



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

M.555

(11/1988)

SERIE M: PRINCIPIOS GENERALES DE
MANTENIMIENTO

Mantenimiento de los sistemas de transmisión y de los
circuitos telefónicos internacionales – Sistemas
internacionales de transmisión

**PUESTA EN SERVICIO DE BLOQUES,
TRAYECTOS Y SECCIONES DIGITALES
INTERNACIONALES**

Reedición de la Recomendación M.555 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo IV.1 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación M.555 del CCITT 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, 2008

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

Recommandation M.555

PUESTA EN SERVICIO DE BLOQUES, TRAYECTOS Y SECCIONES DIGITALES INTERNACIONALES¹

1 Intercambio preliminar de informaciones

Los servicios técnicos interesados designarán la estación directora y las estaciones subdirectorales del bloque, trayecto o sección digital que ha de ponerse en servicio, según las Recomendaciones M.80 y M.90.

Los servicios técnicos indicarán los encaminamientos que han de utilizarse y se podrá aplicar el método indicado en la Recomendación M.570.

A continuación se indica la información necesaria para la estación directora que se inscribirá en una hoja de encaminamiento:

- encaminamiento del bloque, trayecto o sección;
- nombre de las estaciones directora y subdirectorales;
- nombre de las estaciones en que el bloque o trayecto aparece con su velocidad binaria característica.

La estación directora establecerá la hoja de encaminamiento para el conjunto del bloque o trayecto, a base de las indicaciones que facilite su servicio técnico, y cada estación subdirectora lo hará para las secciones de las que sea responsable.

Nota – Cuando se utilizan trayectos digitales para dotar de enlaces terrenales a un sistema de satélite con acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT), las señales usuales de supervisión del sistema digital (señal de indicación de alarma, alarma distante, etc.) no se transmiten por la sección de satélite. En la Recomendación Q.33 [1] se describe otro método para la supervisión de circuitos individuales.

Cuando se haya dado su designación a un bloque o a un trayecto (de acuerdo con los § 9 y 10 de la Recomendación M.140), la Administración responsable de la estación directora reunirá la información técnica y operacional necesaria. Dicha información se incluirá en la lista de información asociada (definida en el § 12 de la Recomendación M.140) que consta de los elementos que figuran en el anexo A.

2 Disposiciones para sistemas digitales

2.1 Jerarquía digital

Los detalles concernientes a las velocidades binarias de la jerarquía digital identificadas actualmente se indican en el cuadro 1/M.555, tanto para jerarquías basadas en sistemas a 1544 kbit/s como para jerarquías basadas en sistemas a 2048 kbit/s.

CUADRO 1/M.555

Velocidades binarias jerárquicas

Nivel	Estructura a 1544 kbit/s		Estructura a 2048 kbit/s
1	1544		2 048
2	6312		8 448
3	32 064	44 736	34 368
4	97 728	Véase la nota	139 264

Nota – Las velocidades binarias de nivel 4 son objeto de estudio.

¹ Los procedimientos para la introducción de servicios que utilizan sistemas digitales por satélite no se han tratado en esta Recomendación. La Comisión de Estudio IV deberá efectuar nuevos estudios al respecto.

2.2 Disposiciones relativas al interfuncionamiento digital

(Cuando se disponga de ellas, se mostrarán las disposiciones relativas al interfuncionamiento digital normalizado que estudia actualmente la Comisión de Estudio XVIII.)

3 Medidas de referencia para un trayecto

Las medidas descritas en el § 5.2 para tener la seguridad de que el trayecto digital se ajusta a determinados límites son también medidas de referencia. En cada estación subdirectora y en las estaciones de transferencia más próximas a una frontera en que el bloque o trayecto aparezca con su velocidad binaria característica debe tomarse nota de estos datos, y transmitirse, previa petición, a la estación directora, la cual podrá entonces establecer un registro de medidas de referencia.

4 Organización de la dirección de bloques, trayectos, etc. digitales internacionales

4.1 Clases de estaciones

4.1.1 Con miras a la cooperación internacional, basta con considerar en cada país dos clases de estaciones de transferencia:

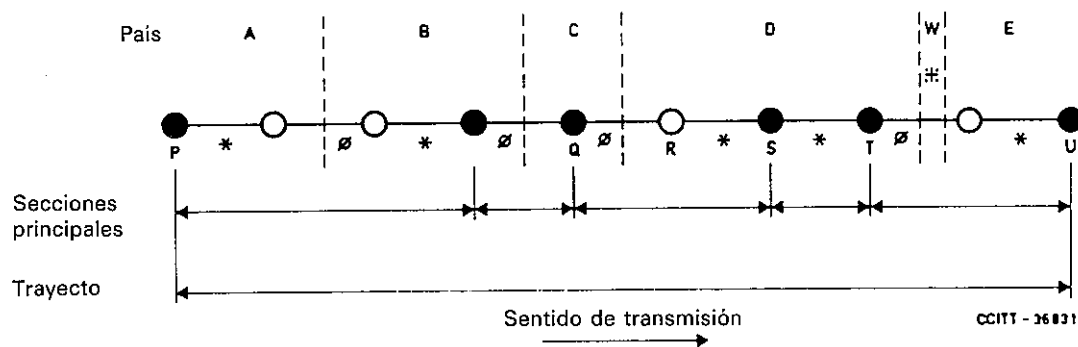
- a) Las estaciones que ejercen funciones directoras, esto es, las estaciones directoras o subdirectoras de bloque digital/trayecto digital.
- b) Las estaciones atendidas más próximas a la frontera. En la presente Recomendación, estas estaciones se denominan *estaciones fronterizas*.

4.1.2 Según las Recomendaciones M.80 y M.90, toda estación en la que termine un bloque digital o un trayecto digital es la *estación directora* en el sentido de llegada de la transmisión y *subdirectora* en el sentido de salida. Las estaciones con funciones de dirección y situadas en países intermedios son estaciones subdirectoras intermedias de bloque digital/trayecto digital. Las demás estaciones que intervienen en el mantenimiento internacional son estaciones fronterizas.

4.1.3 Por regla general, un país de tránsito dispondrá de una estación directora o de una estación subdirectora, y de dos estaciones fronterizas. El país en el que termine el bloque o trayecto digital no poseerá más que una estación fronteriza. En ciertos países, la misma estación desempeña el papel de estación directora o subdirectora y fronteriza.

4.2 Clases de secciones digitales

Para los fines del establecimiento, las pruebas iniciales y las operaciones de mantenimiento subsiguientes, un trayecto digital internacional se subdivide en secciones nacionales, internacionales y principales, conforme se definen en la Recomendación M.300. Estos términos se ilustran en la figura 1/M.555.



- * Sección nacional
- ∅ Sección internacional
- ‡ El trayecto digital, etc. atraviesa el país W sin demultiplexación a su velocidad binaria característica. En este país no hay, pues, estación directora ni estación fronteriza para el trayecto digital
- Estaciones fronterizas (por ejemplo, R, T)
- Estaciones directoras o subdirectoras (por ejemplo, P, Q, S, T, U)

FIGURA 1/M.555

Ejemplo de la subdivisión de un trayecto digital internacional en secciones para el control de las pruebas iniciales y el mantenimiento

4.3 *Organización de las funciones directoras*

Las estaciones terminales de cada sección nacional, internacional y principal se designarán como estaciones directoras o subdirectoras para la clase de sección correspondiente. Sin embargo, como consecuencia de la definición de las secciones nacional, internacional y principal de un trayecto digital, una misma estación podrá estar llamada a desempeñar varias funciones directoras o subdirectoras. Por ejemplo la estación S de la figura 1/M.555 es:

- estación directora para la sección principal Q-S,
- estación subdirectora para la sección principal S-T,
- estación directora para la sección nacional R-S.

5 Establecimiento y pruebas iniciales de un trayecto digital internacional

5.1 *Establecimiento del trayecto*

5.1.1 Una vez decidido el encaminamiento, la estación directora del trayecto digital (de orden *n*) efectuará las operaciones necesarias para establecer el trayecto digital.

Todas las estaciones de repetidores interesadas, esto es, las situadas en los extremos de cada sección digital que constituyen el trayecto digital, procederán a efectuar las medidas de establecimiento y a la verificación de los equipos que han de servir para el trayecto. La verificación incluirá una inspección ocular general de los equipos, así como pruebas de vibración, sobre todo si esos equipos no se hubiesen utilizado durante cierto tiempo desde que se hicieran las pruebas de aceptación a raíz de su instalación.

5.1.2 Constituida por cada país la parte nacional situada en su territorio, establecen cada sección digital internacional las estaciones situadas en los extremos de esta sección en los dos países interesados (generalmente las estaciones fronterizas) y estas secciones nacionales e internacionales se conectan entres sí por medios apropiados. Una vez efectuadas las conexiones, las estaciones subdirectoras interesadas lo comunican a la estación directora.

5.2 *Pruebas iniciales del trayecto digital*

5.2.1 El procedimiento en un trayecto digital internacional de orden *n* se basa en las siguientes pruebas progresivas de sus secciones componentes:

- i) Secciones nacionales e internacionales, que se interconectan luego para componer secciones principales.
- ii) Secciones principales, que se interconectan para formar el trayecto global.
- iii) Trayecto global.

Las pruebas de establecimiento deben comprender una prueba rápida de la calidad de funcionamiento frente a errores digitales. La función de esa verificación no es garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad de funcionamiento ni probar el sistema como parte de un proceso de puesta en servicio (que puede requerir la medida de márgenes), sino detectar cualquier problema inmediato, en lugar de hacerlo el usuario. Por tanto, es análoga a un control de continuidad de un circuito, y no a la medida de la atenuación y el ruido del circuito. Los límites aplicables se indican en el cuadro 2/M.555.

Para estas pruebas, debe considerarse que los trayectos de satélite tienen una longitud equivalente de 12 500 km.

5.2.2 Deben emplearse los siguientes procedimientos cuando se realizan las pruebas recomendadas en el cuadro 2/M.555:

- 1) Todas las pruebas deberán realizarse en un punto de conexión digital de primer orden. Por tanto, las pruebas, de los sistemas digitales de velocidades binarias de segundo y demás órdenes superiores deben tener los multiplexores y demultiplexores apropiados en el trayecto de prueba, lo que asegura una prueba completa del trayecto independientemente de su velocidad binaria.
- 2) Una prueba del trayecto digital entre dos estaciones se dispone conectando una fuente de señal cuasialeatoria a la entrada al trayecto digital en el repartidor de la estación transmisora, y conectando la salida en el repartidor de la estación receptora a una entrada de recepción de un aparato de prueba del tipo descrito en la Recomendación O.151 [2].
- 3) Las pruebas pueden efectuarse en cada sentido (pruebas unidireccionales) o «en bucle» (bidireccionales combinadas). Si se hacen en bucle se necesita equipo de prueba sólo en una posición, poniéndose el otro extremo en bucle (la salida se conecta a la entrada en el repartidor).
- 4) El equipo de prueba debe tener las características descritas en la Recomendación O.151 [2]. Deben realizarse ocasionalmente pruebas del equipo de prueba en forma adosada (se conecta la salida a la entrada en el mismo instrumento de prueba) para probar los errores generados localmente debido a la alimentación en alterna no filtrada o la interferencia de los equipos de la estación. En general, siempre que sea posible, debe utilizarse alimentación en continua protegida para todo el equipo de prueba.
- 5) Los resultados de las pruebas de errores pueden falsearse con eventos que provoquen una pérdida de sincronismo del instrumento de prueba. En general, todas estas pruebas con «pérdida de sincronismo» deberán repetirse.
- 6) Si fallan las pruebas:
 - a) Se determina si la interrupción del circuito o la elevada tasa de errores se debe a alguna circunstancia especial. Si así fuera, se repetirá la prueba para comprobar que el circuito funciona correctamente.
 - b) Si no se detecta ninguna circunstancia especial, debe tratar de aislarse la sección que plantea problemas para su reparación o sustitución. Si el trayecto digital empieza a funcionar correctamente durante el aislamiento de la avería, se repite la prueba original.
 - c) Para fallos marginales (es decir, sólo algunos valores por encima del límite) la prueba debe repetirse, pero doblando el límite de tiempo y el valor mínimo admisible.

CUADRO 2/M.555

Prueba de comprobación rápida de la calidad de funcionamiento frente a errores digitales en secciones y trayectos digitales a la velocidad primaria (Provisional)

Distancia efectiva (en kilómetros)	Duración de prueba mínima (en minutos)	Valores máximos admitidos^{a)} (en segundos con error)^{b)}
500	15	5
1 000	15	10
2 000	15	20
4 000	15	40
8 000	15	80
12 500	15	125
18 000	15	180
25 000	15	250

a) Los valores se refieren a 1,5 ó 2,0 Mbit/s y pueden interpolarse linealmente para otras distancias.

b) Véase en la Recomendación G.821 [3] el significado del término «segundos con error».

6 Establecimiento de secciones de orden inferior después de las pruebas iniciales de trayectos de orden superior

Los diversos órdenes jerárquicos de las secciones se establecen sucesivamente en el orden apropiado.

6.1 Así, una vez probado el trayecto digital, cada uno de sus extremos se conecta a los equipos de multiplexación digitales adecuados y se establecen las correspondientes secciones de orden inferior.

6.2 En cada caso, antes de conectar el equipo de multiplexación digital a los extremos de su trayecto asociado, hay que verificarlo y ajustarlo para cerciorarse de que responde a las disposiciones de las Recomendaciones del CCITT y a otras especificaciones pertinentes.

6.3 Una vez establecidas, según queda indicado, las secciones de orden inferior se conectan entre sí según las necesidades para constituir los trayectos definidos en el § 5.1, y se aplica entonces el procedimiento de prueba del trayecto descrito en el § 5.2.

ANEXO A

(a la Recomendación M.555)

Información de designación para los bloques y trayectos digitales

A.1 *Designación*

La designación es conforme a los § 9 y 10 de la Recomendación M.140.

A.2 *Información asociada (IA)*

La información adicional sobre los bloques digitales está comprendida en los elementos siguientes:

- IA 1. urgencia del restablecimiento;
- IA 2. países terminales;
- IA 3. nombres de las empresas de explotación;
- IA 4. estación directora y estación o estaciones subdirectora(s);

- IA 5. puntos de avisos de averías;
- IA 6. encaminamiento;
- IA 7. asociación;
- IA 8. información sobre equipos;
- IA 9. utilización;
- IA 10. información sobre medios de transmisión;
- IA 11. (elemento vacío, utilícese «-;»); sólo para redes mixtas analógico/digitales: información de extremo a extremo;
- IA 12. velocidad binaria;
- IA 13. ocupación (para los bloques);
- IA 14. número real de canales (para los bloques primarios);
- IA 15. información de temporización (para los bloques);
- IA 16. sentido de transmisión (para los bloques unidireccionales).

Los diversos elementos se tratan en el § 12 de la Recomendación M.140.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Protección contra los efectos de transmisiones defectuosas en haces de circuitos*, Tomo VI, Rec. Q.33.
- [2] Recomendación del CCITT *Aparato de medida de la característica de error en sistemas digitales con una velocidad primaria y superior*, Tomo IV, Rec. O.151.
- [3] Recomendación del CCITT *Característica de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, Rec. G.821.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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