



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.160

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**MANTENIMIENTO:
INTRODUCCIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES**

ESTABILIDAD DE LA TRANSMISIÓN

Recomendación UIT-T M.160

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T M.160 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.160

ESTABILIDAD DE LA TRANSMISIÓN¹⁾

1 Variaciones del equivalente de los circuitos en función del tiempo²⁾

1.1 El objetivo consiste en que no se rebasen los valores siguientes:

1.1.1 diferencia entre el valor medio y el valor nominal del equivalente:

0,5 dB en todos los circuitos;

1.1.2 desviación típica, con relación al valor medio, de la variación del equivalente:

1,0 dB en todos los circuitos.

Sin embargo, en el caso de los circuitos establecidos, total o parcialmente, con equipos de tipo antiguo y formados por dos o más secciones de circuito, se puede admitir una desviación típica que no exceda de 1,5 dB.

1.2 Se deja a la discreción de las Administraciones la elección del método que ha de utilizarse para alcanzar estos objetivos (mejora del mantenimiento, empleo de reguladores automáticos, etc.).

2 Variaciones de los niveles de las señales piloto de grupo primario, secundario, etc., en función del tiempo

2.1 El objetivo es satisfacer los siguientes valores de M y S (M representa la desviación media del nivel de la señal piloto con respecto a su valor nominal, y S la desviación típica de las variaciones de dicho nivel):

2.2 condiciones relativas a los puntos de transferencia de los enlaces en grupo primario, secundario, etc.:

$$|M| \leq 0,5 \text{ dB} \quad S \leq 1,3 \text{ dB}$$

2.3 condiciones relativas al extremo de recepción:

2.3.1 enlaces en grupo primario:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,6 \text{ dB}$$

2.3.2 enlaces en grupo secundario:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,5 \text{ dB}$$

2.3.3 enlaces en grupo terciario:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,4 \text{ dB}$$

2.3.4 enlaces en grupo cuaternario:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,3 \text{ dB}$$

3 Aplicación práctica de los límites

Se admite que los límites definidos en los § 1 y 2 para la variación en función del tiempo

- del equivalente de cada circuito, o
- del nivel de las señales piloto de cada grupo primario, secundario, etc.,

pueden servir de límites para los resultados de las mediciones efectuadas en un conjunto de circuitos, grupos primarios, secundarios, etc., en un momento dado. La experiencia demuestra que esta aplicación es válida en la práctica y, en consecuencia, se invita a las Administraciones a que consideren que en la presente Recomendación figuran los límites prácticos corrientemente admitidos para conjuntos de circuitos, grupos primarios, secundarios, etc. Esto no incluye la aplicación de estos límites a circuitos, grupos primarios, secundarios, etc. individuales.

¹⁾ La Recomendación G.214 [4] trata también el tema de la estabilidad de transmisión.

²⁾ Véase la referencia [1] que se refiere a las cuestiones de teoría estadística.

4 Reajuste de circuitos, grupos primarios, grupos secundarios, etc.

Cuando se modifique total o parcialmente en forma definitiva el encaminamiento o la constitución de un circuito o de un grupo, es indispensable velar por que ese circuito o grupo sea objeto de un reajuste completo de conformidad con las Recomendaciones pertinentes, dado que todo reencaminamiento equivale a un nuevo establecimiento del circuito o grupo de que se trate.

Es necesario seguir este método para mantener la calidad de transmisión y la estabilidad de la red. Las urgentes necesidades de los servicios de explotación no deben impedir la escrupulosa ejecución de estas mediciones, pues, en otro caso, se degradaría la estabilidad y la calidad de funcionamiento de los circuitos en la red. En todos los casos debe avisarse a la estación directora.

5 Factores esenciales de la estabilidad de transmisión

El CCITT recomienda que se tengan en cuenta los factores esenciales siguientes si se pretende conseguir una red estable.

5.1 Capacitación del personal

Nunca se subyará bastante la importancia de este factor.

El personal debe saber por qué es necesario mantener en un valor reducido las variaciones de nivel, y tener plena conciencia de las consecuencias de un ajuste incorrecto. Sólo deben efectuarse los ajustes absolutamente indispensables y hay que evitar que un ajuste encubra una avería.

El personal debe darse cuenta de las consecuencias que puede acarrear una interrupción breve en todos los tipos de circuitos.

5.2 Diseño de las instalaciones

Las instalaciones deben construirse de modo que se eviten interrupciones bruscas. Por ejemplo cabe citar:

- a) la disposición de los equipos de transmisión con el fin de facilitar su mantenimiento, el cambio de órganos, la sustitución de subconjuntos, etc.;
- b) el diseño de generadores de portadoras para lograr una mayor fiabilidad;
- c) el diseño de instalaciones de energía; se destaca especialmente la importancia de una elección prudente y del calibre de los dispositivos de protección (fusibles, disyuntores) de la alimentación de los bastidores de las estaciones de repetidores.

Nota – Véase a este respecto la Recomendación G.231 [2].

5.3 Organización juiciosa de los trabajos en centrales internacionales, en estaciones de repetidores y en las líneas, cables y sistemas de transmisión utilizados en la red internacional

La experiencia ha demostrado que los trabajos efectuados en el equipo de las centrales y de las estaciones de repetidores y en la planta exterior (cables subterráneos, etc.) constituyen una de las principales causas de las variaciones de atenuación y de fase, y de las interrupciones del servicio en la red internacional.

Por lo tanto, los trabajos que puedan ocasionar perturbaciones deberán efectuarse, en lo posible, durante periodos de poco tráfico. Hay que reconocer que, en el caso de circuitos internacionales de longitud muy grande, será cada vez más difícil encontrar periodos de poco tráfico, habida cuenta de las diferencias horarias entre los países terminales de esos circuitos. En consecuencia, se requiere una buena cooperación entre las Administraciones. Conviene, en particular, advertir con suficiente antelación a las estaciones directoras (véase la Recomendación M.490).

5.4 Organización juiciosa del mantenimiento

Pueden hacerse análogas consideraciones en lo que se refiere a la transferencia, a horas de poco tráfico, de los trabajos de mantenimiento.

Conviene evitar toda sustitución que no sea absolutamente necesaria.

Conviene, además, desconfiar de ciertas medidas de mantenimiento que siendo, al parecer, inofensivas, pueden traducirse en cortas interrupciones y cuyo peligro es tanto mayor cuanto que afecta a órganos comunes: por ejemplo, cambio de los osciladores maestros.

5.5 Fuentes de energía

5.5.1 Debe evitarse el cambio demasiado frecuente, a título de mantenimiento periódico, de las fuentes de energía. Debe ser posible efectuar ensayos parciales que permitan verificar la puesta en marcha de los generadores de emergencia sin pasar por ello a la alimentación mediante los equipos de emergencia.

5.5.2 Se prohibirá durante el día utilizar las instalaciones de energía en servicio para la instrucción o capacitación del personal.

5.5.3 Los cambios de equipo de alimentación deberán realizarse durante horas de poco tráfico y, en lo posible, por la noche.

5.5.4 Para garantizar que los circuitos de la red internacional no se interrumpan a causa de una avería de la red de distribución de energía, las estaciones de repetidores de la red internacional deberán disponer de fuentes automáticas de alimentación de emergencia que permitan al equipo de transmisión seguir funcionando *sin ninguna interrupción* en caso de avería de las fuentes públicas de energía.

5.6 Verificación minuciosa de nuevo equipo

Normalmente, el equipo no deberá ponerse en servicio sin una minuciosa verificación. Es preciso asegurarse de que las necesidades urgentes de los servicios de explotación no van a traducirse en la omisión de estas pruebas ni en su realización apresurada.

En ocasiones y debido a necesidades urgentes de los servicios de explotación, se ponen en servicio equipos insuficientemente inspeccionados. Es necesario retirar momentáneamente estos equipos del servicio y proceder lo antes posible a su inspección completa.

5.7 Pruebas de vibración

Las pruebas de vibración, basadas en los principios descritos [3] ayudan a mejorar la estabilidad de la transmisión y a explotar satisfactoriamente el equipo de transmisión. Siempre que proceda, deben efectuarse al poner en servicio nuevo equipo, en circunstancias especiales con fines de localización de averías, e incluso como medida periódica de mantenimiento preventivo, si la Administración interesada lo estima conveniente.

5.8 Regulación automática por medio de señales piloto (de grupo primario, secundario, etc.)

En los sistemas de portadoras, la presencia de señales piloto (señales piloto de línea, señales piloto de grupo primario, secundario, etc.) permite supervisar la transmisión, conservar el rastro, si es necesario, de fenómenos de corta duración, y dar la alarma en caso de grandes variaciones de nivel.

La regulación por medio de señales piloto y la forma de esta regulación (manual o automática) ejercen una influencia determinante en la estabilidad de transmisión. Además de la regulación por medio de las señales piloto de línea previstas normalmente en los sistemas de transmisión de banda ancha, puede ser necesario proceder a una regulación de los propios enlaces en grupo (enlaces en grupo primario, secundario, etc.), de una parte para obtener la suficiente estabilidad en los circuitos constituidos por medio de estos grupos y, por otra, para reducir al mínimo los riesgos de sobrecarga del sistema, debidos a la existencia de niveles de línea demasiado elevados.

La regulación automática de los enlaces es un medio apropiado para cumplir los requisitos relativos a los valores de M y S de los niveles de la señal piloto, conforme se indica en el § 2 de la presente Recomendación. Por tanto, deben instalarse reguladores automáticos en los enlaces, cuando tales límites no pueden lograrse por otros medios.

Sin embargo, al establecer un enlace no puede determinarse exclusivamente sobre la base de esos requisitos si es o no necesario adaptar reguladores automáticos. También es preciso tener en cuenta consideraciones prácticas, como, por ejemplo, las que se indican en el anexo A a esta Recomendación.

En el caso de los puntos de transferencia de enlaces en grupo primario, en grupo secundario, etc., la inserción de reguladores automáticos impide la sobrecarga de las secciones subsiguientes de la línea. Si un enlace incluye varias transferencias, y es necesario insertar varios reguladores para un mismo sentido de transmisión, a fin de cumplir las condiciones citadas en el § 2.2, la primera inserción se hará en el primer punto de transferencia que requiera regulación en ese sentido de transmisión. Se insertará un regulador en el punto de transferencia más próximo a la frontera (en la dirección de salida) cuando en este mismo enlace existan, antes de ese punto, uno o más puntos adicionales de transferencia. Se asegura así que el nivel de las señales que pasan al otro país se ajusta a los límites prescritos.

ANEXO A

(a la Recomendación M.160)

Factores prácticos que han de considerarse al determinar la necesidad de reguladores

Al establecer un enlace, la necesidad de instalar reguladores no puede determinarse exclusivamente sobre la base de los requisitos del § 2 de la presente Recomendación. Es preciso tener en cuenta las consideraciones prácticas siguientes:

A.1 Para determinar si un enlace satisface los requisitos de estabilidad de la presente Recomendación, hay que realizar pruebas de larga duración en el momento de establecerlo o aceptar mediciones hechas en enlaces similares, es decir, predecir su calidad de funcionamiento.

De adoptarse el primer método, cuando se trate de un enlace que pase en tránsito por el territorio de una tercera Administración, es probable que se apliquen tasas de tránsito a partir de la fecha en que se establezca el enlace. En todo caso, se requerirá la cooperación de la Administración del terminal distante, y puede que ello no se logre fácilmente.

Si se adopta el segundo método y no se cumplen los requisitos de estabilidad, se planteará el problema de poner el enlace fuera de servicio, instalar un regulador y reajustar el enlace, lo cual puede entrañar una considerable pérdida de ingresos, además de requerir la cooperación del extremo distante.

A.2 No es habitual que se atribuyan desde el principio los cinco grupos primarios de un grupo secundario, ni puede suponerse que esos grupos primarios terminarán en el mismo punto que el grupo secundario. En todo caso, si un grupo primario que termina en el mismo punto se transforma en ese punto en un grupo transferido, y no se ha instalado todavía un regulador de grupo secundario, tal vez sea necesario interrumpir el servicio para instalarlo y reajustar el enlace en grupo secundario.

A.3 También hay que tomar en consideración los requisitos del restablecimiento del servicio al decidir la instalación de reguladores en enlaces en grupo secundario. La falta de tales reguladores puede obstaculizar considerablemente los procedimientos de restablecimiento después de una avería.

A.4 En las rutas internacionales se producen frecuentes reorganizaciones que escapan al control de la Administración distante.

Referencias

- [1] Suplemento del CCITT *Exigencias de la teoría estadística*, Libro Verde, Tomo IV.2, Suplemento N.º 1.6, UIT, Ginebra, 1973.
- [2] Recomendación del CCITT *Disposición de los equipos de transmisión*, Tomo III, Rec. G.231.
- [3] Suplemento del CCITT *Pruebas de vibración*, Libro Verde, Tomo IV.2, Suplemento N.º 2.9, UIT, Ginebra, 1973.
- [4] Recomendación del CCITT *Estabilidad en línea de los sistemas de cable*, Tomo III, Rec. G.214.