación de defecto distante de conexión en cascada de trayecto de orden inferior (LPTC RDI, *lower-order path tandem connection remote defect indication*).
- Indicación de defecto distante en trayecto de orden inferior (LP-RDI, *lower-order path remote defect indication*).
- Desadaptación del identificador de traza de sección de regeneración (RS-TIM, *regenerator section trace identifier mismatch*).
- Supervisión de pérdida de conexión en cascada de trayecto de orden superior (HPTC LTC, *higher-order path tandem connection loss of tandem connection monitoring*).
- Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden superior (HP-TIM, *higher-order path trace identifier mismatch*).
- Desadaptación del identificador de traza de conexión en cascada de trayecto de orden superior (HPTC-TIM, *higher-order path tandem connection trace identifier mismatch*).

- Supervisión de pérdida de conexión en cascada de trayecto de orden inferior (LPTC-LTC, *lower-order path tandem connection loss of tandem connection monitoring*).
- Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden inferior (LP-TIM, *lower-order path trace identifier mismatch*).
- Desadaptación del identificador de traza de conexión en cascada de trayecto de orden inferior (LPTC-TIM, *lower-order path tandem connection trace identifier mismatch*).
- Trayecto de orden superior no equipado (HP-UNEQ, *higher-order path unequipped*).
- Conexión en cascada de trayecto de orden superior no equipada (HPTC-UNEQ, *higher-order path tandem connection unequipped*).
- Trayecto de orden inferior no equipado (LP-UNEQ, *lower-order path unequipped*).
- Conexión en cascada de trayecto de orden inferior no equipada (LPTC-UNEQ, *lower-order path tandem connection unequipped*).
- Discordancia de cabida útil de trayecto de orden superior (HP-PLM, *higher-order path payload mismatch*).

NOTA 1 – Esta lista de defectos y anomalías de red será conforme a las últimas versiones aprobadas de las Recomendaciones SDH pertinentes, tales como G.707/Y.1322 [3] y G.783 [6].

NOTA 2 – La lista de otros eventos, distintos de defectos o anomalías, queda en estudio.

5.2.2 Eventos relativos a la estructura de la señal de prueba

La supervisión de los eventos de red se complementará con los siguientes eventos relacionados directamente con la estructura de la señal de prueba cuando se efectúen mediciones fuera de servicio.

- Pérdida de sincronización de secuencia (LSS, *loss of sequence synchronization*).
- Error de secuencia de prueba (TSE, *test sequence error*).

5.3 Modos de medición fuera de servicio

Para cada modo de medición, se toma de la lista que figura en 5.2 un subconjunto de eventos de red que han de supervisarse. Además, se definen diversas estructuras de la señal de prueba que se utilizarán para mediciones de la característica de error.

Para algunos modos de medición, se pueden utilizar dos estructuras de señal de prueba: una sin correspondencia (TSS1 a TSS4) y otra con correspondencia (TSS5 a TSS8), definidas en el anexo C.

Las estructuras de señal de prueba con correspondencia pueden utilizarse siempre, independientemente del modo de medición de la característica de error.

Las estructuras de señal de prueba sin correspondencia pueden utilizarse para determinados modos de medición de la característica de error, salvo:

- cuando se requieren pruebas cruzadas o interfuncionamiento entre puertos PDH y SDH de la entidad sometida a prueba; o
- si los elementos de red atravesados por la señal de prueba no gestionan las etiquetas de señal específicas definidas para estas estructuras de señal de prueba sin correspondencia en la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Para una prueba dada, la selección del modo de medición depende del tipo de entidad de red SDH sometida a prueba que se supone transporta de manera transparente, de extremo a extremo, una estructura de señal SDH, tal como se define en la Rec. G.707/Y.1322 [3] (VC-N, C-N, etc.).

Se considera que una estructura de señal SDH es transparente de extremo a extremo si, sin tener en cuenta ninguna degradación de calidad de funcionamiento, una señal digital se transmite de extremo

a extremo sin ningún cambio binario, pudiendo cada bit de esta señal tomar cualquier valor a la entrada de la entidad sometida a prueba.

5.3.1 Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden superior (C-4)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo en el nivel C-4. En este caso, el nivel C-4 dentro de un VC-4 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-4 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

5.3.1.1 Sección de regeneración STM-N

Para una sección de regeneración STM-N, cuando $N > 1$, la secuencia de prueba se aplica a un contenedor C-4 solamente. El contenido de los contenedores C-4 no rellenos con la secuencia de prueba será diferente de la secuencia de prueba. Ejemplos de bits de relleno son: byte repetitivo fijo tal como 00H o 6AH (valores hexadecimales) o una PRBS (secuencia binaria pseudoaleatoria) con correspondencia. De manera alternativa, se puede aplicar una señal de VC-4 no equipado a los contenedores que no estén llenos con la secuencia de prueba.

En la figura I.1 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.1.1.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B1 errores, TSE
Defectos	LOS, LOF, RS-TIM, LSS

5.3.1.1.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS1 (véase la nota) y TSS5.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS1 está limitada (véase 5.3).

5.3.1.2 Sección múltiplex STM-N

Para una sección múltiplex STM-N, cuando $N > 1$, la secuencia de prueba se aplica a un solo contenedor C-4. Los contenidos de los contenedores C-4 no rellenos con la secuencia de prueba serán diferentes de la secuencia de prueba. Ejemplos de bits de relleno son: byte repetitivo fijo tal como 00H o 6AH (valores hexadecimales) o una PRBS con correspondencia. De manera alternativa, se puede aplicar una señal de VC-4 no equipado a los contenedores que no estén llenos con la secuencia de prueba.

En la figura I.2 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.1.2.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B2 errores, MS-REI (nota), TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, LSS
NOTA – Cuando está soportado por la EUT.	

5.3.1.2.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS1 (véase la nota) y TSS5.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS1 está limitada (véase 5.3).

5.3.1.3 Trayecto VC-4 de orden superior

En la figura I.3 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.1.3.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, LSS, HPTC RDI, HPTC-LTC
NOTA – Los errores B3 están relacionados con la estructura SDH VC-4, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con AU-4.	

5.3.1.3.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS1 (véase la nota) y TSS5.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS1 está limitada (véase 5.3).

5.3.2 Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden superior (C-3)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo en el nivel C-3. En este caso, el nivel C-3 dentro de un VC-3 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-3 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

5.3.2.1 Sección de regeneración STM-N

Para una sección de regeneración STM-N, la secuencia de prueba se aplica a un solo contenedor C-3. Los contenidos de los contenedores C-3 no rellenos con la secuencia de prueba serán diferentes de la secuencia de prueba. Ejemplos de bits de relleno son: byte repetitivo fijo tal como 00H o 6AH (valores hexadecimales) o una PRBS con correspondencia. De manera alternativa, se puede aplicar una señal de VC-3 no equipado a los contenedores que no estén llenos con la secuencia de prueba.

5.3.2.1.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B1 errores, TSE
Defectos	LOS, LOF, RS-TIM, LSS

5.3.2.1.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS2 (véase la nota) y TSS6.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS2 está limitada (véase 5.3).

5.3.2.2 Sección múltiplex STM-N

Para una sección múltiplex STM-N, la secuencia de prueba se aplica a un solo contenedor C-3. Los contenidos de los contenedores C-3 no rellenos con la secuencia de prueba serán diferentes de la secuencia de prueba. Ejemplos de bits de relleno son: byte repetitivo fijo tal como 00H o 6AH (valores hexadecimales) o una PRBS con correspondencia. De manera alternativa, se puede aplicar una señal de VC-3 no equipado a los contenedores que no estén llenos con la secuencia de prueba.

5.3.2.2.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B2 errors, MS-REI (Note), TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, LSS
NOTA – Cuando está soportado por la EUT.	

5.3.2.2.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS2 (véase la nota) y TSS6.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS2 está limitada (véase 5.3).

5.3.2.3 Trayecto VC-3 de orden superior

En la figura I.3 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.2.3.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Note), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LSS
NOTA – Los errores B3 están relacionados con un VC-3 en una estructura SDH AU-3, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con una AU-3.	

5.3.2.3.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS2 (véase la nota) y TSS6.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS2 está limitada (véase 5.3).

5.3.3 Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden inferior (C-3)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo en el nivel de contenedor de orden inferior C-3. En este caso, el nivel C-3 en un VC-3 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-4 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

En la figura I.4 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.3.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), LP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS
NOTA – Los errores B3 están relacionados con la estructura SDH VC-3, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-4.	

5.3.3.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS3 (véase la nota) y TSS7.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS3 está limitada (véase 5.3).

5.3.4 Modo con transparencia de extremo a extremo en contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)

En la figura I.4 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.4.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, BIP-2 errores, LP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS

5.3.4.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplican las estructuras de señal de prueba TSS4 (véase la nota) y TSS8.

NOTA – La utilización de secuencias de prueba sin correspondencia tales como TSS4 está limitada (véase 5.3).

5.3.5 Modo con aplicación de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior (C-4)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo a nivel del afluente plesiócrono con correspondencia en el contenedor C-4. En este caso, el nivel C-4 en un VC-4 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-4 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

En la Figura I.5 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.5.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (Nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, , HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC-TC-RDI, HPTC-LTC, LSS
NOTA – Los errores B3 están relacionados con la estructura SDH VC-4 mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-4.	

5.3.5.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplica la estructura de señal de prueba TSS5.

5.3.6 Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior (C-3)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo a nivel del afluente plesiócrono con correspondencia en el contenedor C-3. En este caso, el nivel C-3 en un VC-3 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-3 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

En la figura I.5 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.6.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LSS
NOTA – Los errores B3 están relacionados con el VC-3 en una estructura SDH AU-3, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-3.	

5.3.6.2 Estructuras de señal de la prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplica la estructura de señal de prueba TSS6.

5.3.7 Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior (C-3)

Se utilizará este modo cuando haya transparencia de extremo a extremo a nivel del afluente plesiócrono con correspondencia en el contenedor C-3. En este caso, el C-3 en un VC-4 está asociado con una estructura de multiplexación SDH AU-4 definida en la Rec. G.707/Y.1322 [3].

En la figura I.6 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.7.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 erroers (nota), LP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (note), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS
NOTA – Los errores B3 están relacionados con el VC-3 en una estructura SDH AU-4, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-4.	

5.3.7.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplica la estructura de señal de prueba TSS7.

5.3.8 Modo con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)

Este modo se utilizará cuando haya transparencia de extremo a extremo a nivel del afluente plesiócrono con correspondencia en el contenedor C-11/C-12/C-2.

En la figura I.6 se da un ejemplo de equipo de medición conectado a entidades de red conforme a este modo de medición.

5.3.8.1 Eventos que han de supervisarse

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, BIP-2 errores, LP-REI, TSE
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC, LSS

5.3.8.2 Estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse

Para este modo de medición se aplica la estructura de señal de prueba TSS8.

5.3.9 Modo con transparencia de extremo a extremo de estructuras concatenadas contiguas (VC-2-Xc y VC-4-Xc)

5.3.9.1 Eventos que han de supervisarse

Para VC-2-Xc los eventos que habrán de supervisarse se definen en 5.3.4.1.

Para VC-4-Xc los eventos que habrán de supervisarse se definen en 5.3.1.3.1.

5.3.9.2 Estructuras de señal de prueba que habrán de utilizarse

Para el modo de medición con VC-4-Xc se aplica la estructura de señal de prueba TSS9.

Para el modo de medición con VC-2-Xc se aplica la estructura de señal de prueba TSS10.

5.4 Modos de medición en servicio

Para cada modo de medición, y de acuerdo con el tipo de señal STM-N considerado, se toma de la lista dada en 5.2 un subconjunto de eventos de red que han de supervisarse.

5.4.1 Eventos que han de supervisarse para una sección de regeneración STM-N

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B1 errores
Defectos	LOS, LOF, RS-TIM

5.4.2 Eventos que han de supervisarse para una sección múltiplex

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B2 errores, MS-REI (nota)
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI
NOTA – Cuando está soportado por la EUT.	

5.4.3 Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden superior (C-4)

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM
NOTA – Los errores B3 están relacionados con una estructura SDH VC-4, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con una AU-4.	

5.4.4 Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden superior (C-3)

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), HP-REI
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC
NOTA – Los errores B3 están relacionados con el VC-3 en una estructura SDH AU-3, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-3.	

5.4.5 Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden inferior (C-3)

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, B3 errores (nota), LP-REI
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP (nota), AU-AIS (nota), HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC
NOTA – Los errores B3 están relacionados con el VC-3 en una estructura SDH AU-4, mientras que AU-LOP y AU-AIS están relacionadas con la AU-4.	

5.4.6 Eventos que han de supervisarse para un contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2)

Tipo de evento	Lista de eventos supervisados para este modo de medición
Anomalías	OOF, BIP-2 errores, LP-REI
Defectos	LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-TIM, HP-LOM, HPTC-TIM, HPTC RDI, HPTC-LTC, LP-RDI, TU-LOP, TU-AIS, TU-LOM, LP-TIM, LPTC-TIM, LPTC RDI, LPTC-LTC

5.4.7 Eventos que han de supervisarse para estructuras concatenadas contiguas VC-2-Xc y VC-4-Xc

Para VC-2-Xc los eventos que habrán de supervisarse se definen en 5.4.6.

Para VC-4-Xc los eventos que habrán de supervisarse se definen en 5.4.3.

6 Generador

6.1 Sincronización del generador

El generador del equipo de medición estará sincronizado con una de las diferentes fuentes de sincronización posibles que se indican a continuación:

- reloj interno (su exactitud debe satisfacer la Rec. UIT-T G.703 [1]);
- entrada de reloj externo;
- señal de entrada STM-N procedente de la parte receptora del equipo de medición.

6.2 Velocidades binarias

Las velocidades binarias producidas por el generador del equipo de medición serán conformes a las definidas en la Reco. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

6.3 Estructuras de la señal de prueba

El generador del equipo de medición generará diferentes estructuras de señal de prueba para simular señales STM-N reales.

Según el tipo de señal STM-N y el modo de medición, se definen estructuras de señal de prueba para diferentes estructuras de trama SDH. Las estructuras de señal de prueba que han de utilizarse figuran en el anexo C.

6.4 Salidas de señal digital

6.4.1 Interfaces digitales

Las señales de salida producidas por el generador del equipo de medición deben ser conformes a las Recomendaciones SDH pertinentes (véase la cláusula 15/G.703 [1] para una señal STM-1 eléctrica, la Rec. UIT-T G.957 [10], para una señal STM-N óptica hasta N = 16 y G.691 [17] para N = 64 y 156).

6.4.2 Fluctuación de fase de salida

La fluctuación de fase de salida de la señal STM-N entregada por el generador del equipo de medición debe ser conforme a la Rec. UIT-T G.783 [6].

7 Receptor

7.1 Entradas de señal digital

7.1.1 Interfaces digitales

El receptor del equipo de medición aceptará las señales de entrada conformes a las Recomendaciones SDH pertinentes (véase la cláusula 15/G.703 [1] para una señal STM-1 eléctrica, Rec. UIT-T G.957 [10], para una señal STM-N óptica hasta $N = 16$ y G.691 [17] para $N = 64$ y 156).

7.1.2 Tolerancia de fluctuación de fase de entrada

Con una señal de entrada STM-N, el receptor del equipo de medición tolerará una fluctuación de fase de entrada conforme a la Rec. UIT-T G.825 [8].

7.1.3 Puntos de supervisión protegidos

7.1.3.1 Puntos protegidos de supervisión eléctrica

El receptor de un equipo de medición puede ser capaz de efectuar mediciones en puntos protegidos de supervisión eléctrica. En este caso, se aceptarán señales de entrada de conformidad con la Rec. UIT-T G.772 [4].

7.1.3.2 Puntos de supervisión óptica protegidos

Queda en estudio.

7.2 Estructuras de la señal de prueba

El receptor del equipo de medición analizará diferentes estructuras de la señal de prueba para efectuar las mediciones de error.

En el anexo C se indican las estructuras de la señal de prueba que han de utilizarse.

7.3 Medición de la característica de error

Esta cláusula contiene las definiciones de los parámetros de calidad de funcionamiento para diferentes configuraciones de medición y describe la utilización de los parámetros para mediciones de calidad de funcionamiento, puesta en servicio y mantenimiento.

7.3.1 Medición de la característica de error utilizando solamente facilidades ISM

Esta subcláusula se basa en las Recomendaciones UIT-T G.826 [9], G.828 [19], G.829 [20] y G.784 [7]. A los efectos de esta Recomendación, las "facilidades de supervisión en servicio" (ISM, *in service monitoring*) corresponden a la utilización de las taras (POH y SOH) para tareas de supervisión.

En la cláusula 5 se describen modos de medición típicos para la medición de error.

7.3.1.1 Tipo de medición

Las mediciones de la característica de error en servicio ya no se basan en el cálculo de la tasa de errores en los bits. Uno de los conceptos subyacentes de la característica de error es la noción de **bloques con error**, es decir los bloques en los que uno o más bits presentan error. Un bloque es un conjunto de bits consecutivos asociados al trayecto o sección supervisados mediante un código de detección de errores (EDC, *error detection code*), por ejemplo, paridad con entrelazado de bits (BIP, *bit interleaved parity*). En los cuadros 7-1 a 7-3 se indica, para cada tipo de entidad SDH (trayecto, sección múltiplex, sección de regeneración), la longitud del bloque (expresada como el número de bits por bloque) y el EDC correspondiente.

Cuadro 7-1/O.181 – Longitud de bloques y selección del código de detección de errores para diferentes trayectos

Tipo de VC	Bits/bloque	EDC	Bloques/s
VC-11	832	BIP-2	2000
VC-12	1120	BIP-2	2000
VC-2	3424	BIP-2	2000
VC-2-nc (nota)	$3424 \times n$	BIP-2	2000
VC-3	6120	BIP-8	8000
VC-4	18 792	BIP-8	8000
VC-4-4c	75 168	BIP-8	8000
VC-4-16c	300 672	BIP-8	8000
VC-4-64c	1 202 688	BIP-8	8000
NOTA – Aplica a una concatenación contigua.			

Cuadro 7-2/O.181 – Longitud de bloques y selección del código de detección de errores para secciones múltiplex

Tipo de STM	Bits/bloque	EDC	Bloques/s
STM-1	801	$24 \times \text{BIP-1}$	192 000
STM-4	801	$96 \times \text{BIP-1}$	768 000
STM-16	801	$384 \times \text{BIP-1}$	3 072 000
STM-64	801	$1\,536 \times \text{BIP-1}$	12 288 000

Cuadro 7-3/O.181 – Longitud de bloques y selección del código de detección de errores para secciones de regeneración

Tipo de STM	Bits/bloque	EDC	Bloques/s
STM-1	19 440	BIP-8	8000
STM-4	19 440	$4 \times \text{BIP-8}$	4×8000
STM-16	19 440	$16 \times \text{BIP-8}$	16×8000
NOTA – El EDC para secciones de regenerador SDH es un indicador específico de medios que está en estudio en otras Comisiones de Estudio de la UIT para fines de la característica de error específica de los medios. La evaluación de estos errores de bloque es facultativa para equipos de prueba conformes a la Rec. UIT-T O.181.			

7.3.1.2 Eventos relacionados con la característica de error

Se definen los siguientes eventos relacionados con la característica de error de conformidad con las Recomendaciones UIT-T G.826 [9] y G.828 [19]:

- Bloque con error (EB, *errored block*).
- Segundo con error (ES, *errored second*).

- Segundo con muchos errores (SES, *severely errored second*).
- Error de bloque de fondo (BBE, *background block error*).

Un evento relacionado con la característica de error, facultativo, se define de acuerdo con la Rec. UIT-T G.828 [19].

- Periodo con muchos errores (SEP, *severely errored period*).

El equipo SDH proporciona información sobre la aparición de tales anomalías y defectos. Las indicaciones relacionadas con las mediciones de la calidad de funcionamiento se enumeran en 5.2 y se definen en el anexo A.

Además, en los cuadros B.1 a B.3 se clasifican estas anomalías y defectos para cada tipo de entidad SDH. Una parte de esta información no está relacionada con las mediciones de la calidad, sino que se utiliza con fines de mantenimiento.

Las indicaciones no relacionadas con la característica de error, tales como la presentación visual a petición, se registrarán para utilización posterior.

En la siguiente subcláusula sólo se tienen en cuenta las anomalías y defectos relacionados con la característica de error.

7.3.1.3 Parámetros de característica de error

Los parámetros de característica de error deberían evaluarse únicamente durante el **tiempo de disponibilidad**. Las condiciones de disponibilidad y de indisponibilidad se definen en las Recomendaciones UIT-T G.826 [9] y G.828 [19]. Los tres parámetros de característica de error definidos en las Recomendaciones UIT-T G.826 [9] y G.828 [19] que se utilizan en esta Recomendación son:

- Tasa de segundos con error (ESR, *errored second ratio*).
- Tasa de segundos con muchos errores (SESR, *severely errored second ratio*).
- Tasa de errores de bloque de fondo (BBER, *background block error ratio*).

Un evento relacionado con la característica de error, facultativo, se define de acuerdo con la Rec. UIT-T G.828 [19]:

- Intensidad de periodo con muchos errores (SEPI, *severely errored period intensity*).

En las cláusulas A.1 a A.3 se enumeran los eventos detectados en la señal enviada desde un extremo (extremo distante) de un trayecto bidireccional y recibida en el otro extremo (extremo cercano). La mayor parte de estos eventos se utilizan para evaluar la calidad de la señal, pero algunos de ellos se utilizan para determinar la calidad de la dirección inversa. En los cuadros 7-4 a 7-6 se especifica para cada evento el parámetro que será evaluado en el extremo cercano y se indica el sentido (con respecto al extremo cercano) de la señal con la que se relaciona la evaluación de la calidad. En la figura 7-1 se ilustran estos convenios.

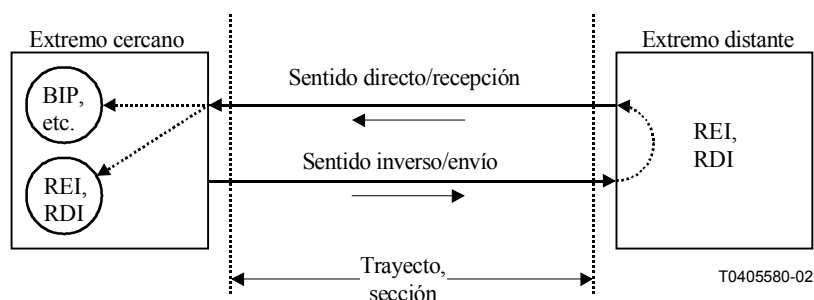


Figura 7-1/O.181 – Evaluación de los sentidos directo e inverso de un trayecto o sección

Cuadro 7-4/O.181 – Utilización de eventos de red SDH en trayectos para medir la calidad de funcionamiento

Indicación	Sentido	Parámetro
Errores B3	Recepción	ESR/SESR/BBER/SEPI
HP-REI	Emisión	ESR/SESR/BBER/SEPI
LP-REI	Emisión	ESR/SESR/BBER/SEPI
Errores BIP-2	Recepción	ESR/SESR/BBER/SEPI
AU-LOP	Recepción	ESR/SESR/SEPI
AU-AIS	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP VC-AIS	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP-UNEQ	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP-RDI	Emisión	ESR/SESR/SEPI
TU-LOP	Recepción	ESR/SESR/SEPI
TU-AIS	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP-PLM	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP-LOM	Recepción	ESR/SESR/SEPI
HP-TIM	Recepción	(Nota 1)
LP-TIM	Recepción	(Nota 1)
LP VC-AIS	Recepción	ESR/SESR/SEPI
LP-UNEQ	Recepción	ESR/SESR/SEPI
LP-RDI	Emisión	ESR/SESR/SEPI
NOTA 1 – Para mediciones en servicio o fuera de servicio, HP-TIM y LP-TIM pueden retenerse para fines de información y, en el contexto de la medición, utilizarse para evaluar los parámetros ESR/SESR. Se debe ofrecer esta opción al usuario. NOTA 2 – SEPI es un parámetro facultativo.		

Cuadro 7-5/O.181 – Utilización de eventos de red SDH en secciones múltiplex para medir la calidad de funcionamiento

Indicación	Sentido	Evento (Nota 2)
Errores B2	Recepción	ES/SES/BBE
MS-AIS	Recepción	ES/SES
MS-RDI	Emisión	ES/SES
MS-REI (Nota 1)	Emisión	ES/SES/BBE
NOTA 1 – Cuando está soportado por la EUT. NOTA 2 – La Rec. UIT-T G.829 [20] define solamente eventos de calidad de funcionamiento		

Cuadro 7-6/O.181 – Utilización de eventos de red SDH en secciones de regeneración para medir la calidad de funcionamiento

Indicación	Sentido	Evento (Nota)
OOF	Recepción	ES/SES/BBE
Errores B1	Recepción	ES/SES/BBE
LOS	Recepción	ES/SES
RS-TIM	Recepción	ES/SES
LOF	Recepción	ES/SES
NOTA - La Rec. UIT-T G.829 [20] define solamente eventos de calidad de funcionamiento.		

7.3.2 Medición de error que utiliza facilidades ISM e información de secuencia de prueba

La definición de bloque que depende del EDC que supervisa este bloque no se alterará si se aplican secuencias de prueba a la entidad sometida a prueba además de utilizar las facilidades ISM. Cualquiera que sea la facilidad utilizada para detectar los errores, se contará sólo un bloque con error, independientemente del número real de errores detectados. No es necesario que el instrumento proporcione información más detallada sobre la manera de detectar los errores, así como tampoco se requiere el análisis de las discrepancias entre los dos métodos de medición (facilidades ISM solamente y facilidades ISM/secuencia de prueba).

Cuando se utilice una secuencia de prueba para las mediciones de calidad de funcionamiento, se supervisarán los eventos enumerados en el cuadro 7-7 además de los indicados en los cuadros de eventos de red pertinentes (cuadros 7-4 a 7-6).

Cuadro 7-7/O.181 – Utilización de eventos adicionales cuando se emplea secuencia de prueba

Indicación	Sentido	Parámetro
TSE	Recepción	ESR/BBER/SESR
LSS	Recepción	ESR/SESR

7.3.3 Utilización de los parámetros de calidad de funcionamiento

Los valores de la característica de error se obtienen normalmente como resultado de mediciones a largo plazo (por ejemplo, durante un periodo de un mes). Sin embargo, para la puesta en servicio se recomiendan periodos de prueba más breves. En este caso existen directrices en la Rec. UIT-T M.2101 [11]. Cuando se suministre información de calidad de funcionamiento para trayectos digitales, la instrumentación funcionará conforme a las Recomendaciones UIT-T G.826 [9], G.828 [19] y G.829 [20].

7.3.4 Medición de error adicional

Además de las mediciones de la característica de error basadas en la evaluación de los bloques con errores, el equipo de medición puede proporcionar una cuenta de los errores binarios en las secuencias de prueba y/o una cuenta de los errores detectados en la señal STM-N recibida por un EDC.

8 Funciones varias

Estas funciones no influyen directamente en las definiciones de medición de la característica de error, y se considerarán opcionales para el equipo de medición.

8.1 Presentación visual

El equipo de medición puede incluir una visualización para facilitar el acceso a la configuración y los parámetros de medida.

8.2 Adición de anomalías y defectos en la señal de salida

El equipo de medición puede agregar anomalías y defectos a la señal de salida del generador para simular degradaciones.

8.3 Indicación de error y alarma

El equipo de medición puede exhibir las anomalías y defectos más importantes detectados por su receptor.

8.4 Acceso a bytes de tara

El equipo de medición puede exhibir los bytes SOH y POH más importantes de la señal STM-N analizada por su receptor.

8.5 Capacidad de demultiplexación

El equipo de medición puede proporcionar una capacidad de demultiplexación para extraer un afluente de la señal STM-N recibida.

8.6 Indicación de fecha y hora de los eventos

El equipo de medición puede proporcionar la facilidad de fechar los diferentes eventos supervisados durante las mediciones de la característica de error. Una resolución conveniente es un segundo.

8.7 Salida hacia dispositivos de registro externos

El equipo de medición puede proporcionar la facilidad de conectar un dispositivo de registro externo (por ejemplo, una impresora) que utiliza una interfaz conforme a las Recomendaciones UIT-T V.24 [14] y V.28 [15].

8.8 Puerto de control a distancia

El equipo de medición se puede controlar a distancia utilizando una interfaz conforme a la especificación IEEE 488.1/CEI 60625 o a las Recomendaciones UIT-T V.24 [14] y V.28 [15].

8.9 Interfaz TMN

El equipo de medición puede tener una interfaz Q apropiada con facilidades RGT.

8.10 Acceso a canales de comunicaciones de datos

El equipo de medición puede proporcionar capacidades de característica de error en los canales de comunicación de datos (DCC: bytes D1 a D3 o D4 a D12 de la SOH de la trama SDH).

9 Condiciones de funcionamiento

9.1 Condiciones ambientales

Para realizar las funciones enumeradas en esta Recomendación, el equipo de medición funcionará en las condiciones especificadas en la Rec. UIT-T O.3 [13].

9.2 Comportamiento en caso de fallo de la alimentación de energía

El equipo de medición indicará la interrupción de la alimentación de energía.

Anexo A

Criterios para la detección de anomalías y defectos

NOTA – La lista de defectos y anomalías que figura en este anexo será conforme a las últimas versiones aprobadas de las Recomendaciones SDH pertinentes, tales como G.707/Y.1322 [3] y G.783 [6].

A.1 Anomalías relacionadas con las mediciones de calidad de funcionamiento

A.1.1 Fuera de trama (OOF, *out of frame*)

Los criterios para la detección de una anomalía OOF serán conformes a los criterios definidos en la Recomendación UIT-T G.783 [6].

A.1.2 Errores B1

Se supervisarán los errores de paridad evaluados por el byte B1 (BIP-8) de un STM-N. Si falla cualquiera de las ocho verificaciones de paridad, se supone que el bloque correspondiente es erróneo.

A.1.3 Errores B2

Se supervisarán los errores de paridad evaluados por el byte B2 (BIP- $24 \times N$) de un STM-N. Si falla cualquiera de las $24 \times N$ verificaciones de paridad, se supone que el bloque correspondiente es erróneo.

A.1.4 Errores B3

Se supervisarán los errores de paridad evaluados por el byte B3 (BIP-8) de un VC-n ($n = 3, 4$). Si falla cualquiera de las ocho verificaciones de paridad, se supone que el bloque correspondiente es erróneo.

A.1.5 Indicación de error distante de sección múltiplex (MS-REI)

Se supervisará la indicación de MS-REI, cuando esté soportada por la EUT, contenida en los bits 1 a 8 de los bytes M1 y M0 de la MSOH en los casos de STM-64 y STM-256.

A.1.6 Indicación de error distante en trayecto de orden superior (HP-REI)

Se supervisará la indicación de HP-REI contenida en los bits 1 a 4 del byte G1 de un VC-n ($n = 3, 4$).

A.1.7 Indicación de error distante en trayecto de orden inferior (LP-REI)

Se supervisará la indicación de LP-REI contenida en los bits 1 a 4 del byte G1 de un VC-3.

Se supervisará la indicación de LP-REI contenida en el bit 3 del byte V5 de un VC-m ($m = 11, 12, 2$).

A.1.8 Errores BIP-2

Se supervisarán los errores de paridad contenidos en los bits 1 y 2 (BIP-2: paridad 2 con entrelazado de bits) del byte V5 de un VC-m ($m = 11, 12, 2$). Si falla cualquiera de las dos verificaciones de paridad, se supone que el bloque correspondiente es erróneo.

A.1.9 Error de secuencia de prueba (TSE)

Se produce un TSE cuando se detectan uno o más errores de bits en la secuencia de prueba del conjunto de bits consecutivos asociados al trayecto y correspondientes a un bloque supervisado por la BIP pertinente.

A.2 Defectos relacionados con mediciones de calidad de funcionamiento

A.2.1 Pérdida de la señal (LOS)

Se definen los criterios para las interfaces ópticas y eléctricas.

Los criterios para la detección de un defecto LOS serán conformes con los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

El equipo de medición podrá detectar la LOS en sus interfaces PDH conformes a G.703 [1], cuando las haya. Los criterios pertinentes se definen en la Rec. UIT-T G.775 [5].

A.2.2 Pérdida de alineación de trama (LOF, *less of frame*)

Los criterios para la detección de un defecto LOF serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

NOTA – Cuando se implementa la correspondencia sincrónica de bytes de una señal externa de 1,5 ó 2 Mbit/s en el equipo de medición, éste será capaz de detectar una condición de pérdida de alineación de trama para esa señal conforme al método descrito en la Rec. UIT-T G.706 [2].

A.2.3 Desadaptación del identificador de traza de sección de regeneración (RS-TIM)

Los criterios para la detección de un defecto RS-TIM utilizando la información contenida en el byte J0 de la RSOH serán conformes con los definidos en la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.4 Señal de indicación de alarma de sección múltiplex (MS-AIS)

Los criterios para la detección de un defecto MS-AIS serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.5 Indicación de defecto distante de sección múltiplex (MS-RDI)

Los criterios para la detección de un defecto MS-RDI serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.6 Pérdida de puntero de unidad administrativa (AU-LOP)

Los criterios para la detección de un defecto AU-LOP serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.7 Señal de indicación de alarma de unidad administrativa (AU-AIS)

Los criterios para la detección de un defecto AU-AIS serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.8 Indicación de defecto distante en trayecto de orden superior (HP-RDI)

Los criterios para la detección de un defecto HP-RDI serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.9 Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden superior (HP-TIM, *higher-order path trace identifier mismatch*)

Los criterios para la detección de un defecto HP-TIM utilizando la información contenida en el byte J1 de un VC-n ($n = 3, 4$) serán conformes con los definidos en la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.10 Pérdida de multitrama de trayecto de orden superior (HP-LOM)

Los criterios para la detección de un defecto HP-LOM serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.11 Pérdida de puntero de la unidad afluente (TU-LOP, *tributary unit loss of pointer*)

Los criterios para la detección de un defecto TU-LOP serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.12 Señal de indicación de alarma de la unidad afluente (TU-AIS)

Los criterios para la detección de un defecto TU-AIS serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.13 Indicación de defecto distante en trayecto de orden inferior (LP-RDI)

Los criterios para la detección de un defecto LP-RDI serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.2.14 Desadaptación del identificador de traza de trayecto de orden inferior (LP-TIM, *lower-order path trace identifier mismatch*)

Los criterios para la detección de un defecto LP-TIM utilizando la información contenida en el byte J1 de un VC-3 serán conformes con los definidos en la Rec. UIT-T G.806 [18].

Los criterios para la detección de un defecto LP-TIM utilizando la información contenida en el byte J2 de un VC-m ($m = 11, 12, 2$) serán conformes con los definidos en la Rec. UIT-T G.806 [18].

A.2.15 Pérdida de sincronización de secuencia (LSS)

Los criterios para LSS serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T O.150 [12].

A.3 Otros eventos no relacionados con la medición de calidad de funcionamiento

A.3.1 Discordancia de cabida útil de trayecto de orden superior (HP-PLM)

Los criterios para la detección de un defecto HP-PLM utilizando la información contenida en el byte C2 de un VC-n ($n = 3, 4$) quedan en estudio.

A.3.2 Discordancia de cabida útil de trayecto de orden inferior (LP-PLM, *lower-order path payload mismatch*)

Los criterios para la detección de un defecto LP-PLM utilizando la información contenida en el byte C2 de un VC-3 quedan en estudio.

Los criterios para la detección de un defecto LP-PLM utilizando la información contenida en los bytes 5, 6 y 7 del byte V5 de un VC-m ($m = 11, 12, 2$) quedan en estudio.

A.3.3 Trayecto de orden superior no equipado (HP-UNEQ)

Los criterios para la detección de un defecto HP-UNEQ serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.3.4 Trayecto de orden inferior no equipado (LP-UNEQ)

Los criterios para la detección de un defecto LP-UNEQ serán conformes a los criterios definidos en la Rec. UIT-T G.783 [6].

A.3.5 Pérdida de entrada de temporización

Un equipo de medida sincronizado por medio de una interfaz de sincronización externa podrá detectar una pérdida de entrada de temporización.

A.3.6 Indicación de fallo distante de trayecto de orden inferior (LP-RFI, *lower-order path remote failure indication*)

Se declarará una LP-RFI cuando el bit 4 del byte V5 de una tara de trayecto VC-2/VC-1 se ponga en 1. La LP-RFI desaparecerá cuando este bit 4 se ponga en cero.

A.4 Otra información

Esta cláusula enumera elementos que aún no están clasificados según afecten o no la característica de error.

A.4.1 Cuentas de justificación de puntero (PJC+, PJC–, *administrative unit pointer justification events*)

La necesidad de supervisar los PJC+ y PJC– queda en estudio.

Anexo B

Clasificación de indicaciones disponibles en la SDH

B.1 Indicaciones de anomalías y defectos

Este anexo clasifica las indicaciones de anomalía y defecto en función de su relación o ausencia de relación con la característica de error, conforme al tipo de entidad SDH sometida a la medición de la característica de error. Véanse los cuadros B.1 a B.3.

NOTA – La lista de defectos y anomalías de la red presentada en este anexo será conforme a las últimas versiones aprobadas de las Recomendaciones sobre SDH y medición de la característica de error pertinentes tales como G.707/Y.1322 [3], G.783 [6], G.806 [18], G.826 [9], G.828 [19] y G.829 [20].

Cuadro B.1/O.181 – Clasificación de las indicaciones disponibles en trayectos SDH

Indicación	Tipo de indicación	Indicación relacionada con la característica de error	Indicación no relacionada con la característica de error
PJC+, PJC–	En estudio	En estudio	En estudio
Errores B3	Anomalía	X	
HP-REI	Anomalía	X	
LP-REI	Anomalía	X	
Errores BIP-2	Anomalía	X	
AU-LOP	Defecto	X	
AU-AIS	Defecto	X	
HP VC-AIS	Defecto	X	
HP-PLM	Defecto	X	
HP-TIM	Defecto	X	
HP-RDI	Defecto	X	
HP-UNEQ	Defecto	X	
HPTC-UNEQ	Defecto	X	
HPTC-LTC	Defecto	X	
HP-LOM	Defecto		X

TU-LOP	Defecto	X	
TU-AIS	Defecto	X	
LP VC-AIS	Defecto	X	
LP-PLM	Defecto		X
LP-TIM	Defecto	X	
LPTC-TIM	Defecto	X	
LP-RDI	Defecto	X	
LP-UNEQ	Defecto	X	
LPTC-UNEQ	Defecto	X	

Cuadro B.2/O.181 – Clasificación de las indicaciones disponibles en secciones múltiplex SDH

Indicación	Tipo de indicación	Indicación relacionada con la característica de error	Indicación no relacionada con la característica de error
Errores B2	Anomalía	X	
MS-AIS	Defecto	X	
MS-RDI	Defecto	X	
MS-REI	Anomalía	X	

Cuadro B.3/O.181 – Clasificación de las indicaciones disponibles en secciones de regeneración SDH

Indicación	Tipo de indicación	Indicación relacionada con la característica de error	Indicación no relacionada con la característica de error
OOF	Anomalía		X
Errores B1	Anomalía	X	
LOS	Defecto	X	
LOF	Defecto	X	
RS-TIM	Defecto	X	

Anexo C

Lista de estructuras de señal de prueba

Una estructura de señal de prueba es una secuencia de prueba que se aplica a una determinada estructura de señal SDH, definida en la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3].

Toda AU-n o TU-m incluida en una estructura de señal de prueba y no utilizada para la medición de la calidad de funcionamiento será configurada con valores correctos de los bytes de tara y punteros válidos conforme a la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3]. Esto no impedirá la inserción de una AU-AIS o de una TU-AIS en las AU-n o TU-m.

La utilización de las estructuras de señal de prueba TSS1 a TSS4 es opcional y está limitada como se define en 5.3.

Cuando se requieran pruebas cruzadas entre puertos PDH y SDH de una entidad sometida a prueba, se utilizarán las estructuras de señal TSS5 a TSS8. Es posible entonces el interfuncionamiento con el equipo de prueba PDH conforme a la Rec. UIT-T O.150 [12].

Para asegurar la compatibilidad de los equipos de red de la SDH cuando se transporten señales de prueba, se han asignado etiquetas de señal exclusivas de acuerdo con la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 [3]. Se utilizará un valor de FEH (octeto C2) para trayectos HO y un valor de 110 (bits 5, 6 y 7 del octeto V5) para trayectos LO cuando se apliquen señales TSS1 a TSS4 u otras señales de prueba de la Rec. UIT-T O.181, tales como los entramados de octetos repetitivos fijos no definidos en la Rec. UIT-T G.703/Y.1322 [3].

C.1 Estructura de la señal de prueba TSS1 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-4

Para probar elementos de red (NE, *network element*) que proporcionan HPC y utilizan una estructura AU-4, la estructura de la señal de prueba TSS1 es una secuencia de prueba secuencia binaria pseudoaleatoria (PRBS, *pseudo random binary sequence*) de longitud $2^{23} - 1$ bits conforme a 5.6/O.150 [12] que se aplica a todos los bytes de un contenedor C-4. Véase la figura C.1

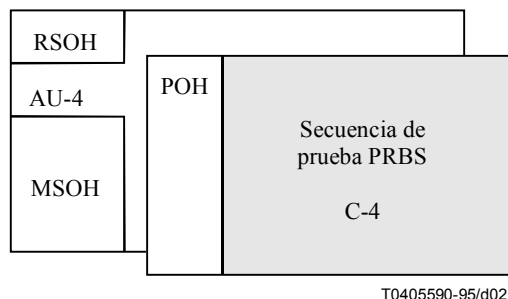


Figura C.1/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS1

C.2 Estructura de la señal de prueba TSS2 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-3

Para probar los NE que proporcionan HPC y utilizan una estructura AU-3, la estructura de la señal de prueba TSS2 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{15} - 1$ bits conforme a 5.3/O.150 [12] que se aplica a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-2.

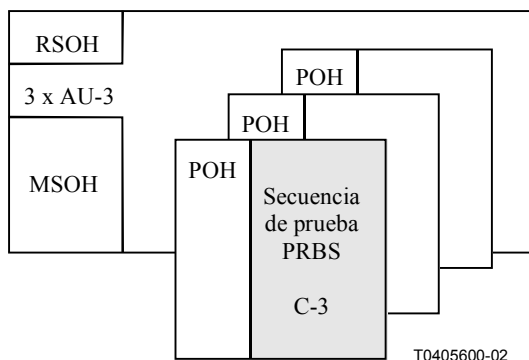


Figura C.2/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS2

C.3 Estructura de la señal de prueba TSS3 aplicada a todos los bytes de un contenedor de orden superior C-3

Para probar los NE que proporcionan funciones HPC y LPC, la estructura de la señal de prueba TSS3 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{23} - 1$ bits conforme a 5.6/O.150 [12] que se aplica a todos los bytes de un contenedor de orden inferior C-3. Véase la figura C.3.

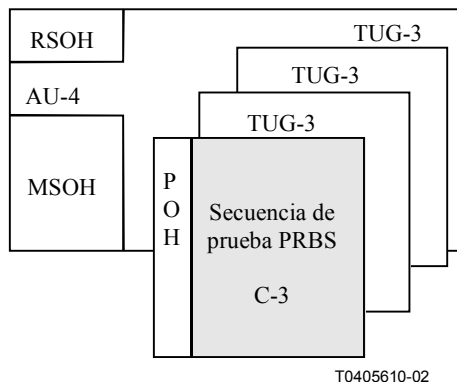


Figura C.3/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS3

C.4 Estructura de la señal de prueba TSS4 aplicada a todos los bytes de contenedores de orden inferior (C-2, C-12, C-11)

Para probar los NE que proporcionan funciones HPC y LPC, la estructura de la señal de prueba TSS4 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{15} - 1$ bits conforme a 5.3/O.150 [12] que se aplica a todos los bytes de un contenedor de orden inferior (C-2, C-12 o C-11). Véase la figura C.4.

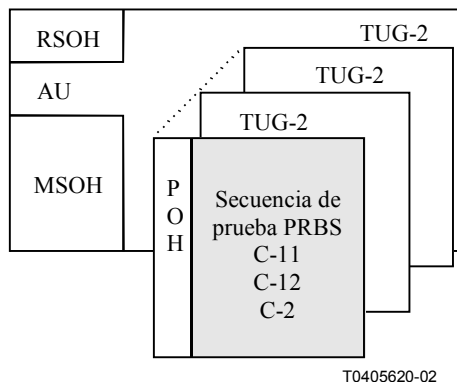


Figura C.4/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS4

C.5 Estructura de la señal de prueba TSS5 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-4

Para probar los NE que proporcionan sólo funciones LPA-4 y utilizan una estructura AU-4, la estructura de la señal de prueba TSS5 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{23} - 1$ bits conforme a 5.6/O.150 [12] que se aplica a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-4. Véase la figura C.5.

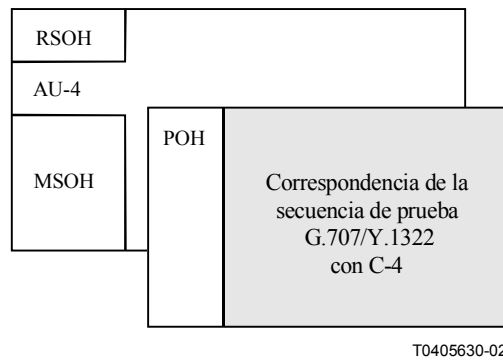


Figura C.5/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS5

C.6 Estructura de la señal de prueba TSS6 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden superior

Para probar los NE que proporcionan sólo funciones LPA-3 y utilizan una estructura AU-3, la estructura de la señal de prueba TSS6 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{15} - 1$ bits conforme a 5.3/O.150 [12] que se aplica a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden superior. Véase la figura C.6.

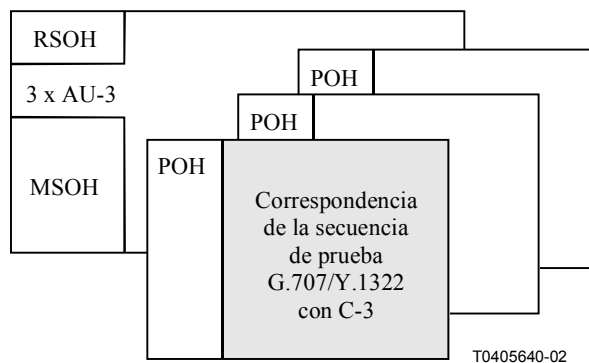


Figura C.6/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS6

C.7 Estructura de la señal de prueba TSS7 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden inferior

Para probar los NE que proporcionan sólo funciones LPA-3 y utilizan una estructura AU-4, la estructura de la señal de prueba TSS7 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{23} - 1$ bits conforme a 5.6/O.150 [12] que se aplica a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor C-3 de orden inferior. Véase la figura C.7.

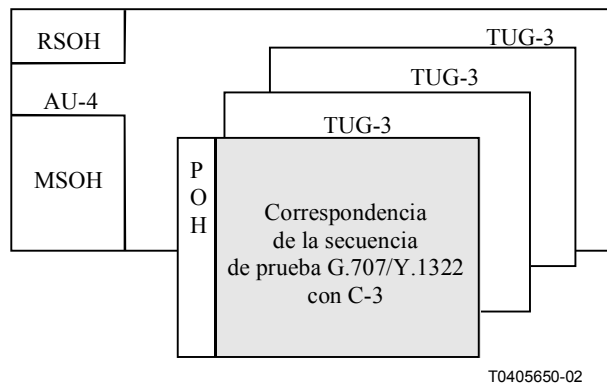


Figura C.7/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS7

C.8 Estructura de la señal de prueba TSS8 aplicada a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor (C-2, C-11, C-12) de orden inferior

Para probar los NE que proporcionan LPA-m ($m = 11, 12, 2$), la estructura de la señal de prueba TSS8 es una secuencia de prueba PRBS de longitud $2^{15} - 1$ bits conforme a 5.3/O.150 [12] que se aplica a todos los bits afluentes PDH con correspondencia en un contenedor de orden inferior (C-2, C-11 o C-12). Véase la figura C.8.

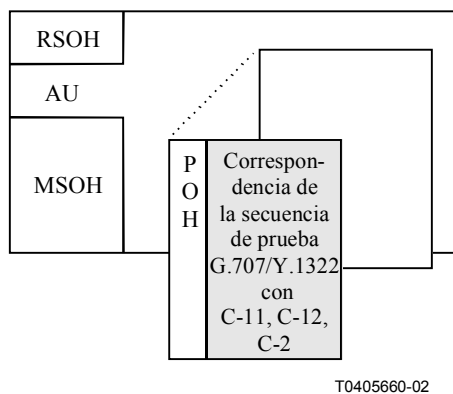


Figura C.8/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS8

C.9 Estructura de la señal de prueba aplicada a estructuras concatenadas contiguas VC-4-Xc

La estructura de la señal de prueba STM-N ilustrada en la figura C.9 es una secuencia de prueba PRBS con una longitud de $2^{23} - 1$ bits o de $2^{31} - 1$ bits de acuerdo con la Rec. UIT-T O.150 [12], que se aplica a todos los bytes de cabida útil del contenedor concatenado C-4-Xc.

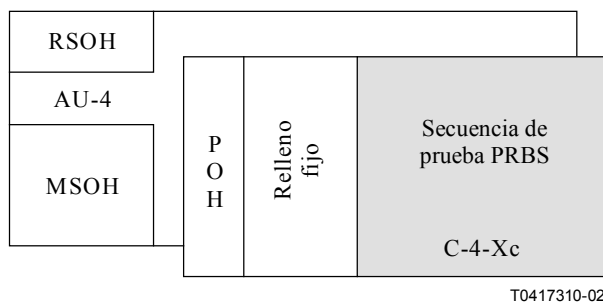


Figura C.9/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS9

C.10 Estructura de la señal de prueba aplicada a estructuras concatenadas contiguas VC-2-Xc

La estructura de la señal de prueba STM-N ilustrada en la figura C.10 es una secuencia de prueba PRBS con una longitud de $2^{15} - 1$ bits de acuerdo con la Rec. UIT-T O.150 [12], que se aplica a todos los bytes de cabida útil del contenedor concatenado C-2-Xc.

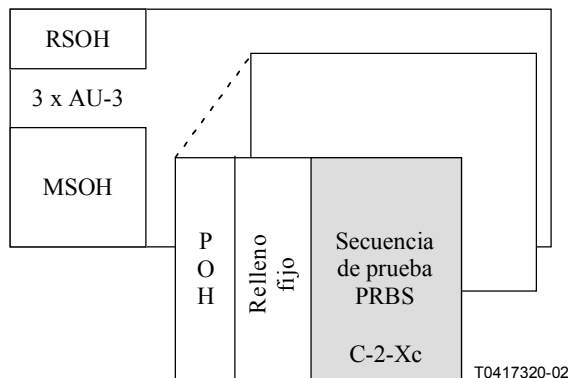


Figura C.10/O.181 – Estructura de la señal de prueba TSS10

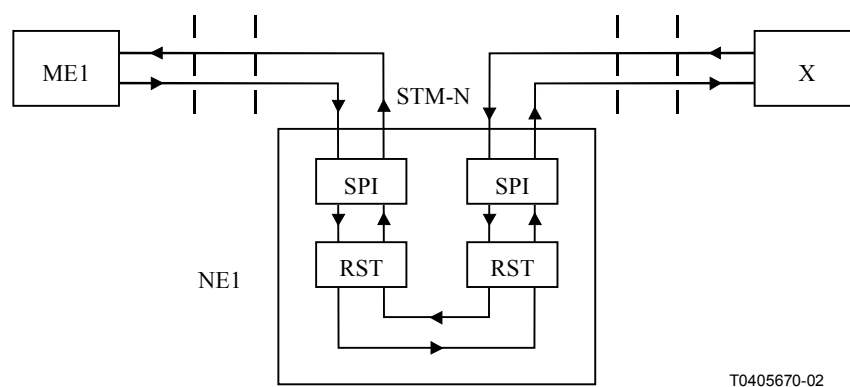
Apéndice I

Ejemplos de conexiones de equipos de medición a elementos de red que ilustran diferentes modos de medición fuera de servicio

En las figuras I.1 a I.6 los elementos de red se describen conforme al diagrama de bloques generalizado de la Rec. UIT-T G.783 (véase la figura 1-1/G.783 [6] que muestra las funciones básicas y compuestas que pueden combinarse en equipos SDH.

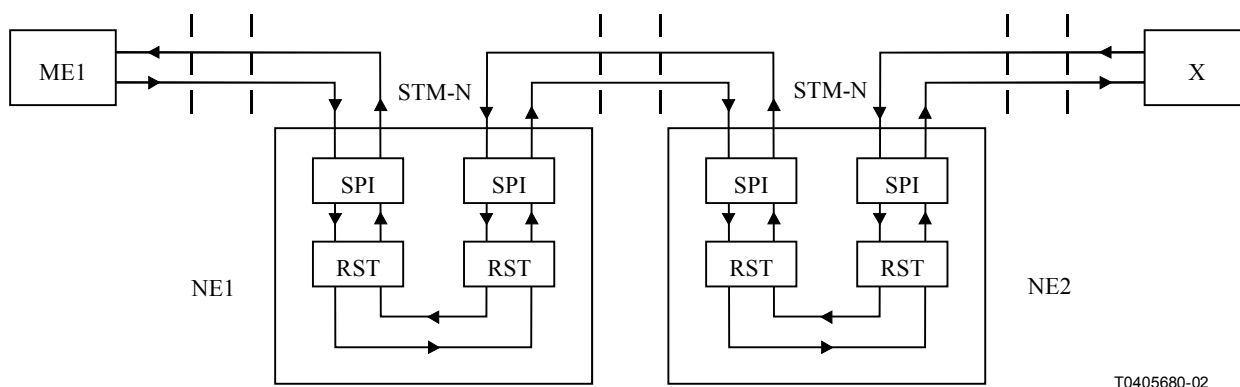
En estas figuras se utilizan las abreviaturas siguientes:

- NE Elemento de red (*network element*).
- ME Equipo de medición (*measuring equipment*) que trabaja en modo recepción y transmisión independientes.
- X Representa un bucle en el nivel capa física (por ejemplo, a través de un atenuador), un bucle en el nivel elemento de red, un equipo de medición que trabaja en modo transparente o un equipo de medición que trabaja en modo recepción y transmisión independientes.



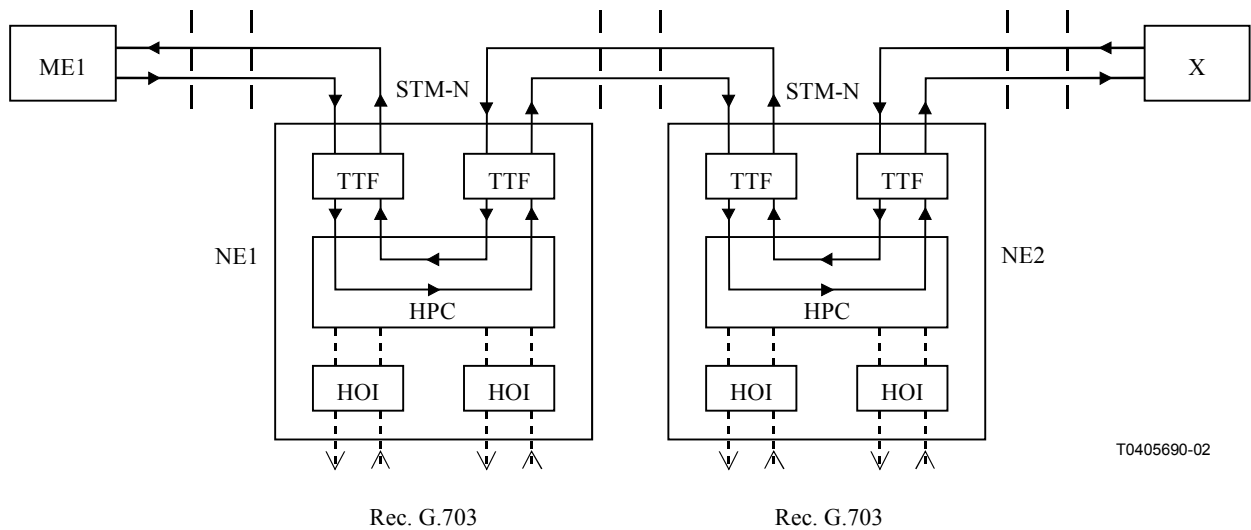
NOTA – En esta configuración, cualquier actividad de error en las secciones ME1 NE1 o NE1X causará probablemente una modificación del valor B1 calculado en el extremo de la sección correspondiente. NE1 es un regenerador. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de la sección múltiplex.

Figura I.1/O.181 – Ejemplo de medición de la característica de error fuera de servicio en una sección de regeneración



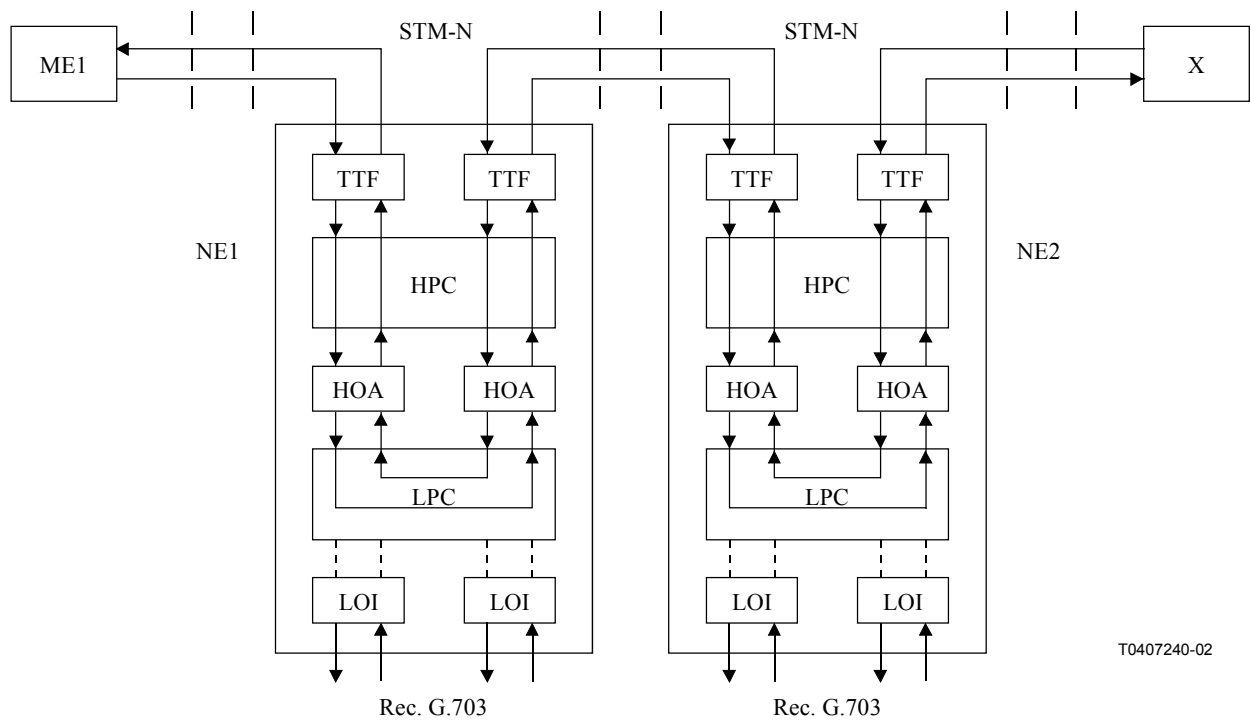
NOTA – NE1 y NE2 son regeneradores. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de VC-3/VC-4.

Figura I.2/O.181 – Ejemplo de medición de la característica de error fuera de servicio en una sección múltiplex



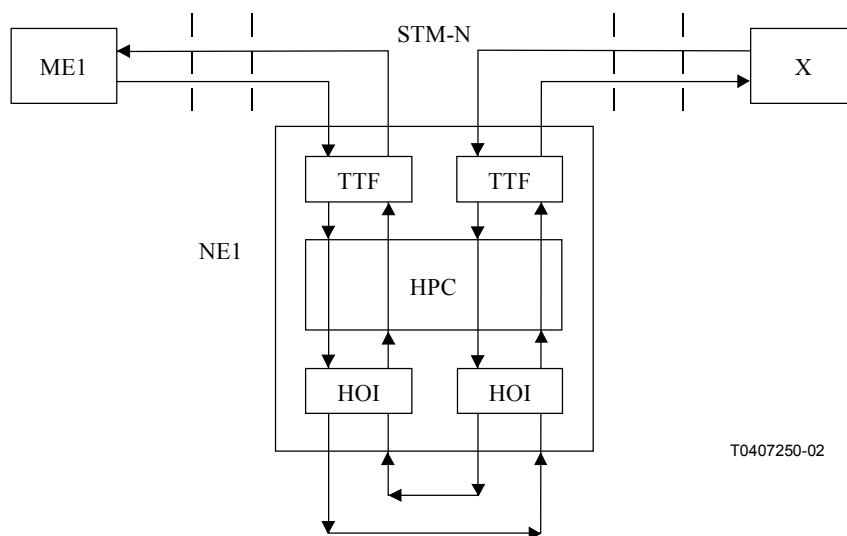
NOTA – NE1 y NE2 son distribuidores-multiplexores de tipo I. La función HCS se omite. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de C-3/C-4.

Figura I.3/O.181 – Ejemplo de medición de la característica de error fuera de servicio con transparencia de extremo a extremo de contenedor de orden superior (C-3/C-4)



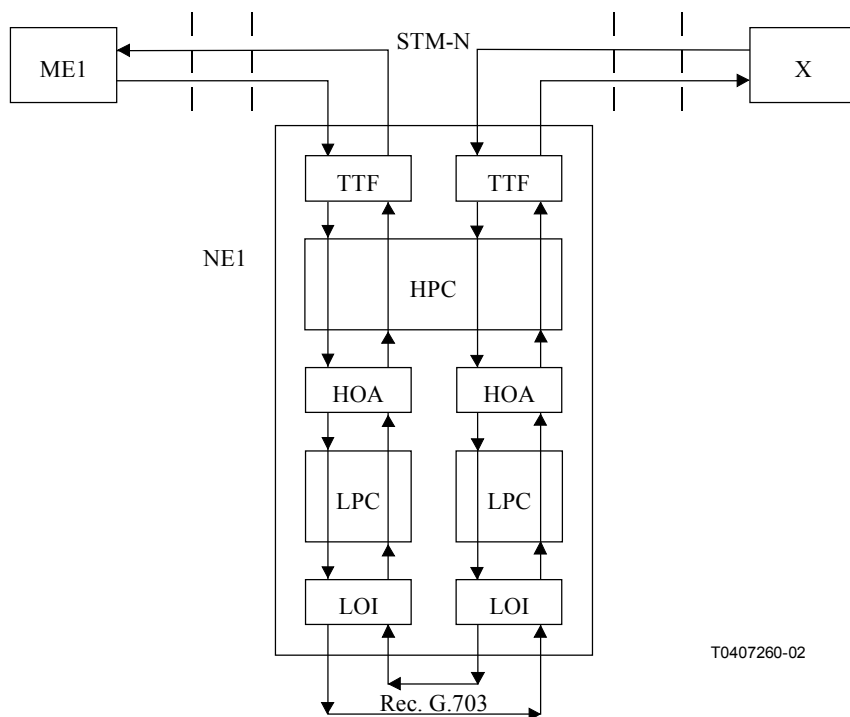
NOTA – NE1 y NE2 son multiplexores de tipo III.1. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de C-11/C-12/C-2/C-3.

Figura I.4/O.181 – Ejemplo de medición de la característica de error fuera de servicio con transparencia de extremo a extremo de contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2/C-3)



NOTA – En esta configuración, cualquier actividad de error en los trayectos ME1 NE1 o NE1X causará probablemente una modificación del valor B3 calculado en el extremo del trayecto correspondiente. NE1 es un distribuidor-multiplexor de tipo I. La función HCS se omite. ME1 realiza la correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de afluente PDH.

Figura I.5/O.181 – Ejemplo de mediciones de la característica de error fuera de servicio con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden superior (C-3/C-4)



NOTA – En esta configuración, cualquier actividad de error en los trayectos ME1 NE1 o NE1X causará probablemente una modificación del valor B3/BIP-2 calculado en el extremo del trayecto correspondiente. NE1 es un multiplexor de tipo III.1. ME1 efectúa la correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior. Las flechas indican la transparencia de extremo a extremo de afluente PDH.

Figura I.6/O.181 – Ejemplo de mediciones de la característica de error fuera de servicio con correspondencia de afluente plesiócrono en un contenedor de orden inferior (C-11/C-12/C-2/C-3)

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación