



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.496

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

MANTENIMIENTO:

**SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN
(ANALÓGICOS)**

**ORGANIZACIÓN FUNCIONAL PARA
EL RESTABLECIMIENTO AUTOMÁTICO
DE LA TRANSMISIÓN**

Recomendación UIT-T M.496

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T M.496 se publicó en el fascículo IV.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 M.496

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL PARA EL RESTABLECIMIENTO AUTOMÁTICO DE LA TRANSMISIÓN

En la presente Recomendación se describe la organización funcional correspondiente a tres tipos generales de sistemas automáticos de restablecimiento de la transmisión:

- restablecimiento de la transmisión 1 + 1;
- restablecimiento directo de la transmisión N + M (conmutación al enlace de protección);
- reencaminamiento automático N + M (conmutación a la red de protección).

La terminología y los principios generales del restablecimiento de la transmisión se describen en la Recomendación M.495. Las especificaciones para el equipo de la modalidad de sistemas de restablecimiento 1 + 1 se hallan en la Recomendación G.181 [1]. Las especificaciones para el equipo del sistema automático de reencaminamiento N + M se encuentran en la Recomendación G.180 [2].

1 Restablecimiento de la transmisión 1 + 1

1.1 Finalidad del restablecimiento de la transmisión 1 + 1

1.1.1 El restablecimiento 1 + 1 se utiliza para el restablecimiento de un grupo primario, un bloque digital, un enlace o un enlace de restablecimiento destinados al restablecimiento de la transmisión.

1.1.2 Este tipo de restablecimiento se reserva en general para servicios concretos que necesitan una gran disponibilidad.

1.1.3 Dado que este método es bastante costoso (duplicación de los enlaces de transmisión) se realiza a menudo, en la actualidad, en niveles jerárquicos bajos (por ejemplo, grupo primario o bloque digital de primer orden). Es una medida protectora adaptada a servicios concretos, mientras que el restablecimiento en un grupo o en un bloque digital de orden superior es una protección correctora para parte de la red.

La figura 3/M.495 ilustra este tipo de configuración.

1.2 Método de restablecimiento de la transmisión

1.2.1 La señal de transmisión se envía al mismo tiempo por el enlace normal y en general también por el enlace de restablecimiento.

1.2.2 Con objeto de garantizar la mejor disponibilidad de la transmisión, se recomienda encaminar el enlace de restablecimiento por un trayecto de transmisión distinto al del enlace normal.

1.2.3 El equipo de control (o una función de control incluida en un equipo que tenga otras funciones), situado en ambos extremos del enlace, garantiza la supervisión y el control del enlace y detecta la aparición de condiciones que pueden exigir una acción de restablecimiento. Por lo general, no hay circuito de control en ese sistema de restablecimiento de la transmisión: el control y la conmutación pueden efectuarse en los dos extremos de recepción de la señal.

Cuando se ha detectado y confirmado un fallo, el equipo de conmutación recibe la orden de emprender una acción de conmutación.

1.2.4 Si existe una función de conmutación de retorno al enlace normal, cuando éste se halla de nuevo disponible para la transmisión, es conveniente realizar el retorno al enlace normal en el momento en que su repercusión sobre el tráfico afectado sea mínima. En ese momento, el equipo de control envía una orden de conmutación. El equipo de conmutación devuelve la transmisión al enlace normal.

Esta conmutación se realiza normalmente de modo que su repercusión sobre la calidad y disponibilidad de la transmisión sea mínima.

1.3 Tiempo de restablecimiento

El tiempo de restablecimiento debe ser lo más corto posible, con objeto de que su repercusión sobre la disponibilidad del servicio sea mínima.

2 Restablecimiento directo de la transmisión N + M (conmutación al enlace de protección)

2.1 Finalidad del restablecimiento directo de la transmisión N + M

Los sistemas de restablecimiento directo de la transmisión N + M proporcionan M enlaces de restablecimiento para N enlaces normales. Los equipos terminales de dichos enlaces estarán situados en los mismos puntos.

La figura 1/M.495 ilustra esa configuración.

2.2 Método de restablecimiento de la transmisión

2.2.1 Los M enlaces de restablecimiento pueden encaminarse por el mismo trayecto de transmisión que la totalidad o parte de los N enlaces normales, pero es preferible que algunos tengan un encaminamiento distinto de modo que en caso de fallo de todo el trayecto de transmisión puedan restablecerse algunos enlaces.

2.2.2 Es posible efectuar ese tipo de restablecimiento de la transmisión en todos los niveles jerárquicos. Se utiliza a menudo a nivel de sistema de transmisión.

2.2.3 En ambos extremos de los enlaces, un equipo de control (o una función de control incluida en un equipo) asegura la supervisión y el control del enlace y detecta la aparición de un fallo. Los circuitos de control de esta función pueden hallarse en el enlace de restablecimiento o en otro enlace que no forme parte de los N enlaces normales, o duplicado por lo menos en dos de los N enlaces normales.

2.2.4 Algunos de los N enlaces normales pueden tener una prioridad más alta. Si es así, cuando uno de ellos falla, se restablece de modo prioritario y puede utilizarse un enlace de restablecimiento con carácter prioritario. Esto significa que:

- en caso de avería simultánea de varios enlaces y de que no sea factible un restablecimiento completo, sólo se restablecen los enlaces de más alta prioridad;
- si se están utilizando todos los enlaces de restablecimiento y falla un enlace normal que tiene una prioridad superior a la de uno de los enlaces restablecidos, se interrumpe el enlace restablecido de prioridad más baja con objeto de restablecer el enlace averiado.

2.2.5 Cuando se ha detectado, confirmado y aceptado una acción de restablecimiento (enlace de restablecimiento disponible o enlace prioritario averiado), el equipo de conmutación recibe una instrucción de conmutación. Ésta puede efectuarse sistemáticamente en ambos extremos, aunque también se puede conmutar sólo en el sentido averiado, si es preciso.

2.2.6 En el caso de conmutación automática de retorno al enlace normal, una vez que éste se encuentra disponible de nuevo para una transmisión normal, el equipo de control envía una instrucción de retorno al enlace normal. Entonces, el equipo de conmutación restablece la transmisión de la señal pasando del enlace de restablecimiento al enlace normal. Esta conmutación se efectúa normalmente de modo que su repercusión sobre la calidad y la disponibilidad de la transmisión sea mínima.

2.3 Tiempo de restablecimiento

El restablecimiento directo de la transmisión N + M se caracteriza por la necesidad de detectar un enlace normal averiado o degradado y de conmutar a un enlace de restablecimiento en un intervalo de tiempo que sea suficientemente breve como para no provocar la liberación de las comunicaciones telefónicas establecidas.

2.4 Otras consideraciones

2.4.1 Cuando no se precisa un restablecimiento, puede utilizarse un enlace de restablecimiento para otras finalidades, como las interrupciones programadas o el tráfico no prioritario. En este caso, puede ser preferible que los N enlaces normales tengan carácter prioritario para utilizar el enlace de restablecimiento cuando caigan averiados.

2.4.2 El número máximo, N, de enlaces normales para un restablecimiento tiene que dimensionarse correctamente a fin de evitar un número excesivamente grande de averías no restablecidas. Cuando tiene que restablecerse un alto número de enlaces de ese modo, se necesita un restablecimiento directo de la transmisión N + M (con $M > 1$): en este caso M enlaces de restablecimiento pueden servir para el restablecimiento de N enlaces normales.

2.4.3 El restablecimiento directo de la transmisión N + M es un sistema automático, pero también debe existir la posibilidad de efectuar acciones manuales o semiautomáticas (teledirigidas manualmente) con objeto de forzar la conmutación o de prohibir el restablecimiento.

3 Reencaminamiento automático N + M (conmutación a la red de protección)

3.1 Finalidad del reencaminamiento automático N + M

Los sistemas de reencaminamiento automático N + M proporcionan, en un solo equipo de conmutación, M enlaces de restablecimiento para N enlaces normales. El restablecimiento de un enlace normal se efectúa por la conexión en cascada de un cierto número de enlaces de restablecimiento.

Los sistemas de restablecimiento pertenecen a una red de restablecimiento.

La figura 2/M.495 ilustra esa configuración.

3.2 Método de restablecimiento de la transmisión

3.2.1 En la actualidad, ese tipo de restablecimiento se efectúa a niveles jerárquicos altos.

3.2.2 La organización de los sistemas de reencaminamiento automático N + M es en general compleja: una red de enlaces normales está protegida por una red de enlaces de restablecimiento.

Existe una supervisión y un control de cada enlace, que pueden estar a cargo de uno o varios centros de control del restablecimiento o efectuarse bajo sus órdenes. El restablecimiento puede ser una función concreta de un centro de control más general.

3.2.3 Tras la detección de un fallo en un enlace normal, el restablecimiento se efectúa habitualmente conforme a ciertos planes de restablecimiento adoptados previamente, si se dispone de enlaces de restablecimiento. También es posible disponer de un plan de restablecimiento calculado después de la detección del fallo.

Un cierto número de enlaces de restablecimiento conectan en cascada a través de los conmutadores situados en los nodos de la red y se conectan al enlace averiado a través de conmutadores situados en sus extremos.

3.2.4 Conviene también tener la posibilidad de activación manual o semiautomática (teledirigida manualmente) o inhibición de los sistemas de reencaminamiento automático N + M.

3.2.5 Si no funciona un plan de restablecimiento o falla un enlace de restablecimiento utilizado para el restablecimiento, conviene liberar todos los enlaces de restablecimiento que intervienen en el plan de restablecimiento.

3.2.6 Una vez reparada la avería del enlace normal, puede volverse al enlace normal; conviene que la repercusión del retorno sobre la calidad y disponibilidad de la transmisión sea mínima.

3.2.7 Ciertos equipos, como los repartidores digitales automáticos, pueden tener una función de reencaminamiento automático N + M, sin estar dedicados exclusivamente a ella.

3.3 Tiempo de restablecimiento

Dado que las operaciones de reencaminamiento automático N + M deben considerar el estado de la red, pueden exigir importantes tratamientos de datos, pudiendo provocar la liberación o la pérdida de las comunicaciones. Los tiempos de restablecimiento pueden ser del orden de segundos, minutos o incluso horas, en función de la complejidad de la red y de su estado en un momento dado.

3.4 Otras consideraciones

3.4.1 El tráfico de baja prioridad puede utilizar los enlaces de restablecimiento en condiciones normales. En este caso, el tráfico normal tiene en general prioridad en caso de fallo de un enlace normal.

3.4.2 Dado que la red de restablecimiento puede no estar dimensionada para el restablecimiento completo de todos los fallos de la ruta de transmisión y para los fallos múltiples, tal vez sea necesario definir prioridades entre los enlaces normales. En este caso, algunos enlaces pueden restablecerse de modo prioritario, con derecho de prioridad sobre los enlaces de restablecimiento utilizados por enlaces no prioritarios.

Bibliografía

- [1] Recomendación del CCITT *Características de los sistemas de restauración de tipo 1 + 1 para utilización en enlaces de transmisión digitales*, Tomo III, Rec. G.181.
- [2] Recomendación del CCITT *Características de los sistemas de restauración de transmisión directa de tipo N + M para secciones, enlaces o equipos digitales*, Tomo III, Rec. G.180.