



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

G.180

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

**CARACTERÍSTICAS GENERALES
DE LAS CONEXIONES Y CIRCUITOS
TELEFÓNICOS INTERNACIONALES**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS
DE RESTAURACIÓN DE TRANSMISIÓN
DIRECTA DE TIPO N + M PARA
SECCIONES, ENLACES O EQUIPOS
DIGITALES Y ANALÓGICOS**

Recomendación UIT-T G.180

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T G. 180, revisada por la Comisión de Estudio XV (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 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.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Generalidades	1
2 Objeto de la Recomendación	1
3 Especificaciones del equipo de conmutación de restauración	2
3.1 Interfaces	3
3.2 Aspectos operacionales	3
4 Especificaciones del RSCE.....	5
4.1 Interfaces	5
4.2 Aspectos operacionales	6
Anexo A.....	7
A.1 Valor máximo admisible de la fluctuación de fase intrínseca en los puertos de salida del equipo de conmutación de restauración regenerativo	7
Anexo B	9
B.1 Características de transferencia de la fluctuación de fase recomendadas para el equipo de conmutación regenerativo	9
Apéndice I – Ejemplos de criterios de alarma y estado en sistemas digitales.....	11
Apéndice II – Ejemplos de procedimientos de supervisión y autoverificación de sistemas digitales.....	12

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE TRANSMISIÓN DIRECTA DE TIPO N + M PARA SECCIONES, ENLACES O EQUIPOS DIGITALES Y ANALÓGICOS

(Melbourne, 1988; modificada en Helsinki, 1993)

1 Generalidades

En las modernas redes de telecomunicaciones se realizan funciones de restauración de la transmisión par mejorar la disponibilidad y la calidad de los servicios, minimizando los efectos o los potenciales efectos de un fallo de transmisión, y para hacer más fácil las operaciones de mantenimiento.

La terminología y los principios generales de la restauración de la transmisión se describen en la Recomendación M.495. La organización funcional para la restauración automática de la transmisión se describe en la Recomendación M.496.

2 Objeto de la Recomendación

Esta Recomendación especifica las características del equipo de los sistemas de restauración directa de la transmisión de tipo N + M (conmutación de enlace de protección) para secciones, enlaces y equipos digitales y analógicos (véanse las Recomendaciones G.701 y G.211). En la Figura 1 se muestra la configuración general de un sistema de este tipo. Esta Recomendación se aplica a los equipos denominados equipo de conmutación de restauración (RSE, *restoration switching equipment*) y equipo de control de conmutación de restauración (RSCE, *restoration switching control equipment*).

Esta Recomendación abarca también los casos en que las señales en las interfaces T pertenecen a niveles jerárquicos diferentes. En este caso cada acceso a un lado puede ser un grupo de accesos, como se indica en el ejemplo de la Figura 2. La parte izquierda de la figura se refiere al caso particular en el que el trayecto restaurado no es un enlace completo sino solamente un equipo de multiplexación digital o un equipo de traslación analógico.

NOTA – El equipo especificado en esta Recomendación puede quizás utilizarse también para el reencaminamiento automático o semiautomático de la transmisión (conmutación de la red de protección) pero, en general, este tipo de función de restauración se realiza mediante equipos diferentes que también incorporan otras funciones (tales como, por ejemplo, repartidores digitales automáticos).

En esta Recomendación se consideran tres tipos de sistemas de restauración directa de la transmisión:

El primero permite el encaminamiento de cualquiera de N enlaces normales hacia cualquiera de M enlaces de restauración.

El segundo tipo permite la interconexión de cualesquiera de los N accesos a cualquiera de los N + M enlaces.

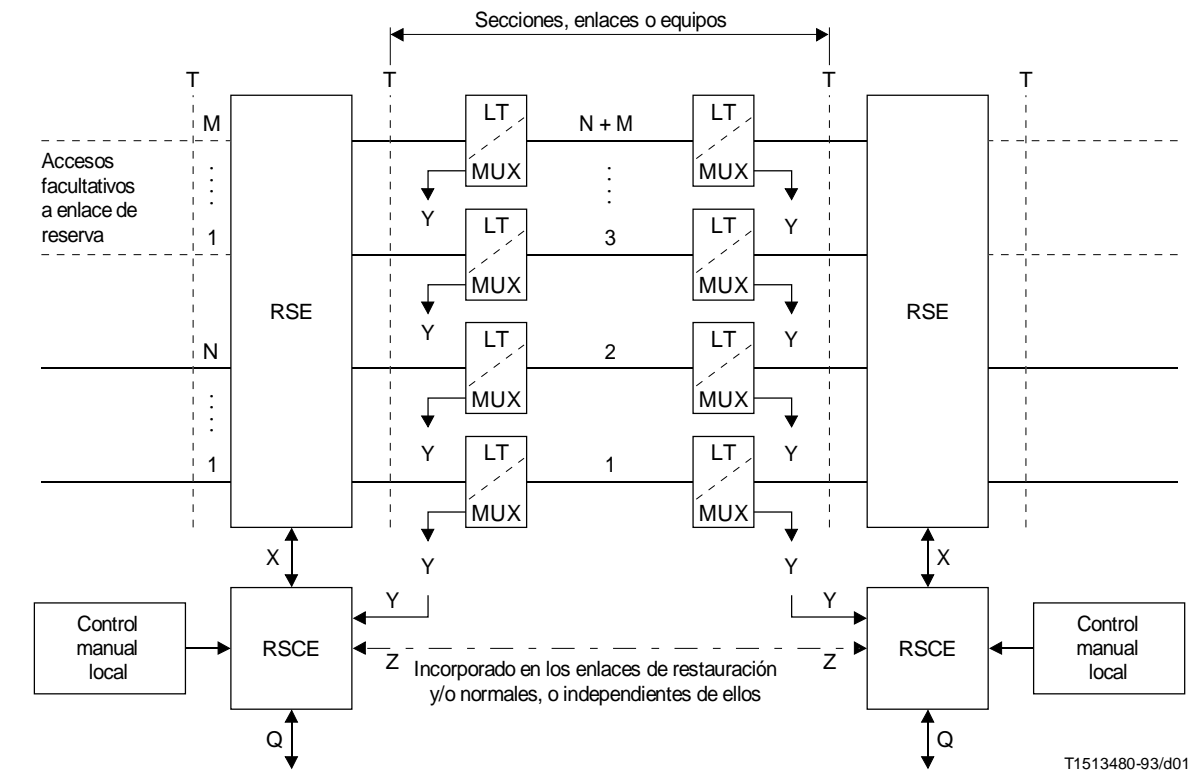
El tercero permite el encaminamiento de cualquiera de N enlaces normales hacia un solo enlace de restauración (en muchos casos, este tipo puede considerarse simplemente como un caso especial del primer tipo).

Para todos los tipos existen dos opciones:

- a) conmutar los dos sentidos de transmisión independientemente, y
- b) conmutar los dos sentidos de transmisión simultáneamente.

Esta Recomendación no se refiere a los sistemas de restauración íntegramente incorporados a sistemas de transmisión ni a los sistemas del tipo 1 + 1 en que la conmutación se produce solamente en el extremo receptor (véase la Recomendación G.181).

Los niveles jerárquicos en las interfaces T son los especificados en la Recomendación G.702 (niveles jerárquicos 1 y superiores). Para los RSE que han de utilizarse en sistemas de transmisión analógica, las bandas de frecuencias en la interfaz T son las especificadas en la Recomendación G.211.



T1513480-93/d01

RSE Equipo de conmutación de restauración
 RSCE Equipo de control de la conmutación de restauración

LT MUX Terminal de línea, equipo de multiplexación digital, o equipo de tranlación analógico

----- Este enlace puede sustituirse por una conexión en la RGT

X Interfaz no normalizado (o Q estándar). Si el RSE y el RSCE están combinados, la interfaz X no existe

Y Interfaz a normalizar en el futuro (posiblemente Q estándar)

Z Interfaz que posiblemente se normalizará

Q Interfaz Q estándar facultativa, con el RGT (red de gestión de telecomunicaciones) o con un centro de control

T Interfaces de trayecto de transmisión

NOTAS

- 1 Cabe la posibilidad de que la detección de un fallo de una sección o enlace tenga lugar en el RSE y que la información se transfiera al RSCE. En tal caso, podría no existir la interfaz Y.
- 2 El interfuncionamiento con la RGT por conducto de la interfaz Q está actualmente fuera del ámbito de la presente Recomendación.
- 3 Los N + M enlaces o secciones pueden estar en el mismo cable o seguir rutas distintas.
- 4 Los accesos de enlace de reserva pueden utilizarse para tráfico de baja prioridad.
- 5 El interfaz entre el RSCE y el control manual local no está normalizado, y no se trata en la presente Recomendación.

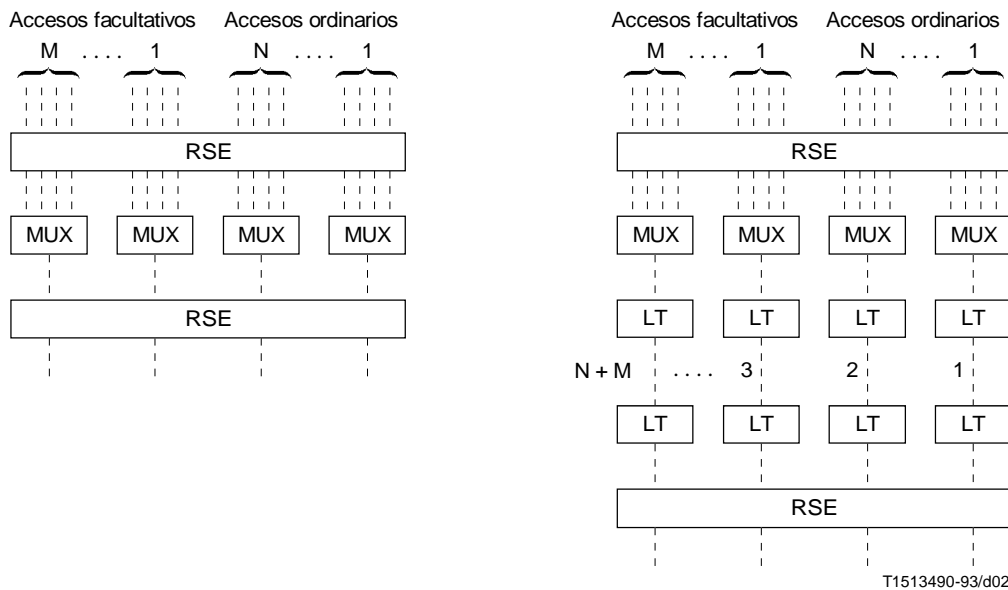
FIGURA 1/G.180

Sistema de restauración directa de la transmisión N + M

3 Especificaciones del equipo de conmutación de restauración

En esta Recomendación se consideran dos tipos de RSE el «regenerativo» y el «no regenerativo».

El primer tipo, en el que la señal digital sufre un proceso completo de retemporización y reconfiguración, sirve exclusivamente para los sistemas digitales. Hace del RSE un equipo digital, y a veces se considera ventajoso, por ejemplo, desde el punto de vista del cableado de las estaciones.



RSE Equipo de conmutación de restauración
 MUX Equipo de multiplexación digital o equipo de traslación analógico
 LT Equipo terminal de línea

FIGURA 2/G.180
 Ejemplos de sistemas de restauración con niveles jerárquicos diferentes
 en los dos extremos

El segundo tipo, en el que la señal de salida es proporcional a la señal de entrada (salvo una ligera distorsión), se considera útil para los sistemas digitales en algunas circunstancias, por ejemplo, desde el punto de vista de la fiabilidad y el costo y es el único utilizable para los sistemas analógicos.

3.1 Interfaces

3.1.1 Interfaces del trayecto de transmisión (T)

En la parte superior del Cuadro 1 se indican los parámetros aplicables y los valores recomendados para los RSE no regenerativos que se han de utilizar para sistemas digitales. La parte superior del Cuadro 2 corresponde a los RSE regenerativos. La parte superior del Cuadro 3 corresponde a los RSE no regenerativos que se han de utilizar para sistemas analógicos.

3.1.2 Interfaces de control

La única interfaz de control del RSE es la X. Esta interfaz no está especificada actualmente por el CCITT, pero podría serlo en el futuro como una interfaz Q (véase la Recomendación G.773).

Si la interfaz X no está normalizada, la distinción entre el RSE y el RSCE (y, en consecuencia, entre 3 y 4 será un poco arbitraria.

3.2 Aspectos operacionales

3.2.1 Transferencia de las señales conmutadas

En la parte superior del Cuadro 1 se indican los parámetros aplicables y los valores recomendados para los RSE no regenerativos que se han de utilizar para sistemas digitales. La parte superior del Cuadro 2 corresponde a los RSE regenerativos. La parte superior del Cuadro 3 corresponde a los RSE no regenerativos que se han de utilizar para sistemas analógicos.

CUADRO 1/G.180

Valores recomendados para las características de interfaz y transferencia de equipos de conmutación de restauración no regenerativos para uso en sistemas digitales

	Impedancia nominal	Como en la Recomendación G.703
Interfaz	Pérdida de retorno en el puerto de entrada (con el puerto de salida terminado con la impedancia nominal)	6 dB por encima de los valores indicados en la Recomendación G.703
	Niveles aceptados	Niveles de salida considerados en la Recomendación G.703
Transferencia	Función de transferencia entre la entrada y la salida del RSE (terminado con las impedancias nominales) (véase la Nota 2 del Cuadro 2)	< 10% de la distorsión de atenuación y de fase permitida en la Recomendación G.703, del par de interconexión, para el nivel jerárquico correspondiente, o su complemento, más o menos una atenuación uniforme de 0,5 dB. Se supone que la distorsión de atenuación en función de la frecuencia sigue una ley de \sqrt{f}
	Atenuación diafónica	≥ 40 dB para la atenuación causada por cualquier canal, ≥ 30 dB para la atenuación multicanal. La interferencia se evalúa por suma de tensiones. Estos valores son aplicables hasta una frecuencia equivalente a la velocidad binaria nominal

CUADRO 2/G.180

Valores recomendados para las características de interfaz y transferencia de RSE regenerativo

Interfaz (véase la Nota 2)	Pares de conexión Impedancia de prueba y pérdida de retorno en los puertos de entrada Forma y niveles de los impulsos Fluctuación de fase admisible a la entrada	Como se indica en la Recomendación G.703
	Fluctuación de fase intrínseca a la salida	Como se indica en el Anexo A
Transferencia (véase la Nota 2)	Transferencia de la fluctuación de fase	Como se indica en el Anexo B
	Característica de error	99,99% de segundos sin error (véase la Nota 1)
	Otras	Los trayectos a través de cada órgano de conmutación deberán mantener la independencia y la integridad de la secuencia de bits
<p>NOTAS</p> <p>1 Evaluada en condiciones de carga máxima y excluyendo cualquier fuente externa de interferencia.</p> <p>2 La velocidad binaria nominal y la tolerancia son las indicadas en la Recomendación G.703.</p>		

CUADRO 3/G.180

Valores recomendados de las características de interfaz y transferencia de RSE no regenerativos para uso en sistemas analógicos

Interfaz	Niveles relativos nominales en los puntos de conmutación	Como se indica en la Recomendación G.233
	Impedancia nominal en los puertos de entrada y salida	
	Pérdida de retorno en los puertos de entrada y salida	
	Pérdida de conversión de equilibrado longitudinal	(véase la nota) ≥ 46 dB
Transferencia	Pérdida de inserción	$\leq 0,3$ dB
	Respuesta en frecuencia según se indica en la Recomendación G.211	$\pm 0,2$ dB
	Ruido referido a la anchura de banda del canal de frecuencias vocales	≤ 20 pW0 para un par de RSE cargados por la señal de potencia máxima promediada en un intervalo de un minuto
	Relación de diafonía inteligible entre puertos dentro del mismo RSE	≥ 90 dB
NOTA – Para grupos primarios solamente.		

3.2.2 Respuesta

Para los RSE que proporcionan M trayectos de restauración a N trayectos normales ($M = 1$ inclusive) se recomienda que, en respuesta a una instrucción del RSCE, el RSE aplique la señal de interfaz entrante perteneciente a un enlace normal dado, al acceso de entrada de un determinado enlace de restauración. No deberá suprimirse la señal del acceso de entrada del enlace normal, excepto si puede sustituirse por una señal de prueba.

Para los RSE que proporcionan $N + M$ enlaces a N accesos se recomienda que, en respuesta a una instrucción del RSCE, el RSE aplique la señal de interfaz entrante perteneciente a un determinado acceso de 1 a N, a un determinado enlace de 1 a $N + M$.

El tiempo requerido para esta respuesta es el tiempo de transferencia de restauración definido en la Recomendación M.495.

3.2.3 Otros aspectos operacionales

Un fallo reconocido del RSCE o su desconexión del RSE en la interfaz X (cuando se aplique) debe:

- Hacer que el RSE encamine todas las señales sobre los N enlaces normales. Después de eliminar el fallo del RSCE o de reconectarlo al RSE, se reanuda la operación de restauración normal.
- No alterar el estado del RSE. El esquema de interconexiones del RSE debe estar disponible mediante una interrogación del RSCE para que éste pueda actualizar, cuando se elimina el fallo o se reconecta al RSE, su propio registro en el esquema de interconexión.

Para los sistemas de restauración del segundo tipo (tal como se define en 2) sólo es aplicable la alternativa b). Para los sistemas de los tipos primero y tercero son aplicables ambas alternativas.

4 Especificaciones del RSCE

4.1 Interfaces

Las interfaces Y y Z del RSCE (véase la Figura 1) no están actualmente normalizadas. Cabe sin embargo que se los normalice en el futuro.

4.2 Aspectos operacionales

4.2.1 Respuestas

La conmutación hacia un enlace de restauración debe iniciarse en virtud de una petición procedente de las interfaces Y, Z, Q (y X cuando se detecten averías dentro del RSE) o por instrucción del control manual local.

Cuando se decide en el RSCE, la asignación de los enlaces de restauración puede efectuarse, facultativamente, de acuerdo con reglas de prioridad definidas, basadas en:

- la prioridad definida para cada enlace normal;
- el tipo de petición (petición de alta o baja prioridad).

De no ser así, la asignación debe ser especificada por la información proveniente de las interfaces Z y Q o el control manual local.

En los sistemas de restauración que proporcionan M enlaces de restauración ($M = 1$ inclusive) para N enlaces normales, cuando una petición de restauración es tramitada con éxito, debe devolverse el tráfico al enlace normal pertinente y liberarse el enlace de restauración correspondiente.

Debe ser posible, desde las interfases Z y Q y mediante el control manual local, asociarse con un enlace en funcionamiento (por ejemplo, durante el mantenimiento del sistema).

El tiempo requerido para esta respuesta es igual a la suma del tiempo de espera y del tiempo del procedimiento de restauración definidos en la Recomendación M.495.

4.2.2 Criterios para las alarmas y los estados

Los criterios para las alarmas y los estados del RSCE no están normalizados. Véanse ejemplos en el Apéndice I.

4.2.3 Procedimientos de supervisión y autoverificación

Los procedimientos de supervisión y autoverificación del RSCE no están normalizados. Véanse ejemplos en el Apéndice II.

Anexo A

(Este anexo proporciona información suplementaria del Cuadro 2 y no es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Valor máximo admisible de la fluctuación de fase intrínseca en los puertos de salida del equipo de conmutación de restauración regenerativo

NOTA – Los valores de las velocidades binarias correspondientes a la jerarquía digital de 1544 kbit/s no se recogen en esta Recomendación.

A.1.1 Para RSE de matriz espacial asíncrona

Velocidad binaria (kbit/s)	Valor de parámetro		
	Valor máximo (cresta a cresta) del intervalo unitario	Anchura de banda del filtro de medición	
		Filtro de paso de banda con una frecuencia de corte inferior f_1 y una frecuencia de corte superior f_4	
		f_1	f_4
2 048	0,1	20 Hz	100 Hz
8 448	0,1	20 Hz	400 Hz
34 368	0,075	100 Hz	800 Hz
139 264	0,05	200 Hz	3500 Hz

A.1.2 Para RSE síncronos con temporización central

Velocidad binaria (kbit/s)	Valor de parámetro				
	Valor máximo (cresta a cresta) del intervalo unitario		Anchura de banda del filtro de medición		
			Filtro paso de banda con una frecuencia de corte inferior f_1 o f_3 y una frecuencia de corte superior f_4		
	B_1 (filtro $f_1 \div f_4$)	B_2 (filtro $f_3 \div f_4$)	f_1	f_3	f_4
2 048	0,25	0,05	20 Hz	18 kHz (700 Hz)	100 kHz
8 448	0,25	0,05	20 Hz	3 kHz (80 kHz)	400 kHz
34 368	0,35	0,05	100 Hz	10 kHz	800 kHz
139 264	0,35	0,05	200 Hz	10 kHz	3500 kHz

NOTAS

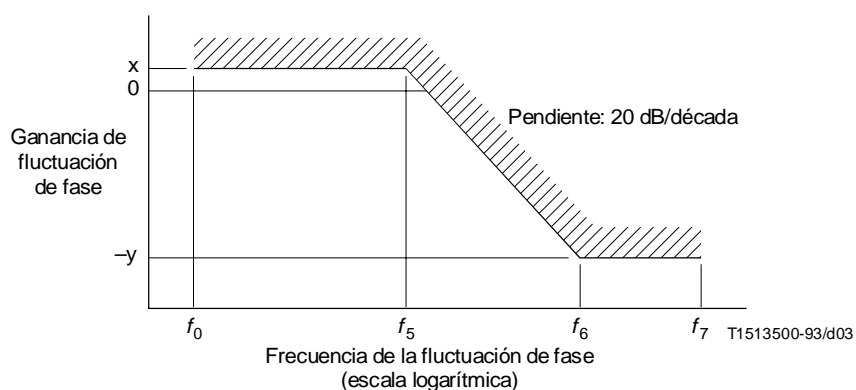
- UI Intervalo unitario (*unit interval*)
 para 2 048 kbit/s 1 UI 488 ns
 para 8 448 kbit/s 1 UI 118 ns
 para 34 368 kbit/s 1 UI 29,1 ns
 para 139 264 kbit/s 1 UI 7,18 ns
- Estos valores deben cumplirse para cualquier señal válida no afectada por una fluctuación de fase a la entrada. La medición se realizará utilizando un equipo construido según la Recomendación O.171.
- La cláusula 2/G.823 especifica el método de medición.
- Los valores de frecuencia entre paréntesis sólo se aplican a ciertas interfaces nacionales.

Anexo B

(Este anexo proporciona información suplementaria del Cuadro 2 y no es parte integrante de la presente Recomendación)

B.1 Características de transferencia de la fluctuación de fase recomendadas para el equipo de conmutación regenerativo

NOTA – Los valores de las velocidades binarias correspondientes a la jerarquía digital de 1544 kbit/s no se recogen en esta Recomendación.



B.1.1 Para RSE de matriz espacial asíncrona

Velocidad binaria (kbit/s)	Valor de parámetro						Señal de prueba (secuencia pseudoaleatoria, especificada en Rec. O.151)
	x (dB) (Nota 5)	$-y$ (dB)	f_0 (Hz)	f_5 (kHz)	f_6 (kHz)	f_7 (kHz)	
2 048	0,5	-8,4 (-9,5)	(Nota 1)	36 (1,4)	100 (4,4)	100	$2^{15} - 1$
8 448	0,5	-9,5 (-7,5)	(Nota 1)	6 (160)	19 (400)	400	$2^{15} - 1$
34 368	0,5	-9,5	(Nota 1)	20	64	800	$2^{23} - 1$
139 264	0,5	-9,5	(Nota 1)	20	64	3500	$2^{23} - 1$

NOTAS

- 1 La frecuencia f_0 debe ser tan baja como sea posible (p.ej. 10 Hz) teniendo presentes las limitaciones de los equipos de medida.
- 2 El método de medida debe ser selectivo con una anchura de banda suficientemente pequeña con relación a la frecuencia de medida de interés, pero no mayor de 40 Hz.
- 3 En la gama de frecuencias de f_6 a f_7 , la ganancia de la fluctuación de la fase debe ser inferior a $-y$ dB salvo las respuestas espurias, que deben atenuarse a un nivel inferior a -6 dB.
- 4 Los valores de frecuencias indicados entre paréntesis sólo son aplicables a ciertas interfaces nacionales.
- 5 Para este tipo de equipo se ha sugerido un valor de 0,2 dB como técnicamente posible. Ello puede ser útil cuando se utilice un gran número de RSE en la red.

B.1.2 Para RSE asíncronos con temporización central

Velocidad binaria (kbit/s)	Valor de parámetro						
	x (dB)	$-y$ (dB)	f_0 (Hz)	f_5 (Hz)	f_6 (Hz)	f_7 (kHz)	Señal de prueba (secuencia pseudoaleatoria especificada en Rec. O.151)
2 048	0,5	19,5	(Nota 1)	40	400	100	$2^{15} - 1$
8 448	0,5	19,5	(Nota 1)	100	1000	400	$2^{15} - 1$
34 368	0,5	19,5	(Nota 1)	300	3000	800	$2^{23} - 1$
139 264	0,5	19,5	(Nota 1)	900	9000	3500	$2^{23} - 1$

NOTAS

- 1 La frecuencia f_0 debe ser tan baja como sea posible (p.ej. 10 Hz) teniendo presentes las limitaciones de los equipos de medida.
- 2 El método de medida debe ser selectivo con una anchura de banda suficientemente pequeña con relación a la frecuencia de medida de interés, pero no mayor de 40 Hz.

Apéndice I

Ejemplos de criterios de alarma y estado en sistemas digitales

(Ambos se refieren a un sistema N + 1)

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

Proporcionado por STC PLC	Proporcionado por AT&T Network Systems International
<p><i>Alarmas</i></p> <p>El sistema debe incluir las siguientes alarmas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) fallos del sistema; b) fallo de la protección; c) se está aplicando conmutación manual; d) se está aplicando autoverificación del soporte lógico del sistema; e) fallo del sistema de control; f) fallo del soporte lógico del sistema; g) fallo de comunicación; h) fallo de canal de reserva; i) fallo de alimentación de energía; j) extracción de una tarjeta; 	<p>Se establecerán criterios de alarma distintos para cada una de las siguientes condiciones de avería:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) pérdida de la señal en el puerto de entrada de tráfico, lado emisión; b) pérdida de la señal en el puerto de salida de tráfico, lado recepción; c) enganche automático (véase la nota) d) fallo de equipo de conmutación; e) fallo de la protección; f) fallo del sistema de control; g) fallo de conmutación; h) fallo de canal de reserva; i) fallo de la fuente de alimentación de energía; j) corte de la alimentación de energía; k) fallo de ejercitador de equipo de conmutación. <p>Se establecen criterios de estado distintos para cada una de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) equipo de conmutación activado; b) equipo de conmutación bloqueado; c) petición de equipo de conmutación; d) equipo de conmutación en el modo manual. <p>El equipo de control de la conmutación de protección pondrá a disposición del centro distante de control y mantenimiento las informaciones de alarma y estado correspondientes a los criterios indicados anteriormente.</p>
<p>NOTA – Este sistema tiene que enganchar automáticamente el canal normal o el de protección, si se efectúa un número demasiado grande de operaciones de conmutación en un periodo dado.</p>	

Apéndice II

Ejemplos de procedimientos de supervisión y autoverificación de sistemas digitales

(Ambos se refieren a un sistema N + 1)

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

Proporcionado por STC PLC	<p><i>Supervisión del canal de reserva</i></p> <p>El sistema debe incluir medios para supervisar en forma continua el correcto funcionamiento del canal de reserva.</p> <p><i>Autoverificación</i></p> <p>El sistema debe incluir las siguientes facilidades de autoverificación:</p> <ul style="list-style-type: none">a) canal de comunicación;b) verificación en modo «background» de la memoria, de la memoria tampón de excitación del relevador coaxial y de otros elementos del soporte físico;c) ejecución correcta del programa.
Proporcionado por AT&T Network Systems International	<p><i>Supervisión del canal de reserva</i></p> <p>Se supervisará continuamente el correcto funcionamiento del canal de reserva.</p> <p><i>Ejercitador de equipo de conmutación</i></p> <p>El sistema de conmutación de protección proporcionará un ejercitador de equipo de conmutación que cumpla los requisitos siguientes:</p> <p>El ejercitador probará todo el procedimiento de conmutación hasta el último equipo de conmutación de transferencia en el sentido de la transmisión, con exclusión de este último.</p> <p>El sistema de conmutación abandonará la rutina del ejercitador y atenderá las peticiones de equipo de conmutación procedentes de canales averiados o deteriorados.</p> <p>Puede preverse un medio que permita incluir el último equipo de conmutación en la rutina del ejercitador. Deberá ser también posible desactivar dicho medio.</p>