



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.310-Q.332

(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Especificaciones del sistema de señalización R1

Recomendación UIT-T Q.310-Q.332

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Q
CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO MANUAL INTERNACIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA	Q.4–Q.59
Recomendaciones fundamentales	Q.4–Q.9
Plan de numeración y procedimientos de selección en el servicio internacional	Q.10–Q.11
Plan de encaminamiento para el servicio internacional	Q.12–Q.19
Recomendaciones generales relativas a los sistemas de señalización y de conmutación (nacionales e internacionales)	Q.20–Q.34
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	Q.35–Q.39
Características generales de las conexiones y de los circuitos telefónicos internacionales	Q.40–Q.47
Señalización para sistemas por satélite	Q.48–Q.49
Señalización para equipos de multiplicación de circuitos	Q.50–Q.59
FUNCIONES Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PARA SERVICIOS DE LA RDSI	Q.60–Q.99
Metodología	Q.60–Q.67
Servicios básicos	Q.68–Q.79
Servicios suplementarios	Q.80–Q.99
CLÁUSULAS APLICABLES A TODOS LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL UIT-T	Q.100–Q.119
Cláusulas de aplicación general	Q.100–Q.109
Cláusulas de transmisión para la señalización	Q.110–Q.114
Control de los supresores de eco	Q.115
Condiciones anormales	Q.116–Q.119
ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 4 Y N.º 5	Q.120–Q.249
Especificaciones del sistema de señalización N.º 4	Q.120–Q.139
Especificaciones del sistema de señalización N.º 5	Q.140–Q.179
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6	Q.250–Q.309
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1	Q.310–Q.399
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2	Q.400–Q.499
CENTRALES DIGITALES	Q.500–Q.599
INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	Q.600–Q.699
Generalidades	Q.600–Q.609
Procedimientos lógicos	Q.610–Q.697
Interfuncionamiento entre los sistemas de señalización N.º 7 y N.º 6	Q.698
Interfuncionamiento entre el sistema de señalización digital de abonado N.º 1 y el sistema de señalización N.º 7	Q.699
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7	Q.700–Q.799
INTERFAZ Q3	Q.800–Q.849
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N.º 1	Q.850–Q.999
RED MÓVIL TERRESTRE PÚBLICA	Q.1000–Q.1099
INTERFUNCIONAMIENTO CON SISTEMAS MÓVILES POR SATÉLITE	Q.1100–Q.1199
RED INTELIGENTE	Q.1200–Q.1699
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ESPECIFICACIONES DE LA SEÑALIZACIÓN RELACIONADA CON EL CONTROL DE LLAMADA INDEPENDIENTE DEL PORTADOR	Q.1900–Q.1999
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)	Q.2000–Q.2999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Especificaciones del sistema de señalización R1

Resumen

El sistema R1 puede utilizarse para la explotación automática y semiautomática de circuitos unidireccionales y bidireccionales en una zona internacional (zona de numeración mundial). Cuando se utilice en una zona de numeración mundial integrada (por ejemplo, en la zona 1), deberán emplearse los planes de numeración y de encaminamiento y las instalaciones de explotación de esa zona.

El sistema puede aplicarse a todos los tipos de circuitos [salvo los provistos de equipo TASI] que se ajusten a las normas de transmisión del CCITT, incluidos los circuitos por satélite.

Orígenes

Las Recomendaciones UIT-T Q.310-Q.332, preparadas por la Comisión de Estudio XI (1985-1988) del UIT-T, fueron aprobadas por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 18 de noviembre de 1988. Estos textos fueron publicados originalmente en el Fascículo VI.4 del Libro Azul.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En estas Recomendaciones, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de las presentes Recomendaciones suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de las presentes Recomendaciones, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar estas Recomendaciones. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

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.

ÍNDICE

Parte I – Especificaciones del sistema de señalización R1

Rec. N.º		Página
	INTRODUCCIÓN – <i>Principios del sistema de señalización R1</i>	1
	SECCIÓN 1 – <i>Definición y función de las señales</i>	
Q.310	1. Definición y función de las señales	3
	SECCIÓN 2 – <i>Señalización de línea</i>	
Q.311	2.1 Señalización de línea a 2600 Hz	5
Q.312	2.2 Transmisor de señales de línea a 2600 Hz	6
Q.313	2.3 Equipo receptor de señales de línea a 2600 Hz	7
Q.314	2.4 Señalización de línea MIC	9
Q.315	2.5 Transmisor de señales de línea MIC	9
Q.316	2.6 Receptor de señales de línea MIC	11
Q.317	2.7 Otras cláusulas relativas a la señalización de línea	12
Q.318	2.8 Toma simultánea en explotación bidireccional	12
Q.319	2.9 Velocidad de conmutación en las centrales internacionales	13
	SECCIÓN 3 – <i>Señalización entre registradores</i>	
Q.320	3.1 Código de señalización entre registradores	14
Q.321	3.2 Condiciones de fin de numeración – Disposiciones adoptadas en los registradores en relación con la señal ST	15
Q.322	3.3 Transmisor de señales multifrecuencia	16
Q.323	3.4 Equipo receptor de señales multifrecuencia	16
Q.324	3.5 Análisis de la información de dirección necesaria para el encaminamiento	17
Q.325	3.6 Liberación de los registradores	18
Q.326	3.7 Paso a la posición de conversación	18
	SECCIÓN 4 – <i>Métodos de prueba</i>	
Q.327	4.1 Disposiciones generales	19
Q.328	4.2 Prueba sistemática de los órganos (mantenimiento local)	19
Q.329	4.3 Pruebas manuales	20
Q.330	4.4 Pruebas automáticas de transmisión y señalización	20
Q.331	4.5 Aparatos de prueba para la verificación de los equipos y de las señales	21
	Anexo A a las especificaciones del sistema de señalización R1	23

Parte II – Interfuncionamiento del sistema de señalización R1 con otros sistemas normalizados

Q.332	5. Interfuncionamiento	25
-------	------------------------------	----

PARTE I – SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

INTRODUCCIÓN

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

Consideraciones generales

El desarrollo de nuevas centrales, en particular de las de con control por programa almacenado, ha motivado la introducción de nuevos conceptos en la división de las funciones entre los distintos componentes de los sistemas de señalización y de conmutación. Para poder incorporar con la mayor libertad posible nuevos conceptos que puedan contribuir a la economía y eficacia globales del sistema, en las presentes especificaciones se prevén las condiciones necesarias para la combinación de los equipos a fin de asegurar una determinada función. Por ejemplo, las condiciones aquí indicadas para el equipo receptor de señales de línea se pueden ampliar mediante diversas subdivisiones de las funciones entre el receptor de señales, los juegos de relés interurbanos y el control por programa almacenado.

El sistema R1 puede utilizarse para la explotación automática y semiautomática de circuitos unidireccionales y bidireccionales en una zona internacional (zona de numeración mundial). Cuando se utilice en una zona de numeración mundial integrada (por ejemplo, en la zona 1), deberán emplearse los planes de numeración y de encaminamiento y las instalaciones de explotación de esa zona.

El sistema puede aplicarse a todos los tipos de circuitos [salvo los provistos de equipo TASI¹⁾] que se ajusten a las normas de transmisión del CCITT, incluidos los circuitos por satélite.

El equipo de señalización que se emplea en el sistema R1 consta de dos partes:

- a) equipo de señalización de línea para las señales de línea o de supervisión;
- b) equipo de señalización entre registradores para las señales de dirección.

a) *Señalización de línea*

1) *Señalización a 2600 Hz*

Señalización de línea dentro de banda del tipo de tonalidad continua para la transmisión sección por sección, de todas las señales de supervisión, salvo la señal de intervención, que es una señal impulsiva. En cada sentido del trayecto de transmisión a cuatro hilos se utiliza una sola frecuencia de 2600 Hz, cuya presencia o ausencia tiene un significado específico según el lugar que ocupe en la secuencia de señalización y, en algunos casos, según su duración. Si el circuito está libre, está continuamente presente en ambos sentidos una tonalidad de señalización de bajo nivel.

2) *Señalización MIC*

La señalización de línea a 2600 Hz descrita en el apartado 1) no se aplica normalmente a los trayectos de conversación de los circuitos MIC, salvo si los canales MIC están conectados en tándem con canales analógicos para constituir un circuito. En la región de América del Norte, la señalización de los sistemas MIC es una señalización asociada al canal, en el intervalo de tiempo, que asegura dos canales de señalización por canal de conversación y en la que se recurre al «robo» del 8.º bit en una trama de cada seis.

¹⁾ La señalización entre registradores se puede hacer compatible con el equipo TASI utilizando un tono de bloqueo TASI.

b) *Señalización entre registradores*

Señalización por impulso «dentro de banda», sección por sección, del tipo multifrecuencia (MF), para la transmisión de información de dirección. Las frecuencias de señalización, van de 700 Hz a 1700 Hz, por pasos de 200 Hz, y la combinación de dos, y únicamente dos, de estas frecuencias determina la señal. La información de dirección va precedida de una señal KP (comienzo de numeración) y termina por una señal ST (fin de numeración). Se puede utilizar la transmisión en bloque²⁾, o sólo con superposición²⁾. Este me todo de señalización entre registradores se utiliza ampliamente en otros sistemas de señalización en línea, dentro de banda o fuera de la banda.

Los compansores (compresores-expansores) pueden perturbar la señalización, sobre todo las señales compuestas de registrador de corta duración, a causa de la distorsión de la duración de los impulsos y de las frecuencias de intermodulación que producen. Gracias a la señalización sección por sección y a la duración adoptada para los impulsos de señales de registrador y de línea, el sistema R1 funciona correctamente en presencia de compansores que respondan a las Recomendaciones del CCITT.

²⁾ Para la explicación de estos términos, véase la Recomendación Q.151, la observación correspondiente al § 3.1.1.

SECCIÓN 1

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

Recomendación UIT-T Q.310

Especificaciones del sistema de señalización R1

1. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES¹⁾

1.1 **señal de toma** (transmitida hacia adelante)

Señal de línea transmitida al comienzo de la llamada con objeto de que el circuito pase a la posición de trabajo en el extremo de llegada, se ocupe el circuito y se provoque la toma del equipo para encaminar la llamada.

1.2 **señal de demora** (transmitida hacia atrás)

Señal de línea transmitida por la central de llegada a raíz de la identificación de la señal de toma, para dar cuenta de la recepción de la señal de toma e indicar que el equipo de registrador de llegada no está todavía conectado o en condiciones de recibir señales de dirección.

1.3 **señal de invitación a marcar (transmitir)** [transmitida hacia atrás]

Señal de línea transmitida por la central de llegada después de la transmisión de una señal de demora para indicar que se ha conectado el equipo registrador de llegada y que está en condiciones de recibir las señales de dirección.

1.4 **señal KP (comienzo de numeración)** [transmitida hacia adelante]

Señal de registrador transmitida después de la identificación de una señal de invitación a transmitir; se emplea para poner al registrador multifrecuencia de llegada en condiciones de recibir las subsiguientes señales entre registradores

1.5 **señal de dirección** (transmitida hacia adelante)

Señal de registrador que indica un elemento decimal de información (cifra 1, 2, . . . , 9 ó 0) relativo al número del abonado llamado. Para cada llamada se transmiten varias señales de dirección sucesivas.

1.6 **señal ST (fin de numeración)** [transmitida hacia adelante]

Señal de registrador transmitida para indicar que no siguen más señales de dirección. Se transmite siempre en explotación semiautomática y automática.

¹⁾ Las señales de línea norteamericanas se designan con los nombres de las señales del sistema N.º 5 que más se aproximan a las norteamericanas. No siempre se corresponden las funciones; por ejemplo, la señal de intervención sólo puede ser efectiva si la conexión se ha establecido a través de una operadora de llegada.

1.7 **señal de respuesta** (transmitida hacia atrás)^{2), 3)}

Señal transmitida hacia la central de salida para indicar que el abonado llamado ha contestado.

En explotación semiautomática, tiene por efecto hacer funcionar la supervisión.

En explotación automática se utiliza para provocar:

- el comienzo de la tasación del abonado que llama;
- el comienzo del cómputo de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales, si se desea.

1.8 **señal de colgar** (transmitida hacia atrás)²⁾

Señal de línea transmitida hacia la central de salida para indicar que ha colgado el abonado llamado. En explotación semiautomática, esta señal cumple una función de supervisión.

En explotación automática, se adoptarán medidas para liberar la conexión e interrumpir la tasación y el cómputo de la duración de la conferencia cuando el abonado que llama no haya colgado en los 10 a 120 segundos⁴⁾ que sigan a la identificación de la señal de colgar. La liberación de la conexión se efectuará de preferencia en el punto en que se haga la tasación.

1.9 **señal de intervención** (transmitida hacia adelante)

Señal de línea enviada por una operadora a fin de provocar la intervención de otra operadora en una sección ulterior de la conexión.

1.10 **señal de fin** (transmitida hacia adelante)

Señal transmitida hacia adelante al final de una comunicación:

- a) en explotación semiautomática, cuando la operadora de la central de salida retira la clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;
- b) en explotación automática, cuando el abonado que llama cuelga o al término del periodo de 10 a 120 segundos indicado en el § 1.8 de la presente Recomendación.

1.11 *Diagramas de sucesión de las señales*

En el anexo A las presentes especificaciones del sistema de señalización R1 se indican las sucesiones típicas de las señales en explotación semiautomática y en explotación automática.

²⁾ *Observaciones sobre las señales de respuesta y de colgar*, véanse las observaciones correspondientes al § 1.8 de la Recomendación Q.120, Tomo VI.2 del *Libro Verde*.

³⁾ Véanse en la Recomendación Q.27 las medidas que deben adoptarse para que la transmisión de las señales nacionales e internacionales de respuesta sea lo más rápida posible.

⁴⁾ En la zona de numeración mundial 1 se utilizan de 13 a 32 segundos.

SECCIÓN 2

SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

Recomendación Q.311

2.1 SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA A 2600 HZ

El código utilizado para la transmisión de las señales de línea está basado en la aplicación y supresión de una sola frecuencia (2600 Hz), como se indica en el cuadro 1/Q.311.

CUADRO 1/Q.311
Código de señales de línea

Señal	Sentido de transmisión ^{1), 2)}	Duración de transmisión	Estado transmitido ^{5), 6)}	
			Extremo de salida	Extremo de llegada
Reposo	↔	continua	0	0
Toma	---→	continua	1	0
Demora	←----	continua ³⁾	1	1
Invitación a transmitir	←	continua ³⁾	1	0
Respuesta	←----	continua	1	1
Colgar	←	continua	1	0
Fin	→	continua	0	0 ó 1
Intervención	→	65-135 ms	0	0 ó 1
Ocupado, congestión ⁴⁾	←	—	ausente	presente

1) →, ---→ : indican respectivamente el estado de señalización 0 ó 1 en el sentido hacia adelante.

2) ←, ←---- : indican respectivamente el estado de señalización 0 ó 1 en el sentido hacia atrás.

3) La duración de estas señales es variable y depende de cuando aparezca la señal siguiente. Para poder registrar como es debido estas señales, su duración de transmisión debe ser de 140 ms como mínimo.

4) Las condiciones de ocupado y de congestión se indican mediante tonos audibles.

5) 0 : Tono presente, o estado 0 del bit de señalización en un sistema MIC.

6) 1 : Tono ausente, o estado 1 del bit de señalización en un sistema MIC.

Aprovechando el orden inmutable en que deben transmitirse ciertas señales, se emplean señales tono presente y tono ausente para indicar más de una condición. Por ejemplo, hacia atrás el tono presente sirve para caracterizar, sin que pueda haber confusión entre ellas, la señal de invitación a marcar (transmitir) y la señal de colgar. El equipo debe retener en su memoria los estados precedentes de señalización así como el sentido de transmisión de las señales, a fin de poder distinguir entre las señales de tono presente y de tono ausente.

2.2 TRANSMISOR DE SEÑALES DE LÍNEA A 2600 HZ¹⁾

2.2.1 Frecuencia de las señales

2600 ± 5 Hz.

2.2.2 Nivel de la señal de tono presente transmitido

– 8 ± 1 dBm0 mientras dura la señal o durante un periodo de 300 ms como mínimo y 550 ms como máximo (de ser más corto), debiéndose a continuación reducir el nivel a – 20 ± 1 dBm0.

2.2.3 Duración de la señal transmitida

En el cuadro 1/Q.311 se indican las duraciones de la señal transmitida.

2.2.4 Nivel de la onda residual

El nivel de potencia de la onda residual transmitida en línea no deberá exceder de – 70 dBm0 en la condición de tono ausente.

2.2.5 Componentes extraños de frecuencia

La potencia total de estas componentes que acompañan al tono debe ser como mínimo 35 dB inferior a la potencia de la señal fundamental.

2.2.6 Corte de la línea en la transmisión

Conviene tomar las medidas de corte siguientes en la transmisión de las señales de línea para evitar que los fenómenos transitorios, provocados por la apertura o el cierre de los circuitos de corriente continua en la central del extremo transmisor, impidan el funcionamiento correcto del equipo receptor:

- a) Cuando haya que transmitir una señal de tono presente, se cortará (desconectará) el circuito de conversación desde la central, si aún no lo está, entre 20 ms antes de aplicar el tono a la línea y 5 ms²⁾ después de aplicado, y se mantendrá cortado durante 350 ms como mínimo y 750 ms como máximo.
- b) Cuando haya que transmitir una señal de tono ausente, se cortará (desconectará) el circuito de conversación desde la central, si aún no lo está, entre 20 ms antes y 5 ms después de suprimirse el tono en la línea, y se mantendrá cortado durante 75 ms como mínimo y 160 ms como máximo después de suprimirse el tono.
- c) Cuando el equipo de señalización esté recibiendo y transmitiendo tonos simultáneamente, se mantendrá el corte hasta que:
 - i) se interrumpa el tono transmitido, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 75 y 160 ms después de la interrupción de la señal de señalización, como se indica en b), o
 - ii) se interrumpa el tono recibido, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 350 y 750 ms después de la interrupción de la señal de señalización.
- d) Cuando el equipo de señalización esté transmitiendo un tono se efectuará un corte, si no se ha efectuado ya, en los 250 ms siguientes a la recepción de un tono de llegada.

Las condiciones indicadas en a), b), c) y d) hacen que se corte el circuito de transmisión en ambos extremos durante los instantes de reposo.

¹⁾ Véase también la Recomendación Q.112.

²⁾ Este plazo de 5 ms puede ser ampliado a 15 ms si la onda de señalización es aplicada en el momento en que se recibe una onda de señalización.

2.3 EQUIPO RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA A 2600 HZ¹⁾

2.3.1 Límites de funcionamiento (señales de tono presente)

En presencia del ruido máximo previsible en un circuito internacional, el equipo receptor deberá funcionar con un tono de una potencia espectral uniforme de -40 dBm0 en la gama de 300 a 3400 Hz, que reúna las siguientes condiciones:

- a) 2600 ± 15 Hz;
- b) para garantizar el funcionamiento correcto en presencia de ruido, el nivel de la porción inicial de cada señal de tono presente se aumentará 12 dB (véase el § 2.2.2).

Por consiguiente, las condiciones que siguen tienen en cuenta el nivel aumentado de la señal y el nivel en régimen permanente. El nivel absoluto de potencia N de cada señal está comprendido entre los límites $(-27 + n \leq N \leq -1 + n)$ dBm, siendo n el nivel relativo de potencia a la entrada del equipo receptor. El nivel mínimo absoluto de potencia $N = (-27 + n)$ da un margen de 7 dB sobre el nivel nominal absoluto de potencia en régimen permanente de la señal de entrada del equipo receptor. Con el aumento, el margen efectivo pasa de 7 a 19 dB.

El nivel máximo absoluto de potencia $N = (-1 + n)$ da un margen de 7 dB sobre el nivel nominal absoluto de potencia aumentado de la señal recibida a la entrada del equipo receptor.

Estas tolerancias están destinadas a tener en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

Observación – Como se pueden encontrar niveles mayores de ruido en régimen permanente y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas por portadoras equipados de compensadores, en el diseño del equipo para una región debe tenerse en cuenta el nivel máximo de ruido previsible en la misma.

2.3.2 Límites de no funcionamiento

- 1) El equipo receptor no debe funcionar con señales que procedan de las estaciones de abonado (o de otras fuentes) si la potencia total en la banda de 800 a 2450 Hz es igual o mayor que la potencia total presente, al mismo tiempo, en la banda de 2450 a 2750 Hz, medida en la estación, ni perturbar estas señales. En el diseño del equipo receptor habrá que prever márgenes para las desviaciones de estos valores como consecuencia de las distorsiones de atenuación y de los desplazamientos de la frecuencia portadora en todo el trayecto de transmisión entre la estación y el equipo receptor.
- 2) El equipo receptor no deberá funcionar con ningún tono o señal cuyo nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del equipo receptor sea de $(-17 - 20 + n)$ dBm, o menor, siendo n el nivel relativo de potencia en dicho punto.

2.3.3 Identificación de las señales

- 1) Deberá protegerse el sistema R1 contra las falsas señales causadas por:
 - a) la simulación de las señales de tono presente o de tono ausente, por la palabra u otras señales,
 - b) la simulación de la señal de tono ausente, por interrupciones momentáneas del trayecto de transmisión.

El método de protección queda a discreción de las Administraciones interesadas, con objeto de prever la mayor flexibilidad posible en la realización del sistema de señalización y de conmutación. No obstante, deberán respetarse las especificaciones globales de sistema que se indican en los apartados 2) y 3) siguientes.

- 2) Los siguientes requisitos relativos a la identificación de las señales se especifican en función de la duración de las señales a la entrada del equipo receptor; se supone además que el nivel, la frecuencia y el ruido que acompaña a la señal estarán dentro de los límites especificados en el § 2.3.1:
 - a) Debe ser rechazada toda señal de tono presente que dure 30 ms o menos; es decir, que no debe identificarse como señal.

¹⁾ Véase también la Recomendación Q.112.

- b) Debe ser rechazada toda señal de tono ausente que dure 40 ms o menos si la duración de la anterior señal de tono presente es de 350 ms o más; es decir, que no debe identificarse como señal.
- c) Una vez establecido el circuito de conversación, debe identificarse como válida una señal impulsiva de intervención de 65 a 135 ms.
- d) Debe identificarse como señal válida de fin, una señal de tono presente, de 300 ms de duración o más, transmitida hacia adelante. Antes de atribuirse un registrador, toda señal de tono presente transmitida hacia adelante que dure 30 ms o más puede identificarse como señal válida de fin.
- e) Como protección contra las interrupciones momentáneas en el equipo de transmisión que causan una secuencia continua de falsas señales de toma y de fin, deben tomarse disposiciones en el equipo de llegada a fin de que demore la respuesta a la segunda de dos señales de toma muy próximas entre sí. El periodo de temporización introducido debe comenzar al final de la señal inicial de toma o al identificarse la señal de fin. La demora introducida debe ser función del tiempo de propagación (ida más retorno) de la señalización. Para los circuitos por satélite, el tiempo recomendado es de 1300 ± 100 ms. Para los circuitos terrenales, el tiempo recomendado es de 500 ± 100 ms. Si la segunda señal de toma subsiste después de este periodo de temporización, debe considerarse válida la señal y devolverse una señal de demora.
- f) Las demás señales de tono ausente y de tono presente deben identificarse lo antes posible como señales válidas una vez transcurridos los límites mínimos de tiempo indicados en a) y b).

Observación – El retardo que introduce el equipo de señalización de línea debe mantenerse en el nivel mínimo compatible con las condiciones que aquí se indican, a fin de reducir al mínimo los tiempos de transferencia de las señales. Esto es especialmente importante en el caso de la señal de respuesta y en el de la explotación de circuitos por satélite. En este último caso, si antes de la identificación de una señal de fin no se ha transmitido una señal de colgar, es necesario que la señal de disponibilidad (tono presente), transmitida por la central de destino en respuesta a la señal de fin, sea identificada por la central de salida antes de que transcurra el periodo de guarda indicado en el § 2.7.1 de la Recomendación Q.317.

- 3) No deberán rebasarse los siguientes límites en lo que atañe a la simulación de señales:
- a) Por término medio no se producirá más de una falsa identificación de una señal de fin por cada 1500 horas de conferencia, en el tiempo *mínimo* de identificación de la señal de fin elegido según los § 2.3.3, 2) c) y d). [Algunos sistemas más antiguos pueden no cumplir esta condición, pero el número de horas de conferencia no debe ser en esos casos inferior a 500²⁾.]
 - b) Por término medio no se producirá más de una falsa señal de intervención por cada 70²⁾ horas de conferencia, en el tiempo mínimo de identificación de esta señal.
 - c) Las señales vocales u otras señales eléctricas, como los tonos audibles, con niveles de hasta + 10 dBm0, no deberán ser causa de falsas señales de respuesta.
 - d) El número y las características de los falsos cortes de circuito de conversión, causados por la palabra u otras señales, no deberán reducir apreciablemente la calidad de transmisión del circuito.

2.3.4 Corte de la línea en recepción

Para evitar que las señales de línea del sistema de señalización provoquen perturbaciones en los sistemas de señalización de circuitos subsiguientes, el circuito con la central conectada debe cortarse al recibirse la frecuencia de señalización, de modo que no pase fuera del circuito ninguna fracción de señal de una duración superior a 20 ms. Es necesario emplear para el corte un filtro banda eliminada, porque, en el caso de las comunicaciones no tasadas, persiste durante la conferencia una tonalidad continua en el circuito de retorno. El nivel de la onda residual transmitida al circuito siguiente, con el filtro supresor de banda conectado, deberá ser 35 dB inferior, por lo menos, al nivel de la señal recibida. Por otra parte, dicho filtro no deberá introducir una atenuación de más de 5 dB en frecuencias 200 Hz por encima o por debajo de la frecuencia central de la banda, ni una atenuación de más de 0,5 dB en frecuencias situadas 400 Hz o más por encima o por debajo de la frecuencia central de la banda.

El corte de la línea en recepción debe mantenerse mientras dure la señal de llegada, pero debe cesar en el plazo de 300 ms después de suprimirse el tono.

Observación – En algunos sistemas existentes, el corte inicial puede consistir en la desconexión física de la línea, pero debe insertarse el filtro en los 100 ms siguientes a la recepción del tono.

²⁾ En caso de no transmitirse señal de respuesta (comunicaciones no tasadas), los límites indicados en 3 a) y 3 b) podrán rebasarse ligeramente en algunos sistemas actuales.

Recomendación Q.314

2.4 SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA MIC

Se prevé una señalización de línea canal por canal que responde a la estructura de trama del múltiplex primario del CCITT que funciona a 1544 kbit/s (Recomendación G.733). Los bits de señalización designados están marcados 0 ó 1, lo que corresponde a las condiciones de presencia o de ausencia de tono para la señalización dentro de banda en una sola frecuencia (cuadro 1/Q.311). Como en el sistema de señalización dentro de banda, el mismo estado de señalización sirve para indicar varias señales aprovechando el orden de aparición determinado de las diversas señales. A este efecto, el equipo debe conservar huella de los estados de señalización anteriores, así como de la dirección de las señales para poder distinguir unas de otras las señales de estado 0 ó 1 similares.

Recomendación Q.315

2.5 TRANSMISOR DE SEÑALES DE LÍNEA MIC

2.5.1 Estructura de la señalización

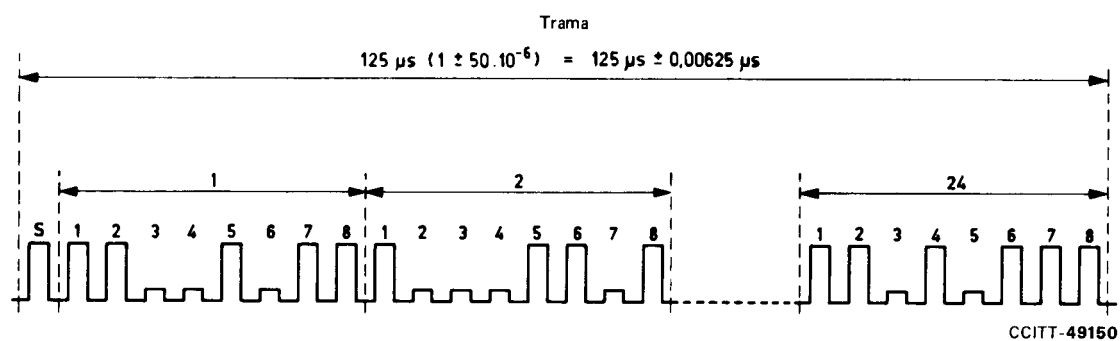
La composición de la trama del múltiplex primario se ilustra en la figura 1/Q.315. La señalización canal por canal en el intervalo de tiempo se efectúa utilizando el bit N.º 8 de cada intervalo de tiempo de la trama designada (6, 12, etc.) a efectos de la señalización. El bit N.º 8 de cada uno de los intervalos de tiempo de las tramas intermedias (1-5, 7-11, etc.) se emplea para la codificación de la palabra. Se prevén dos canales de señalización por canal de conversación. La alineación de multitrama necesaria para la señalización se obtiene subdividiendo el tren de impulsos de alineación de trama de 8 kbit/s en dos trenes de 4 kbit/s, uno para la alineación de trama terminal y otro para la alineación de trama de la señalización (bit S). En el cuadro. 2/Q.315 se indica la relación entre las señales de alineación de trama y de multitrama y los bits de señalización. Como el sistema R1 requiere un solo canal de señalización de línea, se transmite la misma información de señalización por los dos canales de señalización A y B.

2.5.2 Duración de las señales transmitidas

Las duraciones de las señales transmitidas se indican en el cuadro 1/Q.311.

2.5.3 Corte de la línea en la emisión

Puesto que se trata de una señalización fuera de banda, no hay que prever un corte de la línea en la emisión.



Frecuencia de muestreo $8000 (1 \pm 50 \times 10^{-6}) \text{ Hz} = 8000 \pm 0,4 \text{ Hz}$
 Régimen binario de salida $1544 (1 \pm 50 \times 10^{-6}) \text{ kbit/s} = 1544 \text{ kbit/s} \pm 77 \text{ bit/s}$
 Bitios por trama 193
 Intervalos de tiempo por trama 24
 Señalización Octavo bit de una trama de cada seis, como se indica en el cuadro 2/Q.315.
 Los ocho bits de cada intervalo de tiempo se definen en el cuadro 2/Q.315.
 El bit F está compartido en el tiempo entre la alineación de trama terminal y la alineación de trama de señalización (S), como se indica en el cuadro 2/Q.315.

FIGURA 1/Q.315
 Composición de la trama del multiplex primario

CUADRO 2/Q.315

Estructura de la multitrama

Número de la trama	Señal de alineación de trama	Señal de alineación de multitrama (bit s)	Número(s) de los bits de cada intervalo de tiempo de canal		Canal de señalización
			Para la señal de carácter	Para la señalización	
1	1	—	1 A 8	—	A
2	—	0	1 à 8	—	
3	0	—	1 à 8	—	
4	—	0	1 à 8	—	
5	1	—	1 à 8	—	
6	—	1	1 à 7	8	
7	0	—	1 à 8	—	
8	—	1	1 à 8	—	
9	1	—	1 à 8	—	
10	—	1	1 à 8	—	
11	0	—	1 à 8	—	B
12	—	0	1 A 7	8	

Nota 1 – La secuencia ilustrada es repetitiva.

Nota 2 – Con el sistema R1 se transmite la misma información de señalización por los canales de señalización A y B.

2.6 RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA MIC

2.6 Identificación de las señales

Deberá protegerse el sistema R1 contra las falsas señales causadas por la simulación de señales debida a una pérdida momentánea de la sincronización del sistema MIC. Se deja a las Administraciones interesadas la elección del método que ha de aplicarse a este efecto para asegurar la mayor flexibilidad en la puesta en práctica de la concepción del sistema de señalización y de conmutación. Sin embargo, se respetarán las siguientes condiciones generales:

- a) Debe rechazarse una señal de estado 0 de una duración igual o inferior a 30 ms, esto es, no debe identificarse como una señal.
- b) Debe rechazarse una señal de estado 1 de una duración igual o inferior a 40 ms, si la señal de estado 0 precedente tiene una duración igual o superior a 350 ms, esto es, no debe identificarse como una señal.
- c) Después del establecimiento del canal de conversación, debe identificarse como una señal válida una señal de intervención de estado 0 de duración comprendida entre 65 y 135 ms.
- d) Debe reconocerse como una señal válida de fin una señal hacia adelante de estado 0, de duración igual o superior a 300 ms. Antes de la toma de un registrador, puede identificarse como una señal válida de fin una señal hacia adelante de estado 0, de duración igual o superior a 30 ms.
- e) Como protección contra los fallos momentáneos que causan una secuencia continua de falsas señales de toma y de fin, deben tomarse disposiciones en el equipo de llegada a fin de que demore la respuesta a la segunda de dos señales de toma muy próximas entre sí. El retardo introducido debe comenzar al término de la primera señal de toma o cuando se identifique la señal de fin. La demora introducida debe ser función del tiempo de propagación ida más retorno de la señalización. Para los circuitos por satélite, el tiempo recomendado es de 1300 ± 100 ms. Para los circuitos terrenales, el tiempo recomendado es de 500 ± 100 ms. Si la segunda señal de toma subsiste después de este intervalo de temporización, debe considerarse válida la señal y devolverse una señal de demora.
- f) Las demás señales de estado 0 ó 1 deben identificarse lo antes posible como señales válidas una vez transcurridos los límites mínimos del tiempo impuestos en los puntos a) y b).

Observación – Las demoras debidas al equipo de señalización de línea deben mantenerse en el mínimo compatible con las condiciones enunciadas anteriormente para que el tiempo de transferencia de la señal siga siendo el menor posible. Es especialmente importante una reducción máxima de esta demora en el caso de la señal de respuesta y en el de los circuitos por satélite. En este último caso, si no se ha recibido la señal de colgar antes de identificar una señal de fin (desconexión), es indispensable que la central de salida reconozca el estado de señalización 0 (reposo) emitido por la central de llegada en respuesta a la señal de fin antes de terminar el periodo de guarda especificado en el § 2.7.1 de la Recomendación Q.317.

2.6.2 Corte de línea en la recepción

Puesto que se trata de una señalización fuera de banda, no se necesita prever un corte de la línea en la recepción.

2.6.3 Medidas que deben tomarse al recibirse una alarma

Cuando el multiplex primario MIC detecte una avería y dé una alarma (véase el § 3.2 de la Recomendación G.733), deberá hacerse lo necesario a fin de retirar automáticamente del servicio los circuitos afectados y cortar las comunicaciones en curso, es decir, interrumpir la tasación, liberar los circuitos interconectados, etc. Una vez reparada la avería, los circuitos afectados deben volver a ponerse automáticamente en servicio.

Recomendación Q.317

2.7 OTRAS CLÁUSULAS RELATIVAS A LA SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

2.7.1 No se permitirá el acceso al circuito de salida (medida de seguridad) hasta 750 a 1250 ms (1050 a 1250 ms para los circuitos por satélite) después de iniciarse la señal de fin con objeto de prever tiempo suficiente para la liberación del equipo en la central de llegada. [Véase también la observación correspondiente al apartado 2) del § 2.3.3 de la Recomendación Q.313, y el § 2.6.1 de la Recomendación Q.316.]

2.7.2 La señal de fin podrá transmitirse en cualquier momento de la secuencia de llamada.

2.7.3 La liberación de la cadena de circuitos de una conexión sólo podrá iniciarse en la central de salida o en la central que registre la tasación.

2.7.4 El comienzo de la tasación debe aplazarse un tiempo adecuado después del registro de la señal de respuesta, a fin de no tasar erróneamente como consecuencia de la identificación indebida de una falsa señal de respuesta.

Recomendación Q.318

2.8 TOMA SIMULTÁNEA EN EXPLOTACIÓN BIDIRECCIONAL

2.8.1 Consideraciones generales

Para reducir al mínimo la probabilidad de una toma simultánea, la selección de los circuitos en los dos extremos del haz de circuitos bidireccionales deberá hacerse, en lo posible, de forma que la toma simultánea no pueda ocurrir más que cuando esté libre un solo circuito del grupo (por ejemplo, por selección de los circuitos en orden inverso en ambos extremos del grupo).

2.8.2 Intervalo de tiempo no protegido

Por regla general, el intervalo de tiempo no protegido es pequeño, salvo en el caso de la explotación por satélite, en que el tiempo de propagación es grande. No obstante, el sistema R1 proporciona un medio para identificar una toma simultánea.

2.8.3 Identificación de una toma simultánea

En caso de toma simultánea, la señal de toma que llega se identifica en cada extremo como una señal de demora; si en un intervalo de tiempo de, por ejemplo, 5 segundos no se ha recibido la señal de invitación a transmitir, se supone que se ha producido una toma simultánea.

En este caso, podrá adoptarse cualquiera de las medidas siguientes:

- a) repetir automáticamente la tentativa para establecer la comunicación, o
- b) invitar a la operadora o al abonado que llama a que repita la llamada, sin tentativa de repetición automática.

En ambos casos deben preverse medios para asegurar la liberación efectiva del circuito objeto de una toma simultánea. Para lograr tal liberación, se recomienda que la central que primero sospeche (a base de la temporización) que ha tenido lugar una toma simultánea transmita una señal de tono presente (estado 0) seguida de una señal de tono ausente (estado 1) antes de que se transmita la señal final de tono presente (estado 0). La señal inicial de tono presente (estado 0) debe durar como mínimo 100 ms y como máximo 200 ms. La señal de tono ausente (estado 1) debe identificarse en el extremo distante como una señal inesperada de tono ausente (estado 1), y se tomarán seguidamente las medidas especificadas en la Recomendación Q.325, § 3.6.2, 1) c).

2.9 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN EN LAS CENTRALES INTERNACIONALES

2.9.1 Se recomienda utilizar en las centrales internacionales equipos de gran velocidad de conmutación, con objeto de reducir al mínimo posible el tiempo de selección.

2.9.2 En las centrales internacionales de salida, de tránsito y de llegada, la toma del circuito y el establecimiento de la conexión deberán efectuarse tan pronto como sea posible una vez recibidas las cifras de la dirección necesarias para determinar el encaminamiento.

2.9.3 En las centrales internacionales, la transmisión hacia atrás de la señal de demora debe hacerse lo antes posible una vez identificada la señal de toma. La señal de invitación a transmitir deberá transmitirse hacia atrás lo antes posible y, en todo caso, antes de que transcurra el tiempo de liberación de salida. [Véase la Recomendación Q.325, § 3.6.2, l) a) y l) b).]

SECCIÓN 3

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES¹⁾

Recomendación Q.320

3.1 CÓDIGO DE SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

3.1.1 Consideraciones generales

1) Para el tráfico de salida se puede recurrir a la explotación semiautomática (con intervención de dispositivos automáticos o acceso directo a la operadora) o a la explotación automática (de abonado a abonado). En explotación automática, las señales de dirección que llegan se almacenan en un registrador hasta que se dispone de suficiente información de dirección para encaminar correctamente la comunicación, en cuyo momento puede elegirse un circuito libre y transmitirse una señal de toma. Después de la identificación de una señal de demora y de una señal de invitación a transmitir, se transmite una señal KP (comienzo de numeración), seguida de las señales de dirección y de la señal ST (fin de numeración). La señal KP, cuya duración nominal es de 100 ms, pone el equipo receptor en condiciones de aceptar las subsiguientes señales de registrador. La transmisión de la señal KP debe diferirse 140 ms como mínimo, pero no más de 300 ms, después de identificada la señal de invitación a transmitir,

2) La señalización entre registradores se efectúa sección por sección.

3) La señalización entre registradores se hace sólo hacia adelante, de acuerdo con el código multifrecuencia 2/6 del cuadro 3/Q.320. De las 15 posibles combinaciones, tres no se utilizan en el servicio internacional y pueden emplearse para fines especiales.

4) El equipo receptor debe poder efectuar la comprobación de dos frecuencias, y sólo dos, para cada señal recibida, con objeto de asegurarse de su validez.

3.1.2 Orden de transmisión de las señales de registrador

1) El orden de transmisión de las señales de dirección se ajusta al que se indica en la Recomendación Q.107. No obstante, para el tráfico en una zona de numeración mundial integrada (por ejemplo, la zona 1), pueden no tener aplicación la cifra de idioma o de discriminación y los distintivos de país y, por consiguiente, no transmitirse. En la zona 1, el orden de las señales transmitidas por la operadora o el abonado es el siguiente:

a) *Explotación semiautomática, para las llamadas destinadas a un abonado de la zona 1:*

- i) KP,
- ii) número nacional (significativo) del abonado llamado,
- iii) ST.

En esta sección, se entiende por registrador el registrador normal de las centrales electromecánicas y asimismo el dispositivo receptor equivalente, la memoria y los circuitos lógicos de las centrales con control por programa almacenado.

b) *Explotación semiautomática, para las llamadas destinadas a una operadora de la zona 1:*

- i) KP,
- ii) números decimales especiales²⁾,
- iii) ST.

¹⁾ En esta sección, se entiende por registrador el registrador normal de las centrales electromecánicas y asimismo el dispositivo receptor equivalente, la memoria y los circuitos lógicos de las centrales con control por programa almacenado.

²⁾ Los números especiales de acceso a las operadoras se determinan por acuerdo entre las Administraciones.

c) *Explotación automática, para las llamadas destinadas a un abonado de la zona 1:*

i) número nacional (significativo) del abonado llamado.

2) El orden de sucesión de las señales de registrador se conformará a lo indicado en el cuadro 3/Q.320 habida cuenta de lo siguiente:

- a) en todos los casos, precederá a la secuencia de las señales de una señal KP (comienzo de numeración);
- b) en todos los casos, seguirá a la secuencia de las señales la señal ST (fin de numeración).

CUADRO 3/Q.320

Código de señalización entre registradores del sistema R1

Señales	Frecuencias (compuestas) Hz
KP (comienzo de numeración)	1100 + 1700
Cifra 1	700 + 900
Cifra 2	700 + 1100
Cifra 3	900 + 1100
Cifra 4	700 + 1300
Cifra 5	900 + 1300
Cifra 6	1100 + 1300
Cifra 7	700 + 1500
Cifra 8	900 + 1500
Cifra 9	1100 + 1500
Cifra 0	1300 + 1500
ST (fin de numeración)	1500 + 1700
Reserva	700 + 1700
Reserva	900 + 1700
Reserva	1300 + 1700

Recomendación Q.321

**3.2 CONDICIONES DE FIN DE NUMERACIÓN –
DISPOSICIONES ADOPTADAS EN LOS REGISTRADORES
EN RELACIÓN CON LA SEÑAL ST**

3.2.1 Las medidas previstas en lo que respecta a la señalización entre registradores incluirán la transmisión de una señal ST, tanto en explotación semiautomática como en explotación automática; las disposiciones relativas a la identificación de la señal ST (fin de numeración) por el registrador internacional de salida, pueden variar como sigue:

a) *Explotación semiautomática*

La recepción de una señal de fin de numeración, transmitida por la operadora, determina la condición ST.

b) *Explotación automática*

- i) Si es la red nacional de salida la que señala la condición ST, se envía una señal ST al registrador internacional de salida. No es necesario tomar ninguna otra medida a tal efecto en ese registrador.
- ii) Si la red nacional de salida no señala la condición ST, incumbe al registrador internacional de salida determinar esta condición ST. (Véanse, por ejemplo, las condiciones para el sistema N.º 5, en la Recomendación Q.152 del *Libro Verde*.)

Recomendación Q.322

3.3 TRANSMISOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.3.1 Las frecuencias de señalización son 700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz. Toda señal deberá estar formada por la combinación de dos de estas seis frecuencias. La variación de frecuencia no excederá de $\pm 1,5\%$ con relación a cada frecuencia nominal.

3.3.2 Nivel de señal transmitida: -7 ± 1 dBm0 para cada frecuencia. La diferencia entre los niveles de transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 0,5 dB.

3.3.3 Nivel de la señal residual y productos de modulación: el nivel de la señal residual (corriente de pérdida) transmitida en línea deberá ser, por lo menos:

- a) 50 dB inferior al nivel de la frecuencia única cuando no se transmita una señal multifrecuencia;
- b) 30 dB inferior al nivel de cualquiera de las dos frecuencias cuando se transmita una señal multifrecuencia. Los productos de modulación de una señal tendrán un nivel por lo menos 30 dB inferior al de cualquiera de las dos frecuencias que forman la señal.

3.3.4 *Duración de las señales*

Señal KP: 100 ms $\pm$ 10 ms.

Todas las demás señales: 68 $\pm$ 7 ms.

Intervalos de tiempo entre todas las señales: 68 $\pm$ 7 ms.

3.3.5 *Tolerancia para las señales compuestas*

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que se inicia la transmisión de las dos frecuencias que componen una señal no deberá exceder de 1 ms. El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que cesa la transmisión de las dos frecuencias no deberá exceder de 1 ms.

Recomendación Q.323

3.4 EQUIPO RECEPTOR DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

3.4.1 *Límites de funcionamiento*

El equipo receptor de señales multifrecuencia debe poder funcionar satisfactoriamente con cualquier combinación de dos de las frecuencias, recibidas como un impulso único o como un tren de impulsos, en presencia del ruido máximo previsible en un circuito internacional, potencia espectral uniforme de -40 dBm0 en la gama de 300 a 3400 Hz, que reúna las condiciones que a continuación se indican:

- a) Cada frecuencia de la señal recibida difiere como máximo $\pm 1,5\%$ de la frecuencia nominal de señalización.
- b) El nivel absoluto de potencia N de cada frecuencia recibida está comprendido entre los límites:

$$(-14 + n \leq N \leq 0 + n) \text{ dBm,}$$

siendo n el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor de señales. Suponiendo una atenuación nominal del circuito de 0 dB, estos límites representan un margen de ± 7 dB con relación al nivel nominal absoluto de cada señal recibida. Considerando que puede utilizarse un solo equipo para varios circuitos cuya atenuación (nominal) sea superior a 0 dB (por ejemplo, los circuitos que no están provistos de supresores de eco), en el diseño del equipo receptor habrá que tener en cuenta la atenuación más alta de los circuitos (por ejemplo, aumentando la sensibilidad del umbral de funcionamiento) a fin de asegurar el margen mínimo de 7 dB.

- c) La diferencia de nivel entre las frecuencias que componen una señal recibida es inferior a 6 dB.

- d) El equipo receptor de señales debe poder aceptar señales que se ajusten a las siguientes condiciones:
- i) señales comprendidas entre los límites que quedan indicados en a), b) y c), en presencia del ruido máximo previsible y sujetas a la máxima distorsión de retardo previsible;
 - ii) la duración de cada frecuencia de una señal es de 30 ms o más, y
 - iii) el intervalo de silencio que precede a la señal es de 20 ms o más.

Las tolerancias definidas en a), b) y c) tienen en cuenta tanto las variaciones en el extremo transmisor como las que puedan producirse en la transmisión en línea.

Los valores de prueba indicados en d) son inferiores a los de funcionamiento. La diferencia entre el valor de prueba y el funcionamiento permite soportar una distorsión de los impulsos, variaciones en los dispositivos de registro, etc.

Observación – Como se pueden encontrar niveles mayores de ruido en régimen permanente y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas por portadoras equipados de compensadores, al diseñar el equipo para una región debe tenerse en cuenta el nivel máximo de ruido previsible en ella.

3.4.2 Límites de no funcionamiento

- 1) El equipo receptor no debe funcionar con ninguna señal cuyo nivel absoluto de potencia en el punto de conexión del equipo sea 9 dB, o más, inferior a la sensibilidad del umbral de funcionamiento necesario para satisfacer las condiciones indicadas en el § 3.4.1 b).
- 2) El equipo receptor se liberará cuando el nivel de la señal caiga 1 dB por debajo del nivel que queda indicado en el apartado 1) anterior.
- 3) El funcionamiento del equipo receptor deberá retardarse el tiempo mínimo necesario para garantizar una protección contra los funcionamientos intempestivos debidos a las señales espurias generadas en el receptor durante la recepción de una señal cualquiera.
- 4) El equipo receptor no deberá funcionar en respuesta a una señal de tipo impulsivo de duración igual o inferior a 10 ms. Esta señal puede estar constituida por una sola frecuencia o por dos frecuencias recibidas simultáneamente. De igual forma, una vez que ha comenzado a funcionar, el receptor deberá hacer caso omiso de las interrupciones breves de las frecuencias de señalización.

3.4.3 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada deberá tener un valor tal que la pérdida por desadaptación en la gama de frecuencias de 500 a 2700 Hz sea superior a 27 dB en presencia de una resistencia no inductiva de 600 ohmios en serie con un condensador de 2 microfaradios.

Recomendación Q.324

3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN NECESARIA PARA EL ENCAMINAMIENTO

Al aplicar el sistema R1 a las redes interregionales, se utilizará el plan de encaminamiento de las mismas, de forma que el análisis se limite a seis cifras como máximo.

Observación – Cuando un CIC que procese la llamada entrante en un circuito que utilice el sistema R1 encuentre un encaminamiento prohibido a una condición de número no asignado debe enviar preferentemente el tono de información especial hacia el abonado de origen.

Recomendación Q.325

3.6 LIBERACIÓN DE LOS REGISTRADORES

3.6.1 *Condiciones de liberación normal*

- 1) Todo registrador de salida debe liberarse una vez que haya transmitido la señal ST.
- 2) Todo registrador de llegada debe liberarse una vez que se haya transmitido la señal ST a la central siguiente, o cuando se haya transferido a un registrador de salida toda la información pertinente.

3.6.2 *Condiciones de liberación anormal*

- 1) Todo registrador de salida debe liberarse en cualquiera de los casos siguientes:
 - a) si no se identifica una señal de demora en los 5 segundos que siguen a la toma del circuito. a menos que se prefiera un intervalo de tiempo mayor para determinadas condiciones de tráfico;
 - b) si no se identifica una señal de invitación a transmitir en los 5 segundos que siguen a la identificación de la señal de demora, a menos que se prefiera un intervalo de tiempo mayor para determinadas condiciones de tráfico;
 - c) si se identifica una señal intempestiva de la línea de tono ausente (estado 0) después de identificar una señal de invitación a transmitir, pero antes de que termine la numeración. Esta secuencia de señales se producirá en el caso de toma simultánea y, por consiguiente, puede repetirse la tentativa de establecimiento y no liberarse el registrador antes de que termine esta segunda tentativa (véase la Recomendación Q.318);
 - d) si se rebasa el tiempo total de ocupación del registrador de 240 segundos.
- 2) Todo registrador de llegada se liberará en cualquiera de los casos siguientes:
 - a) si no se recibe la señal KP 10 a 20 segundos después de la toma del registrador;
 - b) si no se reciben las primera, segunda y tercera cifras 10 a 20 segundos después de haberse recibido la señal KP;
 - c) si no se reciben la cuarta, quinta y sexta cifras 10 a 20 segundos después de haberse registrado la tercera;
 - d) si no se reciben las restantes cifras y una señal ST 10 a 20 segundos después de haberse registrado la sexta cifra;
 - e) si se detecta un error, por ejemplo, recepción de una o de más de dos frecuencias en un impulso;
 - f) si es imposible tener acceso al equipo de conmutación asociado en un lapso de tiempo adecuado.

Los intervalos de tiempo indicados en los apartados 1) y 2) son valores representativos, pero no se aplican necesariamente a todos los tipos de sistemas de conmutación o a todas las condiciones de tráfico.

Una liberación anormal de un registrador de salida al no recibirse una señal de demora, como la examinada en el apartado 1) a) anterior, extrañará el bloqueo del circuito, lo cual mantiene la condición de tono ausente (estado 1) hacia el extremo distante. Debe ponerse sobre aviso al personal de mantenimiento.

Las liberaciones anormales darán lugar en general a la transmisión hacia el extremo de salida de una señal audible de invitación a repetir la llamada (congestión). Si esta condición (invitación a repetir la llamada) subsiste durante más de uno a dos minutos, debe ponerse sobre aviso al personal de mantenimiento.

Recomendación Q.326

3.7 PASO A LA POSICIÓN DE CONVERSACIÓN

En todas las centrales, el circuito pasará a la posición de conversación cuando se liberen los registradores (de llegada o de salida).

SECCIÓN 4

MÉTODOS DE PRUEBA

Recomendación Q.327

4.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los principios rectores previstos en las Recomendaciones M.700 a M.734, para el mantenimiento de los circuitos automáticos, pueden aplicarse en general a las pruebas del sistema R1.

Recomendación Q.328

4.2 PRUEBA SISTEMÁTICA DE LOS ÓRGANOS (MANTENIMIENTO LOCAL)

4.2.1 En cada central internacional debe disponerse de aparatos para la prueba sistemática de órganos tales como equipo de circuitos, circuitos de conexión, registradores, etc. Las pruebas sistemáticas se ajustarán a la práctica seguida en cada país para el mantenimiento local del equipo de conmutación, y pueden hacerse con aparatos de prueba automática o semiautomática, si se dispone de ellos.

4.2.2 Los dispositivos de prueba respetarán las siguientes condiciones:

- a) un órgano sólo podrá tomarse para pruebas si se halla libre;
- b) un órgano sometido a prueba se marcará ocupado mientras dure ésta. Antes de probar un equipo de circuito, se pondrá fuera de servicio el circuito correspondiente en las dos centrales internacionales;
- c) en lugar de proceder como en b), el órgano que se desea probar se pone fuera de circuito mientras duran las pruebas, y se sustituye por un órgano de recambio debidamente ajustado.

4.2.3 En las pruebas de circuitos y de equipo de señalización hay que asegurarse de que se respetan las especificaciones del sistema R1 en lo que concierne a los siguientes elementos:

- a) *Sistema de señalización de línea a 2600 Hz:*
 - frecuencia de señalización;
 - niveles de la señal transmitida;
 - nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida);
 - límites de funcionamiento y de no funcionamiento del equipo receptor;
 - corte de la línea en recepción,
 - corte de la línea en transmisión;
 - duración de transmisión de las señales.
- b) *Equipo de señalización de línea MIC:*
 - límites de funcionamiento y de no funcionamiento del receptor de señales;
 - duración de transmisión de las señales.

- c) *Sistema de señalización entre registradores:*
- frecuencias de señalización;
 - niveles de la señal transmitida;
 - nivel de la señal residual transmitida (corriente de pérdida);
 - duración de transmisión de las señales;
 - límites de funcionamiento y de no funcionamiento del equipo receptor;
 - funcionamiento del equipo receptor en respuesta a una serie de impulsos;
 - dispositivo de detección de errores.

Recomendación Q.329

4.3 PRUEBAS MANUALES

4.3.1 Pruebas de funcionamiento de los dispositivos de señalización

Para las pruebas de funcionamiento de un extremo a otro del circuito, se puede comprobar si la transmisión de las señales es satisfactoria estableciendo una comunicación de prueba destinada:

- a) al personal técnico de la central internacional del extremo distante, o
- b) a un dispositivo de respuesta automática a las comunicaciones de prueba y de verificación de la señalización, en caso de que tal equipo exista en la central internacional del extremo distante.

4.3.2 Comunicaciones de prueba

- 1) Comprobación de la transmisión satisfactoria de las señales utilizadas para el establecimiento de comunicaciones de prueba (método manual):
 - a) establézcase una comunicación destinada al personal técnico de la central internacional distante;
 - b) al establecerse la comunicación debe oírse el tono de llamada y, al responder el extremo distante, la señal de respuesta;
 - c) pídase al extremo distante que envíe una señal de colgar, seguida de una señal de repetición de respuesta;
 - d) debe recibirse e identificarse la señal de colgar cuando cuelga el extremo distante, y una segunda señal de respuesta cuando el extremo distante descuelga nuevamente;
 - e) transmitase una señal de intervención, que debe identificarse en el extremo distante;
 - f) póngase fin a la comunicación y obsérvese si el circuito vuelve a la posición de reposo.
- 2) Si en la central internacional distante existen dispositivos de prueba de las señales de llegada, deben utilizarse en las pruebas de comprobación de las señales en la medida en que ofrezcan las posibilidades señaladas en 1).

Recomendación Q.330

4.4 PRUEBAS AUTOMÁTICAS DE TRANSMISIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Considerando que son muy convenientes las pruebas automáticas de transmisión y señalización en los circuitos internacionales, se recomienda adopten este tipo de pruebas las Administraciones que utilicen o proyecten utilizar el sistema R1. Puede usarse el equipo automático de prueba que se emplea en la zona de numeración mundial 1. Cuando se disponga del equipo automático de medida de la transmisión y de pruebas de señalización (ATME) N.º 2, se podrá utilizar en lugar de aquél, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas.

4.5 APARATOS DE PRUEBA PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y DE LAS SEÑALES

4.5.1 Consideraciones generales

Para la comprobación local del correcto funcionamiento del equipo y la realización de los ajustes eventuales, las centrales internacionales deben disponer de un equipo de prueba que incluya:

- a) generadores de señales de línea y de señales de registrador;
- b) aparatos de medida de las señales.

4.5.2 Generadores de señales

Los generadores de señales deben ser capaces de simular todas las señales de línea y de registrador. Los generadores pueden formar parte del equipo de pruebas que ha de hacer pasar el equipo probado por secuencias de señalización reales, de forma que puedan hacerse pruebas rápidas y completas destinadas a determinar si el equipo en cuestión responde a las especificaciones del sistema.

1) El generador de señales de línea debe tener las siguientes características:

- a) Las frecuencias de las señales deben corresponder a su frecuencia nominal, con un margen de tolerancia de ± 5 Hz, y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas.
- b) Los niveles de las señales deben ser variables dentro de los límites señalados en la especificación, y poder ajustarse con un margen de $\pm 0,2$ dB.
- c) La duración de las señales debe ser suficiente para que se puedan identificar éstas (véase la Recomendación Q.313, § 2.3.3).

2) El generador de señales de registrador debe tener las siguientes características:

- a) Las frecuencias de las señales deben corresponder a su frecuencia nominal, con un margen de tolerancia de $\pm 1,5\%$, y no variar durante el tiempo necesario para las pruebas.
- b) Los niveles de las señales deben ser variables dentro de los límites indicados en la especificación, y poder ajustarse con un margen de $\pm 0,2$ dB.
- c) La duración de las señales y los intervalos entre ellas se ajustarán a los límites indicados en la especificación [véanse el § 3.3.4 de la Recomendación Q.322 para los valores normales de funcionamiento, y el § 3.4.1 d) de la Recomendación Q.323 para los valores de prueba].

4.5.3 Aparatos de medida de las señales

El equipo de prueba mencionado en el § 4.5.2 puede incluir aparatos de medida que permitan determinar la frecuencia de las señales, su nivel, su duración y otros intervalos de tiempo significativos o estar completados por esos aparatos.

1) Los aparatos de medida de las señales de línea deben tener las siguientes características:

- a) La frecuencia de la señal entre los límites extremos indicados en la especificación ha de medirse con una exactitud de ± 1 Hz.
- b) El nivel de la señal medido en la gama prevista en las especificaciones ha de determinarse con una exactitud de $\pm 0,2$ dB.
- c) La duración de las señales y otros intervalos de tiempo significativos indicados en las especificaciones han de medirse con una exactitud de ± 1 ms o de $\pm 1\%$ de la duración nominal si este valor es más elevado.

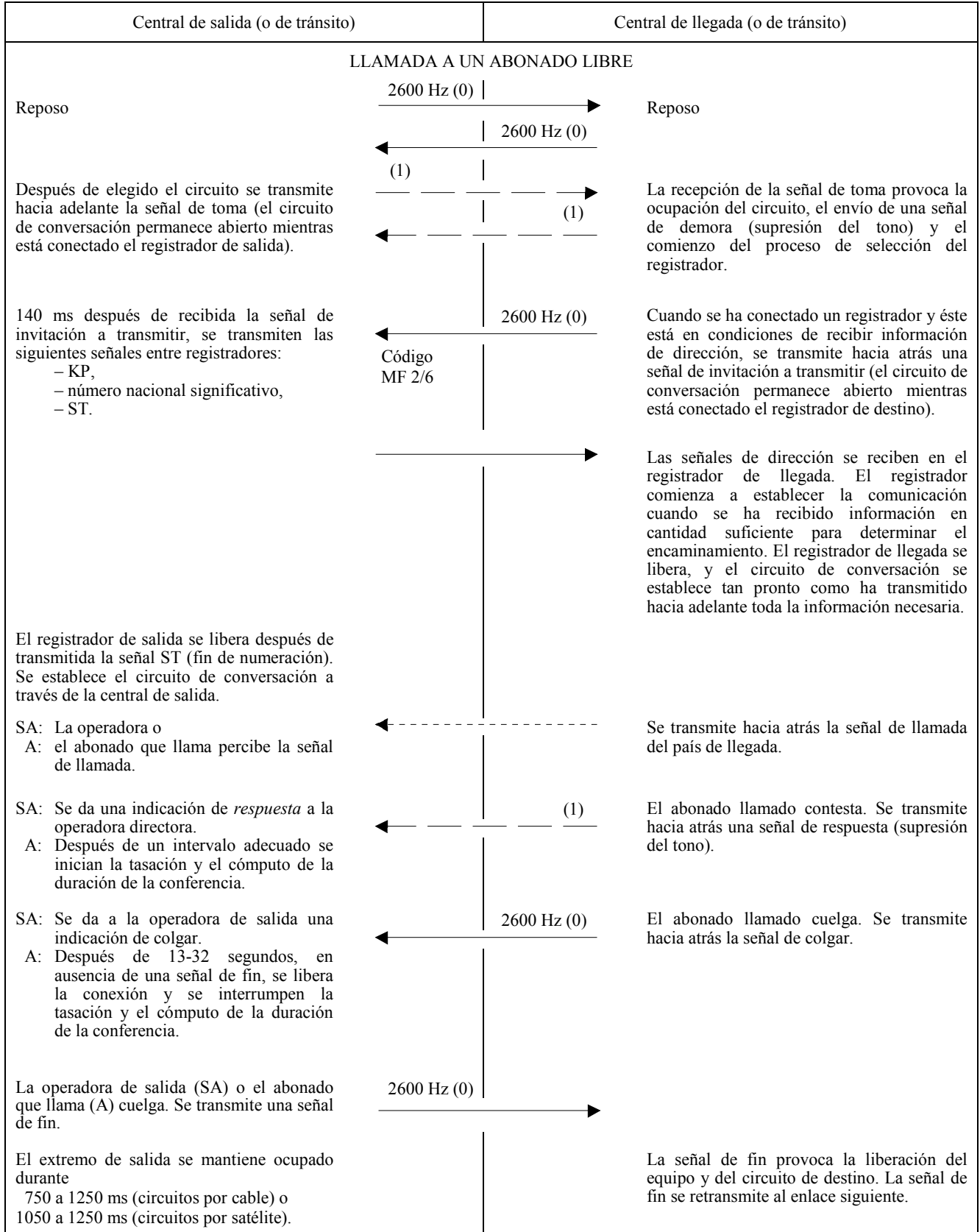
- 2) *Los aparatos de medida de las señales de registrador deben tener las siguientes características:*
- a) La frecuencia o frecuencias de la señal entre los límites extremos previstos en las especificaciones se determinarán con una exactitud de ± 1 Hz.
 - b) El nivel de la señal o de las señales medidas en la gama prevista en las especificaciones, se determinará con una exactitud de $\pm 0,2$ dB.
 - c) La duración de las señales y los intervalos entre ellas, que se indican en las especificaciones, deben medirse con una exactitud de ± 1 ms.
- 3) En lo que respecta a la medición de los intervalos de tiempo, puede ser útil un aparato de registro con dos entradas como mínimo. Las características de este aparato de registro deben comprender una exactitud igual a la que se indica en los anteriores apartados 1) y 2) y el aparato ha de poder conectarse fácilmente a los circuitos que se desee probar. Las características de entrada del aparato de registro deben ser tales que sólo tengan una influencia despreciable en la calidad del circuito.

ANEXO A A LAS ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

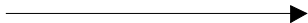
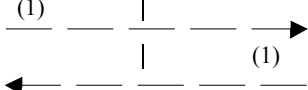
SUCESIÓN DE LAS SEÑALES

CUADRO A-1

Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) en la zona 1



CUADRO A-1 (cont.)

Central de salida (o de tránsito)		Central de llegada (o de tránsito)
LLAMADA A UN ABONADO OCUPADO O CONGESTIÓN La sucesión de señales es la misma que en el caso de una llamada a un abonado libre, hasta la liberación del registrador de llegada		
La operadora (SA) o el abonado que llama (A) percibe el tono audible y cuelga. Se transmite la señal de fin.		Abonado ocupado. Se transmite en retorno el tono audible de ocupado del país de llegada. Congestión. Se transmite en retorno el tono audible de congestión del país de llegada.
CONDICIONES ESPECIALES		
1. Señal de intervención Después de una comunicación establecida por operadoras, si la operadora de salida desea llamar a la de llegada, se transmite una señal de intervención.	Impulso de 2600 Hz (0) (100 ± 35 ms) 	Provoca la nueva intervención de la operadora de llegada.
2. Toma simultánea El extremo de salida transmite la señal de toma.		El extremo de llegada transmite también la señal de toma.
Ambos extremos interpretan la señal de toma como una señal de demora. Si la señal de invitación a transmitir no es identificada en el intervalo de tiempo especificado, se supone una toma simultánea y: a) se repite automáticamente la tentativa, o b) se envía al abonado que llama o a la operadora una señal de congestión y no se repite automáticamente la tentativa. (Véase la Recomendación Q.318.)		

En este cuadro, las flechas tienen el siguiente significado:

- transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulso);
- -→ fin de la transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de una emisión permanente de esta frecuencia;
- -→ transmisión de un tono audible.

PARTE II – Intefuncionamiento del sistema de señalización R1 con otros sistemas normalizados

Recomendación Q.332

5. INTERFUNCIONAMIENTO

5.1 *Consideraciones generales*

El sistema R1 puede funcionar con cualquiera de los sistemas de señalización normalizados por el CCITT.

Todavía no se dispone de las especificaciones sobre el interfuncionamiento del sistema R1 con otros sistemas normalizados del CCITT.

En la Recomendación Q.180 figura información típica a este respecto.

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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