



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.33

**RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE LA
CONMUTACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN
TELEFÓNICAS**

**EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL AUTOMÁTICA
Y SEMIAUTOMÁTICA**

**PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS
DE TRANSMISIONES DEFECTUOSAS
EN HACES DE CIRCUITOS**

Recomendación UIT-T Q.33

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T Q.33 se publicó en el fascículo VI.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

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

© UIT 1988, 1993

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

Recomendación Q.33

PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS DE TRANSMISIONES DEFECTUOSAS EN HACES DE CIRCUITOS

1 Consideraciones generales

1.1 Aunque ciertos sistemas de señalización pueden facilitar una indicación cuando se produce una avería en un circuito determinado, para garantizar la deseada disponibilidad de la red pública, se considera necesario prever dispositivos de alarma que avisen al personal de mantenimiento al producirse una avería en un haz de circuitos de un sistema múltiplex de transmisión.

1.2 Para enviar una indicación de alarma en caso de fallo de un sistema MDF se puede supervisar una señal piloto. En el caso de un sistema MIC, se da una indicación de alarma en ambos extremos cuando se detecta la pérdida de la alineación de trama (o de la alineación de multitrama, según proceda) [1], [2].

Estos indicadores de fallo permiten al dispositivo de control de conmutación de una central internacional, por una parte retirar del servicio los circuitos defectuosos y, por otra parte, una vez cesada la condición de fallo, restablecerlos automáticamente (véase el § 1.4).

Además, cuando existen tales indicadores de fallo, es posible transmitir de extremo a extremo una indicación sobre la disponibilidad del circuito sin necesidad de efectuar una prueba de continuidad para cada llamada [véanse las Recomendaciones Q.724 (PUT) y Q.764 (PUSI)], lo cual es una condición indispensable para el funcionamiento del sistema de señalización N.º 7.

1.3 Cuando los enlaces de transmisión comprenden varios sistemas de transmisión en tándem, la protección contra los efectos de la transmisión defectuosa en haces de circuitos sólo puede mantenerse si la estructura múltiplex primaria se mantiene de un extremo a otro, así como la transparencia de las indicaciones de alarma. En otros casos serán aplicables las disposiciones de las secciones 2 y 3 siguientes.

1.4 Cuando se produce un fallo en la transmisión, el control de conmutación de una central internacional tiene que ejecutar ciertas acciones de señalización concretas, que están destinadas a:

- a) evitar el fallo de nuevas tentativas de llamada;
- b) proporcionar indicaciones apropiadas de fallo correspondientes a las llamadas establecidas;
- c) proporcionar el medio de liberar las conexiones de circuito más allá del punto de fallo de la transmisión.

Más adelante, en el § 4, se detallan las acciones que han de ejecutarse en el caso de circuitos que emplean los sistemas de señalización N.ºs 5, 6 y 7 (PUT y PUSI). Para los circuitos que emplean el sistema de señalización R2, la Recomendación Q.416 detalla las acciones que han de ejecutar.

1.5 El tiempo de reconocimiento utilizado por una central internacional para validar los estados de alarma dada/alarma terminada serán de 20 ± 10 milisegundos. El tiempo de reconocimiento se define como aquél en que deben estar presentes las señales que representan los estados de alarma activada/desactivada a la entrada del equipo terminal de la central.

Tras reconocer los estados de alarma activada o alarma desactivada, la central realizará las acciones detalladas en el § 4.

2 Sistemas de transmisión mixtos

2.1 Algunos enlaces comprenden sistemas de transmisión de naturaleza diferente que, para fines de mantenimiento, se tratan separadamente (véase la Recomendación G.704). Como ejemplos de estos enlaces de transmisión pueden citarse los enlaces en que hay:

- conversación analógico/digital vía transmultiplexores;
- conversación entre sistemas MIC de 24 y 30 canales;
- enlaces por conducto de sistemas de satélite AMDT/IDP.

En estos casos pueden utilizarse indicaciones de fallo enviadas por el equipo múltiplex local; sin embargo, estas indicaciones, por sí solas, no constituyen una indicación de extremo a extremo de la disponibilidad del circuito. Dado que los sistemas múltiplex utilizan normas diferentes, generalmente es imposible proporcionar una conversión inmediata de las alarmas de un sistema a las de otro. Para no perder las ventajas que ofrecen las indicaciones de alarma para haces de circuitos es necesario aplicar las indicaciones de avería circuito por circuito. Esto puede ser inherente a la señalización de circuito normal (como en el caso de la versión digital del sistema de señalización R2), pero por lo general es necesaria cierta forma de supervisión de circuito individual.

2.2 Supervisión de circuitos para sistemas digitales

2.2.1 Sistemas a 2048 kbit/s (Recomendaciones G.732, G.734)

Sistemas a 8448 kbit/s (Recomendación G.744)

En estos sistemas hay dos modalidades de estructura de trama: una está destinada a la señalización asociada al canal, y la otra que está prevista para la señalización por canal común y que permite utilizar segmentos de tiempo suplementarios para circuitos de conversación. Para proporcionar la supervisión de circuitos es necesario utilizar la estructura de trama destinada a la señalización asociada al canal, incluso en el caso de frecuencia vocal y sistemas de señalización por canal común. Esto implica ciertas limitaciones:

- en el sistema a 2048 kbit/s, el segmento de tiempo 16 está disponible para conversación. Además, los enlaces de señalización por canal común de los sistemas N.^{OS} 6 y 7 tienen que utilizar un segmento de tiempo distinto del 16;
- de manera similar, en el sistema a 8448 kbit/s, los segmentos de tiempo 67-70 se necesitan para la supervisión de circuito y no pueden utilizarse para conversación.

Se están estudiando otros sistemas para la transmisión de la información de supervisión de circuito (por ejemplo, mediante un canal común).

2.2.2 Sistema a 1544 kbit/s (Recomendación G.733, G.735)

En este sistema, la utilización del bit S para supervisión de circuito es similar a la utilización para la señalización asociada al canal.

2.2.3 Sistemas no normalizados

En sistemas no normalizados muchas veces será necesario proporcionar un trayecto de señalización discreto para la transmisión de indicaciones de supervisión de circuito. En el anexo A a esta Recomendación se describen las configuraciones utilizadas para la supervisión de circuitos en sistemas de satélite AMDT/IDP así como la interconexión con los canales terrenales.

3 Señalización de la indicación de supervisión de circuito

3.1 En el caso de sistemas de transmisión digital con interfaz directo a centrales (véanse las Recomendaciones G.734, G.744) y de sistemas conectados a otras Administraciones, se recomienda el empleo de una forma normalizada de supervisión de circuito. Ésta se describe más adelante para los sistemas MIC a 2048 kbit/s y a 1544 kbit/s.

3.2 *Sistemas MIC a 2048 kbit/s*

Se utilizan los bits de señalización “a” y “b” del intervalo de tiempo 16. En condiciones anormales (alarma), los bit a y b se fijan a 1. La condición normal (sin alarma) se produce cuando los bits “a” y “b” no tienen, ambos, el valor 1.

3.3 *Sistemas MIC a 1544 kbit/s*

En este sistema, la información de supervisión del circuito se produce:

- forzando el bit 2 en cada intervalo de tiempo de canal al valor 0, o
- modificando el bit S, como se describe en el § 3.1.3.2.2 de la Recomendación G.704 para la multitrama de 12 tramas, o
- enviando una secuencia de alarma de alineación de trama (1111111100000000), como se describe en el § 3.1.1.3 de la Recomendación G.704 para la multitrama de 24 tramas¹⁾.

4 **Acciones en los sistemas de señalización N.^{os} 5, 6 y 7 cuando se produce una alarma de transmisión**

El presente § 4 detalla las acciones que han de ejecutarse en los circuitos que utilizan los sistemas de señalización N.^{os} 5, 6 y 7 cuando se produce una alarma de transmisión relativa al trayecto vocal. Está destinada a la aplicación en el nuevo equipo de central, exclusivamente.

Comprende dos amplios sectores, el primero relativo al sistema de señalización N.^o 5 y el segundo a los sistemas de señalización N.^{os} 6 y 7. Se necesita esta división porque las acciones que han de ejecutarse en los sistemas de señalización dentro de banda son algo diferentes de las ejecutadas en los sistemas de señalización por canal común.

4.1 *Sistemas de señalización N.^o 5*

Si se produce una alarma de transmisión en los estados indicados a continuación, se ejecutan las acciones siguientes:

4.1.1 *Fallo de circuito de salida*

4.1.1.1 *ESTADO DE REPOSO*

– Retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida. Reintegrarlo al servicio cuando se restablece la transmisión.

4.1.1.2 *ESTADO DEL REGISTRADOR*

Se supone que el estado de registrador empieza con el envío de la señal de toma y termina el envío de la señal de numeración (ST).

- Enviar la señal de fin.
- Enviar una indicación de llamada infructuosa por el circuito de llegada o posiblemente efectuar una tentativa de repetición.
- Si falla la secuencia señal de fin/señal de liberación de guarda, impedir la secuencia repetición de la señal de fin. Reanudar la secuencia de señales de fin cuando se restablece la transmisión, limitando el número de señales simultáneas a un valor que impida la sobrecarga del sistema de transmisión.
- Si tiene éxito la secuencia señal de fin/liberación de guarda, retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida.

¹⁾ El tercer método propuesto no puede garantizar una supervisión correcta de extremo a extremo si interviene en la conexión un sistema AMDT con una multiplicidad de destinos de los múltiplex o un EMC.

4.1.1.3 *TOMADO PERO DESPUÉS DEL ESTADO DEL REGISTRO*

- Esperar que libere la parte llamante y enviar de señal de fin.
- Si no se ha recibido la señal de respuesta de la parte llamada, enviar una indicación de llamada infructuosa por el circuito de llegada.
- Si falla la secuencia fin/liberación de guarda, impedir la repetición de la señal de fin. Reanudar la secuencia de señales fin cuando se restablece la transmisión, limitando el número de señales simultáneas a un valor que impida la sobrecarga del sistema de transmisión.
- Si tiene éxito la secuencia fin/liberación de guarda, retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida.

4.1.1.4 *BLOQUEADO*

- No se necesita ninguna acción especial

4.1.2 *Fallo de circuito de llegada*

4.1.2.1 *ESTADO DE REPOSO*

- No se requiere ninguna acción especial, respondiéndose a la llamada de entrada en la forma normal.

4.1.2.2 *TODOS LOS DEMÁS ESTADOS*

- En el estado respondido no se ejecuta ninguna acción especial, enviándose todas las señales en la forma normal.
- Si la parte llamada no ha devuelto la señal de respuesta, poner en marcha un dispositivo temporizador que después de cierto intervalo libere la cadena más allá del circuito defectuoso.

4.13 *Circuito bidireccional*

4.1.3.1 *ESTADO DE REPOSO*

- Retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida y responder normalmente a las señales de llegada.
- Volver al servicio de salida cuando se restablezca la transmisión.

4.1.3.2 *ESTADO DE REGISTRADOR DE SALIDA*

- Véase el § 4.1.1.2.

4.1.3.3 *SALIDA DESPUÉS DE ESTADO DEL REGISTRADOR*

- Véase el § 4.1.1.3.

4.1.3.4 *ENTRADA CUALQUIER ESTADO*

- Véase el § 4.1.2.

4.1.3.5 *BLOQUEADO*

- Véase el § 4.1.1.4.

4.2 *Sistema de señalización N.º 6 o sistema de señalización N.º 7*

Las acciones ejecutadas en los circuitos vocales son las siguientes.

4.2.1 *Fallo de circuito de salida*

4.2.1.1 *ESTADO DE REPOSO*

- Retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida. Volver al servicio cuando se restablezca la transmisión.

4.2.1.2 *ESTADO DE REGISTRADOR*

Se supone que el estado de registrador comienza con el envío de un mensaje inicial de dirección y termina con la recepción de un mensaje de dirección completa.

- Enviar la señal de fin.
- Enviar una indicación de llamada infructuosa por el circuito de llegada o posiblemente realizar una tentativa de repetición para establecer la llamada en otro circuito.
- Después de recibir la señal de liberación de guarda, retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida. Volver al servicio cuando se restablece la transmisión.
- Impedir toda nueva verificación de la continuidad que pueda producirse.

4.2.1.3 *TOMADO PERO DESPUÉS DE ESTADO DEL REGISTRADOR*

- Si no se ha recibido ninguna señal de respuesta de la parte llamada, enviar una indicación de llamada infructuosa por el circuito de llegada.
- Si se ha recibido una señal de respuesta, no se ejecuta ninguna acción especial.
- Retirar el circuito del servicio cuando pase a reposo. Volver al servicio cuando se restablezca la transmisión.

4.2.1.4 *BLOQUEADO*

- No se requiere ninguna acción especial.

4.2.2 *Fallo de circuito de llegada*

4.2.2.1 *CIRCUITO EN CUALQUIER ESTADO*

- Si la parte llamada no ha devuelto una señal de respuesta, poner en marcha un dispositivo de temporización que, después de cierto intervalo, libera la cadena más allá del circuito defectuoso.
- Si se ha recibido una respuesta no se requiere ninguna medida especial; queda pendiente de estudio adicional la transmisión de los mensajes bloqueantes cuando no se ha proporcionado la continuidad de alarma de extremo a extremo.

4.2.3 *Fallo de circuito bidireccional*

4.2.3.1 *ESTADO DE REPOSO*

- Retirar el circuito del servicio para el tráfico de salida; queda pendiente de estudio adicional la transmisión de mensajes de bloqueo cuando no se ha proporcionado la continuidad de alarma de extremo a extremo.
- Volver al servicio de salida cuando se restablezca la transmisión.

4.2.3.2 *ESTADO DE REGISTRADOR DE SALIDA*

- Véase más arriba el § 4.2.1.2.

4.2.3.3 *SALIDA DESPUÉS DE ESTADO DEL REGISTRADOR*

- Véase más arriba el § 4.2.1.3.

4.2.3.4 CIRCUITO DE LLEGADA EN CUALQUIER ESTADO

- Véase más arriba el § 4.2.2.

4.2.3.5 BLOQUEADO

- No se requiere ninguna medida especial.

ANEXO A

(a la Recomendación Q.33)

Supervisión de circuitos vía sistemas de satélite AMDT/IDP

A.1 Generalidades

A.1.1 Cuando los sistemas por satélite utilizan técnicas de transmisión con acceso múltiple por división de tiempo (AMDT) con equipo de interpolación digital de la palabra (IDP) en una estación terrena, la integridad de los sistemas de transmisión múltiple, tanto MDF como MIC, utilizados para acceso terrenal al sistema de satélite no puede ser mantenida dentro del sistema de satélite. Por ejemplo, los segmentos de tiempo 0 y 16 de un sistema MIC a 2048 kbit/s o la señal piloto de grupo primario de un sistema MDF no estarán disponibles entre estaciones terrenas para la transferencia de señalización o información de alarma de transmisión. Por consiguiente, la provisión de facilidades equivalentes a través de la sección por satélite debe ser objeto de consideración especial.

A.1.2 Aun sin estar en presencia de una condición de fallo, un aumento en la actividad de los circuitos de un sistema AMDT/IDP puede llevar a una condición de sobrecarga, esto es, a un fenómeno denominado “robo de bit”, en el equipo IDP. Se puede recurrir al envío de indicadores de sobrecarga al CCI asociado, para iniciar acciones apropiadas de gestión de la red reduzcan o eliminen las condiciones de sobrecarga en los haces de circuitos encaminados por los sistemas AMDT/IDP.

La realización y utilización de esta facilidad queda a discreción de cada Administración.

A.1.3 De acuerdo con la Recomendación Q.7, los sistemas de señalización especificados que se consideran adecuados para uso internacional vía sistemas de satélite AMDT/IDP son los siguientes:

- sistema R2, siempre que el sistema de satélite haya sido concebido de modo que sea transparente a las señales entre registradores en forma de impulsos,
- sistema N.º 5,
- sistemas N.º 6 y N.º 7.

A.2 Supervisión de circuitos

A continuación se indican posibles métodos para transmitir información de supervisión de circuito para estos sistemas de señalización vía un sistema de satélite AMDT/IDP:

A.2.1 Sistema de señalización R2

A.2.1.1 En el caso del sistema R2, sólo se ha especificado la versión digital de señalización de línea (Recomendaciones Q.421- Q.424) para uso en enlaces digitales internacionales.

A.2.1.2 Se necesita un canal de señalización de línea (CSL) por satélite para transmitir el código de señalización de líneas de la versión digital del sistema R2. Para cada circuito terrenal del sistema R2 que tiene acceso a la sección por satélite se requieren, en el CSL, dos bits de señalización, *a* y *b*. En condiciones de fallo de transmisión, los bits *a* y *b* se ponen a 1, de modo que los protocolos de señalización de línea de la versión digital del sistema R2 bloqueen finalmente el circuito.

En el apéndice I se indican el formato y la organización del CSL para la señalización de línea del sistema R2.

A.2.1.3 Las condiciones de avería detectadas en la estación terrena y las acciones consiguientes se indican en los cuadros A-1/Q.33 y A-2/Q.33 para los casos en que el acceso de la parte terrenal se efectúa por conducto de un sistema MIC a 2048 kbit/s, o de un sistema MDF con conversión de señalización en la estación terrena, respectivamente.

Cuando se realizan las acciones indicadas en estos cuadros se puede obtener una supervisión adecuada de extremo a extremo, circuito por circuito.

A.2.2 Sistema de señalización N.º 5

A.2.2.1 Debe tenerse en cuenta que, en los circuitos que emplean el sistema de señalización N.º5, algunas Administraciones utilizan un procedimiento de repetición de la señal de fin como medio de conseguir la liberación en condiciones de avería. Este procedimiento puede suponer la transmisión síncrona y repetida de señales de fin en cierto número de circuitos, lo que puede dar lugar a una grave sobrecarga periódica de los canales IDP. Para evitar esta posible sobrecarga de los canales IDP es preferible limitar el número de señales de fin transmitidas simultáneamente por los circuitos afectados.

A.2.2.2 A fin de enviar información de supervisión de circuito a través de un sistema de satélite será necesario proporcionar un canal de señalización de satélite.

El método preferido para transmitir la información de supervisión de circuito mediante el empleo de un canal digital no interpolado (DNI), de satélite, se describe en el § A.2.2.3.

Si se dispone de un CSL, como el proporcionado para el sistema R2, para transmitir información de circuito puede utilizarse un segundo método que se describe en § A.2.2.4.

A.2.2.3 Utilización de un canal de supervisión DNI

Cuando se utiliza un canal DNI para supervisión de circuito, la estación terrena al detectar averías de circuito en su sector terrenal, pone a "1" los bits del canal DNI de conformidad con lo prescrito en el apéndice II.

En consecuencia, si los circuitos defectuosos son digitales, la detección de condiciones de avería tales como la pérdida de la alineación de trama, descritas en el cuadro A-3/Q.33, provocarán la puesta a "1" de los bits del canal DNI asociado con los circuitos afectados.

Si los circuitos afectados son analógicos, la estación terrena detecta el fallo por ejemplo al observar la desaparición de la señal piloto o, en su caso, al recibir en retorno una señal piloto en forma de impulsos. Las condiciones de avería y acciones consiguientes cuando se emplean enlaces de acceso analógico se indican en el cuadro A-4/Q.33.

La estación terrena podrá retransmitir, en la forma descrita en la Recomendación Q.33, al CCI a que está asociada, la información de alarma transferida por el canal DNI.

Las Administraciones pueden utilizar la información de alarma en su CCI para bloquear u ocupar circuitos afectados o, por ejemplo, para impedir el envío de señales de fin repetidas.

El apéndice II muestra el formato y la organización del canal de supervisión DNI.

A.2.2.4 Utilización de un canal de señalización de línea del sistema R2

En este caso, los bits de señalización "a" y "b" correspondientes a los canales terrenales (CT) a los que se aplica la supervisión tendrían el siguiente significado:

En condiciones normales:

b = 0 indica que el CT correspondiente está en condición normal. El estado b = 0 puede establecerse dentro del terminal AMDT o en el CCI.

El bit de señalización "a" contenido en el mismo segmento de tiempo deberá fijarse a 0 o a 1, según convenga.

En condiciones normales:

a = b = 1 indica que el CT correspondiente está en condición anormal.

Así pues, para una aplicación efectiva, un fallo del sistema (MDF o MIC) de transmisión terrenal distante en cualquier sentido entre la estación terrena y el CCI dará lugar al envío hacia atrás, por la sección del satélite, de los bits a = b = 1 para cada circuito afectado. La información transmitida por conducto del CSL es transferida de la estación terrena receptora a su CCI asociado, de la manera siguiente:

- cuando se han previsto circuitos de acceso digitales, los bits *a* y *b*, en el segmento de tiempo 16 correspondiente a los circuitos defectuosos, se ponen a 1;
- cuando se emplean circuitos de acceso analógicos, la recepción por la estación terrena de los bits $a = b = 1$ para 6 o más circuitos en un haz analógico debe provocar la supresión de la señal piloto de grupo primario hacia el CCI.

Este método que consiste en utilizar dos bits de señalización para transportar información de supervisión de circuito del sistema N.º 5 no es eficaz para la utilización de la capacidad de canales del satélite. No obstante, tal vez las Administraciones deban tener en cuenta las ventajas posibles de esa utilización; por ejemplo, podría emplearse en la estación terrena un módulo de interfaz terrenal común para circuitos de ambos sistemas, R2 y N.º 5.

El apéndice I muestra el formato y la organización del CSL para el sistema de señalización R2. También son de aplicación, cuando convengan a dicho uso de los circuitos que emplean el sistema N.º 5, las condiciones de fallo y las acciones consiguientes indicadas en los cuadros A-1/Q.33 y A-2/Q.33.

A.2.3 *Sistemas de señalización N.ºs 6 y 7*

A.2.3.1 Estos sistemas de señalización emplean un canal de señalización común que puede establecerse a través del sistema de satélite (por ejemplo, por un canal de señalización a 64 kbit/s) o por un trayecto de transmisión terrenal.

A.2.3.2 Es necesario suministrar información de alarma de transmisión para fines de supervisión del servicio, por los siguientes motivos:

- a) Si bien por la prueba de continuidad del trayecto de conversación se retirarán del servicio los circuitos defectuosos, se requiere un método más rápido si se desea evitar graves problemas de explotación en el CCI cuando una avería del sistema de transmisión afecte a un gran número de circuitos.
- b) En el caso de circuitos que emplean el sistema N.º 7, se requiere la supervisión del circuito de extremo a extremo de conformidad con la Recomendación Q.724.
- c) Un CCI que detecta un fallo del sistema de transmisión no tiene la obligación de enviar una señal de bloqueo para cada circuito afectado.

A.2.3.3 Si los sistemas de señalización por canal común y los circuitos asociados se encaminan por el mismo sistema de satélite, los métodos para transportar información de supervisión del servicio por tales sistemas son idénticos a los descritos para el sistema N.º 5. Esto requerirá un canal de satélite DNI para transportar información de supervisión de circuito además del canal de señalización común. Los sistemas digitales terrenales de acceso requerirán asimismo un intervalo de tiempo para fines de supervisión de circuito además del requerido para la señalización por canal común.

A.2.3.4 Es necesario seguir estudiando los métodos que utilizan el canal de señalización común para transportar información sobre el estado del trayecto de transmisión de los circuitos de conversación.

A.2.3.5 En los cuadros A-3/Q.33 y A-4/Q.33, respectivamente, se indican las condiciones de fallo y las acciones consiguientes que han de ejecutarse en las estaciones terrenas cuando se emplea el sistema N.º 6 o N.º 7 a través de enlaces de acceso digitales o analógicos.

CUADRO A-1/Q.33

Condiciones de fallo y acciones consiguientes en las estaciones terrenas con enlaces de acceso digitales a 2048 Mbit/s para circuitos del sistema R2

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso digitales)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI asociado				Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite					
			Indicación de alarma hacia atrás (bit 3 IT 0, tramas pares)	Indicación de alarma hacia atrás (bit 6, IT 16, trama 0)	a = b = 1 en el IT 16 para todos los circuitos en cuestión	SIA en los canales sin interpolación		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	a= b = 1 en el canal de señalización por satélite para los circuitos correspondientes	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Condiciones de fallo													
Parte emisión	Pérdida de alineación de trama, TEB excesiva o pérdida de la señal de entrada	Sí				Sí Nota 1				Sí	Sí	Sí	
	Pérdida de alineación de multitrama		Sí			Sí Nota 1					Sí		
	Indicación de alarma del CCI (bit 3, ST 0 trama par bit 6 IT 16 trama 0)										Sí		
	Fallo de alimentación AMDT/IDP			Sí de ser posible		Sí				Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí de ser posible	
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización por satélite			Sí de ser posible		Sí					Sí de ser posible		
Parte recepción	Pérdida de temporización de referencia			Sí	Sí	Sí	Sí						
	TEB excesiva en el trayecto por satélite			Sí	Sí	Sí		Sí					
	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada a causa de una TEB excesiva en el trayecto por satélite			Sí		Sí Nota 2							
	Pérdida de la palabra única de datos			Sí	Sí	Sí			Sí				

CUADRO A-1/Q.33 (cont.)

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso digitales)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI asociado				Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite					
			Indicación de alarma hacia atrás (bit 3 IT 0, tramas pares)	Indicación de alarma hacia atrás (bit 6, IT 16, trama 0)	a = b = 1 en el IT 16 para todos los circuitos en cuestión	SIA en los canales sin interpolación		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	a= b = 1 en el canal de señalización por satélite para los circuitos correspondientes	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Condiciones de fallo													
Parte recepción	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación terrena alejada sobre la palabra única de datos			Sí		Sí Nota 2	Sí Nota 3						
	Pérdida de alineación o TEB excesiva en el canal de señalización por satélite			Sí		Sí							Sí
	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación terrena alejada sobre el canal de señalización por satélite			Sí		Sí Nota 2							
	Fallo de alimentación AMDT/IDP			Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí					Sí de ser posible		
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización por satélite			Sí de ser posible		Sí					Sí de ser posible		

Nota 1 – La alarma para mantenimiento inmediato queda neutralizada si se emite una SIA.

Nota 2 – La alarma para mantenimiento inmediato debe ser neutralizada si la alarma hacia atrás se recibe de una sola fuente y si el interfaz correspondiente trabaja con más de un destino. No queda neutralizada si sólo hay un destino.

Nota 3 – Si la alarma para mantenimiento inmediato conforme a la nota 2 no queda neutralizada.

CUADRO A-2/Q.33

**Condiciones de fallo y acciones consiguientes en las estaciones terrenas con enlaces de acceso analógicos
(circuitos del sistema R2 y conversión de señalización en la estación terrena)**

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso analógicos)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI		Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite					
			Señal de bloqueo correspondiente (Nota 1)	a = b = 1a la entrada del convertidor		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	a = b = 1 en el canal de señalización por satélite para los circuitos correspondientes	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Condiciones de fallo											
Parte emisión	Pérdida de la señal hacia adelante (fallo de la señal piloto de grupo primario)	Sí		Sí				Sí	Nota 4	Sí	
	Fallo de alimentación del equipo de transmisión MDF	Sí de ser posible		Sí				Sí de ser posible	Nota 4	Sí de ser posible	
	Fallo del convertidor de señal de línea	Sí		Sí					Nota 5		
	Fallo de alimentación AMDT/IDP	Nota 6	Sí de ser posible	Sí				Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí de ser posible	
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización por satélite		Sí de ser posible	Sí				Sí de ser posible			
Parte recepción	Pérdida de temporización de referencia	Nota 6	Sí	Sí	Sí						
	TEB excesiva en el trayecto por satélite		Sí	Sí		Sí					
	Indicación, de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada a causa de una TEB excesiva en el trayecto por satélite		Sí	Sí	Nota 2						
	Pérdida de la palabra única de datos		Sí	Sí				Sí			

CUADRO A-2/Q33 (cont.)

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso analógicos)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI		Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite							
			Señal de bloqueo correspondiente (Nota 1)	a = b = 1a la entrada del convertidor		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	a = b = 1 en el canal de señalización por satélite para los circuitos correspondientes	Bloqueo de los circuitos correspondientes	Indicación de alarma hacia atrás sobre el canal de señalización por satélite	
Condiciones de fallo													
Parte recepción	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada sobre la palabra única de datos	Nota 6	Sí	Sí	Sí								
	Pérdida de alineación o TEB excesiva en el canal de señalización por satélite		Sí	Sí							Sí		
	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación terrena alejada sobre el canal de señalización por satélite		Sí	Sí									
	Fallo de alimentación AMDT/IDP		Sí de ser posible	Sí						Sí de ser posible			
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización por satélite		Sí de ser posible	Sí						Sí de ser posible			

Nota 1 – La señal de bloqueo correspondiente es la que estipulan las Recomendaciones relativas a la señalización analógica de línea R2 en caso de control de interrupción, o bien la condición de bloqueo definida resultante de la puesta de un equipo en la condición de ocupado (Libro Naranja, Recomendaciones Q.416 y Q.424).

Nota 2 – La alarma para mantenimiento inmediato debe ser neutralizada si la alarma hacia atrás se recibe de una sola fuente y si el interfaz correspondiente trabaja con más de un destino.

Nota 3 – Si la alarma para mantenimiento inmediato conforme a la nota 2 no queda neutralizada.

Nota 4 – En este caso el convertidor de señalización de línea aplicará esta condición. Se supone que el fallo de alimentación del equipo de transmisión MDF provoca el fallo de la señal piloto de grupo primario.

Nota 5 – El convertidor de señalización de línea debe cumplir los principios en la Recomendación Q.422.

Nota 6 – Una señal pertinente de bloqueo será transmitida por el convertidor en la parte analógica.

CUADRO A-3/Q.33

Condiciones de fallo y acciones consiguientes en las estaciones terrenas con enlaces de acceso digitales (circuitos en banda y canal común)

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso digitales)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI				Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite					
			Indicación de alarma hacia atrás	Indicación de alarma hacia atrás	Señal de supervisión del circuito para todos los circuitos interesados	SIA en los canales no interpolados		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en los canales no interpolados	Indicación de avería en los canales afectados por el canal de supervisión del circuito	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Condiciones de fallo													
Parte emisión	Pérdida de alineación de trama, TEB excesiva o pérdida de la señal de entrada	Sí Nota 4				Sí Nota 1				Sí	Sí	Sí	
	Pérdida de alineación de multitrama (cuando sea aplicable)		Sí			Sí Nota 1					Sí		
	Indicación de alarma del CCI										Sí		
	Fallo de alimentación AMDT/IDP			Sí de ser posible		Sí				Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí de ser posible	
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización para la supervisión del servicio			Sí de ser posible		Sí					Sí de ser posible		
Parte recepción	Pérdida de temporización o ráfaga de referencia			Sí	Sí	Sí	Sí						
	TEB excesiva en el trayecto por satélite			Sí	Sí	Sí		Sí					
	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada a causa de una TEB excesiva en el trayecto por satélite			Sí		Sí Nota 2							
	Pérdida de la palabra única de datos			Sí	Sí	Sí			Sí				

CUADRO A-3/Q.33 (cont.)

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso digitales)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI				Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite						
			Indicación de alarma hacia atrás	Indicación de alarma hacia atrás	Señal de supervisión del circuito para todos los circuitos interesados	SIA en los canales no interpolados		Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en los canales no interpolados	Indicación de avería en los canales afectados por el canal de supervisión del circuito	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes	
Condiciones de fallo														
Parte recepción	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación terrena alejada sobre la palabra única de datos			Sí		Sí Nota 2	Sí Nota 3							
	Pérdida de alineación de trama AMDT			Sí		Sí								
	Fallo de alimentación AMDT/IDP			Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí						Sí de ser posible		
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización para la supervisión del servicio			Sí de ser posible		Sí						Sí de ser posible		
	Indicación de fallo de transmisión del extremo alejado por el canal de supervisión de circuitos			Sí										

Nota 1 – La alarma para mantenimiento inmediato se neutraliza si se transmite una SIA.

Nota 2 – La alarma para mantenimiento inmediato debe ser neutralizada si la alarma hacia atrás se recibe de una sola fuente y si el interfaz correspondiente trabaja con más de un destino. No queda neutralizada si solo hay un destino.

Nota 3 – Si la alarma para mantenimiento inmediato conforme a la nota 2 no queda neutralizada.

Nota 4 – Para un acceso digital a 2048 kbit/s, podría utilizarse el bit 3 (IT 0, tramas pares) para esta indicación. Para un acceso digital a 1544 kbit/s, podría utilizarse para ello la indicación de fallo descrita en la Recomendación G.733, § 4.2.4.

CUADRO A-4/Q.33

Condiciones de avería y acciones consiguientes en las estaciones terrenas que emplean canal de supervisión DNI para circuitos que usan señalización dentro de banda y por canal común con enlaces de acceso analógicos

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso analógico) Nota 3 Condiciones de fallo		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI		Alarma para mantenimiento o inmediato	Enlace por satélite					
			Supresión de la señal piloto de grupo primario			Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	Indicación de fallo en los canales afectados por el canal de supervisión del circuito	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Parte emisión	Pérdida de la señal hacia adelante (fallo de la señal piloto de grupo primario)				Sí				Sí	Sí	Sí
	Fallo de alimentación del equipo de transmisión MDF				Sí				Sí de ser posible	Sí	Sí de ser posible
	Fallo de alimentación AMDT/IDP				Sí				Sí de ser posible	Sí de ser posible	Sí de ser posible
	Fallo de alimentación. Equipo de señalización para la supervisión del servicio	Sí			Sí					Sí de ser posible	
Parte recepción	Pérdida de temporización o ráfaga de referencia	Sí			Sí	Sí					
	TEB excesiva en el trayecto por satélite	Sí			Sí		Sí				
	Indicación, de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada a causa de una TEB excesiva en el trayecto por satélite	Sí			Sí						
	Pérdida de la palabra única de datos	Sí			Sí			Sí			

CUADRO A-4/Q.33 (cont.)

Equipo digital de la estación terrena (enlaces de acceso analógico)		Acciones consiguientes	Enlace terrenal con el CCI		Alarma para mantenimiento inmediato	Enlace por satélite					
			Supresión de la señal piloto de grupo primario			Acción para prevenir una duplicación de ráfagas en una trama AMDT	Indicación de alarma hacia atrás sobre el trayecto por satélite	Indicación de alarma hacia atrás sobre la palabra única de datos	SIA en canales sin interpolación	Indicación de fallo en los canales afectados por el canal de supervisión del circuito	Bloqueo de los circuitos conmutados correspondientes
Nota 3											
Condiciones de fallo											
Parte recepción	Indicación de alarma hacia atrás emitida por la estación alejada sobre la palabra única de datos	Sí		Sí Nota 1	Sí Nota 2						
	Pérdida de alienación de trama AMDT	Sí		Sí							
	Fallo de alimentación AMDT/IDP	Sí		Sí					Sí de ser posible		
	Fallo de alimentación Equipo de señalización para la supervisión del servicio			Sí					Sí de ser posible		
	Indicación de fallo de transmisión del terminal remoto por el canal de supervisión de los circuitos	Sí Nota 4									

Nota 1 – La alarma para mantenimiento inmediato debe ser neutralizada si la alarma hacia atrás se recibe de una sola fuente y si el interfaz correspondiente trabaja con más de un destino. No queda neutralizada si sólo hay un destino.

Nota 2 – Si la alarma para mantenimiento inmediato conforme a la nota 1 no queda neutralizada.

Nota 3 – Excepto los requisitos relativos a la atenuación de los pilotos de grupo primario y de grupo secundario y una indicación de avería de transmisión en el extremo distante, todas las otras indicaciones de avería y acciones consiguientes son facultativas.

Nota 4 – La decisión de una Administración de suprimir una señal piloto de grupo primario o de grupo secundario depende del número de circuitos defectuosos en el grupo primario o secundario.

APÉNDICE I

(al anexo A a la Recomendación Q.33)

Formato de cada una de las unidades de señalización a 64 kbit/s que forman un canal de señalización de línea (CSL) de satélite para la señalización de línea del sistema R2

Símbolo N.º	1	2	3	4	5	6	7	63	64
Canal P	0	1	Y_1	Y_3	a_{x+1}	a_{x+2}	a_{x+3}	a_{x+59}	a_{x+60}
Canal Q	1	0	Y_2	Y_4	b_{x+1}	b_{x+2}	b_{x+3}	b_{x+59}	b_{x+60}

Los símbolos 1 y 2 transportan la secuencia fija indicada.

Los símbolos 3 y 4 transportan las indicaciones de alarma hacia atrás relacionadas con el sistema de satélite.

a_n y b_n son los bits de señalización relacionados con el canal conectado al circuito internacional (CI) número n indicado por el sufijo, donde:

$x = 0$ en la primera unidad a 64 kbit/s,

$x = 60$ en la segunda unidad a 64 kbit/s,

$x = 120$ en la tercera unidad a 64 kbit/s,

$x = 180$ en la cuarta unidad a 64 kbit/s.

APÉNDICE II

(al anexo A a la Recomendación Q.33)

Supervisión de circuito de extremo a extremo para los sistemas de señalización en banda y por canal común

La supervisión de circuito de extremo a extremo entre las Administraciones correspondientes puede proporcionarse utilizando un canal de supervisión digital no interpolado (DNI) preasignado, atribuido para esa finalidad.

Se indica a continuación un método recomendado para proporcionar dicha supervisión, el cual utiliza el contenido de información binaria del canal de supervisión DNI. Debe observarse que el funcionamiento multidestino requiere un canal de supervisión DNI desde cada destino.

Formato del canal (digital no interpolado) de supervisión de circuito de satélite

Símbolo N.º	1	2	3	4	5	6	7	–	63	64
Canal P	0	1	1	0	a ₁	a ₃	a ₅	–	a ₁₁₇	a ₁₁₉
Canal Q	1	0	1	0	a ₂	a ₄	a ₆	–	a ₁₁₈	a ₁₂₀

Los símbolos 1, 2, 3 y 4 no se utilizan y transportan la secuencia fija indicada.

Los símbolos 5 a 64 representan las condiciones de supervisión, en las que el bit a_n se utiliza para la supervisión de los canales terrenales (CT) 2n y (2n – 1) conectados a circuitos internacionales.

El significado de cada bit a_n es el siguiente:

a_n = 0 indica que los dos CT pertinentes se hallan en condición normal.

a_n = 1 indica que uno o los dos CT pertinentes se hallan en condición anormal o de fallo.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los equipos multiplex MIC primarios que funcionan a 2048 kbit/s*, Tomo III, Rec. G.732.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los equipos multiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, Rec. G.733.