



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

M.3604

(10/92)

MANTENIMIENTO: RDSI

**APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS
DE MANTENIMIENTO AL ACCESO
A VELOCIDAD PRIMARIA DE RDSI**



Recomendación M.3604

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

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

La Recomendación M.3604 ha sido revisada por la Comisión de Estudio IV y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de octubre de 1992.

NOTA DEL CCITT

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

© UIT 1993

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

Recomendación M.3604

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO AL ACCESO A VELOCIDAD PRIMARIA DE RDSI

(Rec. I.604, Melbourne 1988; revisada y renumerada en 1992)

Resumen

Esta Recomendación define las capacidades y funciones utilizadas por la red para mantener la capa física de acceso a velocidad primaria de RDSI.

Palabras claves

- acceso de abonado a velocidad primaria;
- mantenimiento;
- RDSI.

1 Introducción

Esta Recomendación trata el mantenimiento de la parte del acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI que es controlada por la red. Sigue los principios de mantenimiento definidos en la Recomendación M.20 [1] y es aplicable al acceso a velocidad primaria conectado a la central local.

Esta Recomendación tiene por objeto describir las funciones mínimas requeridas para mantener el acceso a velocidad primaria de abonado. Dichas funciones son aplicables a cualquier acceso a velocidad primaria.

Para el mantenimiento del acceso a velocidad primaria de abonado se aplica el principio del mantenimiento controlado (definido en la Recomendación M.20 [1]).

El mantenimiento controlado es un método para mantener la calidad de funcionamiento deseada mediante la aplicación sistemática de pruebas, de supervisión y muestreo de dicha calidad, a fin de minimizar el mantenimiento preventivo y disminuir el mantenimiento correctivo.

2 Configuración de red para actividades de mantenimiento

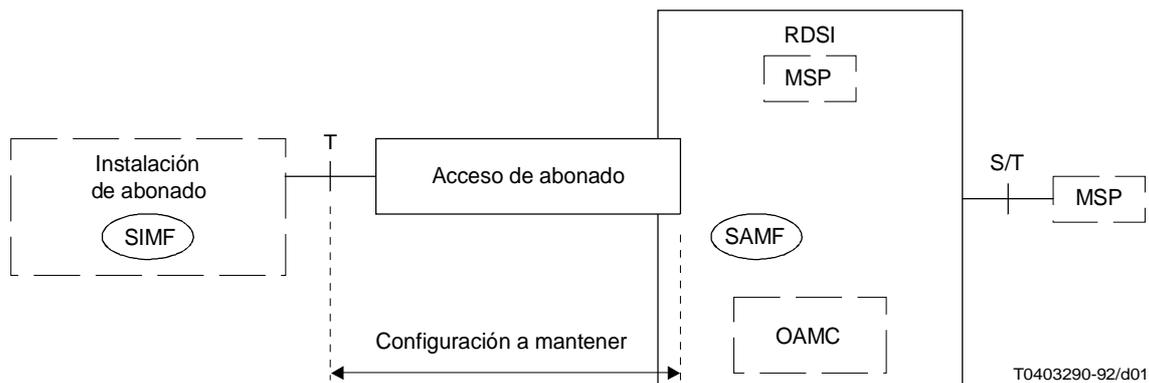
La figura 1/M.3604 presenta en forma esquemática los principios generales de mantenimiento del acceso de abonado.

3 Detección de fallos

3.1 Generalidades

A diferencia de lo que ocurre en el acceso básico de RDSI, la sección digital del acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI nunca está desactivada (vista por la central); la supervisión automática continua del funcionamiento correcto de la capa 1 hasta la NT2 está siempre actuando. Esta supervisión se denomina supervisión automática continua de la capa 1.

La supervisión automática del funcionamiento correcto de las capas 2 y 3 del canal D está igualmente actuando. Esta supervisión se denomina supervisión automática de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D.



OAMC Centro de operación, administración y mantenimiento (*operation administration maintenance centre*)
 SAMF Función de mantenimiento de acceso de abonado (*subscriber access management function*)
 SIMF Función de mantenimiento de la instalación de abonado (*subscriber installation management function*)
 MSP Proveedor de servicio de gestión (*management service provider*)
 (Para más detalles sobre estos términos, véase la Recomendación M.3600 [2].)

Nota 1 – El acceso de abonado contiene un enlace digital que puede utilizar diferentes técnicas y medios de transmisión. La figura 2/M.3604 muestra ejemplos de configuraciones realizadas mediante la utilización de sistemas de línea digital y multiplexores existentes, conformes a las Recomendaciones de las series G.700 [7] y G.900 [8].

Nota 2 – Una central local debe poder conectar diferentes tipos de sistemas de línea digital y diferentes tipos de instalaciones de abonado en interfaces V₃ conformes a la Recomendación Q.512 [9].

Nota 3 – La utilización de diferentes tipos de sistemas de línea digital no afectará a las instalaciones de abonado conformes a la Recomendación I.431 [10].

Nota 4 – El acceso de abonado satisfará el procedimiento de verificación por redundancia cíclica (CRC) definido en las Recomendaciones G.704 [5] y G.706 [6].

Nota 5 – En algunos países se permite que las instalaciones de abonado controlen ciertas funciones de mantenimiento en el acceso de abonado.

FIGURA 1/M.3604

Configuraciones para el mantenimiento del acceso primario

3.2 Supervisión automática

3.2.1 Objetivos

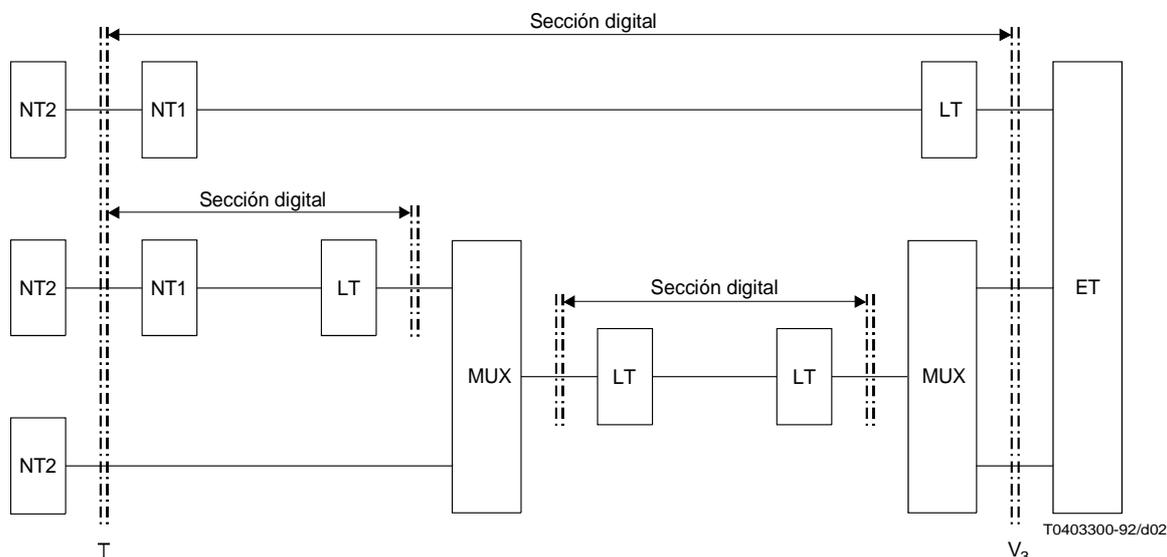
Esta supervisión se realiza mediante mecanismos automáticos permanentes ubicados en varias partes del equipo del acceso a velocidad primaria del RDSI. Estos mecanismos automáticos nunca están desactivados y en general se basan en la actuación de la información de CRC que se entrega durante el procedimiento de CRC asociado al enlace entre el cliente y la central local. Estos mecanismos se completan mediante la detección del funcionamiento incorrecto de determinados elementos, por ejemplo la alimentación de energía, la pérdida de la señal entrante, la pérdida de la alineación de trama. A continuación se enumeran las funciones mínimas que podrían atribuirse a la instalación de abonado y a la terminación de central. Otros detalles sobre estas funciones y sobre las de la sección digital se encuentran en el anexo A, donde se describen varias opciones relativas al tratamiento de las funciones CRC.

3.2.2 Funciones de la terminación de red de tipo dos (NT2)

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la NT2:

- detección de la pérdida de la señal entrante;
- detección de la pérdida de la alineación de trama;
- detección de la señal de indicación de alarma (AIS) y de la indicación de alarma distante (RAI);
- generación de la señal de trama;
- generación de códigos de CRC;

- generación de la RAI;
- supervisión CRC de la señal entrante (de red a usuario);
- detección de la información de error de CRC (de usuario a red);
- señalación a la red de los errores de CRC (opcional en sistemas de 1544 kbit/s).



Nota - Las secciones digitales pueden no incluir o incluir uno o más regeneradores.

FIGURA 2/M.3604
Ejemplos de configuraciones de equipo en el acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI

3.2.3 Funciones de la terminación de central (ET)

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la ET:

- detección de la pérdida de la señal entrante;
- detección de la pérdida de la alineación de trama;
- detección de AIS y generación de AIS (optativo en sistemas de 1544 kbit/s);
- detección de RAI;
- generación de la señal de trama;
- generación de códigos de CRC;
- generación de RAI;
- supervisión CRC de la señal entrante (de usuario a red);
- detección de la información de error de CRC (de red a usuario);
- información al usuario de los errores de CRC (optativo en sistemas de 1544 kbit/s).

Facultativamente, la terminación de central puede detectar la información de error de CRC señalada por el lado usuario.

Cuando la ET detecta una avería en el sentido de llegada (pérdida de la señal, pérdida de la alineación de trama, detección de AIS), se genera una RAI que se envía hacia la NT2.

La ET dispone de la opción de evaluar la calidad de transmisión basándose en el tratamiento estadístico de los informes de errores de CRC locales y distantes y las indicaciones de fallo.

La evaluación de la calidad de transmisión se basa en un tratamiento permanente de los resultados elementales presentados por la supervisión continua de errores del enlace de transmisión digital. El resultado de este tratamiento proporcionará información sobre el nivel de calidad de transmisión (calidad normal, calidad degradada, calidad inaceptable) y sobre la indisponibilidad del acceso (véase el § 5.6).

3.3 *Supervisión automática de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D*

Esta función consiste en la supervisión de las actividades de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D. La supervisión automática de las capas 2 y 3 se efectuará mediante mecanismos autoactivados incorporados en la red (por ejemplo, en la ET).

Las capas 2 y 3 de los protocolos del canal D pueden realizar tres categorías de supervisión automática:

- detección de la incapacidad para la prestación del servicio (por ejemplo, incapacidad de la capa 2 para establecer una conexión de enlace de datos);
- detección de funcionamiento incorrecto del protocolo;
- supervisión de errores ([por ejemplo, el procedimiento de verificación por redundancia cíclica (CRC) de la capa 2 puede detectar la aparición de una trama errónea]).

Estos eventos deben registrarse, como se señala en la Recomendación M.3640 [4].

3.4 *Prueba de continuidad*

Queda en estudio.

4 Protección del sistema

Cuando se detecta una avería confirmada que tiene un efecto adverso sobre la disponibilidad y/o la funcionalidad de los equipos de la red, se considera que el acceso está «fuera de servicio debido a un fallo» y pueden rechazarse los intentos de llamada para evitar un daño mayor o para suprimir el efecto adverso.

5 Indicación de fallo

5.1 *Señales de indicación de defecto*

- a) la AIS – como se define en Recomendación I.431 [10].
- b) la RAI – como se define en Recomendación I.431 [10].

5.2 *Tablas de estados*

En la Recomendación I.431 [10] figuran las tablas de estados asociados a los fallos en el acceso a velocidad primaria.

5.3 *Generación de las señales de indicación de defecto por la NT2*

En el § 3.2.2 se enumeran las funciones de la NT2.

Para indicar la pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido de llegada se genera una RAI que se envía hacia la ET.

5.4 *Generación de las señales de indicación de defecto por el acceso de abonado*

En el anexo A se enumeran las funciones del enlace de transmisión digital para cada una de las opciones del acceso.

5.5 *Generación de las señales de indicación de defecto por la terminación de central*

En el § 3.2.3 se enumeran las funciones de la terminación de central.

Para indicar la pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido de llegada se genera una RAI que se envía hacia la NT1.

5.6 *Supervisión de la calidad de transmisión por la central*

5.6.1 *Parámetros de la característica de error*

Según las Recomendaciones M.20 y M.2100 [3], las indicaciones de anomalías y defectos se tratan de forma estadística.

5.6.2 *Evaluaciones de la característica de error*

La central local considera que el acceso está «indisponible», «inaceptable» o «degradado» de acuerdo con la Recomendación M.2100 [3].

5.7 *Información de fallo procedente de la central*

Se señalará al OAMC, mediante un mensaje, sobre un defecto confirmado por la central en fallo y relacionado con un acceso de abonado y/o a una instalación de abonado.

Se señalará al OAMC mediante un mensaje, sobre la detección de una calidad de nivel degradado o inaceptable o de la indisponibilidad del acceso, realizada por la central.

El mensaje podría presentarse tras una identificación automática de la entidad de mantenimiento (ME) con fallos (véase el § 6).

5.8 *Información de fallo a la instalación de abonado*

Puede informarse al usuario de la detección de una calidad de nivel degradado o inaceptable, realizada por la central, mediante la transmisión de una indicación de estado.

6 Localización de fallos

6.1 *Confirmación automática de fallo en el acceso de abonado a velocidad primaria*

Debe preverse un procedimiento automático de prueba para confirmar una posible condición de fallo en el acceso de abonado. Deberá iniciarse con una reacción automática de la central a condiciones anormales que se hayan detectado por los procesos antes presentados, por ejemplo, supervisión continua de la capa 1, supervisión de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D.

Si se detectan fallos en la comunicación de las capas 2 y 3 de canal D, debe ser posible distinguir claramente entre los fallos en la instalación del abonado y en el acceso de abonado.

6.2 *Identificación de las entidades de mantenimiento con fallos*

6.2.1 *Generalidades*

Esta función debe efectuarse por demanda o automáticamente después de la indicación de condiciones de fallo por la red o después de una queja de abonado. Antes de efectuar la acción apropiada, es necesario identificar (es decir, conocer) la entidad de mantenimiento afectada por el fallo.

6.2.2 *Objetivos*

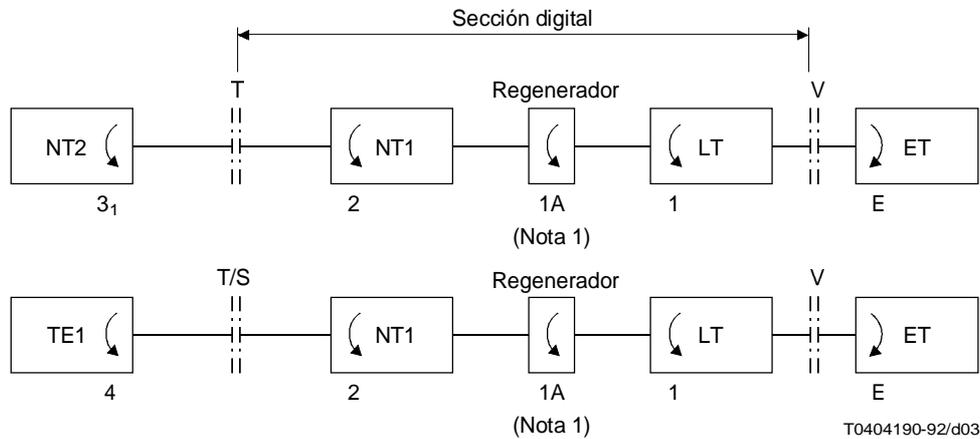
El principal objetivo de esta función controlada por la SAMF es indicar al OAMC si el fallo se produce:

- en la ET;
- en el enlace de transmisión digital (NT1 a LT);
- en la instalación de abonado.

6.3 Bucles para el mantenimiento del acceso de abonado a velocidad primaria

6.3.1 Ubicación de los bucles

Los lugares en que pueden establecerse bucles para la localización y verificación de fallos bajo el control de la SAMF se muestran en la figura 3/M.3604.



Nota 1 – La sección digital puede incluir uno o más regeneradores.

Nota 2 – Véase en el cuadro 1/M.3604 la explicación del significado de 1, 1A, 2, 3, 4 y E.

FIGURA 3/M.3604

Ubicaciones de los bucles para el mantenimiento de la configuración general del equipo del acceso de abonado a velocidad primaria

6.3.2 Características de los bucles

Las características de los bucles se recapitulan en el cuadro 1/M.3604.

6.4 Mecanismos de localización de fallos

Véase la figura 4/M.3604.

Si la central confirma un fallo del acceso de abonado y el fallo no está localizado en la central, entonces:

- o bien el bucle 2 puede establecerse bajo el control de la central, en cuyo caso:
 - i) si tiene éxito la conexión del bucle 2 la central considera que el acceso de abonado funciona correctamente;
 - ii) si no tiene éxito la conexión del bucle 2 la central informa de ello al OAMC;
- o bien, si el bucle 2 no puede establecerse bajo el control de la central, ésta notifica al OAMC que el enlace digital está afectado por un fallo.

En el caso de que se detecte un fallo en una entidad de mantenimiento, se inicia un proceso automático de localización. Este proceso podría localizar el fallo en el enlace digital utilizando bucles o información de avería del acceso de abonado.

Características de los bucles para el acceso de abonado a velocidad primaria

Bucle	Ubicación	Canal o canal(es) conectados en bucle	Tipo de bucle	Punto de control	Mecanismo de control	Implementación
1	En la LT, lo más cerca posible de la línea hacia la ET	Bucle completo (Nota 3)	No transparente (Nota 4)	ET u otro NE dentro del acceso de abonado	Mantenimiento local	Opcional
1A	En el regenerador	Bucle completo (Nota 3)	No transparente (Nota 4)	ET u otro NE dentro del acceso de abonado	Capa 1	Opcional
2	En la NT1, lo más cerca posible del punto de referencia T, hacia la ET (Nota 2)	Bucle completo (Nota 3)	No transparente (Notas 1 y 4)	ET u otro NE dentro del acceso de abonado	Capa 1	Opcional
3 ₁	En la NT2, lo más cerca posible del punto de referencia T, hacia T (Nota 5)	B, H0, H1	Parcial, transparente o no transparente	Bajo control de la central local	Capa 3	Opcional
4	En la TE o el TA	B, H0, H1	Parcial, transparente o no transparente	Bajo control de la central local	Capa 3	Opcional
E	En la ET, hacia la línea	B, H0, H1	Parcial, transparente o no transparente	Bajo control de NT2 o TE/TA	Capa 3	Opcional

Nota 1 – Cuando se emplea la opción 2 (véase el anexo A), solamente se devuelven inalterados a través de la NT1 los canales B y D, y por consiguiente sólo estos canales pueden utilizarse por una prueba de bucle.

Nota 2 – Cuando se utilizan sistemas digitales existentes, un bucle manual puede reemplazar al bucle 2. Este bucle se establece entre la NT2 y la NT1, y es controlado por el usuario a petición del personal encargado de la red.

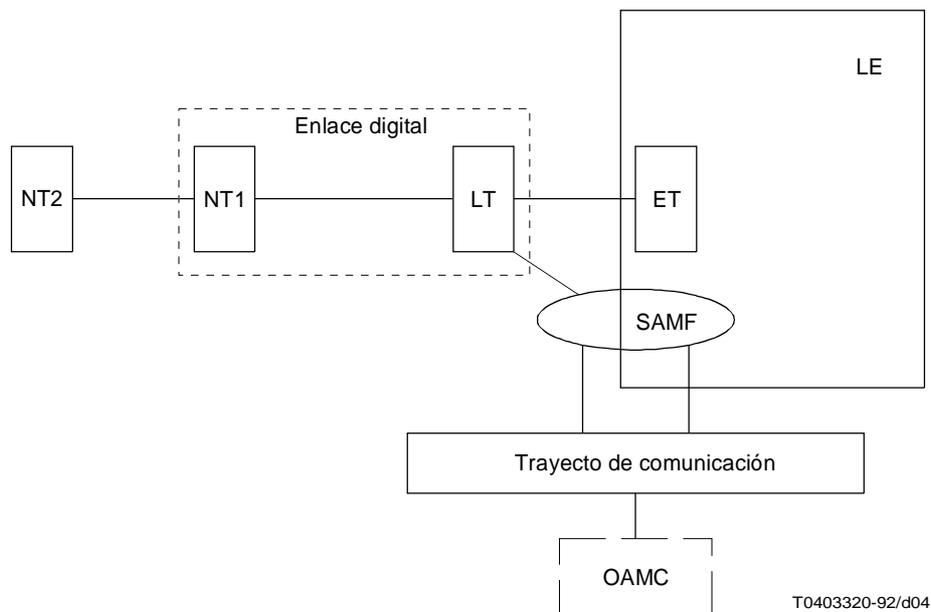
Nota 3 – Estos bucles completos a velocidad primaria operan sobre la totalidad del tren de bits, incluidos el intervalo de tiempo 0 de los sistemas de 2048 kbit/s y los bits F de los sistemas de 1544 kbit/s.

Nota 4 – Por lo general, estos bucles son no transparentes y envían la AIS, (señal de indicación de alarma) en el sentido de ida. No obstante, cuando la red puede seguir proporcionando una buena sincronización de red, estos bucles pueden ser transparentes. Cuando se utilizan bucles transparentes, el dispositivo situado en el punto de bucle debe asegurar que la señal hacia adelante cumple todos los requisitos del código de línea. La señal de prueba utilizada con los bucles transparentes tiene que incluir la RAI (indicación de alarma distante) y, de ser posible (opciones 2 y 3 o sistemas de 2048 kbit/s; véase el anexo A), deberá indicar una avería interna de la red (las tramas carecen de informes de error continuos).

Nota 5 – Véase también el cuadro 2/M.3602 [11] para otros bucles en la NT2.

Nota 6 – Puede también usarse un bucle dentro de la TE hacia la línea como parte de una autopruueba de la TE.

Nota 7 – Puede que estas señales de la capa 1 no se encuentren en las señales de trama. Podrían ser señales de línea.



Nota – La SAMF puede estar distribuida entre diferentes equipos.
Para un examen detallado, véase la Recomendación M.3600 [2].

FIGURA 4/M.3604
**Ejemplo de arquitectura de red para localización de fallos
en el enlace de abonado a velocidad primaria**

6.4.1 Localización inicial de un fallo realizada por la ET y/o la NT2 (TE)

La capacidad de localización inicial de fallo depende de la opción de la CRC utilizada en la red. Para mayor información sobre las diferentes opciones de la CRC que pueden aplicarse en el acceso, véase el anexo A.

En general, la información de error de CRC y las señales de fallo pueden utilizarse en la NT2 o en la ET para la localización de algunos fallos en condiciones de funcionamiento.

La localización de un fallo en el caso de la opción 2 presupone la capacidad de distinguir ante un fallo que tiene lugar:

- entre la NT2 y la NT1; o
- entre la NT1 y la ET.

La localización de un fallo en el caso de la opción 3 presupone la capacidad de distinguir entre un fallo que tiene lugar:

- entre la NT2 y la NT1; o
- entre la NT1 y la LT; o
- entre la LT y la ET.

La localización de un fallo en el caso de la opción 4 presupone la capacidad de distinguir entre un fallo que tiene lugar:

- entre la NT2 y la NT1; o
- entre la NT1 y la ET.

Esta localización puede efectuarla la NT2 o la ET obteniendo más información de la NT1. Los medios para obtener esta información quedan en estudio.

6.4.1.1 *Localización de un fallo realizada por la NT2*

En las opciones 2 y 3 la combinación de información de error de CRC y RAI recibidas procedentes de la interfaz permite a la NT2 localizar una avería en el sentido hacia atrás del acceso, en base a lo siguiente:

- la recepción de una RAI por la NT2, señalando ninguno o muy pocos errores de CRC, indica un fallo dentro de la red; o
- la recepción de una RAI por la NT2 señalando errores de CRC constantes o en gran número indica un fallo entre la NT2 y la NT1.

Esta capacidad no está incluida en la opción 1.

En el sentido hacia adelante del acceso, la localización de un fallo puede hacerse con las opciones 1, 2 y 3 distinguiendo entre las condiciones siguientes en el lado recepción de la NT2:

- una AIS, que indica una avería dentro de la red; o
- la pérdida de la señal entrante o pérdida de la alineación de trama, que indica un fallo entre la NT1 y la NT2.

6.4.1.2 *Localización de un fallo realizado por la ET*

La capacidad de la ET para la localización de fallos depende de la opción utilizada de CRC en el acceso, de la capacidad del equipo instalado para detectar averías e informar sobre los mismos y de la posibilidad de establecer los bucles optativos indicados en el cuadro 1/M.3604. Para más información sobre las distintas opciones de CRC que se utilizan en el acceso, véase el anexo A.

6.4.2 *Localización de fallos con mayor precisión*

Para una localización más precisa, pueden ser necesarias otras técnicas, por ejemplo mediciones de parámetros de línea.

Esto queda en estudio.

6.4.3 *Señales adicionales*

La utilización y definición de señales adicionales para la indicación del sentido de transmisión, la expansión de los mecanismos distantes para los informes de CRC y las señales propias de los equipos quedan en estudio.

7 Demora logística

Véase la Recomendación M.20 [1].

8 Corrección de fallos

Véase la Recomendación M.20 [1].

9 Verificación

La verificación de que se ha corregido el fallo se efectúa a petición del personal.

Pueden utilizarse las pruebas descritas en los § 3, 6 y 11.

10 Restablecimiento

Después que se ha eliminado el fallo y se ha verificado el funcionamiento correcto del acceso (tiempo durante el cual el acceso estará en condiciones de «fuera de servicio debido a un fallo» o de «transmisión degradada»), el acceso será puesto de nuevo en servicio. El mecanismo/procedimiento (por ejemplo, automático o manual) para volver a poner el acceso en servicio no es un asunto que corresponda tratar en esta Recomendación.

11 Mediciones de la calidad global de funcionamiento

Las mediciones de la calidad global de funcionamiento pueden, por lo que se refiere a la central:

- afectar al mismo tiempo a un número limitado de accesos de abonado;
- efectuarse solamente por demanda.

Estas pruebas y/o mediciones no afectarán las condiciones de la instalación de abonado para llamadas entrantes o salientes. Esto tiene la ventaja de que la calidad de funcionamiento puede medirse independientemente de la actividad que haya en los diferentes canales del acceso básico de abonado y también durante un largo periodo de tiempo.

Para evaluar la calidad de funcionamiento de un sistema de transmisión digital (en un largo periodo de tiempo) la Administración propietaria de la red deberá disponer de medios que permitan calcular los niveles de la calidad de funcionamiento con arreglo a la Recomendación M.2100 [3].

ANEXO A

(a la Recomendación M.3604)

Opción de acceso de abonado

A.1 *Enlace de transmisión digital sin tratamiento CRC (opción 1)*

A.1.1 *Definición*

El equipo de transmisión (multiplexores, NT1-LT) utilizado entre las interfaces T y V (puntos de referencia) podrían ser equipos existentes que disponen de las funciones estándar de supervisión y de detección de defectos y averías.

En este caso, se dice que el enlace digital es del tipo «sin tratamiento CRC»: el tratamiento CRC se realiza entre la ET y la NT2 (véase la figura A-1/M.3604).

A.1.2 *Funciones del enlace digital*

A continuación se enumeran las funciones atribuidas al enlace digital:

- detección de la pérdida de la señal entrante en cualquiera de los dos lados de la sección de transmisión y en ella, y generación de una AIS «hacia adelante»;
- detección de AIS dentro de la sección de transmisión y generación de una AIS «hacia adelante»;
- detección de defectos y anomalías en el enlace digital.

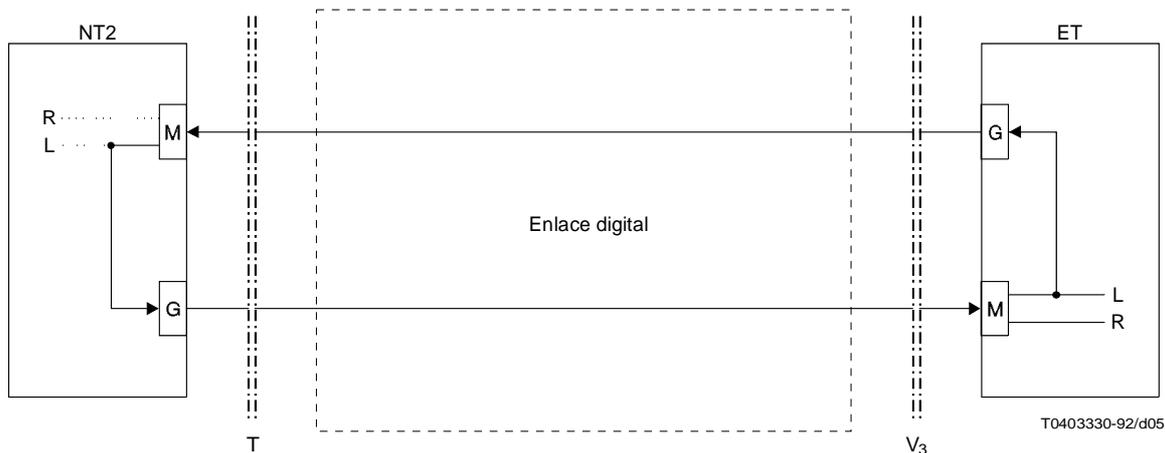
A.1.3 *Funciones de la NT2*

Las funciones atribuidas a la NT2 se indican en el § 3.2.2.

A.2 *Enlace de transmisión digital con tratamiento CRC en la NT1 (opción 2)*

A.2.1 *Definición*

Los equipos de transmisión utilizados entre las interfaces T y V (puntos de referencia) podrían ser equipos nuevos con tratamiento CRC en la NT1 (véase la figura A-2/M.3604). En este caso, se dice que el enlace digital es del tipo «con tratamiento CRC en la NT1».



L Información de error CRC local
 R Información de error CRC distante
 M Monitor CRC
 G Generador CRC
 — Obligatorio
 Optativo

Nota – La señalación de errores CRC pueden requerir funciones de almacenamiento en la NT2 y la ET.

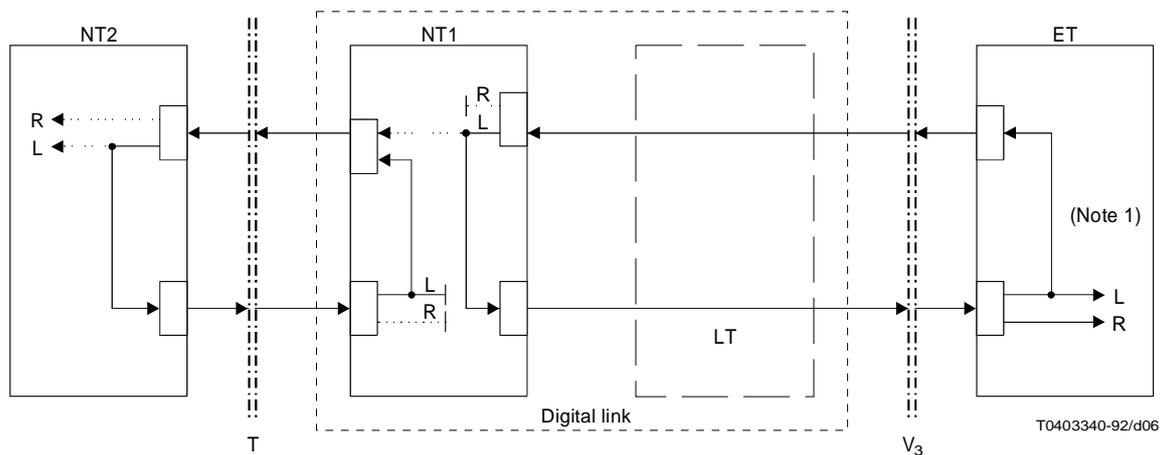
FIGURA A-1/M.3604
Enlace digital sin tratamiento CRC

A.2.2 Funciones del enlace digital

A continuación se enumeran las funciones atribuidas al enlace digital;

- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la NT1 o en la sección de transmisión;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la NT1;
- generación de una AIS hacia adelante según el sentido del usuario;
- supervisión de la alimentación de energía (optativo);
- generación de CRC hacia el usuario y la ET;
- supervisión de CRC a ambos lados de la NT1 y detección de los bloques de CRC recibidos con error;
- cuando se recibe de la NT2 un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT2 (véase la nota);
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la ET;
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT2 (optativo);
- detección de defectos y anomalías en el enlace digital.

Nota – Para satisfacer el requisito de localización de fallos, la NT1 debe señalar la información de error de CRC a la NT2 aun cuando se haya producido la pérdida de la alineación de trama. Esto difiere del procedimiento descrito en la Recomendación G.706 [6].



L Local CRC error information
 R Remote CRC error information
 M CRC monitor
 G CRC generator
 — Mandatory
 Optional

Note 1 – Optional in 1544 kbit/s systems.

Note 2 – CRC error reporting may require storage functions in the NT2, NT1 and ET.

FIGURE A-2/M.3604
Digital link with CRC processing in NT1

A.2.3 Funciones de la NT2

Las funciones atribuidas a la NT2 se indican en el § 3.2.2.

A.3 Enlace digital con tratamiento CRC en la LT y la NT1 (opción 3)

A.3.1 Definición

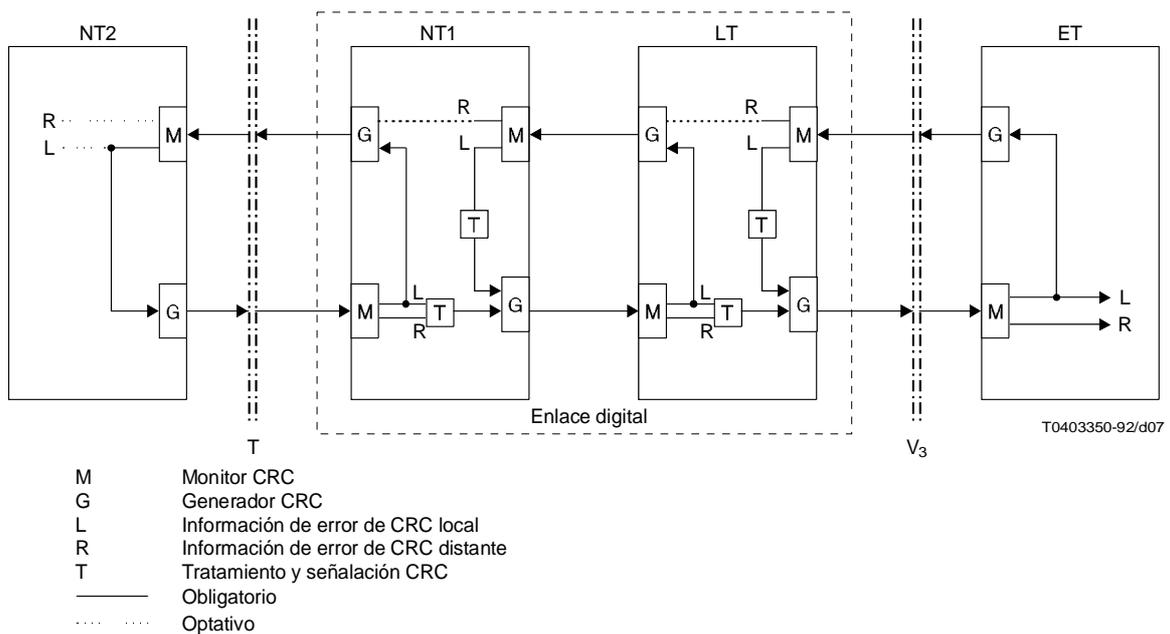
El equipo de transmisión utilizado entre las interfaces T y V (puntos de referencia) puede ser un nuevo equipo con tratamiento CRC, tratamiento y señalación de los resultados de ese tratamiento en la NT1 y la LT (véase la figura A-3/M.3604). En este caso se dice que el enlace digital es del tipo «tratamiento y señalación de CRC en la NT1 y la LT».

A.3.2 Funciones de la LT

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la LT:

- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la LT;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la LT;
- detección de RAI a cualquier lado de la LT;
- generación de AIS hacia adelante según el sentido de la NT1;
- supervisión de la alimentación de energía (optativo);
- generación de CRC hacia la NT1 y la ET;
- supervisión de CRC desde ambos lados de la LT y detección de bloques de CRC recibidos con error;

- cuando se recibe de la NT1 un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT1;
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la ET;
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT1 (optativo);
- supervisión de los números de bloques de CRC recibidos con error desde la ET y la NT1, por separado;
- verificación de los umbrales que corresponden a los segundos con error y los segundos con muchos errores;
- señalación sobre los segundos con error y los segundos con muchos errores y los minutos degradados.



Nota 1 – La señalación de errores CRC puede requerir funciones de tratamiento y almacenamiento en la NT2, la NT1, la LT y la ET.

FIGURA A-3/M.3604
Enlace digital con tratamiento CRC y señalación en la LT y en la NT1

A.3.3 Funciones de la NT1

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la NT1:

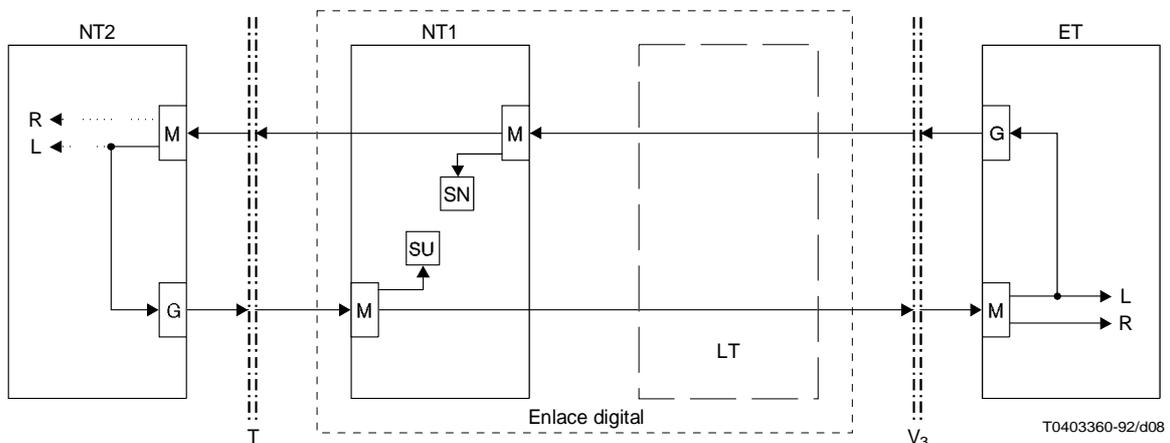
- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la NT1;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la NT1;
- detección de RAI a cualquier lado de la NT1;
- generación de AIS adelante según el sentido de la NT2;
- supervisión de la alimentación de energía (optativo);
- generación de CRC hacia la NT2 y la ET;

- supervisión de CRC desde ambos lados de la NT1 y detección de bloques de CRC recibidos con error;
- cuando se recibe de la NT2 un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT2;
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la ET;
- cuando se recibe de la ET un bloque con error de CRC, se transmite la información de error de CRC hacia la NT2 (optativo);
- supervisión de los números de bloques de CRC recibidos con error desde la ET y la NT2, por separado;
- verificación de los umbrales que corresponden a los segundos con error y los segundos con muchos errores;
- señalación de los segundos con error y los segundos con muchos errores.

A.4 Enlace digital con supervisión CRC en la NT1 (opción 4)

A.4.1 Definición

El equipo de transmisión utilizado entre las interfaces T y V (puntos de referencia) podría ser un equipo nuevo con supervisión CRC en la NT1 (véase la figura A-4/M.3604). En este caso, el enlace digital se dice que es del tipo «con supervisión CRC en la NT1».



L	Información de error de CRC local
R	Información de error de CRC distante
M	Monitor CRC
G	Generador CRC
SN	Almacenamiento para supervisión del lado red (<i>storage for network</i>)
SU	Almacenamiento para supervisión del lado usuario (<i>storage for user ...</i>)
—	Obligatorio
.....	Optativo

FIGURA A-4/M.3604
Enlace digital con supervisión CRC en la NT1

A.4.2 Funciones de la NT1

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la NT1:

- detección de la pérdida de la señal o la pérdida de la alineación de trama a cualquiera de ambos lados;
- generación de AIS y envío de la misma hacia cualquiera de los lados cuando se ha perdido la señal o la alineación de trama en el lado opuesto;
- supervisión de la CRC desde ambos sentidos;
- almacenamiento de la información obtenida a partir de la supervisión CRC.

La información obtenida a partir de la supervisión de CRC y almacenada en la NT1 puede ser recuperada desde la NT2 o la ET. Los medios para esta recuperación quedan en estudio.

A.4.3 Funciones de la NT2

Además de las funciones descritas en el § 3.2.2, la NT2 podrá también, facultativamente, recuperar desde la NT1 la información almacenada, obtenida de la supervisión CRC.

A.4.4 Funciones de la ET

Además de las funciones descritas en el § 3.2.3, las ET podrán también, facultativamente, recuperar desde la NT1, la información almacenada obtenida de la supervisión CRC.

ANEXO B

(a la Recomendación M.3604)

Otras configuraciones de red

B.1 Sistemas de transmisión digital

En la figura B-1/M.3604 se muestra un modelo que incorpora, en el modelo de acceso simple, un nuevo elemento de red: el sistema de transmisión digital (DCS, *digital crossconnect systems*).

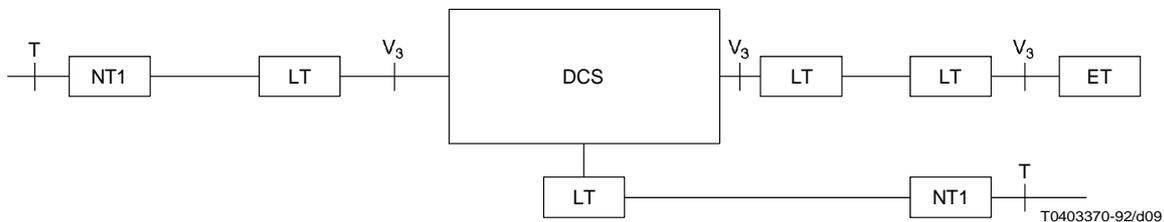


FIGURA B-1/M.3604

Modelo de acceso a velocidad primaria con DCS

El DCS es una transconexión estática de canales B, que encamina algunos de ellos a la central y otros a la red de circuitos arrendados. El procesamiento del canal D por el DCS queda en estudio, según se indica en el anexo C.

Esta configuración requiere que se definan procedimientos adicionales de mantenimiento tanto dentro del ET como de la red de gestión de las telecomunicaciones que controlen el DCS y el ET. Los procedimientos se necesitan porque los fallos que ocurren entre V₃ y T no son visibles en el ET, y por tanto este no puede iniciar actuaciones automáticas para proteger el servicio. Los procedimientos quedan en estudio.

B.2 Circuitos arrendados de velocidad primaria

En este caso, todos los canales B y D atraviesan la red de una NT2 a la otra sin terminar en un conmutador de la red. La red simplemente suministra transporte para una RDSI privada, como puede verse en la figura B-2/M.3604.



FIGURA B-2/M.3604
**Modelo de acceso a velocidad primaria
con circuitos arrendados**

Otras disposiciones proporcionan temporización. Por ejemplo, la temporización puede proveerse por otra interfaz a una de las NT2.

ANEXO C

(a la Recomendación M.3604)

Consideraciones sobre los sistemas de transconexión digital para la RDSI

Los sistemas de transmisión digital (DCS) pueden procesar también el canal D. Estos sistemas pueden escindir la capa 2 del canal D de modo que haya dos enlaces de capa 2 en cascada entre la NT2 y la ET. El DCS encamina paquetes de capa 3 desde la NT2, sea a la central, sea a la red arrendada, basándose en el encaminamiento del canal B asociado. Así el DCS puede actuar como un dispositivo que efectúa transconexiones de paquetes para el canal D. El DCS no efectúa, sin embargo, funciones de conmutación. Su función de establecimiento de transconexiones es controlada a través de un enlace administrativo distinto, y no a través del canal D con control de llamada según la Recomendación Q.931. Este modelo incluye también circuitos arrendados. Los canales B atraviesan la red sin terminar en un equipo de conmutación. La información del canal D asociado puede ser transportada, en la red arrendada, por los mismos trayectos digitales que los canales B, o separadamente de estos, por la red de señalización SS7.

Referencias

- [1] Recomendación M.20 del CCITT *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- [2] Recomendación M.3600 del CCITT *Principios de mantenimiento de las RDSI.*
- [3] Recomendación M.2100 del CCITT *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y secciones de línea digitales.*
- [4] Recomendación M.3640 del CCITT *Gestión del canal D – Capa enlace de datos y capa red.*
- [5] Recomendación G.704 del CCITT *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos primario y secundario.*
- [6] Recomendación G.706 del CCITT *Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (CRC) relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704.*
- [7] Recomendaciones de la serie G.700 del CCITT *Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital; equipos terminales.*
- [8] Recomendaciones de la serie 900 del CCITT *Secciones digitales y secciones de línea digitales.*
- [9] Recomendación Q.512 del CCITT *Interfaces de central para acceso de abonado.*
- [10] Recomendación I.431 del CCITT *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red a velocidad primaria.*
- [11] Recomendación M.3602 del CCITT *Aplicación de los principios de mantenimiento a las instalaciones de abonado RDSI.*
- [12] Recomendación Q.931 del CCITT *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la RDSI para el control de llamada básica.*