



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO
(C.C.I.T.T.)

QUINTA ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 4-15 DE DICIEMBRE DE 1972

LIBRO VERDE

TOMO VI - 3

Señalización y conmutación telefónicas

ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS N.º 6, R₁, R₂
(Recomendaciones Q.251 a Q.388)



Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
1973

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO
(C.C.I.T.T.)

QUINTA ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 4-15 DE DICIEMBRE DE 1972

LIBRO VERDE

TOMO VI - 3

Señalización y conmutación telefónicas

ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS N.º 6, R₁, R₂
(Recomendaciones Q.251 a Q.388)



Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
1973

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6 DEL C.C.I.T.T.

ÍNDICE RESUMIDO

	Capítulo	Recomen- dación Q	Figuras	Cuadros
—	Índice			
—	Lista de las figuras			
—	Lista de los cuadros			
—	Introducción			
I	Descripción funcional del sistema de señalización	251-253	1-4	
II	Definición y funciones de las señales	254-256		
III	Formatos y códigos de las unidades de señalización	257-259	5-12	1
IV	Procedimientos de señalización	261-268	13	
V	Pruebas de continuidad del trayecto de conversación	271		
VI	Enlace de señalización	272-279	14-17	2
VII	Características del tráfico de señalización	285-287	18	3-6
VIII	Medidas de seguridad	291-293	19	
IX	Pruebas y mantenimiento	295		7
—	Anexo 1 — Secuencias de las señales	261		1-2
—	Anexo 2 — Cuadros de la prueba de racionalidad	267		1-6
—	Glosario de términos utilizados			
—	Abreviaturas			

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6 DEL C.C.I.T.T.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

	Página
Consideraciones generales	427
Modos de explotación	427
Enlace común de señalización	428
Mensaje de señalización	428
Tratamiento de las señales	428
Equipo de señalización	429

CAPÍTULO I – DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Rec. Q.251	1.1	Consideraciones generales	
	1.1.1	Diagrama de bloques	431
	1.1.2	Estructura de las unidades de señalización y de los bloques	432
	1.1.3	Terminal transmisor	432
	1.1.4	Terminal receptor	432
	1.1.5	Control de errores	432
Rec. Q.252	1.2	Definiciones relativas al tiempo de transferencia de las señales	
	1.2.1	Puntos funcionales de referencia	433
	1.2.2	Componentes del tiempo de transferencia de las señales	433
Rec. Q.253	1.3	Asociación entre redes de señalización y de conversación	
	1.3.1	Definiciones	435
	1.3.1.1	Modo de explotación asociado	435
	1.3.1.2	Modo de explotación no asociado	435
	1.3.2	Métodos de asociación que permite el Sistema N.º 6	436
	1.3.3	Punto de transferencia de las señales	437
	1.3.3.1	Definición	437
	1.3.3.2	Funciones de un punto de transferencia de las señales	437

CAPÍTULO II – DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

Rec. Q.254	2.1	<i>Señales telefónicas</i>	
	2.1.1	Señal de dirección	438
	2.1.2	Indicador del distintivo del país	438
	2.1.3	Indicador de la naturaleza del circuito	438
	2.1.4	Indicador de supresor de eco	438
	2.1.5	Indicador de la categoría del abonado que llama	439
	2.1.6	Señal de fin de numeración (ST)	439
	2.1.10	Señal de continuidad	439
	2.1.12	Señal de congestión en el equipo de conmutación	439
	2.1.13	Señal de congestión en el haz de circuitos	439
	2.1.14	Señal de congestión en la red nacional	439
	2.1.15	Señal de dirección incompleta	439
	2.1.16	Señal de dirección completa, con tasación	440
	2.1.17	Señal de dirección completa, sin tasación	440
	2.1.18	Señal de dirección completa, teléfono de previo pago	440
	2.1.19	Señal de dirección completa, abonado libre, con tasación	440
	2.1.20	Señal de dirección completa, abonado libre, sin tasación	440
	2.1.21	Señal de dirección completa, teléfono de previo pago abonado libre	440
	2.1.23	Señal de número nacional vacante	440
	2.1.24	Señal (eléctrica) de abonado ocupado	440
	2.1.25	Señal de línea fuera de servicio	441
	2.1.26	Señal de abonado transferido (cambio de número)	441
	2.1.27	Señal de confusión	441
	2.1.28	Señal de llamada infructuosa	441
	2.1.29	Señal de mensaje rechazado	441
	2.1.31	Señal de intervención	441
	2.1.32	Señal de respuesta, con tasación	441
	2.1.33	Señal de respuesta, sin tasación	442
	2.1.34	Señales de colgar	442
	2.1.35	Señales de repetición de respuesta	442
	2.1.36	Señal de fin (desconexión)	442
	2.1.37	Señal de liberación de guarda	442
	2.1.41	Señal de bloqueo	442
	2.1.42	Señal de desbloqueo	442
	2.1.43	Señal de acuse de recibo de bloqueo	442
	2.1.44	Señal de acuse de recibo de desbloqueo	443
Rec. Q.255	2.2	<i>Señales de control del sistema de señalización</i>	
	2.2.1	Indicador de acuse de recibo	443
	2.2.2	Señal de sincronización	443
	2.2.3	Señales de control del sistema	443
	2.2.3.1	Señal de conmutación de un enlace de reserva	443
	2.2.3.2	Señal de conmutación manual a un enlace de reserva	443
	2.2.3.3	Señal de acuse de recibo de la conmutación manual a un enlace de reserva	443
	2.2.3.4	Señal de enlace de reserva preparado	443

		<i>Página</i>
	2.2.3.5 Señal de acuse de recibo de enlace de reserva presto	443
	2.2.3.6 Señal de transferencia de tráfico	443
	2.2.3.7 Señal de transferencia de tráfico de emergencia	444
	2.2.3.8 Señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico	444
Rec. Q.256	2.3 <i>Señales de gestión</i>	
	2.3.1 Señales de gestión de red	444
	2.3.2 Señales de mantenimiento de la red	444
	2.3.3 Señales de gestión de la red de señalización	444
	2.3.3.1 Señal de prohibición de transferencia	444
	2.3.3.2 Señal de autorización de transferencia	444
	2.3.3.3 Señal de acuse de recibo de autorización de transferencia	444
CAPÍTULO III – FORMATO Y CÓDIGO DE LAS UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN		
Rec. Q.257	3.1 <i>Consideraciones generales</i>	
	3.1.1 Tipos de mensaje y unidad de señalización (SU)	445
	3.1.1.1 Mensaje simple, unidad aislada de señalización (LSU)	445
	3.1.1.2 Mensajes múltiples (MUM)	445
	3.1.1.3 Unidad inicial de señalización (ISU)	445
	3.1.1.4 Unidad subsiguiente de señalización (SSU)	445
	3.1.2 Formatos básicos	446
	3.1.2.1 Formato básico de unidad aislada de señalización	446
	3.1.2.2 Formato básico de un mensaje múltiple	446
	3.1.3 Códigos para las partes generales de las unidades de señalización	446
	3.1.3.1 Encabezamiento	446
	3.1.3.2 Información de señalización	447
	3.1.3.3 Etiquetas	448
	3.1.3.4 Indicador de longitud	448
	3.1.3.5 Control	448
Rec. Q.258	3.2 <i>Señales telefónicas</i>	
	3.2.1 Mensaje inicial de dirección (IAM)	449
	3.2.1.1 Formato del mensaje inicial de dirección	449
	3.2.1.2 Códigos utilizados en el mensaje inicial de dirección	449
	3.2.1.3 Ejemplo de mensaje inicial de dirección	451
	3.2.2 Mensaje subsiguiente de dirección (SAM)	451
	3.2.2.1 Formatos de mensajes subsiguientes de dirección	451
	3.2.2.2 Códigos utilizados en mensajes subsiguientes de dirección	452
	3.2.3 Otras señales telefónicas	453
	3.2.3.1 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 10000	453
	3.2.3.2 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11000	453
	3.2.3.3 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11001	454
	3.2.3.4 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11010	454
	3.2.3.5 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11011	455

		<i>Página</i>
	3.2.3.6 Códigos de encabezamiento reservados	455
	3.2.4 Ejemplos de mensajes de dirección	455
	3.2.4.1 Llamada de tránsito de EE.UU. a los Países Bajos vía Reino Unido ...	455
	3.2.4.2 Llamada directa de los Países Bajos a EE.UU.	456
Rec. Q.259	3.3 <i>Señales de control del sistema de señalización</i>	
	3.3.1 Consideraciones generales	457
	3.3.2 Unidad de señalización de acuse de recibo	457
	3.3.2.1 Formato de la ACU	457
	3.3.2.2 Códigos empleados para las distintas partes de la ACU	457
	3.3.3 Unidad de señalización de sincronización (SYU)	458
	3.3.3.1 Formato de la señal SYU	458
	3.3.3.2 Código para las distintas partes de la SYU	458
	3.3.4 Unidades de señalización de control del sistema (SCU)	458
	3.3.4.1 Formato de una SCU	458
	3.3.4.2 Códigos empleados para las distintas partes de la SCU	458
Rec. Q.260	3.4 <i>Señales de gestión</i>	
	3.4.1 Consideraciones generales	459
	3.4.1.1 Formato general de las señales de gestión	459
	3.4.1.2 Códigos de las señales de gestión	460
	3.4.2 Señales de gestión de la red	460
	3.4.3 Señales de mantenimiento de la red	460
	3.4.4 Señales de gestión de la red de señalización	461
	3.4.4.1 Formato de una señal de gestión de la red de señalización	461
	3.4.4.2 Códigos de los elementos de una unidad de señalización de gestión de la red	461

CAPÍTULO IV – PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN

(Incluido el interfuncionamiento con los Sistemas N.º 4 y N.º 5)

Rec. Q.261	4.1 <i>Establecimiento normal de una comunicación</i>	
	4.1.1 Mensaje inicial de dirección	463
	4.1.2 Mensajes subsiguientes de dirección	464
	4.1.3 Señal de fin de numeración (ST)	465
	4.1.4 Pruebas de continuidad del circuito de conversación	465
	4.1.5 Señal de dirección completa	466
	4.1.6 Señal de dirección incompleta	468
	4.1.7 Señales de congestión	468
	4.1.8 Señales de condición de la línea del abonado llamado	468
	4.1.9 Señales de respuesta	469
	4.1.10 Señal de colgar	469
	4.1.11 Secuencia de señales de repetición de respuesta y de colgar	469
	4.1.12 Señal de intervención	470
	4.1.13 Secuencia de las señales de fin desconexión y de liberación de guarda ...	470
	4.1.14 Diagramas indicativos de las secuencias de las señales	470

Rec. Q.262	4.2	<i>Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento</i>	
	4.2.1	Condiciones necesarias en una central internacional de tránsito	470
	4.2.2	Número máximo de cifras que debe analizarse en una central internacional de tránsito	471
	4.2.3	Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de salida	471
	4.2.4	Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de llegada	471
		ANEXO – Ejemplo de análisis de cifras en una central internacional de tránsito . .	471
Rec. Q.263	4.3	<i>Toma simultánea en explotación en ambos sentidos</i>	
	4.3.1	Toma simultánea	473
	4.3.2	Intervalo de tiempo sin guarda	473
	4.3.3	Identificación de una toma simultánea	473
	4.3.4	Medidas preventivas	473
	4.3.5	Medidas que han de adoptarse para identificar una toma simultánea	473
Rec. Q.264	4.4	<i>Posibilidad de repetición simultánea de las tentativas</i>	
Rec. Q.265	4.5	<i>Velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las centrales internacionales</i>	
	4.5.1	Consideraciones generales	474
	4.5.2	Central internacional de salida	474
	4.5.3	Central internacional de tránsito	475
	4.5.4	Central internacional de llegada	475
Rec. Q.266	4.6	<i>Secuencias de bloqueo y desbloqueo y control de la señalización cuasi asociada</i>	
	4.6.1	Secuencias de bloqueo y desbloqueo	475
	4.6.2	Control de señalización cuasi asociada	476
	4.6.2.1	Señal de prohibición de transferencia	476
	4.6.2.2	Señal de autorización de transferencia	476
	4.6.2.3	Señal de mensaje rechazado	476
Rec. Q.267	4.7	<i>Tratamiento de mensajes irrazonables y superfluos</i>	
	4.7.1	Consideraciones generales	477
	4.7.2	Cuadros de la prueba de racionalidad	477
	4.7.3	Retransmisiones y errores no detectados	477
	4.7.4	Desbordamiento de mensajes de una secuencia de llamada a otra	478
	4.7.5	Otras situaciones ambiguas	479
	4.7.6	Procedimientos para el tratamiento de mensajes irrazonables y superfluos	479
	4.7.6.1	Rechazo	479
	4.7.6.2	Espera	479
	4.7.6.3	Liberación	480
	4.7.6.4	Transmisión de la señal de confusión	480
	4.7.7	Procedimientos obligatorios	480
Rec. Q.268	4.8	<i>Liberación de las conexiones internacionales y del equipos asociado</i>	
	4.8.1	Condiciones normales de liberación	480
	4.8.1.1	Central internacional de salida	481

	<i>Página</i>
4.8.1.2 Central internacional de llegada	481
4.8.1.3 Central internacional de tránsito	481
4.8.2 Condiciones anormales de liberación	481
4.8.2.1 Liberación imposible al recibirse una señal de fin	481
4.8.2.2 Liberación imposible al recibirse una señal hacia atrás	482
4.8.2.3 No se recibe la señal de liberación de guarda en respuesta a una señal de fin (desconexión)	482
4.8.3 Señal de llamada infructuosa	482
4.8.4 Condiciones anormales de liberación — Otras secuencias	482
4.8.4.1 Central internacional de salida	482
4.8.4.2 Central internacional de llegada	483
4.8.4.3 Central internacional de tránsito	483

CAPÍTULO V — PRUEBAS DE CONTINUIDAD DEL CIRCUITO DE CONVERSACIÓN

Rec. Q.271	5.1	<i>Consideraciones generales</i>	
	5.2	<i>Confiabilidad del circuito de conversación en la central</i>	
	5.3	<i>Prueba de continuidad del circuito de conversación entre centrales</i>	
	5.4	<i>Método de prueba en bucle</i>	
	5.5	<i>Condiciones de transmisión para las pruebas de continuidad</i>	
	5.5.1	Equipo transmisor	485
	5.5.2	Bucle de pruebas	485
	5.5.3	Equipo receptor	485
	5.5.3.1	Condiciones de funcionamiento	485
	5.5.3.2	Condiciones en que no debe funcionar el receptor	485
	5.5.3.3	Condiciones de liberación	485
	5.6	<i>Señal de continuidad</i>	
	5.7	<i>Consideraciones sobre los tiempos en la prueba de continuidad</i>	
	5.7.1	Periodo de temporización de la prueba de continuidad	486
	5.7.2	Tiempos de conmutación del equipo de prueba de continuidad	486

CAPÍTULO VI — ENLACE DE SEÑALIZACIÓN

Rec. Q.272	6.1	<i>Características del enlace de datos</i>	
	6.1.1	Consideraciones generales	488
	6.1.2	Proporción de errores del canal de datos	488
	6.1.3	Características de transmisión del canal de frecuencias vocales	489
	6.1.4	Nivel nominal de potencia de la portadora de datos	491
Rec. Q.273	6.2	<i>Velocidad de transmisión de datos</i>	
	6.2.1	Velocidad preferida	491
	6.2.2	Velocidades admitidas excepcionalmente	491

Rec. Q.274	6.3	<i>Métodos de modulación</i>	
	6.4	<i>Condiciones que debe reunir el módem</i>	
	6.4.1	Condiciones principales	492
	6.4.2	Condiciones relativas a las frecuencias	492
	6.4.3	Relaciones de fase para la codificación	492
	6.4.4	Envolvente de la señal en línea	493
	6.4.5	Espectro de potencia en línea	494
	6.4.6	Transmisor	494
	6.4.7	Receptor	494
	6.4.8	Interfaz	495
Rec. Q.275	6.5	<i>Detector de interrupción de la portadora de datos</i>	
	6.5.1	Consideraciones generales	495
	6.5.2	Condiciones que debe reunir el detector	495
	6.5.3	Interfaz	495
Rec. Q.276	6.6	<i>Seguridad de funcionamiento</i>	
	6.6.1	Condiciones	496
	6.6.2	Consideraciones de retransmisión	496
	6.6.3	Interrupciones del servicio	496
Rec. Q.277	6.7	<i>Protección contra los errores</i>	
	6.7.1	Detección de errores mediante bitios de control	497
	6.7.2	Detección de errores por el detector de interrupción de la portadora de datos	498
	6.7.3	Corrección de errores	498
Rec. Q.278	6.8	<i>Sincronización</i>	
	6.8.1	Consideraciones generales	499
	6.8.2	Sincronización normal	499
	6.8.3	Resincronización de las unidades de señalización	500
	6.8.4	Resincronización de los bloques	500
Rec. Q.279	6.9	<i>Compensación de retardo</i>	
	6.9.1	Consideraciones generales	501
	6.9.2	Histéresis de la compensación de retardo	501

CAPÍTULO VII – CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO DE LAS SEÑALES

Rec. Q.285	7.1	<i>Categoría de prioridad de las señales</i>	
	7.1.1	Reglas de prioridad	502
	7.1.2	Inserción	502

		<i>Página</i>
Rec. Q.286	7.2 <i>Carga del canal de señalización y demoras de espera</i>	
	7.2.1 Carga	503
	7.2.2 Demoras de espera	503
	ANEXO. — Fórmulas para el cálculo de las demoras de espera de las señales telefónicas	503
Rec. Q.287	7.3 <i>Tiempo de transferencia de las señales</i>	
	ANEXO. — Evaluación del tiempo de transferencia	506

CAPÍTULO VIII — DISPOSICIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Rec. Q.291	8.1 <i>Consideraciones generales</i>	
	8.2 <i>Disposiciones fundamentales</i>	
	8.3 <i>Tipo de averías, identificación de las mismas y proporciones de errores anormales;</i>	
	8.3.1 Tipo de averías	509
	8.3.2 Identificación de las averías	509
	8.3.3 Reconocimiento del fin de una avería	510
Rec. Q.292	8.4 <i>Enlaces de reserva previstos</i>	
	8.4.1 Enlaces de señalización cuasi asociados	511
	8.4.2 Enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente	511
	8.4.3 Circuitos directos especialmente designados	512
Rec. Q.293	8.5 <i>Periodos en los que conviene tomar medidas de seguridad</i>	
	8.6 <i>Procedimientos de paso del enlace normal al de reserva y viceversa</i>	
	8.6.1 Paso de los enlaces de señalización defectuosa a los de reserva	513
	8.6.2 Retorno al enlace normal	514
	8.6.3 Paso a enlaces de reserva de enlaces de señalización no averiados	515
	8.6.3.1 Procedimiento manual de paso	515
	8.6.3.2 Procedimiento de transferencia de tráfico (automática)	516
	8.7 <i>Procedimiento de restablecimiento de emergencia</i>	
	8.8 <i>Fallo de un enlace de reserva sincronizado</i>	

CAPÍTULO IX — PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

Rec. 295	9.1 <i>Pruebas del conjunto de los circuitos del sistema de señalización N.º 6</i>	
	9.1.1 Pruebas automáticas del funcionamiento de los circuitos	519
	9.1.2 Dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización	520

	<i>Página</i>
9.2 <i>Enlace de datos</i>	
9.2.1 Precauciones que deben tomarse en el mantenimiento	520
9.2.2 Ajuste y mantenimiento de los canales de frecuencias vocales	520
9.2.2.1 Ajuste	520
9.2.2.2 Mantenimiento	520
9.2.3 Pruebas del detector de interrupción de la portadora de datos	521
9.2.4 Pruebas de los módems	521
9.2.5 Ajuste y mantenimiento del canal de datos	521
9.2.5.1 Ajuste	521
9.2.5.2 Mantenimiento periódico	521
9.2.6 Equipo de pruebas para datos	521
ANEXO. — Diagrama pseudoaleatorio de pruebas	522
 ANEXO 1. — ESPECIFICACIONES DE SEÑALIZACIÓN	 524
ANEXO 2. — CUADROS DE PRUEBA DE RACIONALIDAD	531
GLOSARIO DE TÉRMINOS PROPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6	541
ÍNDICE ALFABÉTICO	545
ABREVIATURAS PROPIAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6	Véase la lista al final

LISTA DE LAS FIGURAS

	<i>Página</i>
<i>Figura 1.</i> Diagrama básico del sistema de señalización por canal común	430
<i>Figura 2.</i> Diagrama funcional de un terminal del Sistema N.º 6	431
<i>Figura 3.</i> Diagrama funcional del tiempo de transferencia de las señales	434
<i>Figura 4.</i> Ejemplos de modos de explotación asociado y cuasi asociado	436
5. Formato básico de una unidad aislada de señalización y una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple	446
<i>Figura 6.</i> Formato de una unidad subsiguiente de señalización múltiple	446
<i>Figura 7.</i> Ejemplo de un mensaje inicial de dirección de tres unidades de señalización	451
<i>Figura 8.</i> Formato de la unidad de señalización de acuse de recibo	457
<i>Figura 9.</i> Formato de la unidad de señalización de sincronización	458
<i>Figura 10.</i> Formato de una unidad de señalización de control del sistema	458
<i>Figura 11.</i> Formato básico de un mensaje de gestión de una unidad	459
<i>Figura 12.</i> Formato de un mensaje de gestión de la red de una unidad de señalización	461
<i>Figura 13.</i> Ejemplo de análisis de cifras en una central internacional de tránsito	472
<i>Figura 14.</i> Variación admisible del equivalente en función de la frecuencia para el canal de frecuencias vocales	489
<i>Figura 15.</i> Variación admisible del tiempo de propagación de grupo en función de la frecuencia, para el canal de frecuencias vocales	490
<i>Figura 16.</i> Señal compuesta en línea	493
<i>Figura 17.</i> Espectro de potencia en línea	494
<i>Figura 18.</i> Promedios de demoras de espera para cada canal del modelo de tráfico del cuadro 3.	505
<i>Figura 19.</i> Característica del dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización	510

LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro 1.</i> Atribución de códigos de encabezamiento y de códigos de información de señalización	462
<i>Cuadro 2.</i> Codificación de control de ocho bits	497
<i>Cuadro 3.</i> Proporción de tráfico	504
<i>Cuadro 4.</i> Distribución de tráfico	506
<i>Cuadro 5.</i> Objetivos de proyecto (T_h y T_c)	506
<i>Cuadro 6.</i> Ejemplo calculado (T_c)	507
<i>Cuadro 7.</i> Etapas del registro de desplazamiento durante la generación del diagrama pseudo-aleatorio de pruebas	523

PARTE XIV

SISTEMA DE SEÑALIZACION N.º 6

INTRODUCCIÓN

Consideraciones generales

El sistema de señalización N.º 6 puede utilizarse para controlar la conmutación de todos los tipos de circuitos internacionales que intervienen en una conexión mundial, incluidos los circuitos con equipo TASI y los circuitos por satélite.

El sistema reúne todas las condiciones definidas por el C.C.I.T.T. en cuanto a las características de servicio para el tráfico telefónico mundial, automático y semiautomático. Está concebido para la explotación de los circuitos de conversación en ambos sentidos.

También puede aplicarse con carácter regional y nacional, y una gran parte de la capacidad del código de señales se reserva con ese fin.

Además, con él se tendrá una importante reserva de códigos no utilizados para poder añadir nuevas señales que se necesiten en el futuro. Este remanente de capacidad puede utilizarse para aumentar el número de señales telefónicas o para introducir otras señales, por ejemplo, señales de gestión de red y señales de mantenimiento de la red.

Estas características del sistema se han obtenido eliminando por completo la señalización por circuitos de conversación e introduciendo el concepto de un enlace de señalización por canal común separado, por el que se transmiten todas las señales correspondientes a una serie de circuitos de conversación. Varios de estos enlaces comunes, interconectados por centros de tránsito y puntos de transferencia de señales, formarán una red coherente de señalización que podrá transferir todas las señales correspondientes a la totalidad de los haces de circuitos telefónicos, dentro de la zona de la red.

Modos de explotación

El sistema de señalización N.º 6 puede utilizarse según un *modo asociado* o un *modo no asociado* de explotación. Con el modo asociado, las señales se transmiten, entre las dos centrales que son los puntos finales de un haz de circuitos de conversación, por un enlace común de señalización que termina en esas mismas centrales. Con el modo no asociado, las señales se transmiten por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem, asociados a otros haces de circuitos; las señales se someten a tratamiento y se transmiten en una o más centrales intermedias que actúan únicamente como puntos de transferencia de las señales.

El modo de explotación asociado es adecuado para grandes haces de circuitos, mientras que el modo no asociado permite aplicar económicamente el sistema de señalización a haces de pocos circuitos, distribuyendo la capacidad de un enlace de señalización entre varios haces.

Un enlace de señalización se puede explotar según el modo asociado para un haz de circuitos y según el modo no asociado, para otros haces de circuitos, ya sea en condiciones normales, ya en condiciones de avería.

Enlace común de señalización

El enlace común de señalización separado puede establecerse por canales internacionales de transmisión normalizados de anchura de banda telefónica, incluidos los canales telefónicos con 3 kHz de separación utilizados en algunos circuitos intercontinentales. La información de señalización se transmite en el modo serie, sección por sección, es decir, que las señales se transmiten de una sección a la siguiente sólo después de su tratamiento.

El flujo de impulsos, que normalmente se transmiten a una velocidad de 2400 bitios por segundo utilizando el método de modulación cuatrivalente, se divide en unidades de señalización de 28 bitios cada una y en bloques de 12 unidades de señalización.

El control de errores, necesario para un enlace común de señalización, se basa en la detección de errores por codificación y en la corrección de errores por transmisión. La detección de errores se basa en la decodificación de los bitios de control incluidos en cada unidad de señalización, y en la detección de la interrupción de la portadora de datos. Se obtiene así la deseada confiabilidad del sistema. Se utilizan sin retardo los mensajes de señalización exentos de errores, y se prevé la transferencia automática a un enlace de reserva en los casos en que el circuito se interrumpe o la proporción de errores es excesiva.

Mensajes de señalización

Estos mensajes contienen la información necesaria para identificar el circuito telefónico pertinente. Como la identidad del circuito, o sea su etiqueta, requiere una proporción considerable de bitios (11 de los 20 bitios de que se dispone para la información), se prevé la transmisión de mensajes múltiples, que consisten en varias unidades de señalización con una misma etiqueta. En un mensaje simple, normalmente se transmitirá una sola cifra o una señal telefónica aislada mientras que en un mensaje múltiple se pueden transmitir varias e incluso todas las cifras.

Tratamiento de las señales

Todas las señales se someten a tratamiento en cada centro de tránsito o punto de transferencia de las señales por el cual pasan.

El tratamiento de los mensajes en un punto de transferencia es mínimo y comprende la traducción de la etiqueta, en caso necesario, y la transmisión de los mensajes en el orden adecuado de prioridad. Además del tratamiento necesario en un punto de transferencia, en los centros de tránsito se examina suficiente información para poder efectuar la adecuada conmutación.

Equipo de señalización

Como la nueva técnica se basa en el empleo de un enlace de señalización común separado, en la utilización de un modo de transmisión del tipo transmisión de datos y en el tratamiento centralizado de la información de señalización N.º 6 se utilizará en general entre centrales con control por programa almacenado.

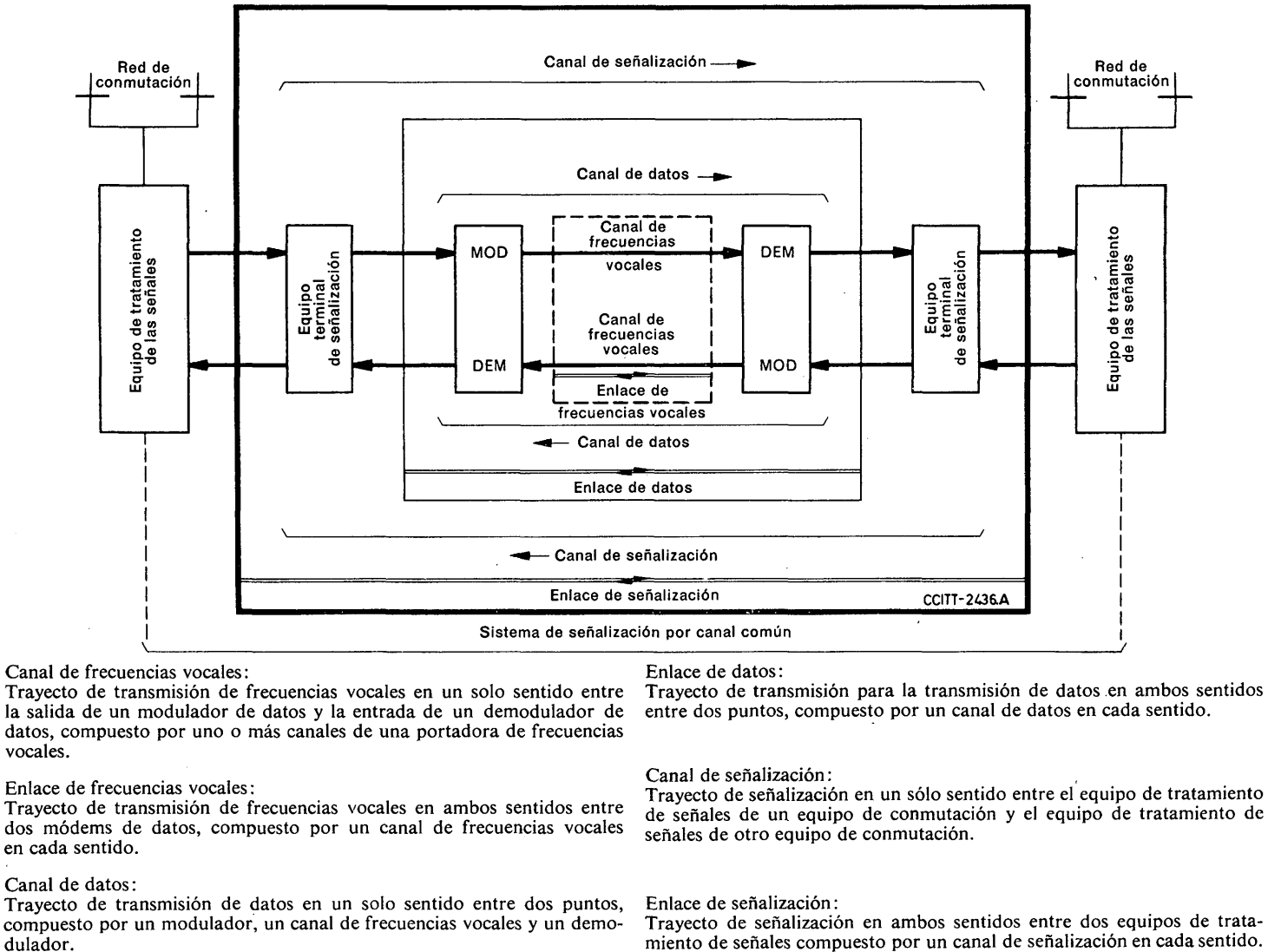


FIGURA 1/Q.251. — Diagrama básico del sistema de señalización por canal común

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Recomendación Q.251

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.1 Diagrama de bloques

Como la señalización por un canal común, utilizada en combinación con centrales que disponen de control por programa almacenado, ofrece mucha libertad para la distribución de las funciones de señalización entre el equipo de tratamiento y el equipo periférico, y como esa señalización por canal común no está limitada a las centrales del tipo arriba indicado, no es posible especificar equipos de interfaz bien definidos.

En las figuras 1 y 2 se muestran las principales funciones de transferencia de las señales. No hay que considerar los bloques de la figura 2, que son funcionales, como representativos de la disposición de equipo.

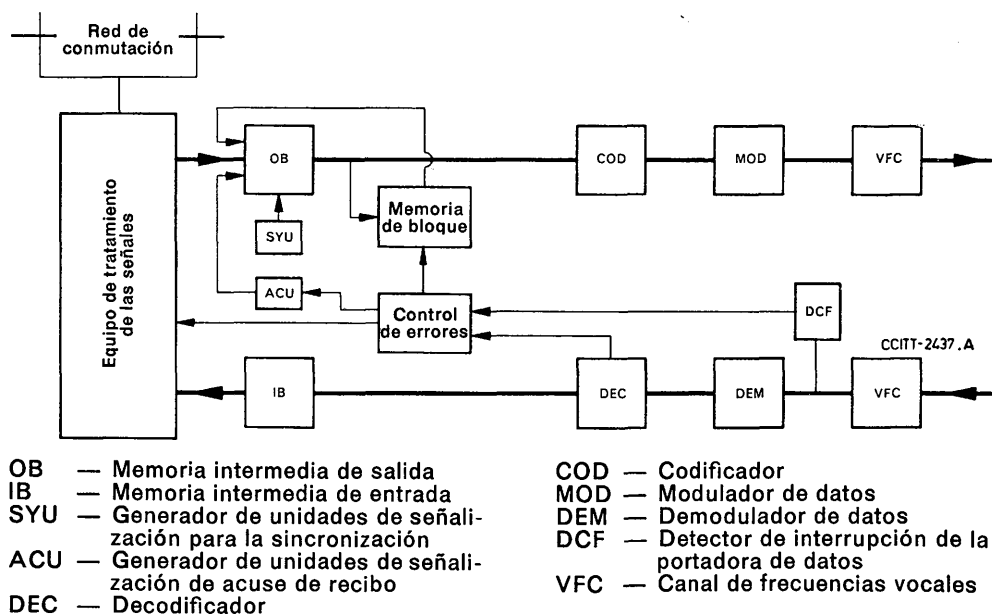


FIGURA 2/Q.251. — Diagrama funcional de un terminal del Sistema N.º 6

1.1.2 Estructura de las unidades de señalización y de los bloques

Cada canal de señalización del sistema (representado en la figura 1) funciona de forma síncrona; es decir que hay un tren continuo de datos en ambos sentidos. Este flujo de datos se divide en unidades de señalización de 28 bits cada una, de los cuales los ocho últimos son de control, y estas unidades de señalización se agrupan en bloques de 12. La doceava y última unidad de señalización de cada bloque es una unidad de señalización de acuse de recibo cuyo código indica el número del bloque que se transmite, el número del bloque de que se acusa recibo y si se han recibido o no sin errores detectados cada una de las 11 unidades restantes de señalización de este bloque.

En explotación normal, las once primeras unidades de señalización de un bloque sirven para encaminar señales telefónicas, de gestión o de sincronización. Las unidades de señalización de sincronización, que sólo se transmiten en ausencia de otro tráfico de señalización, se codifican para indicar el número de la posición que ocupan en el bloque, a fin de facilitar la localización de la unidad de señalización de acuse de recibo. Su formato permite obtener un elevado número de transiciones de pares de bits para facilitar la consecución y el mantenimiento del sincronismo.

Durante las fases de sincronización del sistema, sólo se transmiten unidades de señalización de sincronización y de acuse de recibo hasta que, en ambos extremos del sistema, se ha logrado el sincronismo de los bits, de las unidades de señalización y de los bloques.

1.1.3 Terminal transmisor

La transmisión de una señal del Sistema N.º 6 comienza en el equipo de tratamiento de las señales como se muestra en la figura 2. Las señales correspondientes a la información que ha de transmitirse se ajustan al formato especificado y se envían a la memoria intermedia de salida. Estas señales, que pueden ser mensajes simples o mensajes múltiples, se almacenan en la memoria de acuerdo con su orden de prioridad. La memoria intermedia de salida envía al codificador, en serie y en el intervalo de tiempo disponible más próximo, la señal de mayor prioridad en espera de transmisión. En el codificador, cada unidad de señalización se codifica por la adición de bits de control, conforme al polinomio de comprobación. La señal se modula después y se envía al canal de salida de frecuencias vocales para su transmisión al equipo receptor distante.

1.1.4 Terminal receptor

La función receptora, que se indica en la figura 2, comienza con la aceptación de señales en serie, moduladas, procedentes del canal de frecuencias vocales. Después de demoduladas, las señales pasan al decodificador, en donde, mediante los bits de control asociados, cada unidad de señalización se comprueba para ver si contiene errores. Las unidades de señalización recibidas con errores se eliminan. Las unidades de señalización con información telefónica o de gestión, exentas de errores, se transfieren, después de suprimir los bits de control, a la memoria intermedia de entrada. Esta memoria envía las unidades de señalización al equipo de tratamiento, que las analiza y efectúa las operaciones apropiadas.

1.1.5 Control de errores

La protección contra los errores se basa en la detección de errores por codificación redundante y en la corrección por retransmisión de los mensajes en que han detectado errores. Este procedimiento exige almacenar cada mensaje de señalización transmitido hasta que se acuse recibo de su recepción correcta. En el caso de mensajes múltiples, hay que almacenar cada unidad de señalización del mensaje hasta que se indique que todas ellas se han recibido correctamente. Cuando se recibe una unidad de señalización de acuse de recibo, se analiza en la casilla control de errores (véase la figura 2). Si un bit de acuse de recibo indica que una unidad de señalización

zación se ha recibido con errores, comienza el proceso de retransmisión de unidades de señalización para la sincronización. Si una unidad de señalización de un mensaje múltiple contiene errores, se retransmite el mensaje entero en su orden inicial.

El detector de interrupción de la portadora de datos es un complemento del decodificador para las ráfagas largas de errores. Cuando es excitado por una interrupción de la portadora de datos, envía una indicación al control de errores que se muestra en la figura 2. Toda indicación de error del decodificador o del detector de interrupción de la portadora de datos, va asociada a la posición de la unidad o unidades de señalización erróneas en el bloque. Esta información la utiliza el generador de unidades de señalización de acuse de recibo para controlar la posición de los bitios de acuse de recibo.

Como se muestra en la figura 2, también se puede indicar al equipo de tratamiento de las señales todo error detectado en una unidad de señalización. Esta información puede utilizarse para suprimir en la memoria cualquier unidad de señalización de un mensaje múltiple recibido, asociada a la que contiene el error, ya que se retransmitirá el mensaje entero.

Recomendación Q.252

1.2 DEFINICIONES RELATIVAS AL TIEMPO DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES

1.2.1 Puntos funcionales de referencia

Los principales puntos funcionales de referencia, como se indica en la figura 3, son los puntos A, B, C, y D, que se definen a continuación:

Punto A. — En una central de conmutación, punto en que la señal (unidad de señalización), antes de ser codificada (adición de bitios de control), se transmite desde el equipo de tratamiento de las señales a una memoria intermedia de salida.

Punto B. — Punto en que la unidad de señalización modulada (con sus bitios de control) se transmite en serie al canal de frecuencias vocales de salida.

Punto C. — Punto en que la unidad de señalización modulada (con sus bitios de control) se transmite en serie al demodulador de datos.

Punto D. — En una central de conmutación, punto en que la unidad de señalización, después de decodificada (supresión de los bitios de control) se transmite desde una memoria intermedia de entrada al equipo de tratamiento de señales.

Los puntos funcionales de referencia B y C son los puntos típicos que definen el canal de frecuencias vocales utilizado como canal común de señalización.

1.2.2 Componentes del tiempo de transferencia de las señales

Los distintos componentes del tiempo de transferencia de las señales entre dos centrales de conmutación son:

T_c = Tiempo de transferencia en una señal

T_e = Tiempo de transmisión de una unidad de señalización (comprendido en T_s)

T_h = Tiempo de tratamiento

T_p = Tiempo de propagación por el canal de frecuencias vocales

T_q = Demora de espera en la memoria intermedia de salida (comprendida en T_s)

T_r = Tiempo de transferencia del receptor

T_s = Tiempo de transferencia del transmisor

T_t = Tiempo total de transferencia de las señales

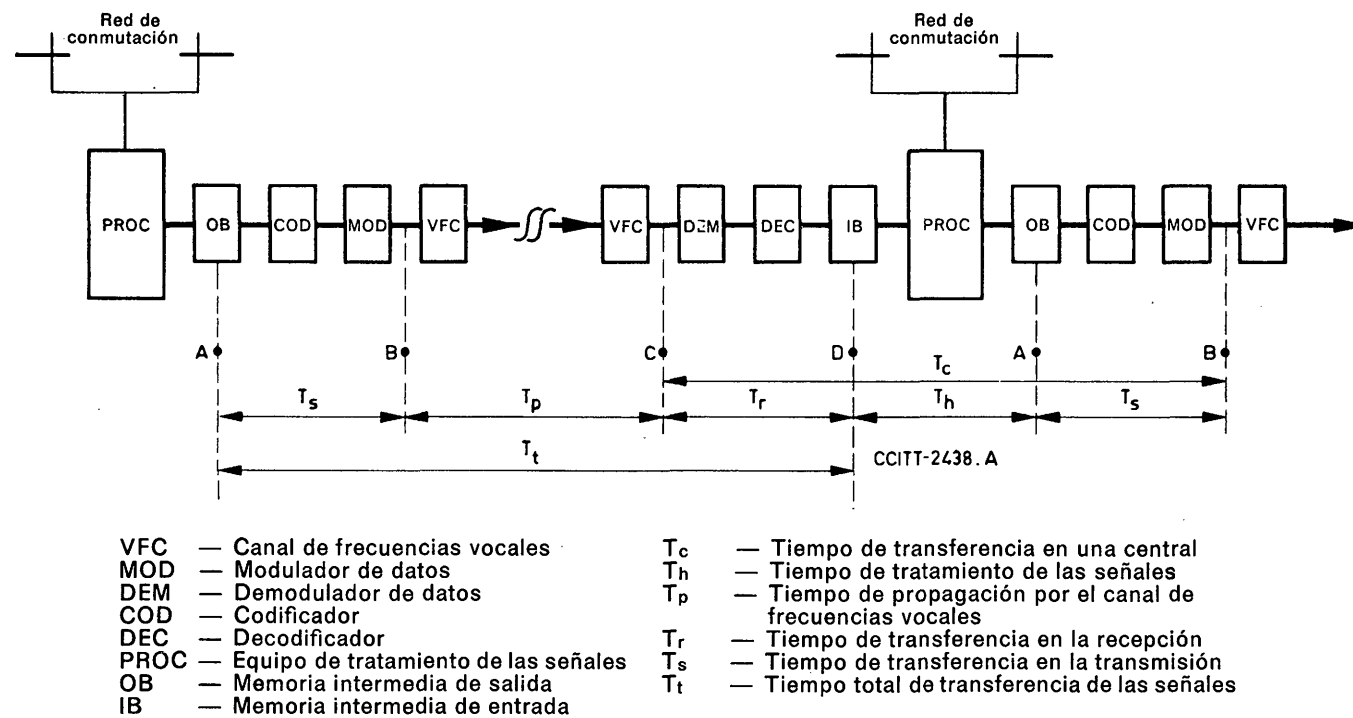


FIGURA 3/Q.252. — Diagrama funcional del tiempo de transferencia de las señales

T_h es el tiempo que transcurre entre el momento en que la señal puede ser aceptada por el equipo de tratamiento y el momento en que la señal entra en la memoria intermedia de salida y queda disponible para su transmisión

T_r es el tiempo que transcurre entre el momento en que el último bitio de la unidad de señalización sale del canal de frecuencias vocales y el momento en que la señal está completa en la memoria intermedia de entrada y queda disponible para su aceptación por el equipo de tratamiento. Así, pues, T_r comprende las siguientes operaciones: demodulación, decodificación (detección de errores) y si la hay, conversión de serie a paralelo.

T_s es el tiempo comprendido entre el momento en que la señal entra en la memoria intermedia de salida, y el momento en que el último bitio de la unidad de señalización pasa al canal de frecuencias vocales. T_s comprende, pues, los tiempos y operaciones siguientes: tiempo de emisión de la unidad o unidades de señalización (mensaje simple o múltiple), demora de espera en la memoria intermedia de salida, codificación (adición de bitios de control), modulación y, si la hay, conversión de paralelo o serie.

Las definiciones anteriores de los tiempos de transferencia de las señales dan las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned}T_c &= T_r + T_h + T_s \\T_t &= T_s + T_p + T_r\end{aligned}$$

Cuando se detecta un error, tiene lugar una retransmisión y dejan de ser válidas estas relaciones. En tal caso, hay que tener en cuenta el tiempo que se invierte en la retransmisión de una señal y la demora de espera suplementaria.

Recomendación Q.253

1.3 ASOCIACIÓN ENTRE REDES DE SEÑALIZACIÓN Y DE CONVERSACIÓN

1.3.1 Definiciones

Las señales correspondientes a un determinado haz de circuitos de conversación entre dos centrales que utilizan un sistema de señalización por canal común se puede transferir de la siguiente forma:

1.3.1.1 Modo de explotación asociado

En este modo de explotación, las señales se transfieren entre dos centrales por un enlace común de señalización que termina en las mismas centrales que el haz de circuitos de conversación a los que se ha asignado ese enlace.

1.3.1.2 Modo de explotación no asociado

En este modo de explotación, las señales se transfieren entre las dos centrales por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem; las señales se someten a tratamiento y se transmiten hacia adelante en uno o más puntos intermedios de transferencia de señales (véase el punto 1.3.3). Según esta definición, puede haber toda una gama de modos de explotación no asociados, con distintos grados de rigidez en la elección del trayecto utilizado por las señales correspondientes al circuito telefónico. Puede decirse que a uno y otro extremo de esa gama se encuentra un modo enteramente disociado y un modo cuasi asociado.

a) Modo de explotación enteramente disociado

Este modo es el caso extremo del modo no asociado. Presupone la existencia de una red de enlaces comunes de señalización y de puntos de transferencia de las señales, que pueden tener sus propios principios de encañamiento.

Las señales se transfieren entre las dos centrales por cualquier trayecto disponible de la red de señalización, de conformidad con las reglas de encaminamiento de esa red.

b) *Modo de explotación cuasi asociado*

Este modo es la forma limitada del modo no asociado. Todos los enlaces comunes de señalización que han de utilizarse funcionan generalmente según el modo asociado con un haz de circuitos.

Las señales se transfieren entre las dos centrales por dos o más enlaces comunes de señalización en tándem, pero únicamente en ciertos trayectos fijados de antemano y a través de determinados puntos de transferencia de las señales.

1.3.2. *Métodos de asociación que permite el Sistema N.º 6*

El Sistema de señalización N.º 6 está ideado para que permita los modos de explotación asociado y cuasi asociado definidos en los puntos 1.3.1.1 y 1.3.1.2 b); por ejemplo, como se indica en la figura 4.

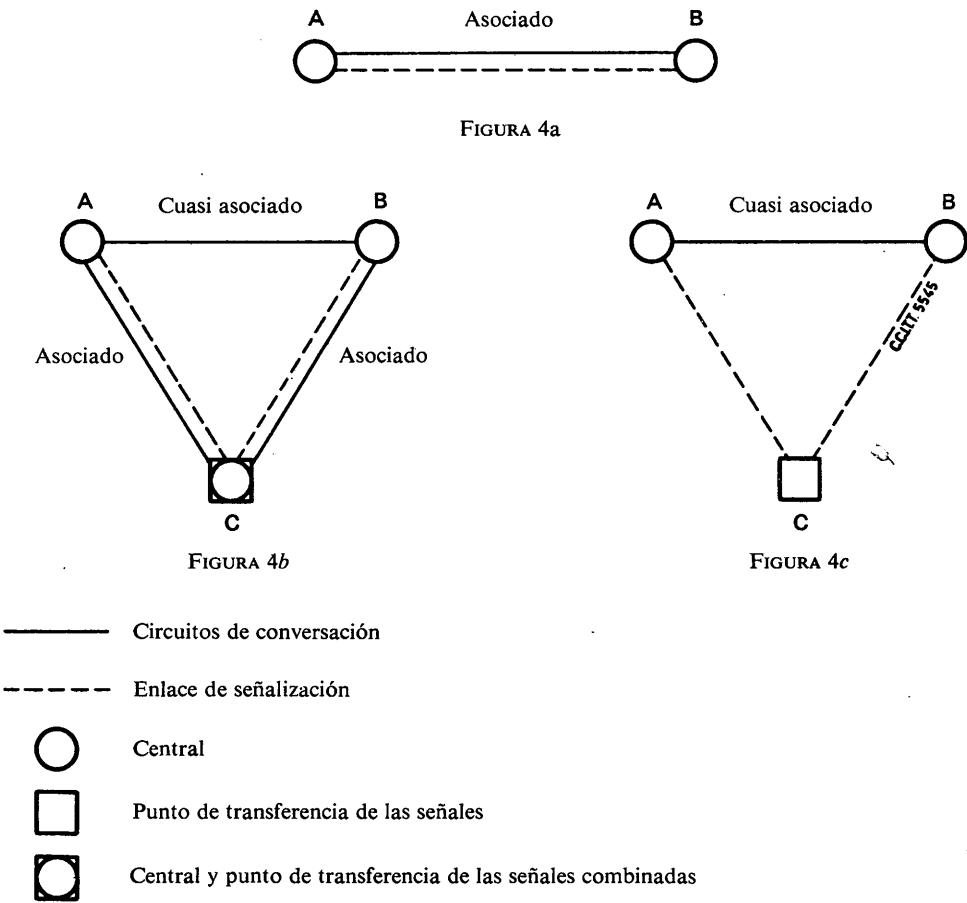


FIGURA 4. — Ejemplos de modos de explotación asociado y cuasi asociado

En lo que respecta a las estructuras cuasi asociadas, hay que mantener lo más bajo posible el número de puntos de transferencia de las señales en el trayecto de señalización de una haz de circuitos de conversación entre las dos centrales N.º 6. Normalmente, debiera bastar un solo punto de transferencia de las señales. No obstante, puede haber haces de circuitos sin enlace común de señalización que necesiten más de un punto de transferencia para cursar el tráfico de señalización.

Se señala que la adición de un punto de transferencia de señales implica una demora debida al tratamiento en ese punto y un tiempo adicional de transferencia de señales. Utilizar un número excesivo de puntos de transferencia reduce las ventajas de la gran velocidad de señalización del Sistema N.º 6.

Observación. — Conviene señalar que, cuando un haz de circuitos de conversación tiene asociado un enlace de señalización, las necesidades de confiabilidad se pueden satisfacer de manera económica utilizando la explotación cuasi asociada, en caso de avería del enlace de señalización asociado.

1.3.3 Punto de transferencia de las señales

1.3.3.1 Definición

Un punto de transferencia de señales es un centro relevador que efectúa el tratamiento y la transmisión hacia adelante de las señales telefónicas de un enlace de señalización a otro enlace de señalización, en el caso del modo de explotación no asociado que se define en el punto 1.3.1.2.

Observación. — Según esta definición, un punto de transferencia no necesita estar conectado o relacionado con una central de conmutación.

No obstante, en el caso de un modo de explotación cuasi asociado, como se define en el punto 1.3.1.2 b), es evidente que un punto de transferencia puede coincidir con la central N.º 6 en el que terminan los enlaces de señalización, y que el equipo puede incorporarse al equipo de señalización de esa central.

1.3.3.2 Funciones de un punto de transferencia de las señales

- a) El equipo de un punto de transferencia tiene que analizar la etiqueta y la información de todo mensaje de señalización telefónica que se reciba, a fin de ofrecer estos mensajes por el adecuado canal de señalización de salida, teniendo en cuenta su prioridad, dado el caso.
- b) Para ello puede ser necesario modificar la etiqueta del mensaje recibido, según ciertas normas previamente determinadas. No obstante, la información de señalización telefónica contenida en el mensaje nunca será modificada por el equipo de un punto de transferencia de las señales.
- c) Cuando, por alguna razón, un punto de transferencia de señales no puede transmitir mensajes de señalización, existe un procedimiento para notificarlo a la(s) central(es) anterior(es), a fin de enviar esos mensajes por rutas de reserva si se dispone de ellas.

Observación. — El hecho mencionado en b) y el de que el análisis del mensaje recibido nunca se acompañará de una conmutación de circuitos telefónicos, establecen una distinción entre un punto de transferencia de señales y una central de tránsito. En general, una central de tránsito tiene por objeto realizar las funciones normales de una central de tránsito y de un punto de transferencia de las señales.

CAPÍTULO II

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

Recomendación Q.254 ¹

2.1 SEÑALES TELEFÓNICAS

Señales relativas a una comunicación o a un circuito telefónico dados

2.1.1 *Señal de dirección*

Señal de establecimiento de una comunicación transmitida hacia adelante, que contiene un elemento decimal de información (cifra 1, 2, ... 9 ó 0, código 11 o código 12) del número deseado o la señal de fin de numeración (ST).

Para cada comunicación se envía una serie de señales de dirección.

2.1.2 *Indicador del distintivo de país*

Información transmitida hacia adelante, que indica si la información de dirección contiene el distintivo de país o no.

2.1.3 *Indicador de la naturaleza del circuito*

Información transmitida hacia adelante sobre la naturaleza del circuito o circuitos anteriores utilizados en la comunicación:

- circuito por satélite, o
- circuito sin intervención de satélite.

Una central internacional que reciba esta información la utilizará (en combinación con la parte apropiada de la información de dirección) para determinar la naturaleza del circuito de salida que hay que elegir.

2.1.4 *Indicador de supresor de eco*

Información transmitida hacia adelante que indica si hay o no un semisupresor de eco de salida en la conexión.

¹ Se han reservado varios números de apartado para futuro empleo.

2.1.5 *Indicador de la categoría del abonado que llama*

Información transmitida hacia adelante sobre la *categoría del abonado que llama* y, en el caso de comunicaciones semiautomáticas, sobre el idioma de servicio en que han de hablar las operadoras de tráfico de llegada, de tráfico diferido y de asistencia.

Se prevén las siguientes categorías:

- operadora,
- abonado que llama ordinario,
- abonado que llama con prioridad,
- transmisión de datos,
- comunicación de prueba.

2.1.6 *Señal de fin de numeración (ST)*

Señal de dirección transmitida hacia adelante para indicar que no sigue ninguna otra señal de dirección.

2.1.10 *Señal de continuidad*

Señal transmitida hacia adelante para indicar la continuidad del circuito o circuitos de conversación N.º 6, así como del circuito de conversación seleccionado, hacia la central internacional siguientes, incluidos la verificación del circuito telefónico en la central y el grado de confiabilidad especificado.

2.1.12 *Señal de congestión en el equipo de conmutación*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a la congestión del equipo de conmutación internacional.

2.1.13 *Señal de congestión en el haz de circuitos*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a la congestión en un haz de circuitos internacionales.

2.1.14 *Señal de congestión en la red nacional*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se ha podido establecer la comunicación debido a congestión en la red nacional de llegada (con exclusión de la condición de ocupado de la línea del abonado llamado).

2.1.15 *Señal de dirección incompleta*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el número de señales de dirección recibido es insuficiente para establecer la comunicación. Esta condición se puede determinar en la central internacional de llamada (o en la red nacional de llegada):

- inmediatamente después de recibirse una señal ST, o
- en el periodo temporización después de recibirse la última cifra.

2.1.16 *Señal de dirección completa, con tasación*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado, y que la llamada debe tasarse al responder.

2.1.17 *Señal de dirección completa, sin tasación*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado; que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado, y que la llamada no debe tasarse al responder.

2.1.18 *Señal de dirección completa, teléfono de previo pago*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se han recibido todas las señales de dirección necesarias para encaminar la llamada hacia el abonado llamado; que no se transmitirán señales (eléctricas) de condición de la línea del abonado llamado, que la llamada debe tasarse al responder, y que el número llamado es el de un teléfono de previo pago.

2.1.19 *Señal de dirección completa, abonado libre, con tasación*

Señal transmitida hacia atrás, como variante de la señal de dirección completa, con tasación, para indicar que la línea del abonado llamado está libre, y que la llamada debe tasarse al responder.

2.1.20 *Señal de dirección completa, abonado libre, sin tasación*

Señal transmitida hacia atrás, como variante de la señal de dirección completa, sin tasación, para indicar que la línea del abonado llamado está libre, y que la llamada no debe tasarse al responder.

2.1.21 *Señal de dirección completa, abonado libre, teléfono de previo pago*

Señal transmitida hacia atrás, como variante de la señal de dirección completa, aparato de previo pago, para indicar que la línea de abonado llamado está libre, que la comunicación debe tasarse al responder y que el número llamado es el de un aparato de previo pago.

2.1.23 *Señal de número nacional vacante*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que no se utiliza el número nacional recibido (es decir, que corresponde a un nivel de reserva, a un distintivo de reserva, a un número de abonado no designado).

2.1.24 *Señal (eléctrica) de abonado ocupado*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que está ocupada la línea o líneas de conexión entre el abonado llamado y la central. Esta señal de abonado ocupado se transmitirá también en caso de completa incertidumbre sobre el punto en que existe la condición de ocupado o de congestión y cuando no se pueda distinguir la condición de abonado ocupado de la de congestión en la red nacional.

2.1.25 *Señal de línea fuera de servicio*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que la línea del abonado llamado está fuera de servicio o en avería.

2.1.26 *Señal de abonado transferido (cambio de número)*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que el número nacional recibido ha dejado de utilizarse y que al abonado a quien estaba atribuido tiene que llamársele por otro número.

2.1.27 *Señal de confusión*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que la central no puede intervenir en lo que respecta a un mensaje recibido de la central precedente, porque el mensaje se considera erróneo.

2.1.28 *Señal de llamada infructuosa*

Señal transmitida hacia atrás para indicar una tentativa infructuosa de establecer comunicación, debido a la omisión de un periodo de temporización o a un fallo para el que no se han previsto señales determinadas.

2.1.29 *Señal de mensaje rechazado*

Señal transmitida por un punto de transferencia de las señales en respuesta a la recepción de una señal telefónica que no puede encaminar a causa de la condición de prohibición de transferencia.

2.1.31 *Señal de intervención*

Señal transmitida hacia adelante en las comunicaciones semiautomáticas, cuando la operadora de la central internacional de salida desea ayuda de una operadora de la central internacional de llegada. Esta señal sirve normalmente para provocar la intervención de una operadora de asistencia (véase la Recomendación Q.101), en el caso de una comunicación establecida automáticamente en esa central. Cuando una operadora de la central internacional de llegada (operadora de llegada o de tráfico diferido), establezca la comunicación, la señal debe provocar de preferencia la nueva intervención de ésta.

2.1.32 *Señal de respuesta, con tasación*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada y que la comunicación debe tasarse.

En servicio semiautomático esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática se utiliza esta señal para:

- comenzar la tasación del abonado que llama (Recomendación Q.28), y
- comenzar la medición de la duración de la conferencia, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales (Recomendación Q.50).

2.1.33 *Señal de respuesta, sin tasación*

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se ha respondido a la llamada, pero que no debe tasarse la comunicación. Se utiliza para las comunicaciones con determinados puntos de destino únicamente.

En servicio semiautomático, esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática, la recepción de esta señal no deberá dar comienzo a la tasación del abonado que llama.

2.1.34 *Señales de colgar*

Señales transmitidas hacia atrás, la primera para indicar que el abonado llamado ha colgado y las siguientes para indicar que lo ha hecho después de una señal de repetición de respuesta, por ejemplo, señales del gancho conmutador.

En explotación semiautomática, estas señales tienen una función de supervisión. En explotación automática, se aplican las disposiciones de la Recomendación Q.118.

2.1.35 *Señales de repetición de respuesta*

Señales transmitidas hacia atrás para indicar que el abonado llamado, después de colgar el receptor, vuelve a descolgarlo o reproduce de alguna otra forma la condición de respuesta, por ejemplo, señales del gancho conmutador.

2.1.36 *Señal de fin (desconexión)*

Señal transmitida hacia adelante para terminar la llamada o la tentativa de llamada y liberar el circuito. Normalmente se transmite cuando cuelga el abonado que llama.

2.1.37 *Señal de liberación de guarda*

Señal transmitida hacia atrás en respuesta a la señal de fin cuando el circuito de conversación vuelve a quedar libre.

2.1.41 *Señal de bloqueo*

Señal transmitida, a los fines de mantenimiento, hacia la central del otro extremo de un circuito que provoca la condición de ocupado de ese circuito para las subsiguientes llamadas de salida de esa central. La central que recibe la señal de bloqueo ha de poder aceptar las comunicaciones que lleguen por ese circuito, a menos de haber enviado ella misma una señal de bloqueo.

2.1.42 *Señal de desbloqueo*

Señal transmitida hacia la central del otro extremo de un circuito para anular en esa central la condición de ocupado del circuito provocada por una señal de bloqueo transmitida anteriormente.

2.1.43 *Señal de acuse de recibo de bloqueo*

Señal transmitida en respuesta a una señal de bloqueo, para indicar que el circuito telefónico ha quedado bloqueado.

2.1.44 *Señal de acuse de recibo de desbloqueo*

Señal transmitida en respuesta a una señal de desbloqueo para indicar que el circuito telefónico ha sido desbloqueado.

Recomendación Q.255

2.2 SEÑALES DE CONTROL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Señales utilizadas para el buen funcionamiento del sistema de señalización, en el enlace común de señalización.

2.2.1 *Indicador de acuse de recibo*

Información transmitida para indicar si se ha detectado o no un error en una unidad de señalización recibida.

2.2.2. *Señal de sincronización*

Señal transmitida para establecer y mantener la sincronización entre los dos extremos de un canal de señalización.

2.2.3 *Señales de control del sistema*

2.2.3.1 *Señal de conmutación a un enlace de reserva*

Señal transmitida para indicar una avería en un enlace de señalización sincronizado. Cuando se transmite por un enlace por el que se comunica información de señalización, también indica que es necesario pasar al enlace de señalización de reserva siguiente.

2.2.3.2 *Señal de conmutación manual a un enlace de reserva*

Señal transmitida para provocar el paso a un enlace de señalización de reserva cuando se necesitan efectuar reajustes, modificaciones, trabajos de mantenimiento, etc.

2.2.3.3 *Señal de acuse de recibo de la conmutación manual a un enlace de reserva*

Señal transmitida en respuesta a una señal de paso manual a un enlace de reserva, para indicar que puede efectuarse la conmutación manual a un enlace de reserva.

2.2.3.4 *Señal de enlace de reserva preparado*

Señal transmitida por un enlace para indicar que la proporción de errores en el mismo satisface lo especificado para el periodo de prueba de un minuto.

2.2.3.5 *Señal de acuse de recibo de enlace de reserva preparado*

Señal transmitida por un enlace de reserva en respuesta a una señal de enlace de reserva preparado, para indicar que la proporción de errores en el mismo satisface lo especificado para el periodo de prueba de un minuto.

2.2.3.6 *Señal de transferencia de tráfico*

Señal transmitida por un enlace para indicar que la proporción de errores en el mismo satisface lo especificado para el periodo de prueba de un minuto, y que el tráfico de señalización debe transferirse a dicho enlace.

2.2.3.7 *Señal de transferencia de tráfico de emergencia*

Señal transmitida por tantos enlaces como sea posible para indicar que la proporción de errores en los mismos satisface lo especificado para el periodo de prueba de emergencia y que puede efectuarse una transferencia de tráfico a uno de esos enlaces.

2.2.3.8 *Señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico*

Señal transmitida por un enlace en respuesta a una señal de transferencia de tráfico o de transferencia de tráfico de emergencia para indicar que se va a transferir el tráfico a ese mismo enlace.

Recomendación Q.256

2.3 SEÑALES DE GESTIÓN

Señales relativas a la gestión de la red de circuitos telefónicos y de la red de señalización. Estas señales todavía no han sido definidas. Se distinguen las tres categorías siguientes de señales:

2.3.1 *Señales de gestión de red*

Información relativa a las condiciones de haces de circuitos o de equipo, que se transmite de un punto a otro o a varios puntos de la red. No comprende la información relativa a las llamadas individuales ni a los circuitos de conversación individuales.

El C.C.I.T.T. está aún estudiando la naturaleza y la utilización de las señales de gestión de red.

2.3.2 *Señales de mantenimiento de red*

Señales de gestión de red utilizadas con fines de mantenimiento.

El C.C.I.T.T. está aún estudiando la naturaleza y la utilización de las señales de mantenimiento de red.

2.3.3 *Señales de gestión de la red de señalización*

Información sobre las condiciones de los enlaces de señalización que pueden ser necesarios para modificar los encaminamiento de las señales. No comprende la información correspondiente a las señales relativas a las llamadas individuales ni a los circuitos de conversación.

2.3.3.1 *Señal de prohibición de transferencia*

Señal transmitida por un punto de transferencia de las señales cuando le es imposible transferir señales relativas a un determinado haz de circuitos.

2.3.3.2 *Señal de autorización de transferencia*

Señal transmitida por un punto de transferencia de las señales cuando está en condiciones de proseguir la transferencia de las señales para el haz de circuitos de que se trate.

2.3.3.3 *Señal de acuse de recibo de autorización de transferencia*

Señal transmitida en respuesta a la recepción de una señal de autorización de transferencia.

CAPÍTULO III

FORMATO Y CÓDIGOS DE LAS UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN

Recomendación Q.257

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

3.1.1 *Tipos de mensaje y unidad de señalización (SU)*

La señalización y otra clase de información transmitida por un enlace común de señalización se envía mediante mensajes de una o más unidades de señalización.

Una unidad de señalización (SU) es el grupo definido más pequeño de bitios transmitidos por el canal de señalización, y contiene 28 bitios.

Según el número de unidades de señalización necesarias para transmitir un mensaje, éste se denomina mensaje simple o mensaje múltiple.

3.1.1.1 *Mensaje simple, unidad aislada de señalización (LSU)*

El mensaje simple es el transmitido totalmente en una sola unidad de señalización, que se denomina unidad aislada de señalización (LSU). Está destinado a transmitir:

- a) una sola señal telefónica, o
- b) señal(es) de control del sistema de señalización, o
- c) señal(es) de gestión

3.1.1.2 *Mensajes múltiples (MUM)*

El mensaje múltiple (MUM) consiste en 2, 3, 4, 5 ó 6 unidades de señalización en tándem. Está destinado a transmitir cierto número de señales conexas (v.g. señales de dirección), en forma eficaz. El mensaje inicial de dirección es un caso especial del mensaje múltiple, por ser el único que puede tener seis unidades de señalización en tándem y que cuenta con tres unidades de señalización, como mínimo.

3.1.1.3 *Unidad inicial de señalización (ISU)*

La primera unidad de señalización de un mensaje múltiple se denomina unidad inicial de señalización (ISU)

3.1.1.4 *Unidad subsiguiente de señalización (SSU)*

La segunda y demás unidades de señalización de un mensaje múltiple se denominan unidades subsiguientes de señalización (SSU).

3.1.2 *Formatos básicos*

3.1.2.1 *Formato básico de unidad aislada de señalización*

El en la figura 5 se representa el formato básico de una unidad aislada de señalización. Tal formato no se utiliza en todos los casos. Cuando se emplea un formato diferente, se indica en las secciones relativas a las distintas unidades de señalización.

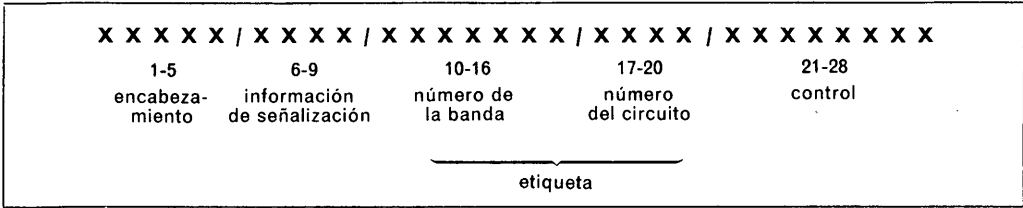


FIGURA 5/Q.257. — Formato básico de: — una unidad aislada de señalización
— una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple

3.1.2.2 *Formato básico de un mensaje múltiple*

El formato de la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple es el mismo que se indica en la figura 5. La unidad inicial de señalización se distingue de la unidad aislada de señalización utilizando un código especial en el sector de información de señalización (bitios 6-9). Véase el punto 3.1.2.1.

El formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple se representa en la figura 6.

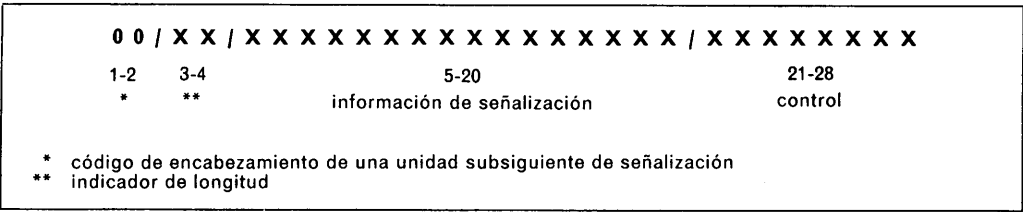


FIGURA 6. — Formato de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple

En algunos mensajes, el sector de información de señalización de una unidad subsiguiente de señalización (bitios 5-20) puede subdividirse principalmente en mensajes de dirección, en los cuales el sector se divide en cuatro partes de cuatro bitios.

3.1.3 *Códigos para las partes generales de las unidades de señalización*

La interpretación de un mensaje depende del sistema de codificación en varias partes del mensaje.

3.1.3.1 *Encabezamiento*

- El encabezamiento se utiliza para identificar el tipo de:
- a) grupo de señales, o
 - b) mensaje, o
 - c) señal.
- El encabezamiento se compone generalmente de los primeros cinco bitios de la unidad de señalización (bitios 1-5). Hay dos excepciones a esta regla, que son:
- todas las unidades subsiguientes de señalización se identifican mediante el mismo código de encabezamiento de dos bitios 00 (bitios 1-2);
 - la unidad de señalización de acuse de recibo se identifica mediante un código de encabezamiento de tres bitios 011 (bitios 1-3)

Los códigos de encabezamiento se atribuyen así:

00 Unidad subsiguiente de señalización

01000 }
01001 } Reserva (para uso regional
01010 } o nacional, o ambos)
01011 }

011 Unidad de señalización de acuse de recibo

10000 } Unidad inicial de señalización de un mensaje inicial de dirección (o de un mensaje múltiple)

10001 }
10010 }
10011 }
10100 } Mensaje subsiguiente de dirección
10101 } (mensaje simple o mensaje múltiple)
10110 }
10111 }

11000 }
11001 } Señales telefónicas internacionales
11010 }
11011 }

11100 Reserva (para uso regional o nacional, o ambos)

11101 } Señales de control del sistema de señalización (excepto la unidad de señalización de acuse de recibo y
 } señales de gestión)

11110 }
11111 } Reserva (para uso regional o nacional, o ambos)

En el cuadro 1, al final de este capítulo, también se muestra la atribución de los códigos de encabezamiento.

3.1.3.2 Información de señalización

Las unidades de señalización con un código de encabezamiento de cinco bits tienen un sector de información de señalización de cuatro bits (bits 6-9). El sector de información de señalización se utiliza para:

- a) definir una señal determinada de un grupo de señales, un grupo definido por el código de encabezamiento; o
- b) definir un subgrupo de un grupo de señales; o
- c) indicar que la unidad de señalización es una unidad inicial de señalización y que la(s) unidad(es) subsiguiente(s) de señalización contiene(n) un número de señales pertenecientes al grupo definido por el código de encabezamiento.

En el caso c) se utiliza el código de información de señalización 0000, excepto con el código de encabezamiento 10000, por sí solo suficiente para identificar la unidad de señalización como unidad inicial de señalización.

En el cuadro 1, al final de este capítulo, figura la atribución de los códigos de información de señalización.

3.1.3.3 Etiqueta

Los mensajes relativos al circuito (o haz o subhaz de circuitos) de conversación llevarán una etiqueta para identificar tal circuito (o haz o subhaz de circuitos). Sólo se utilizará una etiqueta por mensaje.

Para identificar un grupo primario de 16 circuitos de conversación o menos, se utiliza un *número de banda* de siete bitios (bitios 10-16).

Para identificar un circuito de un grupo primario de 16 circuitos de conversación o menos, se utiliza un código adicional de cuatro bitios (número de circuito) (bitios 17-20). Véase la figura 5.

Esto hace un total de once bitios, que pueden utilizarse para identificar 2048 circuitos de conversación.

Los códigos de las etiquetas los asignarán las Administraciones interesadas.

La posición del sector de etiqueta se encuentra en los bitios 10-20 de una unidad aislada de señalización o de una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Las unidades subsiguientes de señalización de mensajes múltiples no necesitan un sector de etiqueta. Cuando un número de banda de siete bitios es suficiente por sí solo para identificar el destino de una señal (v.g., algunas señales de gestión), los bitios 17-20 pueden contener más información de señalización.

3.1.3.4 Indicador de longitud

Las unidades subsiguientes de señalización tienen un sector indicador de longitud de dos bitios (bitios 3-4) para indicar el número de unidades subsiguientes de señalización contenidas en un mensaje múltiple. Cada unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple lleva el mismo indicador de longitud. Los códigos utilizados son los siguientes:

Número de unidades subsiguiente de señalización	Indicador de longitud	
	Mensaje inicial de dirección	Otros mensajes múltiples
1	—	00
2	01	01
3	10	10
4	11	11
5	00	—

El indicador de longitud 00 tiene un significado distinto, pero inequívoco, en el mensaje inicial de dirección, puesto que éste necesita un mínimo de dos unidades subsiguientes de señalización.

3.1.3.5 Control

Toda unidad de señalización tiene un sector de control de ocho bitios (bitios 21-28) para la detección de errores (véase la Recomendación Q.277).

Recomendación Q.258**3.2 SEÑALES TELEFÓNICAS****3.2.1 Mensaje inicial de dirección (IAM)**

El mensaje inicial de dirección (IAM) es el primer mensaje de una llamada. Se trata de un caso especial del mensaje múltiple, puesto que consta de tres unidades de señalización, como mínimo, y de seis unidades de señalización, como máximo. Puede contener diversas clases de información – señales de dirección (incluida la ST), otra información de encaminamiento y el código de relleno – en el mismo código de encabezamiento.

3.2.1.1 Formato del mensaje inicial de dirección

El formato de una unidad inicial de señalización se muestra en la figura 5.

En la figura 6 se representa el formato de las unidades subsiguientes de señalización, excepto las unidades números 2-5, en que el sector de información de señalización (bitios 5-20) se subdivide en cuatro partes de cuatro bitios, de manera que cada una de estas unidades subsiguientes de señalización puedan llevar cuatro señales de dirección.

Las unidades subsiguientes de señalización de un mensaje múltiple de señalización no necesitan el encabezamiento de cinco bitios ni la etiqueta de once bitios, puesto que tal formación está ya contenida en la unidad inicial de señalización.

El número de señales de dirección disponibles para la transmisión determina la longitud del mensaje inicial de dirección.

3.2.1.2 Códigos utilizados en el mensaje inicial de dirección**a) Unidad inicial de señalización**

- Se utiliza el código de encaminamiento de cinco bitios 1000
- Se utiliza el código de información de señalización 0000
- Se utiliza el código de etiqueta asignado.

b) Unidad subsiguiente de señalización (número 1)

- Se utiliza el código de encabezamiento 00
- El indicador de longitud se codifica en forma apropiada (véase la Recomendación Q.257).
- Bitio 5 : indicador del distintivo de país
0 distintivo de país no incluido
1 distintivo de país incluido
- Bitio 6 : indicador de la naturaleza del circuito
0 ningún circuito por satélite en la comunicación
1 circuito por satélite en la comunicación
- Bitio 7 : indicador de supresor de eco
0 semisupresor de eco de salida no incluido
1 semisupresor de eco de salida incluido
- Bitio 8 : reserva (para uso internacional)¹
- Bitio 9-12: reserva (para uso regional o nacional, o ambos)¹

¹ Estos bitios se codifican actualmente en la forma 0

- Bitios 13-16: indicador de la categoría del abonado que llama
 - 0000 reserva
 - 0001 operadora de idioma francés
 - 0010 operadora de idioma inglés
 - 0011 operadora de idioma alemán
 - 0100 operadora de idioma ruso
 - 0101 operadora de idioma español
 - 0110 } disponible para que las Administraciones
 - 0111 } elijan un determinado idioma previsto
 - 1000 } por acuerdo mutuo
 - 1001 reserva (véase la Recomendación Q.104)
 - 1010 abonado que llama ordinario
 - 1011 abonado que llama con prioridad
 - 1100 transmisión de datos
 - 1101 comunicación de prueba
 - 1110 reserva
 - 1111 reserva (para uso regional o nacional, o ambos)
- Bitios 17-20: reserva (para uso regional y nacional)
- c) *Unidades subsiguientes de señalización: (número 2-5) – comunicación telefónica*
 - Se utiliza el código de encaminamiento 00.
 - El indicador de longitud se codifica en forma apropiada (véase el punto 3.1.3.4 de la Recomendación Q.257).
 - Las cuatro partes de cuatro bitios del sector de información de señalización contienen señales de dirección en secuencia, bitios 5-8, 9-12, etc., codificadas así:
 - 0000 relleno (sin información)
 - 0001 cifra 1
 - 0010 cifra 2
 - 0011 cifra 3
 - 0100 cifra 4
 - 0101 cifra 5
 - 0110 cifra 6
 - 0111 cifra 7
 - 1000 cifra 8
 - 1001 cifra 9
 - 1010 cifra 0
 - 1011 código 11
 - 1100 código 12
 - 1101 reserva
 - 1110 reserva
 - 1111 ST

El código de relleno 0000 se utiliza, llegado el caso, para completar el sector de información de señalización de la última unidad subsiguiente de señalización del mensaje inicial de dirección.

d) *Unidad subsiguiente de señalización (número 2) – llamada de prueba*

- Se utiliza el código de encaminamiento 00
- El indicador de longitud se codifica en forma apropiada (véase el punto 3.1.3.4 de la Recomendación.

¹ Actualmente se codifican estos bitios en forma 0.

– La primera parte de cuatro bitios (bitios 5-8) del sector de información de señalización contiene una señal de dirección codificada así:

- 0000 Prueba de continuidad del Sistema N.º 6
- 0001 ATME 2 – Control de señalización y prueba de transmisión
- 0010 ATME 2 – Control de señalización solamente
- 0011 reserva
- 0100 reserva
- 0101 reserva
- 0110 reserva
- 0111 reserva
- 1000 reserva
- 1001 reserva
- 1010 reserva
- 1011 reserva
- 1100 reserva
- 1101 reserva
- 1110 reserva
- 1111 reserva

Los códigos utilizados para completar el sector de información de señalización de la unidad subsiguiente de señalización (número 2) —llamada de prueba— son la señal de fin de numeración (ST) y de relleno.

3.2.1.3 Ejemplo de mensaje inicial de dirección

En la figura 7 se muestra un ejemplo de mensaje inicial de dirección de tres unidades de señalización.

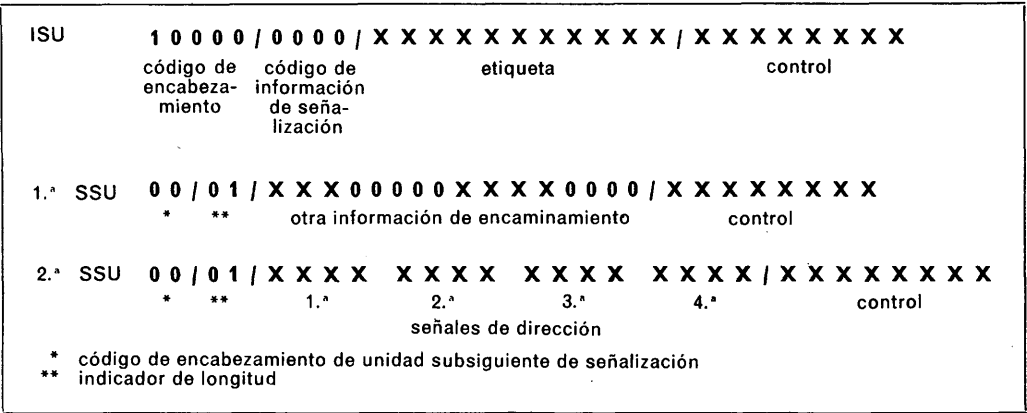


FIGURA 7/Q.258. – Ejemplo de mensaje inicial de dirección de tres unidades de señalización.

3.2.2 Mensaje subsiguiente de dirección (SAM)

El mensaje subsiguiente de dirección (SAM) se utiliza para transmitir aquellas señales adicionales de dirección de que no se dispone al constituir el mensaje inicial de dirección.
Un mensaje subsiguiente de dirección puede ser simple o múltiple.

3.2.2.1 Formatos de mensajes subsiguientes de dirección

a) Unidad aislada de señalización

El formato de la unidad de señalización se muestra en la figura 5.

b) Mensaje múltiple

El formato de la unidad inicial de señalización se muestra en la figura 5.

El formato de las unidades subsiguientes de señalización se representa en la figura 6. Sin embargo, en este caso, los sectores de información de señalización de cada unidad subsiguiente de señalización se subdividen en cuatro partes de cuatro bits.

3.2.2.2 Códigos utilizados en mensajes subsiguientes de dirección

a) Encabezamiento

Los códigos de encabezamiento de la gama 10001-10111 se utilizan en la unidad aislada de señalización o en la unidad inicial de señalización, según el número secuencial del mensaje subsiguiente de dirección de que se trate. El primer mensaje subsiguiente de dirección de una llamada utiliza el encabezamiento 10001, el segundo 10010, el tercero 10011, etc. Si bien es preferible limitar el número de mensajes subsiguientes de dirección, en caso de transmitirse más de siete, se repetirá la secuencia, de manera que el octavo utilice el código de encabezamiento 10001.

Las unidades subsiguientes de señalización de mensajes subsiguientes de dirección utilizan el código de encabezamiento 00.

b) Información de señalización

— Unidad aislada de señalización

En el caso de un mensaje subsiguiente de dirección simple, el sector de información de señalización (bits 6–9) contiene una de las señales de dirección codificadas así:

0001	cifra 1
0010	" 2
0011	" 3
0100	" 4
0101	" 5
0110	" 6
0111	" 7
1000	" 8
1001	" 9
1010	" 0
1111	ST

Los códigos 1011, 1100, 1101, 1110 y 0000 no se utilizan en el sector de información de señalización de un mensaje subsiguiente de dirección simple.

— Mensaje múltiple

El sector de información de señalización de la unidad inicial de señalización se codifica 0000.

El sector de información de señalización de las unidades subsiguientes de señalización contiene las señales de dirección codificadas así:

0000	relleno (sin información)
0001	cifra 1
0010	" 2
0011	" 3
0100	" 4
0101	" 5
0110	" 6
0111	" 7
1000	" 8
1001	" 9
1010	" 0
1111	ST

Los códigos de información de señalización 1011, 1100, 1101 y 1110 no se utilizan en mensajes subsiguientes de dirección múltiples.

El código de relleno 0000 se utiliza, llegado el caso, para completar el sector de información de señalización de la última unidad de señalización de un mensaje subsiguiente de dirección.

c) *Etiquetas*

Se utiliza el código de etiquetas asignado.

3.2.3 Otras señales telefónicas

3.2.3.1 Señales telefónicas con código de encabezamiento 10000

Se han atribuido los siguientes códigos de información de señalización, en unión del código de encabezamiento 10000:

0000	ISU de IAM (véase el punto 3.2.1.2)	
0001	reserva (para uso internacional)	
0010	reserva	
0011	"	}
0100	"	
0101	"	
0110	"	
0111	"	
1000	"	
1001	"	
1010	"	
1011	"	
1100	"	
1101	"	
1110	"	
1111	"	

(para uso regional o nacional, o ambos)

Todavía no se ha tomado ninguna decisión acerca de los mensajes que utilizan el código de información de señalización 0001. Los formatos de los mensajes que utilizan códigos de información de señalización en la gama 0010-0111 los determinarán las organizaciones regionales y las Administraciones nacionales.

3.2.3.2 Señales telefónicas con el código de encabezamiento 1100

En la figura 5 se muestra el formato de las señales telefónicas simples que utilizan el código de encabezamiento 11000.

A las señales transmitidas hacia atrás, en las unidades aisladas de señalización que utilizan el código de encabezamiento 11000, se les atribuyen los siguientes códigos de información de señalización:

0001	liberación de guarda
0010	respuesta con tasación (prioridad)
0011	respuesta sin tasación (prioridad)
0100	colgar (N.º 1)
0101	repetición de respuesta (N.º 1)
0110	colgar (N.º 2)
0111	repetición de respuesta (N.º 2)
1000	colgar (N.º 3)
1001	repetición de respuesta (N.º 3)
1010	reserva
1011	"
1100	"
1101	"
1110	"
1111	"

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

3.2.3.3 *Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11001*

En la figura 5/Q.257 se muestra el formato de las señales telefónicas simples que utilizan el código de encabezamiento 11001.

A las señales transmitidas hacia atrás, en unidades aisladas de señalización que utilizan el código de encabezamiento 11001, se les asignan los siguientes códigos de información de señalización:

- 0001 reserva
- 0010 ”
- 0011 congestión en el equipo de conmutación
- 0100 congestión en el grupo de circuitos
- 0101 congestión en la red nacional
- 0110 reserva
- 0111 ”
- 1000 llamada infructuosa
- 1001 reserva
- 1010 ”
- 1011 ”
- 1100 ”
- 1101 ”
- 1110 confusión
- 1111 reserva

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

3.2.3.4 *Señales telefónicas con el código de encabezamiento 11010*

En la figura 5 se muestra el formato de las señales telefónicas simples que utilizan el código de encabezamiento 11010.

A las señales de las unidades aisladas de señalización que utilizan el código de encabezamiento 11010 se les atribuyen los siguientes códigos de información de señalización:

- | | | | |
|------|--------------------------------|---|---|
| 0001 | continuidad | } | señales trasmitidas hacia adelante |
| 0010 | fin (desconexión) | | |
| 0011 | intervención | | |
| 0100 | reserva | | |
| 0101 | ” | | |
| 0110 | ” | } | señales transmitidas en cualquier sentido |
| 0111 | ” | | |
| 1000 | ” | | |
| 1001 | ” | | |
| 1010 | ” | | |
| 1011 | bloqueo | | |
| 1100 | desbloqueo | | |
| 1101 | acuse de recibo del bloqueo | | |
| 1110 | acuse de recibo del desbloqueo | | |
| 1111 | mensaje rechazado | | |

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

3.2.3.5 Señales con el código de encabezamiento 11011

En la figura 5/Q.257 se muestra el formato de las señales telefónicas simples que utilizan el código de encabezamiento 11011.

A las señales transmitidas hacia atrás, en las unidades aisladas de señalización que utilizan el código de encabezamiento 11011, se les atribuyen los siguientes códigos de información de señalización:

0001	dirección completa, abonado libre, con tasación
0010	dirección completa, abonado libre, sin tasación
0011	dirección completa, abonado libre, teléfono de previo pago
0100	abonado ocupado (eléctrica)
0101	número nacional vacante
0110	línea fuera de servicio
0111	abonado transferido (cambio de número)
1000	reserva
1001	reserva
1010	dirección completa, con tasación
1011	dirección completa, sin tasación
1100	dirección completa, teléfono de previo pago
1101	dirección incompleta
1110	reserva
1111	reserva

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

3.2.3.6 Códigos de encabezamiento reservados

Los códigos de información de señalización que figuran en los códigos de encabezamiento 01000, 01001, 01010, 01011, 11100, 11110 y 11111, se reservan para uso regional o nacional, o ambos.

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

3.2.4 Ejemplos de mensajes de dirección

A continuación se exponen ejemplos de mensajes de dirección a fin de ilustrar los formatos y códigos adoptados para los mensajes. Como los sectores de control de las unidades de señalización no contienen información de señalización telefónica, no figuran en estos ejemplos.

3.2.4.1 *Llamada de tránsito* de EE.UU. (central internacional: Nueva York) a los Países Bajos (central internacional: Amsterdam) vía Reino Unido (central de tránsito: Londres).

- Hipótesis: — Servicio semiautomático, idioma inglés;
- Los enlaces de señalización Nueva York-Londres y Londres-Amsterdam están asociados a sus respectivos haces de circuitos de conversación.
 - El circuito de conversación Nueva York-Londres es un circuito por satélite, con supresores de eco; el circuito de conversación Londres-Amsterdam es un circuito por cable, no provisto de supresores de eco (por acuerdo bilateral entre las Administraciones interesadas).
 - Número marcado: 31 2150 43551
 - Explotación “en bloque”.

a) *Mensaje de dirección Nueva York-Londres*

10000/0000/ 000 0101/0011
 00/11/1110 0000 0010 0000
 00/11/0011/0001/0010/0001
 00/11/0101/1010/0100/0011
 00/11/0101/0101/0001/1111

b) *Mensaje de dirección Londres-Amsterdam*

10000/0000/ 000 0000/1010
 00/11/0100 0000 0010 0000
 00/11/0010/0001/0101/1010
 00/11/0100/0011/0101/0101
 00/11/0001/1111/0000/0000

La central internacional intermedia de Londres hace de central de tránsito.

3.2.4.2 *Llamada directa* de los Países Bajos (central internacional: Amsterdam) a EE.UU. (central internacional: Nueva York).

Hipótesis: — Servicio automático, abonado de categoría ordinaria.

- El circuito de conversación Amsterdam-Nueva York es un circuito por cable, provisto de supresores de eco.
- El haz de circuitos de conversación Amsterdam-Nueva York no tiene asociado ningún enlace de señalización. La información de señalización se transmite por los dos enlaces de señalización Amsterdam-Londres y Londres-Nueva York en tándem, lo que representa un modo de explotación cuasi asociado.
- Número marcado: 1 201 949 5813.
- Explotación: “superposición con selección por el abonado”.

a) *Mensaje de dirección Amsterdam-Londres*

10000/0000/ 001 0000/1001
 00/10/0010 0000 1010 0000
 00/10/0010/1010/0001/1001
 00/10/0100/1001/0000/0000

} Mensaje inicial de dirección

10001/0101/ 001 0000/1001 — Primer mensaje subsiguiente de dirección
 1001001000/ 001 0000/1001 — Segundo mensaje subsiguiente de dirección
 10011/0001/ 001 0000/1001 — Tercer mensaje subsiguiente de dirección
 10100/0011/ 001 0000/1001 — Cuarto mensaje subsiguiente de dirección
 10101/1111/ 001 0000/1001* — Quinto mensaje subsiguiente de dirección

* = Señal ST, transmitida si se ha reconocido el final de la dirección.

b) *Mensajes de dirección Londres-Nueva York*

Se transmiten exactamente los mismos mensajes que en a).

La central de Londres actúa únicamente como punto de transferencia de las señales. Se supone que por acuerdo entre las Administraciones interesadas, en este punto de transferencia de las señales no hay necesidad de modificar la etiqueta.

Recomendación Q.259

3.3 SEÑALES DE CONTROL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

3.3.1 Consideraciones generales

Las señales de control del sistema de señalización no están relacionadas con la información de señalización telefónica. Se necesitan para el buen funcionamiento del sistema de señalización.

Todas las señales de control especificadas (véase la Recomendación Q.255) se transmiten mediante unidades aisladas de señalización.

- Unidad de señalización de acuse de recibo,
- Unidad de señalización de sincronización, y
- Unidad de señalización de control del sistema.

3.3.2 Unidad de señalización de acuse de recibo

La función de la unidad de señalización de acuse de recibo (ACU) se describe en la Recomendación Q.251.

3.3.2.1 Formato de la ACU

En la figura 8 se muestra el formato de la señal ACU:

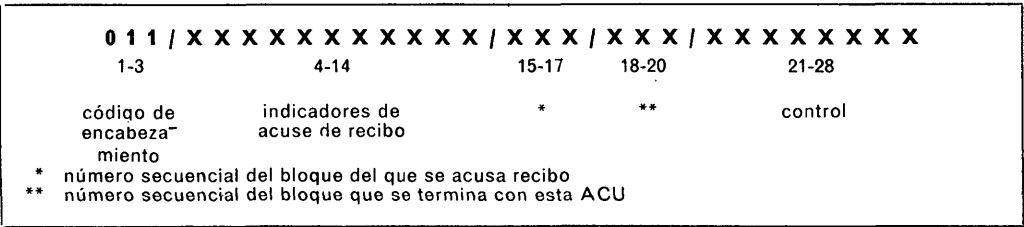


FIGURA 8/Q.259. – Formato de la unidad de señalización de acuse de recibo

3.3.2.2 Códigos empleados para las distintas partes de la ACU

a) Encabezamiento

Se utiliza el código en encabezamiento 001.

b) Indicadores de acuse de recibo

La ACU contiene once indicadores para acusar recibo, sucesivamente, de las once unidades de señalización correspondientes de un bloque recibido, es decir, que el bitio 4 se refiere a la primera unidad de señalización del bloque de que acusa recibo, el bitio 5 a la segunda, etc. Cada indicador se codificará de la siguiente forma:

- 0 ningún error detectado
- 1 error detectado

La condición de error detectado incluye las señales rechazadas por el equipo terminal, según se indica en las Recomendaciones Q.277, Q.278 y Q.293, punto 8.6.1

c) Números secuenciales

Tanto el bloque de que se acusa recibo como el bloque terminado con la ACU se indican con números de secuencia cíclica de la serie: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, 000, ...

3.3.3 Unidad de señalización de sincronización (SYU)

La función de la unidad de señalización de sincronización (SYU) se describe en la Recomendación Q.251.

3.3.3.1 Formato de la señal SYU

El formato de esta señal se muestra en la figura 9/Q.259.

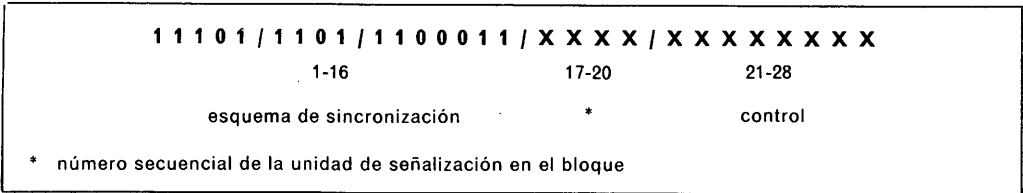


FIGURA 9/Q.259. – Formato de la unidad de señalización de sincronización

3.3.3.2 Código para las distintas partes de la SYU

a) Esquema de sincronización

Este esquema se codifica así: 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1

Puede considerarse que los primeros nueve bits del esquema de sincronización contienen los sectores de encabezamiento y de información de señalización que llevan los códigos 11101 y 1101, respectivamente.

El código de encabezamiento 11101 se utiliza para las señales de control del sistema de señalización (excepto la ACU), así como para las señales de gestión. Los códigos de información de señalización de reserva pueden atribuirse a las señales de control del sistema o a las señales de gestión.

b) Número secuencial de la unidad de señalización

El número secuencial puede tener cualquiera de los códigos de numeración binaria de cuatro bits 0000, 0001, 0010 hasta 1010, inclusive. El número de una unidad de señalización para la sincronización se determina por la posición de esa señal en el bloque de unidades de señalización.

Los códigos restantes de 1011 a 1111 no han sido asignados.

3.3.4 Unidades de señalización de control del sistema (SCU)

3.3.4.1 Formato de una SCU

El formato de una SCU se muestra en la figura 10.

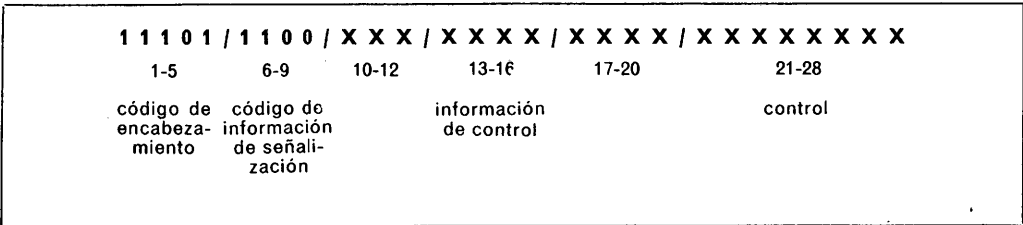


FIGURA 10/Q.259. – Formato de una unidad de señalización de control del sistema

3.3.4.2 Códigos empleados para las distintas partes de la SCU

a) Encabezamiento

Se utiliza el código de encabezamiento 11101.

El código de encabezamiento 11101 se emplea para las señales de señalización de control del sistema (excepto la ACU) y para las señales de gestión. Los códigos de información de señalización de reserva pueden atribuirse a las señales de control del sistema o a las señales de gestión.

b) *Información de señalización*

Se utiliza el código de información de señalización 1100

c) *Información de control*

- bitios 10-12 llevan el código 001. Los otros códigos son de reserva.
- bitios 13-16 llevan el código 0001. Los otros códigos son de reserva.
- bitios 17-20 las señales de control del sistema, definidas en la Recomendación Q.255, se codifican así:

- 0000 reserva
- 0001 conmutación a un enlace de reserva
- 0010 conmutación manual a un enlace de reserva
- 0011 reserva
- 0100 enlace de reserva preparado
- 0101 reserva
- 0110 transferencia de tráfico
- 0111 transferencia de tráfico de emergencia
- 1000 reserva
- 1001 reserva
- 1010 acuse de recibo de la conmutación manual a un enlace de reserva
- 1011 reserva
- 1100 acuse de recibo de enlace de reserva preparado
- 1101 reserva
- 1110 acuse de recibo de transferencia de tráfico
- 1111 reserva

Recomendación Q.260

3.4 SEÑALES DE GESTIÓN

3.4.1 *Consideraciones generales*

Las señales de gestión pueden comprender:

- señales de gestión de red,
- señales de mantenimiento de red,
- señales de gestión de la red de señalización.

Es decir, señales relacionadas con la gestión de la red de señalización y de la red de circuitos de conversación.

Estas señales se pueden transmitir en mensajes simples o en mensajes múltiples.

3.4.1.1 *Formato básico de las señales de gestión*

El formato básico de un mensaje de gestión simple se muestra en la figura 11.

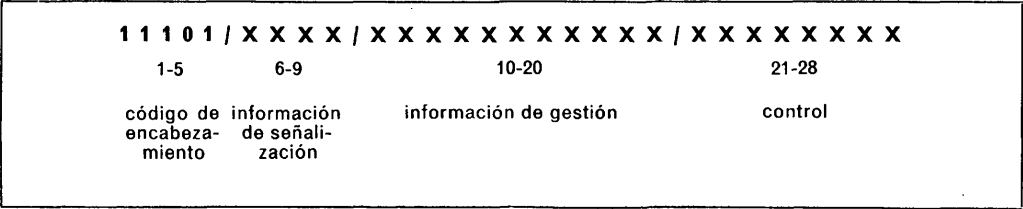


FIGURA 11/Q.259. – Formato básico de un mensaje de gestión de una unidad

El sector de información de gestión (bitios 10-20) puede subdividirse con arreglo a las necesidades. Cuando en la unidad de señalización de gestión se incluye un número de banda, se sitúa en los bitios 10-16. Todavía no se ha decidido el formato de las señales de gestión múltiples.

3.4.1.2 *Códigos de las señales de gestión*

a) *Encabezamiento*

Se utiliza el código de encabezamiento 11101. Este código se asigna también a las señales de control del sistema (excepto la ACU). Véase la Recomendación Q.259.

b) *Información de señalización*

Los códigos de información de señalización se asignan así:

0001	unidades de señalización de gestión de la red y mantenimiento de la red
0010	reserva
0011	”
0100	”
0101	unidad de señalización de gestión de la red de señalización
0110	reserva (para uso regional o nacional, o ambos)
0111	reserva (para uso regional o nacional, o ambos)
1000	reserva
1001	”
1010	”
1011	”
1100	SCU (véase la Recomendación Q.259)
1101	SYU (véase la Recomendación Q.259)
1110	reserva (para uso regional o nacional, o ambos)
1111	reserva (para uso regional o nacional, o ambos)

El código de información de señalización 0000 indica que la unidad de señalización es la unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple. Este medio se reserva para una posible expansión futura.

Los códigos internacionales de información de señalización de reserva pueden asignarse a las señales de gestión o a las señales de control del sistema.

c) *Información de gestión*

Los códigos utilizados en el sector de información de gestión se indican más adelante, en esta misma Recomendación.

3.4.2 *Señales de gestión de la red*

Como todavía no se han definido las señales de gestión de red, no puede darse un formato detallado, excepto para los sectores de encabezamiento y de información de señalización, que llevan los códigos 11101 y 0001, respectivamente.

3.4.3 *Sistemas de mantenimiento de red*

Como todavía no se han definido las señales de mantenimiento de red no puede darse un formato detallado, excepto para los sectores de encabezamiento y de información de señalización, que llevan los códigos 11101 y 0001, respectivamente.

3.4.4 Señales de gestión de la red de señalización

3.4.4.1 Formato de una señal de gestión de la red de señalización

El formato de un mensaje de gestión de red de una unidad de señalización se muestra en la figura 12.

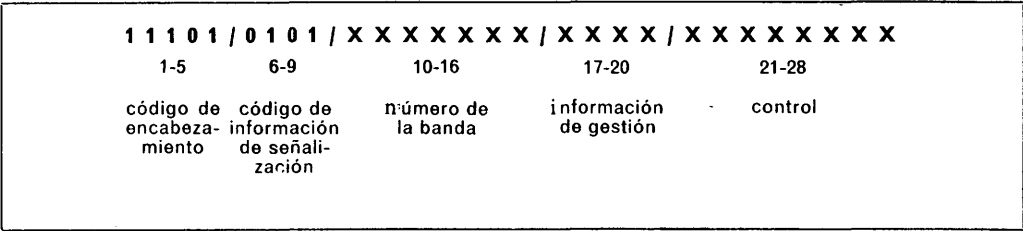


FIGURA 12/Q.260. – Formato de un mensaje de gestión de la red de una unidad de señalización

3.4.4.2 Códigos de los elementos de una unidad de señalización de gestión de red

a) Encabezamiento

Se utiliza el código de encabezamiento 11101

b) Información de señalización

Se utiliza el código de información de señalización 0101.

c) Número de la banda

El número de la banda (bitios 10-16) indica el haz o subhaz de circuitos a que se refiere la señal (véase la Recomendación Q.257).

d) Información de gestión

Los códigos utilizados en el sector de información se atribuyen así:

- 0000 reserva
- 0001 ”
- 0010 ”
- 0011 ”
- 0100 ”
- 0101 prohibición de transferencia
- 0110 autorización de transferencia
- 0111 reserva
- 1000 acuse de recibo de la autorización de transferencia
- 1001 reserva
- 1010 ”
- 1011 ”
- 1100 ”
- 1101 ”
- 1110 ”
- 1111 ”

ASIGNACIÓN DE LOS CÓDIGOS EN ENCABEZAMIENTO Y DE INFORMACIÓN DE SEÑALIZACIÓN

CCITT_5441A

Observaciones. — Todos los códigos no asignados se reservan para uso internacional

El significado de las abreviaciones de las señales se encuentra en Lista al final de estas especificaciones

CAPÍTULO IV

PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN

(Incluido el interfuncionamiento con los sistemas N.º 4 y N.º 5)

Recomendación Q.261

4.1 ESTABLECIMIENTO NORMAL DE UNA COMUNICACIÓN

4.1.1 *Mensaje inicial de dirección*

El mensaje inicial de dirección, que es el primer mensaje que se transmite para el establecimiento de una comunicación, generalmente comprende toda la información necesaria para que la siguiente central internacional encamine la comunicación. La función de toma está implícita en la recepción de este mensaje inicial de dirección. El formato del mensaje inicial de dirección se indica en la Recomendación Q.258.

El mensaje inicial de dirección (IAM) contiene la siguiente información de señalización:

- a) indicador de distintivo de país,
- b) indicador de la naturaleza del circuito,
- c) indicador de supresor de eco,
- d) categoría del abonado que llama
- e) señales de dirección.

El *indicador de distintivo de país* indica si en las señales de dirección está o no incluido un distintivo de país. Es necesario en el sistema N.º 6 ya que no se transmite el distintivo de país al centro internacional de llegada. Este indicador debe traducirse a la señal adecuada para la transmisión por los sucesivos circuitos que utilizan otros sistemas de señalización.

El *indicador de la naturaleza del circuito* proporciona información en cuanto a si este circuito o cualquier otro anterior de la conexión ha atravesado o no un satélite de gran altitud, y permite a una central internacional de tránsito asegurarse de que sólo se incluye un segundo circuito por satélite de gran altitud en circunstancias excepcionales.

El *indicador de supresor de eco* proporciona información en cuanto a si en una central internacional precedente se ha incluido o no un semisupresor de eco normalizado (Recomendación G.161) de salida hacia adelante. La recepción de esta señal marcada "1" significa que, hacia atrás, en la última central en cuatro hilos de la conexión, debe incluirse un semisupresor de eco normalizado de llegada. Excepcionalmente se pueden insertar los supresores de eco en un punto que no sea la última central en cuatro hilos, a base de esta señal.

El empleo de un supresor de eco en una central internacional de tránsito sólo se puede hacer por acuerdo y en las comunicaciones que se hayan analizado y comprobado que reúnen las condiciones de transmisión necesarias.

La Recomendación Q.115 contiene las disposiciones relativas al control de los supresores de eco.

El *indicador de la categoría del abonado que llama* se utiliza para indicar la categoría de abonado que efectúa la llamada, es decir, abonado de categoría ordinaria, operadora o abonado de datos, y puede significar que se necesita un encaminamiento especial. La *información sobre el idioma y la discriminación* está incluida en la de la categoría del abonado que llama. Será necesario traducir la cifra de idioma recibida de una operadora en explotación semiautomática, o la cifra de discriminación recibida de una sección precedente, al apropiado código de categoría del abonado que llama. La información sobre el idioma o la discriminación contenida en el indicador de categoría del abonado que llama debe traducirse a la cifra apropiada para su transmisión por un circuito de una sección siguiente que utilice el sistema N.º 4 o el sistema N.º 5.

La *secuencia de transmisión de la información de dirección* será el distintivo de país (que no se transmite a una central internacional de llegada) seguido del número nacional (significativo). Para las comunicaciones destinadas a operadoras de código 11 y de código 12, véase la Recomendación Q.107.

Todas las cifras necesarias para encaminar la comunicación se transmitirán en el mensaje inicial de dirección. En el caso de las comunicaciones cuyas direcciones comprenden un distintivo de país (salvo las destinadas a operadoras especiales), el *mensaje inicial de dirección* deberá contener cuatro cifras como mínimo y cuantas otras estén disponibles. Podrá contener todas las cifras de la dirección. En una sección terminal, el mensaje inicial de dirección puede contener una sola cifra. En consecuencia, el mensaje inicial de dirección puede contener un mínimo de tres unidades de señalización (una cifra) o un máximo de seis unidades de señalización. Aunque un mensaje de seis unidades puede contener 15 cifras y la señal ST, el plan internacional de numeración autoriza sólo 12 cifras.

La selección del circuito nacional de salida puede comenzar normalmente en la central internacional de llegada al recibirse el mensaje inicial de dirección, y por el primer enlace nacional puede procederse a la señalización.

Observación. — En caso de interfuncionamiento con otro sistema de señalización provisto de menos facilidades, será necesario prescindir de algunas señales, por ejemplo, del indicador de la naturaleza del circuito y del indicador de supresor de eco.

Cuando no se reciba ninguna indicación de supresor de eco ni de la naturaleza del circuito de un circuito precedente que utilice un sistema de señalización con menos medios de señalización, se considerará que no se han recibido dichos indicadores *con significado negativo*, a menos que se tenga seguridades de lo contrario.

4.1.2 Mensajes subsiguientes de dirección

Dado el caso, las restantes cifras de dirección se pueden transmitir individualmente en mensajes simples, o agrupadas en mensajes múltiples. Se mejora el rendimiento agrupando el mayor número posible de cifras. No obstante, para evitar que se prolongue la espera después de marcar, en los casos de explotación automática con superposición, puede ser que convenga transmitir las últimas cifras individualmente. El número de unidades de señalización utilizadas en un mensaje subsiguiente de dirección puede ser de uno a cuatro. Si el circuito de salida de una central internacional de tránsito utiliza el sistema N.º 5, las cifras que se reciban con superposición deberán agruparse para su transmisión en bloque.

Los mensajes subsiguientes de dirección podrán transmitirse por la red nacional a medida que se reciban. En la última central de canal común deben tomarse medidas apropiadas (por ejemplo, retener la(s) última(s) cifra(s) del número nacional) para impedir que se llame al abonado o se avise a la operadora antes de haber verificado la continuidad del circuito de conversación servido por los canales comunes.

La secuencia de los mensajes de dirección se puede perturbar en el caso de retransmisión de uno o más mensajes a causa de un error. Para impedir la formación de una secuencia incorrecta, la última central N.º 6 o de canal común debe examinar el número de secuencia comprendido en cada mensaje de dirección y reordenar las cifras en caso necesario. En ciertos casos, las centrales intermedias de canal común deberán también restablecer el orden de los mensajes de dirección (véase la Recomendación Q.262, punto 4.2.1).

4.1.3 Señal de fin de numeración (ST)

La señal ST se transmite siempre en los siguientes casos:

- a) llamadas en servicio semiautomático,
- b) comunicaciones de prueba, y
- c) cuando se la reciba de un circuito precedente.

En explotación automática, esta señal se transmitirá siempre que la central internacional de salida sepa, por análisis de las cifras, que se ha transmitido la última cifra. Este análisis puede consistir en examinar el distintivo de país y contar el número máximo (o fijo) de cifras del número nacional. En los demás casos, la señal ST no se transmite, y el final de la información de dirección se determina por la recepción de la señal de dirección completa de la central internacional de llegada.

4.1.4 Pruebas de continuidad del circuito de conversación

El procedimiento para las pruebas de continuidad se describe en el Capítulo V. El empleo del bucle de pruebas de continuidad exige la neutralización de los supresores de eco de este bucle. Durante el periodo de utilización del bucle de *pruebas de continuidad* o del *transmisor-receptor*, cada central N.º 6 debe neutralizar todos los supresores de eco que hayan de intervenir en la comunicación.

Cada central N.º 6 conecta el transmisor-receptor al circuito de conversación de salida cuando se transmite el mensaje inicial de dirección (véase el punto 5.7.2 a) de la Recomendación Q.271).

La primera central N.º 6 transmitirá la *señal de continuidad* hacia adelante después de darse las tres condiciones siguientes:

- una vez completada la prueba de continuidad del circuito de salida;
- una vez controlado y verificado el buen funcionamiento del circuito de conversación a través de la central (punto 5.2 de la Recomendación Q.271), y
- si la sección precedente es un enlace de canal común, después de recibir una señal de continuidad de la central anterior.

Las centrales intermedias N.º 6 siguientes transmitirán la señal de continuidad hacia adelante después de darse las tres condiciones siguientes:

- después de recibir una señal de continuidad de la sección precedente;
- una vez controlado y verificado el buen funcionamiento del circuito de conversación a través de la central (punto 5.2 de la Recomendación Q.271),
- una vez completada la prueba de continuidad del circuito de salida.

El circuito de conversación puede establecerse en una central internacional, y el transmisor-receptor puede desconectarse una vez completada satisfactoriamente la prueba de continuidad. Sin embargo, el establecimiento del circuito de conversación debiera diferirse hasta que el tono de prueba residual se haya propagado por el trayecto de retorno del circuito de conversación. La determinación de este instante puede hacerse bien por temporización, o utilizando el receptor de la frecuencia de prueba para comprobar la supresión de esta frecuencia, o por cualquier otro medio apropiado.

Cuando la central internacional siguiente recibe la señal de continuidad, se desconecta el bucle para pruebas de continuidad. También puede liberarse cualquier cifra del número nacional que haya quedado retenida (véase el punto 4.1.2).

La central N.º 6, en el caso de una prueba de continuidad negativa del circuito de salida:

- desconecta el transmisor-receptor para pruebas de continuidad y repite automáticamente la llamada por otro circuito;
- pone fuera una señal de bloqueo hacia la central siguiente; y
- al recibir la señal de acuse de recibo de bloqueo, realiza una secuencia de señales de fin y de liberación de guarda.

Se efectuará una repetición de la prueba de continuidad del circuito de conversación averiado de salida en el término de 1 a 10 segundos, después de recibir la señal de liberación de guarda.

La segunda prueba de continuidad la efectuará la central N.º 6 que detecte la avería, según el método de comunicación de prueba especificado en el punto 9.1.1 de la Recomendación Q.295. La información de dirección contendrá el código 0000 a fin de advertir a la central de entrada que esta comunicación de prueba no debe transferirse hacia adelante.

Si esta comunicación de prueba da resultado positivo, debe desbloquearse y ponerse nuevamente en servicio el circuito de conversación. Si el resultado es negativo, se comunicará al personal de mantenimiento que se ha producido una avería y se ha bloqueado el circuito.

En ambos casos, se da fin a la comunicación de prueba por medio de la secuencia de señales de fin y de liberación de guarda.

Según los requerimientos del mantenimiento de la transmisión, el Sistema N.º 6 debiera suministrar:

- a) un registro impreso cada vez que comienza una segunda prueba de continuidad. En tales casos debe identificarse el circuito de que se trate;
- b) un registro impreso cada vez que la prueba de continuidad da lugar a una alarma para el personal de mantenimiento.

Las pruebas de continuidad por el procedimiento de comunicación de prueba pueden efectuarse en cualquier momento necesario, bajo la dirección del personal de mantenimiento. En estas condiciones, y si bien la comunicación de prueba termina siempre con una señal de fin, las señales de bloqueo y de desbloqueo sólo se transmitirán si el personal de mantenimiento lo juzga conveniente.

Si la prueba con las comunicaciones de prueba resulta negativa, no se efectúa una segunda prueba de continuidad (véase el punto 9.1.1 de la Recomendación Q.295)

Como un transmisor-receptor defectuoso puede dar lugar a una prueba de continuidad negativa, conviene tomar precauciones para asegurar una pequeña probabilidad de elegirlo, tanto para la primera prueba como para la segunda, utilizando un transmisor-receptor distinto para cada una de ellas.

4.1.5 Señal de dirección completa

La señal de dirección completa debe generarse en la central del abonado llamado, lo más cerca posible de la misma, ya que implica que no han de transmitirse otras señales eléctricas de condición de la línea del abonado llamado o señales de congestión (véase, no obstante, el punto 4.1.7). No se transmitirá una señal de dirección completa hasta recibir la señal de continuidad y, en caso necesario, realizar la prueba a través de la central.

Si la red siguiente no genera señales eléctricas de condición de la línea del abonado llamado, la última central N.º 6 debe generar una señal de dirección completa cuando se determine el fin de la señalización de dirección. El fin de la señalización de dirección se puede determinar:

- a) por la recepción de una señal de fin de numeración (ST);
- b) por la recepción del número máximo de cifras utilizadas en el plan nacional de numeración;

- c) por un análisis del número nacional (significativo) que indique que se han recibido cifras suficientes para encaminar la llamada hacia el abonado llamado, o
- d) por la recepción de una señal de fin de numeración de la red siguiente (por ejemplo, la señal de número recibido del Sistema N.º 4);
- e) excepcionalmente, si la red siguiente utiliza impulsos de superposición y no puede analizarse el número, percatándose que han transcurrido de 4 a 10 segundos (4 a 6, en el caso de nuevo equipo) desde la recepción de la última cifra, y de que no se ha recibido nueva información; en tales circunstancias, debe impedirse la transmisión a la red nacional de la última cifra recibida hasta el final del periodo de espera que origina una señal de dirección completa que ha de transmitirse por el circuito internacional. De este modo, se tiene la seguridad de que no puede llegar ninguna señal nacional de respuesta antes de transmitirse una señal de dirección completa.

Si el circuito siguiente de una conexión utiliza el Sistema N.º 5, la última central N.º 6 generará y transmitirá una señal de dirección completa siempre y cuando se cumplan las condiciones estipuladas en la Recomendación Q.152 para la transmisión de la señal de fin de numeración (ST) por el circuito N.º 5.

Al recibir una señal de dirección completa o una señal equivalente, la última central N.º 6 (canal común) liberará la información de encaminamiento y de dirección de la memoria y transmitirá la señal de dirección completa por la sección precedente después de recibir la señal de continuidad.

Si, en explotación normal, se prevé una demora en recibir la señal de dirección completa o una señal equivalente de la red siguiente, la última central de canal común originará y transmitirá una señal de dirección completa entre 15 y 20 segundos después de recibir el último mensaje de dirección. Véase el punto 4.8.4.1 a) de la Recomendación Q.268.

Al recibir una señal de dirección completa, una central intermedia N.º 6 liberará la información de encaminamiento y de dirección de la memoria y transmitirá la señal por la sección precedente.

Al recibir una señal de dirección completa, la primera central N.º 6 liberará los registradores y establecerá el circuito de conversación de los circuitos interconectados, liberará la información de dirección y de encaminamiento de la memoria y transmitirá la misma o una señal equivalente por la sección precedente. En el interfuncionamiento del Sistema N.º 4 con el Sistema N.º 6, la señal de número recibido se transmitirá por la sección que utiliza el Sistema N.º 4 al recibirse la señal de fin de numeración de la sección N.º 4 o una señal de dirección completa de la sección N.º 6. Sin embargo, se transmitirá también la señal de número recibido si no se recibe una de esas señales en el término de 4 a 6 segundos después de recibir la última cifra.

A menos que pueda determinar si el número llamado es el de un teléfono de previo pago o un número que no requiere tasación, la central que genera la señal de dirección completa transmitirá la señal de dirección completa con tasación.

Después de una señal de dirección completa sólo podrán transmitirse las siguientes señales relativas a la llamada:

- a) En explotación normal, una de las señales de respuesta, una señal de colgar o una señal de liberación de guarda;
- b) Una señal de llamada infructuosa (véase el punto 4.8.3.); una señal de mensaje rechazado (véase el punto 4.6.2.3), o
- c) En el interfuncionamiento con los Sistemas N.º 4 y N.º 5, una de las señales de congestión derivadas de las señales urgentes de ocupado (véase el punto 4.1.8).

Se transmite una señal de dirección completa, abonado libre, como variante de la señal de dirección completa de que se trata anteriormente, cuando se sabe que la línea del abonado llamado está libre.

La señal ha de generarse en la central del abonado llamado, por lo que no puede ir seguida de una señal urgente de ocupado. El procedimiento empleado para la señal de dirección completa, abonado libre, es el mismo que para las otras señales de dirección completa cuando se generan en la central del abonado llamado. Toda información adicional acerca de la condición de línea del abonado llamado o congestión se transmitirá al abonado que llama o a la operadora en forma de un tono audible o de un anuncio oral registrado.

4.1.6 *Señal de dirección incompleta*

La señal de dirección incompleta se transmite siempre que pueda determinarse que no se ha recibido el número adecuado de cifras. Esto puede saberse de inmediato si se recibe la señal ST o una señal de dirección incompleta (u otra equivalente) de la red nacional. En los casos de explotación con superposición, cuando no se ha recibido la señal de fin de numeración, la señal de dirección incompleta se transmitirá por la última central de canal común, entre 15 y 20 segundos después de recibirse la última cifra.

Si la central internacional de llegada ha generado y transmitido una señal de dirección completa, conforme se describe en el punto 4.1.5, se suprimirá una señal de dirección incompleta recibida de la red siguiente y se transmitirá el tono o el anuncio oral adecuado.

Al recibirse la señal de dirección incompleta, cada central N.º 6 la enviará a la central N.º 6 (canal común) precedente, si la hay, liberará la conexión hacia adelante y suprimirá en la memoria la inscripción de llamada. La primera central de canal común transmitirá al abonado que llama el tono o anuncio oral adecuado, en su caso, por la red nacional.

4.1.7 *Señales de congestión*

En los puntos 2.1.12 a 2.1.14 de la Recomendación Q.254 se definen los tres tipos de señales de congestión. Estas se pueden transmitir sin esperar a que se complete la secuencia de prueba de continuidad. La recepción en una central N.º 6 de una señal de congestión provocará la transmisión de la señal de fin y:

- a) una nueva tentativa automática (punto 4.4), o
- b) la transmisión de la señal, tono o anuncio oral adecuados, a la central internacional precedente o a la red nacional.

Si se recibe una señal urgente de ocupado de una sección internacional subsiguiente que utilice otro sistema de señalización, se codificará como una señal de congestión de haz de circuitos del sistema N.º 6. Toda señal de congestión del sistema N.º 6, es decir, congestión del equipo de conmutación, del haz de circuitos o de la red nacional, se convertirá en señal urgente de ocupado cuando sea necesaria la transmisión de aquella por la sección precedente que utilice el sistema N.º 4 o el sistema N.º 5.

Si una central internacional de llegada recibe de una red nacional una señal equivalente a la señal urgente de ocupado, se codificará como señal de congestión de red nacional para transmitirse por la sección que emplea el sistema N.º 6.

4.1.8 *Señales de condición de la línea del abonado llamado*

Se transmitirán las siguientes señales cuando en la central internacional de llegada se recibe de la red nacional la señal eléctrica apropiada:

- Señal de abonado ocupado (eléctrica),
- Señal de línea fuera de servicio,
- Señal de número nacional vacante, o
- Señal de abonado transferido.

Tales señales se transmitirán sin aguardar a que se complete la prueba de continuidad.

Al recibirse una de estas señales, la primera central de canal común (o la central internacional de salida) liberará la conexión y la señal provocará la transmisión de la indicación apropiada al abonado que llama o a la operadora de salida.

Al recibir una señal de abonado ocupado, de línea fuera de servicio de número nacional vacante o de abonado transferido, la central que utilice el sistema N.º 6 puede liberar la conexión hacia adelante. Las secciones precedentes que utilicen el sistema N.º 5 sólo podrán transmitir la señal urgente de ocupado de esos sistemas. Las demás condiciones se indicarán por tonos audibles o anuncios orales apropiados.

4.1.9 *Señales de respuesta*

Las señales de respuesta, con tasación y sin tasación, se transmiten como si reciben de la red nacional o de la sección internacional siguiente.

La señal de respuesta sin tasación se utilizará cuando:

- a) se reciba una señal de respuesta sin tasación de una sección siguiente, o
- b) se reciba una señal de respuesta y se haya transmitido hacia una sección precedente una señal de dirección completa sin tasación u otra equivalente.

La señal de respuesta sin tasación se suprimirá cuando el sistema de señalización precedente no posea una señal sin tasación, o bien de dirección completa sin tasación o de respuesta sin tasación o una señal equivalente.

Las señales de respuesta con tasación y de respuesta sin tasación sólo se utilizan como resultado de la primera señal indicativa de que el abonado llamado ha descolgado y son señales prioritarias.

4.1.10 *Señal de colgar*

La señal de colgar se transmite cuando el abonado llamado cuelga antes de haberse recibido una señal de fin. La señal de colgar no debe desconectar el circuito de conversación en una central internacional que utilice el sistema N.º 6. Los requisitos para la liberación de una conexión en caso de que no se reciba una señal de fin se especifican en la Recomendación Q.118.

4.1.11 *Secuencia de las señales de repetición de respuesta y de colgar*

La sucesión de señales de descolgar y de colgar del abonado llamado, producida al accionar repetidamente el gancho o pulsador de conmutación, provocará la transmisión de la siguiente secuencia de señales:

Colgar	N.º 1
Repetición de respuesta	N.º 1
Colgar	N.º 2
Repetición de respuesta	N.º 2
Colgar	N.º 3
Repetición de respuesta	N.º 3
Colgar	N.º 1
etc.	

Después de suprimir una señal de respuesta (véase el punto 4.1.9), deben suprimirse todas las señales de colgar y de repetición de respuesta siguientes.

Contrariamente a la señal de respuesta, la de repetición de respuesta no tiene prioridad especial. La numeración de la secuencia de las señales de colgar y repetición de respuesta permite que la primera central N.º 6 pueda reunir la secuencia en el orden correcto en el caso de que se haya alterado la secuencia primitiva como consecuencia de la retransmisión de una o más de las señales. No obstante, basta transmitir a la operadora (o a la sección precedente) una secuencia de señales de colgar y repetición de respuesta, y que la condición final del circuito represente la posición final del gancho conmutador del abonado llamado. Una señal de repetición de respuesta se transmite como señal de respuesta por una sección precedente que utilice el sistema N.º 4 o el sistema N.º 5.

4.1.12 *Señal de intervención*

La señal de intervención se puede transmitir en explotación semiautomática en cualquiera de los dos casos siguientes:

- a) Cuando, después de establecida la comunicación con un abonado en servicio automático o de establecida la comunicación con intervención de una operadora especial, la operadora de salida desea la intervención de una operadora de asistencia;
- b) Cuando, después de establecida una comunicación con intervención de una operadora de código 11 o de código 12, la operadora de salida desea una intervención de la operadora de la central internacional de llegada. La recepción de la señal de intervención en la central internacional de llegada provoca una nueva intervención de la operadora de llegada en las comunicaciones establecidas por intermedio de las posiciones de operadora de la central.

4.1.13 *Secuencia de las señales de fin y de liberación de guarda*

La señal de fin es predominante y todas las centrales internacionales deben estar en disposición de responder liberando el circuito y transmitiendo una señal de liberación de guarda, en cualquier momento durante el establecimiento de una comunicación, aunque el circuito esté en reposo. La señal de fin se transmite solamente una vez que todo el equipo ha quedado liberado, que la información relativa a la comunicación se ha borrado de la memoria y que se dispone del circuito para una nueva comunicación de entrada. La recepción de una señal de fin hará que todo el equipo asociado vuelva a la condición de libre y se borre de la memoria toda la información relativa a la comunicación. No obstante, si se transmite dicha señal, mientras un circuito está bloqueado, no provocará el desbloqueo de este circuito (véase el punto 4.6.1).

La señal de liberación de guarda se transmite en respuesta a la señal de fin, pero no hasta que se pueda utilizar el circuito para una nueva comunicación. El hecho de que el circuito esté bloqueado no debe demorar la transmisión de la señal de liberación de guarda.

4.1.14 *Diagramas indicativos de la secuencia de las señales*

En los diagramas del Anexo 1 se muestra el orden de sucesión normal de las señales utilizadas para el establecimiento de las comunicaciones.

Recomendación Q.262

4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN NUMÉRICA NECESARIA PARA EL ENCAMINAMIENTO

4.2.1 *Condiciones necesarias en una central internacional de tránsito*

Para poder determinar en una central internacional de tránsito el encaminamiento hacia la central internacional de llegada deseada o hacia otra central internacional de tránsito es necesario analizar cierto número de cifras. Véase el punto 1.2 de la Recomendación Q.11.

Por regla general, este análisis concierne al distintivo de país, pero en algunos casos es necesario analizar un número mayor o menor de cifras. Como el mensaje inicial de dirección contendrá las cifras necesarias para encaminar la llamada (véase el punto 4.1.1 de la Recomendación Q.261), la selección del circuito de salida puede comenzarse tan pronto como se reciba este mensaje.

Se señala que, además de la información numérica, el mensaje inicial de dirección contiene otra información de encaminamiento, por ejemplo, indicador de distintivo de país, indicador de la naturaleza del circuito,

indicador de la categoría del abonado que llama, indicador de supresor de eco, parte de la cual debe analizarse como se indica en el punto 4.1.1 de la Recomendación Q.261.

Normalmente, una central de tránsito N.º 6 no tendrá que analizar más información que la del mensaje inicial de dirección. Los mensajes subsiguientes de dirección pueden transmitirse sin análisis a la siguiente central internacional, tan pronto como se determina el circuito de salida. No obstante, si se modifica la presentación de los mensajes de dirección (por ejemplo, por la combinación de mensajes de dirección), la central de tránsito N.º 6 deberá comprobar el orden de las cifras y, en caso necesario, modificar el número de orden de los mensajes subsiguientes de dirección de salida.

Si la información de dirección se recibe en bloque en una central de tránsito N.º 6, normalmente se transmitirá en bloque; por otra parte, si se recibe con superposición, se transmitirá también con superposición.

4.2.2 *Número máximo de cifras que debe analizarse en una central internacional de tránsito*

- a) El número máximo de cifras que debe analizarse en una central internacional de tránsito para determinar el encaminamiento en esa central es el siguiente:

$$\begin{array}{ccccccc} I_1 & N_1 & N_2 & N_3 & & & \\ I_1 & I_2 & N_1 & N_2 & & & \\ I_1 & I_2 & I_3 & N_1 & N_2 & & \end{array}$$

en donde I_1, I_2, I_3 representan las cifras del distintivo de país;

$N_1, \dots, N_n$ representan las cifras del número nacional (significativo).

Observación. — En el caso de países con más de una central internacional de llegada, en las que el tráfico de código 11 o de código 12 requiere un análisis más completo que el del distintivo de país para su encaminamiento en la central internacional de tránsito, N_1 designa la cifra suplementaria característica de la central internacional de llegada (véase el anexo a esta Recomendación, casos 1b) y 3).

- b) En consecuencia, el número de cifras que debe analizarse en una central internacional de tránsito es de cinco como máximo.

4.2.3 *Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de salida*

El número máximo de cifras que debe analizarse en la central internacional de salida para determinar el encaminamiento es también de cinco, como se indica en el punto 4.2.2 para la central internacional de tránsito.

4.2.4 *Análisis de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de llegada*

El distintivo de país no se transmitirá por la sección final de la conexión internacional. Por consiguiente, el indicador de distintivo de país deberá ponerse a "0".

ANEXO

(a la Recomendación Q.262)

Ejemplo de análisis de cifras en una central internacional de tránsito

A continuación se enumeran los casos posibles de análisis de cifras en una central internacional de tránsito (las letras asignadas a las centrales internacionales corresponden a la figura, y las asignadas a las cifras son las indicadas en el punto 4.2.2 de la presente Recomendación).

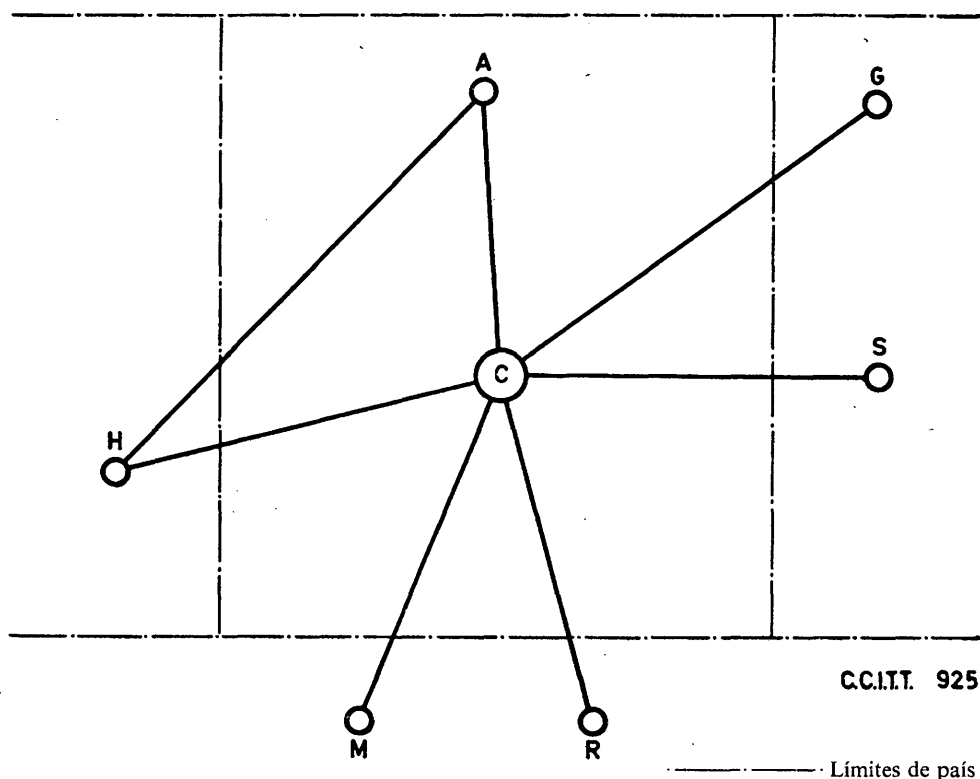


FIGURA 13/Q.262 – Ejemplo de análisis de cifras en una central internacional de tránsito

1. Tráfico en tránsito encaminado por C, en un país, hacia las centrales M o R de otro país, de acuerdo con la(s) primera(s) cifra(s) del número nacional (significativo).

a) Comunicaciones automáticas y semiautomáticas con números nacionales normales.

Ejemplo: $\underbrace{I_1 I_2 N_1 N_2 \dots}_{\text{Analizados}} \dots$

b)* Comunicaciones semiautomáticas destinadas a operadoras de código 11 o de código 12.

Ejemplos: $\underbrace{I_1 I_2 N_1 C_{11}}_{\text{Analizados}}$ o $\underbrace{I_1 I_2 N_1 C_{12}}_{\text{Analizados}}$

2. Tráfico en tránsito encaminado por C, en un país, hacia las centrales G o S de otro país, encaminándose el tráfico semiautomático hacia S y el automático hacia G, según el indicador de categoría del abonado que llama.

$\underbrace{I_1 I_2}_{\text{Analizados}}$

3. Tráfico terminal que llega a una central internacional C de un país y que ha de encaminarse según la cifra suplementaria *N₁, hacia operadoras de código 11 o de código 12 de una central internacional A del mismo país.

Ejemplos: $\underbrace{N_1 C_{11} ST}_{\text{Analizados}}$ $\underbrace{N_1 C_{12} X X ST}_{\text{Analizados}}$

* Se reconoce que las características de algunos equipos no permiten insertar la cifra suplementaria N₁.

En estas condiciones es necesario que las Administraciones interesadas lleguen a un acuerdo para no insertar esta cifra N₁ en una determinada central internacional de salida mientras los equipos impongan esta limitación.

Recomendación Q.263**4.3 TOMA SIMULTÁNEA EN EXPLOTACIÓN EN AMBOS SENTIDOS****4.3.1 Toma simultánea**

Como los circuitos que utilizan el Sistema N.º 6 pueden explotarse en ambos sentidos, es posible que las dos centrales intenten tomar un circuito más o menos al mismo tiempo.

4.3.2 Intervalo de tiempo sin guarda

Dado que con el Sistema de señalización N.º 6:

- a) El tiempo de propagación en los circuitos puede ser relativamente largo;
- b) El mensaje inicial de dirección puede componerse de hasta 6 unidades de señalización;
- c) Pueden producirse importantes demoras de espera;
- d) El modo de explotación cuasi asociado puede añadir un retardo adicional al paso de las comunicaciones a través de las centrales,

el intervalo de tiempo sin guarda durante el cual se pueden producir tomas simultáneas puede ser relativamente largo en algunos casos. La central debe, pues, detectar las tomas simultáneas y adoptar las medidas especificadas en el punto 4.3.5.

4.3.3 Identificación de una toma simultánea

Una central identifica una toma simultánea por el hecho de recibir un mensaje inicial de dirección relativo a un circuito para el cual ha transmitido un mensaje inicial de dirección. Para la identificación de una toma simultánea cuando se reciben mensajes fuera de orden, véase el Anexo 2: *Cuadros de la prueba de racionalidad*

4.3.4 Medidas preventivas

La toma simultánea se reduce al mínimo con el empleo de un orden opuesto de selección en cada central terminal de un haz de circuitos en ambos sentidos. Es necesario utilizar este método de selección en los casos en que el Sistema N.º 6 haga uso de un enlace de frecuencias vocales con largo tiempo de propagación.

4.3.5 Medidas que han de adoptarse al identificar una toma simultánea

Cada central debe controlar la mitad de un haz de circuitos en ambos sentidos. Al identificarse una toma simultánea, la comunicación que procesa la central que tiene el control¹ de ese circuito se seguirá estableciendo sin tener en cuenta el mensaje inicial de dirección recibido. En estas condiciones, se permitirá transmitir totalmente la llamada que procesa la central que tiene el control, aunque sólo se haya comprobado la continuidad del circuito en el sentido sin control—con control. La comunicación que procesa la central que no tiene el control se eliminará (desconexión del transceptor, conexión del bucle de pruebas, liberación de equipos de conmutación, etc., pero sin transmisión de una señal de fin) y se repetirá automáticamente la tentativa por el mismo circuito o por otro.

¹ Para resolver las situaciones de toma simultánea en circuitos explotados en ambos sentidos, un método adecuado es que una central, designada por acuerdo bilateral, controle todos los circuitos de etiqueta impar (numeración binaria) y la otra central los de etiqueta par. Esta división del control puede utilizarse también para fines de control del mantenimiento (véanse las Recomendaciones Q.78 bis y M.8)

Recomendación Q.264**4.4 POSIBILIDAD DE REPETICIÓN AUTOMÁTICA DE LAS TENTATIVAS**

El Sistema N.º 6 dispone de la posibilidad de repetición automática de las tentativas definida en la Recomendación Q.12. Comprende señales transmitidas hacia atrás para proporcionar información en que basarse para decidir si conviene o no efectuar una repetición automática de la tentativa.

Se hará una repetición automática de las tentativas:

- en caso de prueba de continuidad negativa (punto 4.1.4),
- al recibirse una señal de confusión (mientras se establece la comunicación),
- después de identificarse una toma simultánea (en la central sin control), (punto 4.3.4),
- en algunos casos, al recibirse una señal de mensaje rechazado (punto 4.6.2.3), y
- al recibirse una señal de bloqueo después del envío de un mensaje inicial de dirección (punto 4.6.1) antes de recibirse una señal transmitida hacia atrás.

También está prevista la repetición automática de las tentativas al recibirse la señal de congestión de haz de circuitos, o de congestión en el equipo de conmutación, o la señal de llamada infructuosa.

Recomendación Q.265**4.5 VELOCIDAD DE CONMUTACIÓN Y DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES EN LAS CENTRALES INTERNACIONALES****4.5.1 Consideraciones generales**

Se recomienda utilizar en las centrales internacionales (terminales o de tránsito) equipos de gran velocidad de conmutación, a fin de no perder las ventajas de la gran velocidad del Sistema N.º 6.

Aunque el trayecto de conversación de los circuitos servidos por el Sistema N.º 6 no se corta, el de los circuitos que utilizan la señalización dentro de banda se interrumpe al transmitir señales de línea (véase la Recomendación Q.27). Para impedir la mutilación de la primera respuesta verbal del abonado llamado, es necesario reducir al mínimo, lo antes posible, la duración de las interrupciones indispensables para la transmisión de la señal de respuesta. En consecuencia, la señal de respuesta debe transmitirse cuanto antes a través de la central N.º 6, con objeto de impedir la demora en la eliminación de las interrupciones de cualquier circuito interconectado que utilice la señalización dentro de banda.

El funcionamiento de los dispositivos de conmutación para conectar y desconectar el equipo de pruebas de continuidad debe ser tan rápido como sea posible para reducir al mínimo la espera después de marcar.

Las señales de congestión de equipo de conmutación o de haces de circuitos deben transmitirse hacia atrás lo más rápidamente posible después de recibida la información necesaria para determinar el encaminamiento.

4.5.2 Central internacional de salida

En la central internacional de salida:

- si se utiliza explotación con superposición, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como el número de cifras recibidas y analizadas (normalmente 4 como mínimo) sea suficiente para poder seleccionar un circuito de salida;

- si se utiliza explotación en bloque, la transmisión del mensaje inicial de dirección se hará tan pronto como se tengan todas las cifras de la dirección, (la ST inclusive) y se haya seleccionado el circuito de salida.

4.5.3 *Central internacional de tránsito*

En una central internacional de tránsito, la selección de un circuito de salida debe comenzar tan pronto como se han recibido y analizado las cifras necesarias para determinar el encaminamiento.

4.5.4 *Central internacional de llegada*

En las centrales internacionales de llegada:

- si se utiliza explotación con superposición en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciba el número de cifras suficiente para el encaminamiento;
- si se utiliza explotación en bloque en la red nacional, el establecimiento de la parte nacional de la conexión comenzará tan pronto como se reciban todas las cifras (la ST inclusive).

Recomendación Q.266

4.6 SECUENCIAS DE BLOQUEO Y DE DESBLOQUEO Y CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN CUASI ASOCIADA

4.6.1 *Secuencias de bloqueo y de desbloqueo*

La finalidad de la señal de bloqueo (desbloqueo) es permitir al equipo de conmutación y al personal de mantenimiento la supresión (y el restablecimiento) del tráfico en el terminal distante de un circuito, debido a avería o para realizar pruebas. También se utiliza en la prueba de continuidad del circuito de conversación, como se describe en el punto 4.1.4 de la Recomendación Q.261 y en la Recomendación Q.271.

Como los circuitos atendidos por el Sistema N.º 6 sirven para ambos sentidos, las señales de bloqueo y de desbloqueo pueden tener su origen en cualquiera de los extremos. La recepción de la señal de bloqueo impide la salida de las comunicaciones de ese extremo hasta que se recibe una señal de desbloqueo, pero no la llegada de comunicaciones. Se utilizan secuencias de acuse de recibo para las señales de bloqueo y de desbloqueo mediante la señal de acuse de recibo de bloqueo y la señal de acuse de recibo de desbloqueo, respectivamente. El acuse de recibo no se transmite hasta que se han llevado a cabo las operaciones apropiadas (bloqueo o desbloqueo). La señal de fin no debe predominar sobre la señal de bloqueo y devolver al servicio circuitos que puedan estar en avería. El circuito bloqueado se devolverá al servicio al transmitir una central de acuse de recibo de desbloqueo y recibirse esta señal en la otra central.

Si se recibe una señal de bloqueo:

- después de enviar un mensaje inicial de dirección y
- antes de recibir una señal transmitida hacia atrás relativa a esa llamada,

debe efectuarse una repetición automática de la tentativa por otro circuito. La central que reciba la señal de bloqueo deberá liberar hacia adelante la tentativa original en la manera normal después de transmitir la señal de acuse de recibo de bloqueo.

Si la señal de bloqueo se transmite mientras el circuito de conversación está ocupado para una comunicación y después de enviar hacia atrás, como mínimo, una señal relativa a dicha comunicación, la central que recibe la señal debe adoptar medidas para evitar que se tome el circuito de que se trata para subsiguientes llamadas de salida de esa central.

El hecho de que el circuito esté ocupado para una comunicación no demorará la transmisión de la señal de acuse de recibo de bloqueo (desbloqueo).

El bloqueo de un circuito por medio de una señal de bloqueo no debe exceder de 5 minutos, pasados los cuales se accionará una alarma en cada extremo del circuito. Si hay una comunicación en curso en el circuito de que se trata, los 5 minutos comenzarán a partir del momento en que termine esa comunicación. Si el restablecimiento del circuito durara más de 5 minutos, la estación de control del circuito deberá ponerlo fuera de servicio.

4.6.2 *Control de la señalización cuasi asociada*

Este procedimiento permite a un punto de transferencia de las señales anunciar a un centro participante que no puede transferir las señales hacia un destino determinado. La decisión puede deberse a la avería de la ruta ordinaria y de todas las rutas de reserva hacia ese destino.

4.6.2.1 *Señal de prohibición de transferencia*

Cuando un punto de transferencia de las señales no pueda encaminar el tráfico cuasi asociado de un haz determinado de circuitos, transmite una *señal de prohibición de transferencia* (véase el punto 2.3.3.1) hacia la central de que se trate. Como esta señal se refiere a un haz de circuitos, basta con el número de banda del grupo correspondiente. La parte del sector etiqueta correspondiente al número de circuito se utiliza para los códigos que comprenden hasta 16 señales (véase el punto 3.3.4.2).

La señal de prohibición de transferencia puede ocasionar, en la central que la recibe, el reencaminamiento de la señalización cuasi asociada por otro trayecto de señalización.

4.6.2.2 *Señal de autorización de transferencia*

Cuando el punto de transferencia de las señales pueda volver a transferir señales, enviará a cada una de las centrales correspondientes una señal de *autorización de transferencia*, que tendrá el mismo número de banda que la señal de prohibición de transferencia.

La central que recibe una señal de autorización de transferencia enviará en sentido opuesto una señal de *acuse de recibo de autorización de transferencia*, y restablecerá la señalización por la ruta normal.

El punto de transferencia de las señales debe repetir la señal de autorización de transferencia a intervalos de 4 a 5 segundos hasta que reciba una señal de acuse de recibo de autorización de transferencia. Si no se recibe una señal de acuse de recibo de autorización de transferencia en el término de un minuto después de transmitir una señal de autorización de transferencia, se debe interrumpir la repetición de la señal de autorización de transferencia y poner sobre aviso al personal de mantenimiento.

4.6.2.3 *Señal de mensaje rechazado*

Si un punto de transferencia de señales recibe un mensaje telefónico con destino a un lugar en que existe la condición de transferencia prohibida, enviará una *señal de mensaje rechazado* a la central que transmitió dicho mensaje telefónico. En la señal de mensaje rechazado se utiliza la etiqueta del circuito de que se trate.

Al recibir una señal de mensaje rechazado en la central terminal del circuito identificado en la etiqueta, tal central transmitirá, en la medida de lo posible, el último mensaje de señalización de la memoria relacionado con el circuito afectado por el próximo trayecto de señalización de reserva disponible. De no poderse utilizar este procedimiento, y si se está procediendo al establecimiento de la comunicación, debe transmitirse una señal de fin y hacerse una repetición automática de la tentativa por dicho canal de reserva.

Recomendación Q.267**4.7 MENSAJES IRRAZONABLES Y SUPERFLUOS****4.7.1 Consideraciones generales**

Las características de un sistema de señalización por canal común pueden dar lugar a irregularidades como:

- *mensajes irrazonables*, es decir, mensajes con:
 - un contenido de señalización incorrecto,
 - una dirección incorrecta, o
 - una posición incorrecta en la secuencia de señales;
- *mensajes superfluos*.

4.7.2 Cuadros de la prueba de racionalidad

Para resolver las situaciones ambiguas que pueden causar estas irregularidades es preciso definir procedimientos especiales. Estos procedimientos, algunos de los cuales son obligatorios, están incluidos en los cuadros de la prueba de racionalidad que figuran en el Anexo 2, que cubren todas las fases posibles de las secuencias de señalización.

El empleo de esos cuadros se justifica en vista de los requisitos en materia de seguridad de funcionamiento establecidos en la Recomendación Q.276 (véase el punto 6.6.1).

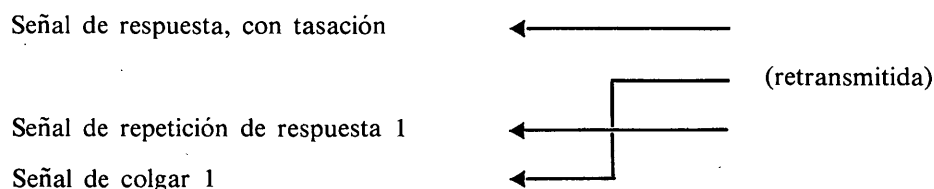
4.7.3 Retransmisiones y errores no detectados

Los tres casos siguientes pueden considerarse como ejemplos de mensajes irrazonables o superfluos:

- cuando se retransmite una unidad de señalización previamente recibida con error, pero la unidad siguiente de la misma comunicación se recibe antes que la retransmitida, se invierte el orden de las unidades de señalización pareciendo entonces irrazonables;
- cuando un error no detectado puede alterar el significado de una unidad de señalización transformándola en irrazonable;
- cuando falta (debido a la recepción errónea de una ACU o a la compensación de deriva) el acuse de recibo de una unidad de señalización transmitida, ésta puede recibirse dos veces, siendo la segunda superflua.

Ejemplos:**a) Secuencia de señal perturbada**

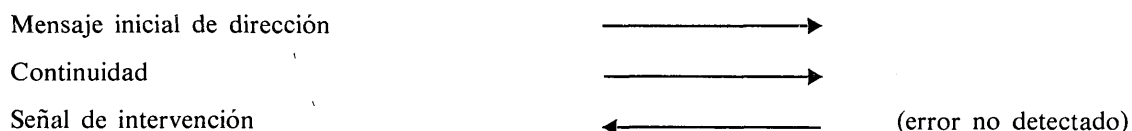
Cuando se recibe una señal de repetición de respuesta antes de retransmitir una señal de colgar a causa de un error detectado.



La señal de repetición de respuesta es aceptada condicionalmente, en espera de que se reciba la señal de colgar.

b) *Error no detectado*

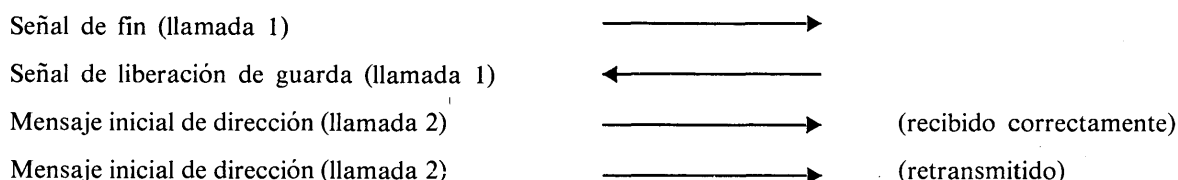
Cuando se recibe una señal de intervención en un lugar o dirección irrazonables de una secuencia de llamada a causa de un error no detectado.



Se rechaza la señal de intervención.

c) *Mensaje superfluo*

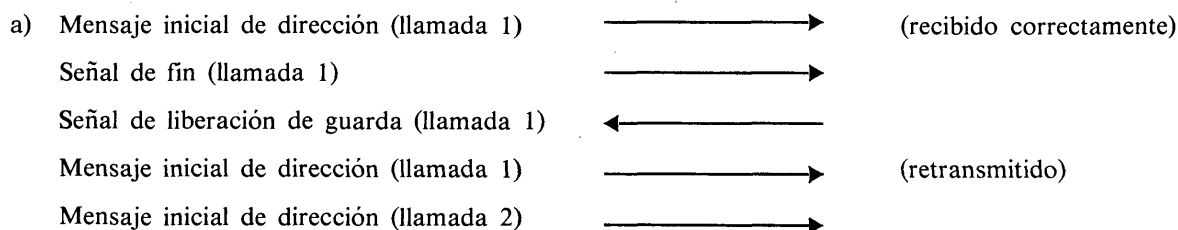
Cuando se reciben dos mensajes iniciales de dirección debido a la recepción de una ACU errónea o a la compensación de deriva.



La recepción de dos mensajes iniciales de dirección hace necesario comparar su contenido. Si son idénticos se descarta uno de ellos.

4.7.4 *Desbordamiento de mensajes de una secuencia de llamada a otra*

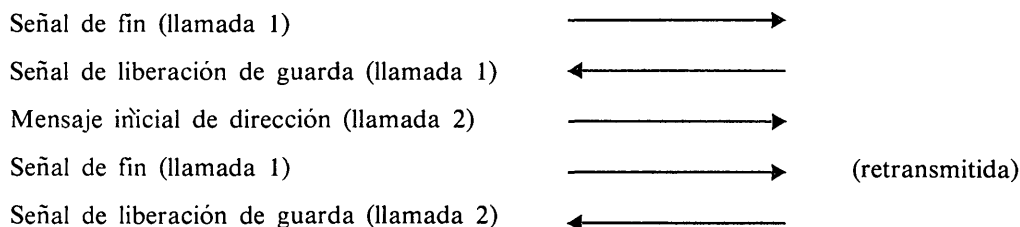
Cuando una llamada sigue a otra sin solución de continuidad, puede producirse un desbordamiento de mensajes de la primera a la segunda si una señal de la primera llamada se recibe correctamente por segunda vez como consecuencia de una retransmisión. Esto podría dar lugar a situaciones ambiguas, como se ilustra en los ejemplos siguientes. Los cuadros de la prueba de racionalidad del Anexo 2 contienen los procedimientos para estos casos.

Ejemplos:

Esta secuencia es similar a la que tiene lugar cuando se recibe por segunda vez un mensaje inicial de dirección debido a la recepción de una ACU errónea o a la compensación de deriva, sin que intervenga una señal de fin (véase el ejemplo c) del punto 4.7.3). Debe compararse el contenido de los dos mensajes iniciales de dirección y, si fuera diferente, se puede rechazar la llamada transmitiendo una *señal de confusión* hacia atrás.

Al recibir la señal de confusión, la central N.º 6, transmitirá una señal de fin por el circuito de que se trata y a continuación se hará una tentativa automática de repetición de la comunicación que ha de establecerse.

- b) Puede haber también desbordamiento si se recibe con errores una ACU de una señal de fin y sobreviene otra llamada por el circuito que acaba de liberarse. El orden de las operaciones sería:

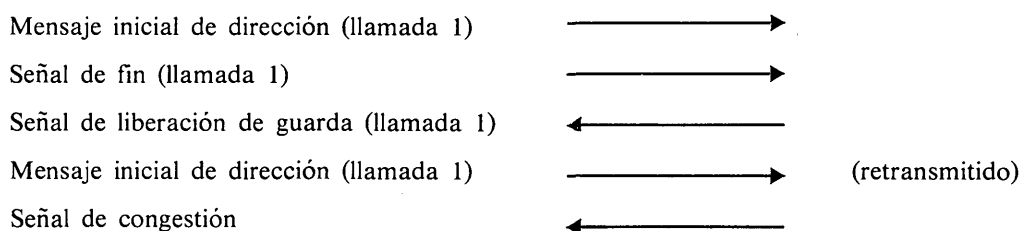


El equipo de tratamiento que recibe la señal de liberación de guarda ignora si se trata de la respuesta a una señal de fin retransmitida o si se debe a un error no detectado en la recepción.

En este caso, las centrales discreparán en cuanto al estado del circuito (toma o liberación), y debe aplicarse el procedimiento especificado para eliminar esta ambigüedad.

4.7.5 Otras situaciones ambiguas

Otra situación ambigua podría darse si, por ejemplo, después de transmitir una señal de fin se recibiera una ACU errónea que diera lugar a una retransmisión superflua del IAM. Si éste va seguido de una señal hacia atrás, por ejemplo, una señal de congestión, la secuencia sería:



El equipo de tratamiento que reciba la señal de congestión hallará el circuito asociado en condición de reposo y supondrá que la señal no es válida. El equipo de tratamiento del otro extremo mantendrá ocupado el circuito en espera de la señal de fin.

4.7.6 Procedimientos para el tratamiento de mensajes irrazonables y superfluos.

Pueden distinguirse cuatro posibles procedimientos

4.7.6.1 Rechazo

Los mensajes o unidades de señalización identificados como irrazonables o superfluos se descartan.

4.7.6.2 Espera

Los mensajes o unidades de señalización irrazonables cuyo sentido puede aclararse en una fase de la secuencia de señales se retienen provisionalmente. El tiempo de espera debe ser más largo que el de retransmisión del mensaje demorado. Las unidades de señalización retenidas provisionalmente se tratan si la recepción de las señales retransmitidas durante el periodo de espera aclara su significado. Pero si al finalizar el periodo de espera su significado sigue sin aclarar, se las rechaza, salvo cuando se trata de una señal de fin, en cuyo caso debe transmitirse la señal de liberación de guarda.

4.7.6.3 *Liberación*

Si como consecuencia de una secuencia anormal de señales surge una situación ambigua que puede provocar la toma indebida de un circuito durante un tiempo prolongado, el circuito debe liberarse de la manera normal.

4.7.6.4 *Transmisión de la señal de confusión*

Si ninguno de los procedimientos aludidos fuese adecuado para resolver la situación creada por la recepción de un mensaje irrazonable (véase el punto 4.7.1), se retransmitirá a la central N.º 6 precedente la señal de confusión. Esta no deberá transmitirse después de la señal de dirección completa ni de cualquier otra señal que provoque la liberación de la información de dirección y encaminamiento en la central N.º 6 precedente (véase el punto 4.8.1).

Al recibir la señal de confusión, la central N.º 6 precedente transmitirá la señal de fin, después de la cual se repetirá automáticamente la tentativa de llamada del modo que se especifica en el punto 4.7.3 c); en los demás casos, se transmitirá la señal de fin.

4.7.7 *Procedimientos obligatorios*

De los procedimientos indicados en los cuadros de la prueba de racionalidad, sólo son obligatorios los que se aplican a situaciones en que:

- los equipos de tratamiento de ambos extremos del enlace discrepan en cuanto al estado del circuito;
- se requiere cooperación entre los equipos de tratamiento de ambos extremos del enlace para resolver una situación ambigua.

Las secuencias obligadas, como la de señales de fin y de liberación de guarda deben completarse en todos los casos, independientemente de que la primera señal parezca correcta o no.

Recomendación Q.268

4.8 LIBERACIÓN DE LAS CONEXIONES INTERNACIONALES Y DEL EQUIPO ASOCIADO

4.8.1 *Condiciones normales de liberación*

Las conexiones se liberan normalmente hacia adelante cuando se recibe de la central precedente una señal de fin. Además, se ha previsto la liberación normal de las conexiones (o circuitos) en los casos siguientes:

- Cuando es negativo el resultado de la prueba de continuidad — Recomendación Q.261, punto 4.1.4
- Cuando se recibe una señal de dirección incompleta — Recomendación Q.261, punto 4.1.6
- Cuando se recibe una señal de congestión — Recomendación Q.261, punto 4.1.7
- Cuando se recibe una de las señales de condición de la línea del abonado llamado
- Cuando se recibe la señal de bloqueo después de transmitirse un mensaje inicial de dirección — Recomendación Q.266, punto 4.6.1
- En ciertos casos, cuando se recibe una señal de mensaje rechazado — Recomendación Q.266, punto 4.6.2.3
- En ciertos casos descritos al examinar los mensajes irrazonables y superfluos — Recomendación Q.267, punto 4.7.6.3 y Anexo 2
- Cuando se recibe una señal de confusión — Recomendación Q.267, punto 4.7.6.4

En condiciones anormales, la conexión se libera del modo siguiente:

- Cuando la liberación tiene lugar en condiciones anormales, punto 4.8.4
- Cuando se recibe una señal de llamada infructuosa, punto 4.8.3
- Cuando no se recibe una señal de fin después de que se haya recibido una señal de colgar – Recomendación Q.118, punto 4.3.2
- Cuando no se recibe una señal de respuesta – Recomendación Q.118, punto 4.3.1

La memoria de cada una de las centrales de una conexión libera la información de dirección y encaminamiento del modo que se describe en los puntos siguientes:

4.8.1.1 *Central internacional de salida*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en la central internacional de salida cuando se reciba una de las señales hacia atrás siguientes a que se hace referencia en el punto 4.1:

- a) Una de las señales de dirección completa,
- b) La señal de dirección incompleta,
- c) Una de las señales de congestión (salvo si se efectúa automáticamente una nueva tentativa, véase el punto 4.4),
- d) Una de las señales de condición de la línea del abonado llamado, o
- e) La señal de respuesta (recibida en un lugar inapropiado de la secuencia)

o cuando la conexión haya quedado liberada anteriormente

4.8.1.2 *Central internacional de llegada*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en la central internacional de llegada cuando se reciba una de las señales hacia atrás descritas anteriormente (u otra equivalente) procedente de un sistema nacional por canal común o cuando se haya generado y transmitido a la central internacional de salida una de las señales siguientes a que se hace referencia en el punto 4.1:

- a) Una de las señales de dirección completa,
- b) Una señal de dirección incompleta,
- c) Una de las señales de congestión, o
- d) Una señal de fin

4.8.1.3 *Central internacional de tránsito*

Podrá borrarse la información de dirección y encaminamiento almacenada en una central internacional de tránsito cuando se reciba una de las señales hacia atrás indicadas en los apartados a) a d) del punto 4.8.1.1, cuando se reciba una señal de fin o cuando una de las señales de congestión tenga su origen en dicha central. Si el circuito siguiente de la conexión utiliza el Sistema N.º 5, se liberará la información de dirección y encaminamiento al transmitirse la señal de fin de numeración por el circuito N.º 5 del modo especificado en la Recomendación Q.153.

4.8.2 *Condiciones anormales de liberación – Secuencias de fin y de liberación de guarda*

4.8.2.1 *Liberación imposible al recibirse una señal de fin*

Si una central no puede restablecer el circuito en condición de reposo al recibirse una señal de fin, deberá interrumpir el servicio por el circuito y transmitir la señal de bloqueo. Cuando se reciba la señal de acuse de recibo de bloqueo, se transmitirá la señal de liberación de guarda con objeto de acusar recibo de la señal primitiva de fin.

4.8.2.2 *Liberación imposible al recibirse una señal hacia atrás*

Si una central no puede liberar un circuito al recibir una señal de dirección completa, de congestión, de condición de la línea del abonado llamado, de llamada infructuosa o de confusión, deberá interrumpir el servicio por el circuito transmitiendo la señal de bloqueo. Al recibirse la señal de acuse de recibo de bloqueo, se transmitirá la señal de fin como respuesta a la señal original hacia atrás.

4.8.2.3 *No se recibe la señal de liberación de guarda en respuesta a una señal de fin*

Cuando no se reciba una señal de liberación de guarda dentro de los 4 a 15 segundos siguientes a la transmisión de una señal de fin, se repetirá esta última.

Si no se recibe una señal de liberación de guarda dentro del minuto siguiente a la primera transmisión de la señal de fin, se advertirá al personal de mantenimiento. Dejará de repetirse la señal de fin, se interrumpirá el servicio por el circuito y, con carácter facultativo, podrá transmitirse la señal de bloqueo.

4.8.3 *Señal de llamada infructuosa*

La *señal de llamada infructuosa* se transmite como consecuencia de las situaciones debidas al periodo de temporización descritas en el punto 4.8.4. Se transmite igualmente siempre que exista una tentativa infructuosa de llamada y no se apliquen otras señales específicas, a saber:

- Señal de confusión,
- Señal de dirección incompleta,
- Señales de congestión,
- Señales de condición de la línea del abonado llamado

La recepción de una señal de llamada infructuosa en cualquier central N.º 6 provocará la transmisión de una señal de fin y

- a) Una tentativa automática de repetición
- b) La transmisión a la central internacional precedente o a la red nacional de la señal, del tono o anuncio oral apropiados.

La señal de llamada infructuosa del Sistema N.º 6 será transformada en una señal urgente de ocupado que se transmitirá por un enlace precedente que utilice los Sistemas N.º 4 o N.º 5. Si el enlace precedente utiliza el sistema N.º 6, se transmitirá hacia atrás la señal de llamada infructuosa.

4.8.4 *Condiciones anormales de liberación – Otras secuencias*

Si no se cumplen las condiciones para la liberación normal que se describen en el punto 4.8.1, la liberación se efectuará en las condiciones siguientes:

4.8.4.1 *Central internacional de salida*

Toda central internacional de salida

- a) Liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se cumplan las condiciones para la liberación normal de la información de dirección y encaminamiento a que se hace referencia en el punto 4.8.1.1 dentro de los 20 a 30 segundos siguientes a la transmisión del último mensaje de dirección, o
- b) Repetirá la señal de bloqueo o de desbloqueo si no recibe una señal de acuse de recibo en respuesta a las señales de bloqueo o de desbloqueo en el término de 4 a 15 segundos. (Véase el punto 4.6.1 para la secuencia de bloqueo y de desbloqueo.). Cuando no se reciba una señal de acuse de recibo dentro del

minuto siguiente a la transmisión de la señal original de bloqueo o de desbloqueo, deberá advertirse al personal de desbloqueo y, en su caso, interrumpir el servicio por el circuito.

- c) Liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se reciba una señal de fin de la red nacional después de haberse recibido la señal de colgar, como se prevé en la Recomendación Q.118.
- d) Liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante cuando no se reciba una señal de respuesta dentro del periodo especificado en la Recomendación Q.118.

4.8.4.2 *Central internacional de llegada*

Toda central internacional de llegada:

- a) Liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante en la red nacional y transmitirá hacia atrás una señal de llamada infructuosa en los siguientes casos:
 - Cuando no se reciba una señal de dirección completa o una señal de condición de la línea del abonado llamado (si existe) dentro de los 20 a 39 segundos siguientes a la recepción del último mensaje de dirección, salvo si se suministra la base de tiempo para la transmisión de la señal de dirección incompleta (véase el punto 4.1.6).
 - Cuando no se reciba una señal de continuidad dentro de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección.
- b) Transmitirá la señal de llamada infructuosa cuando no se reciba una señal de fin para el circuito de llegada en el término de 4 a 15 segundos después de transmitir una señal de dirección incompleta, congestión, llamada infructuosa, confusión o condición de la línea del abonado llamado que indique la imposibilidad de establecer la comunicación. Si no se recibe una señal de fin dentro del minuto siguiente a la transmisión de la señal de llamada infructuosa, deberá cesar la repetición de dicha señal, advertirse al personal de mantenimiento, interrumpirse el servicio por el circuito y, con carácter facultativo, se bloqueará dicho circuito.

4.8.4.3 *Central internacional de tránsito*

Toda central internacional de tránsito:

- a) Liberará la totalidad del equipo y la conexión hacia adelante y transmitirá la señal de llamada infructuosa en los casos siguientes:
 - Cuando no se satisfagan las condiciones para la liberación normal indicadas en el punto 4.8.1.3 en el término de 20 a 30 segundos después de la transmisión del último mensaje de dirección.
 - Cuando no se reciba una señal de continuidad dentro de los 10 a 15 segundos siguientes a la recepción del mensaje inicial de dirección, o
- b) Transmitirá la señal de llamada infructuosa cuando no se reciba una señal de fin para el circuito de llegada en el término de 4 a 15 segundos después de transmitir una señal de dirección incompleta, de congestión, de llamada infructuosa, de confusión o de condición de la línea de abonado llamado indicando la imposibilidad de establecer la comunicación. Si no se recibe una señal de fin durante el minuto siguiente a la transmisión de la señal de llamada infructuosa, deberá cesar la repetición de dicha señal, advertirse al personal de mantenimiento, interrumpirse el servicio por el circuito y, con carácter facultativo, se bloqueará dicho circuito.

CAPÍTULO V

PRUEBAS DE CONTINUIDAD DEL CIRCUITO DE CONVERSACIÓN

Recomendación Q.271

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Como la señalización del sistema N.º 6 no pasa por el trayecto de conversación, deben preverse medios para efectuar pruebas de continuidad del circuito telefónico antes de comenzar la conversación. Su objeto no es suprimir la necesidad de efectuar pruebas sistemáticas del trayecto de transmisión.

La presente especificación se refiere únicamente a la parte de una conexión internacional que utiliza el sistema de señalización N.º 6. La parte del trayecto de conversación que ha de comprobarse puede comprender un circuito TASI.

Como la presencia de un supresor de eco activo en el circuito entorpecería las pruebas de continuidad, es necesario neutralizarlo durante éstas, reactivándolo, en caso necesario, una vez terminadas.

5.2 CONFIABILIDAD DEL CIRCUITO DE CONVERSACIÓN EN LA CENTRAL

Las Administraciones asegurarán la confiabilidad de las conexiones establecidas por conducto de un dispositivo de conmutación (prueba a través de la central), bien para cada comunicación o por un método estadístico. En ambos casos, la probabilidad de que se establezca una conexión con un circuito de conversación de calidad de transmisión inaceptable no debe exceder de 10^{-5} como media a largo plazo.

5.3 PRUEBA DE CONTINUIDAD DEL CIRCUITO DE CONVERSACIÓN ENTRE CENTRALES

La prueba de continuidad del circuito de conversación se hará, enlace por enlace, para cada comunicación antes del comienzo de la conferencia. El método de prueba en bucle utilizado se especifica más adelante.

5.4 MÉTODO DE PRUEBA EN BUCLE

El transmisor-receptor (transmisor y receptor del tono de prueba) se conecta a los trayectos de IDA y de RETORNO del circuito de salida en la primera central y en las siguientes, salvo la última, de la parte de la conexión internacional que utiliza el sistema de señalización N.º 6. El bucle de prueba se conectará a los trayec-

tos de IDA y de RETORNO del circuito de entrada en cada central, excepto la primera, en la parte de la conexión internacional que utilice el sistema de señalización N.º 6. Se considera satisfactoria la prueba de continuidad cuando se transmite un tono por el trayecto de IDA y se recibe en el trayecto de RETORNO dentro de límites y tiempos de transmisión aceptables.

5.5 CONDICIONES DE TRANSMISIÓN PARA LAS PRUEBAS DE CONTINUIDAD

5.5.1 *Equipo transmisor*

La frecuencia del tono de prueba será de 2000 ± 20 Hz.

El nivel de transmisión de este tono será de -12 ± 1 dBm0.

5.5.2 *Bucle de pruebas*

El bucle de pruebas debe tener una atenuación de 0 dB, teniendo en cuenta toda diferencia que pueda haber entre los niveles relativos de dos trayectos en el punto de conexión.

5.5.3 *Equipo receptor*

El receptor del tono de prueba debe tener las siguientes características:

5.5.3.1 *Condiciones de funcionamiento*

Frecuencia de la señal: 2000 ± 30 Hz

Gama de niveles de la señal: el nivel absoluto de potencia N en la frecuencia de prueba debe estar comprendido entre $(-18 + n) \leq N \leq (-6 + n)$ dBm, siendo n el nivel relativo de potencia a la entrada del receptor

Tiempo de identificación: 30 a 60 ms

Las tolerancias de frecuencia y de la gama de niveles comprenden las variaciones en el extremo transmisor y las variaciones de transmisión en línea que se consideran aceptables.

Frecuencia de la señal: fuera de la banda 2000 ± 200 Hz

Nivel de la señal: inferior o igual a $-22 + n$ dBm0

Este límite es 10 dB inferior al nivel nominal absoluto de la frecuencia de prueba a la entrada del receptor. Si el nivel cae por debajo de este valor, se considera que la transmisión no es aceptable.

Duración de la señal: inferior a 30 ms

La gama de niveles $(-18 + n) \leq N \leq (86 + n)$ dBm permite determinar si el resultado de la prueba es positivo o negativo en las secciones de la parte de la conexión internacional en que se utiliza el sistema N.º 6.

5.5.3.3 *Condiciones para la liberación*

Si el receptor se utiliza para verificar la supresión de la frecuencia de prueba (véase la Recomendación Q.261, punto 4.1.4):

- después de la identificación de la frecuencia, se hará caso omiso de las interrupciones de hasta 15 ms; esto impedirá la conexión directa prematura del circuito de conversación;

- la indicación de supresión de la frecuencia no debe demorarse más de 40 ms, y
- el nivel de liberación del receptor debe ser inferior a $-27 + n$ dB.

5.6 SEÑAL DE CONTINUIDAD

El procedimiento para transmitir la señal de continuidad se expone en la Recomendación Q.261, punto 4.1.4.

5.7 CONSIDERACIONES SOBRE LOS TIEMPOS EN LA PRUEBA DE CONTINUIDAD

5.7.1 Periodo de temporización de la prueba de continuidad

Se considerará que la prueba de continuidad es negativa si el receptor no responde dentro de un periodo que debe fijar la Administración interesada, y que no debe ser superior a 2 segundos.

La duración del periodo de temporización de la prueba de continuidad debe ser siempre superior a la del periodo T_{CR} necesario para identificar la frecuencia de prueba, dado por la fórmula:

$$T_{CR} = 2T_p + T_{IAM} + T_{TC} + T_L + T_R - T_T$$

- en donde:
- T_p = tiempo de propagación en un sólo sentido del circuito de conversación y del enlace de señalización (cuando son los mismos).
 - T_{TC} = tiempo de mutilación para dos sistemas TASI en serie (para las conexiones que no utilizan el sistema TASI, $T_{TC} = 0$)
 - T_R = tiempo de respuesta del receptor
 - T_L = tiempo de conexión del bucle (máx.)
 - T_T = tiempo de conexión del transmisor-receptor (min.)
 - T_{IAM} = duración de la transmisión de un mensaje inicial de dirección (longitud del mensaje más largo),

Si se desea incluir en el valor T_{CR} la retransmisión de un mensaje inicial de dirección, se puede emplear la siguiente fórmula:

$$T_{CR} = 4T_p + 2T_{IAM} + T_{ACU} + T_x + T_y + T_L + T_R - T_T$$

- en donde:
- T_{ACU} = tiempo de transmisión de una ACU (longitud de una ACU)
 - T_x = tiempo que transcurre entre la recepción de un mensaje inicial de dirección y la transmisión de una ACU,
 - T_y = tiempo que transcurre entre la recepción de una ACU y la transmisión de un mensaje inicial de dirección

5.7.2 Tiempos de conmutación del equipo de prueba de continuidad

La conexión y desconexión del equipo utilizado para las pruebas de continuidad, así como la neutralidad y reactivación de los supresores de eco deberán realizarse en las siguientes etapas de establecimiento de la conexión:

- a) *Preparativos en la central N.º 6 que aplica el transmisor-receptor.* — Las operaciones deben comenzar al terminar el tiempo de tratamiento T_h del mensaje inicial de dirección, es decir, cuando se inserta en la memoria intermedia de salida y queda disponible para su transmisión.
- b) *Preparativos en la central N.º 6 que conecta el bucle de pruebas.* — Las operaciones deben comenzar en el momento en que se identifica el mensaje inicial de dirección recibido.
- c) *Desconexión en la central N.º 6 que conecta el bucle de pruebas.* — Las operaciones siguen a la recepción de la señal de continuidad o de fin, o a la transmisión de señales indicativas de que no puede establecerse la comunicación, por ejemplo, señal de congestión del haz de circuitos.

- d) *Desconexión en la central N.º 6 que aplica el transmisor–receptor.* — Las operaciones deben comenzar al terminar la prueba de continuidad positiva o negativa. Excepcionalmente, si la desconexión no hubiera ocurrido antes, las operaciones deben comenzar en el momento que se identifiquen las señales de dirección completa, las señales de respuesta, las señales indicativas de que no puede establecerse la comunicación o al transmitirse una señal de fin.

Para la conexión y desconexión se recomienda un tiempo medio inferior a 100 ms. No debe rebasarse un tiempo medio de 200 ms. Véase la Recomendación Q.261.

CAPÍTULO VI

ENLACE DE SEÑALIZACIÓN

Recomendación Q.272

6.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENLACE DE DATOS

6.1.1 *Consideraciones generales*

a) El enlace de datos se compone de canales internacionales normalizados de frecuencias vocales con 3 ó 4 kHz de separación, y de sus correspondientes módems. La característica global de transmisión de los canales de frecuencias vocales deberá compensarse, en caso contrario, para satisfacer las recomendaciones del punto 6.1.3.

b) El tiempo global de propagación de bucle del enlace de datos no debe ser superior a 470 ms cuando la transmisión de datos se efectúe a una velocidad de 2400 bitios/s. (Véase también el punto 6.7.3).

c) Para reducir las probabilidades de que la respuesta verbal inicial del abonado llamado sufra distorsión o mutilación, el tiempo de propagación del enlace de datos ha de ser lo más corto posible y no mayor que el de cualquiera de los circuitos de conversación conexos.

d) El enlace de datos se utilizará solamente para constituir, entre dos puntos, un enlace de señalización del sistema N.º 6 y la única conmutación que ha de tener es la que requiere la seguridad de su funcionamiento (véase la Recomendación Q.292).

e) Debe preverse un medio para neutralizar los supresores de eco asociados a los circuitos utilizados para el enlace de datos. La neutralización debe realizarla el equipo de tratamiento en cada terminal.

6.1.2 *Proporción de errores del canal de datos*

La proporción de errores de bitios a largo plazo para una transmisión de 2400 bitios/s con MDFase de cuatro fases por un canal de datos debe ser inferior a 10^{-5} en condiciones normales de explotación (véase la Recomendación Q.295, punto 9.2.5). Este valor excluye las interrupciones con una duración superior a 350 ms.

6.1.3 Características de transmisión del canal de frecuencias vocales

Las características de transmisión de los canales de frecuencias vocales utilizados en el enlace de datos se basan en la Recomendación M.102.

Sin embargo, en lo que respecta a la velocidad de los datos y al método de modulación en el sistema N.º 6 (véanse las Recomendaciones Q.273 y Q.274), no es preciso ceñirse estrictamente a la Recomendación M.102 que constituye más bien una orientación útil para la selección de los canales. La igualación de la distorsión de atenuación y del tiempo de propagación de grupo de los canales puede limitarse a la banda de frecuencias comprendida entre 1000 y 2600 Hz (véanse las figuras 14 y 15).

a) *Equivalente del circuito a 800 Hz.* — El equivalente nominal del canal de frecuencias vocales a 800 Hz ha de ser cero.

La Recomendación M.102 incluye el equivalente de los circuitos de prolongación entre el domicilio de los abonados y los centros internacionales así como el de la sección internacional y prevé un equivalente de hasta 13 dB. Estos circuitos de prolongación no existen en el caso del sistema N.º 6.

b) *Variación del equivalente del circuito a 800 Hz.* — La variación en el tiempo del equivalente del circuito a 800 Hz ha de ser lo más reducida posible y no deberá rebasar los límites siguientes:

Variaciones a breve plazo ± 3 dB
(durante algunos segundos)

Variaciones a largo plazo ± 4 dB
(durante largos periodos, comprendidas las variaciones diurnas y estacionales)

c) *Distorsión de atenuación.* — La variación con la frecuencia del equivalente del canal en la banda 1000 a 2600 Hz con relación a la atenuación a 800 Hz no deberá rebasar los límites indicados en la figura 14/Q.272.

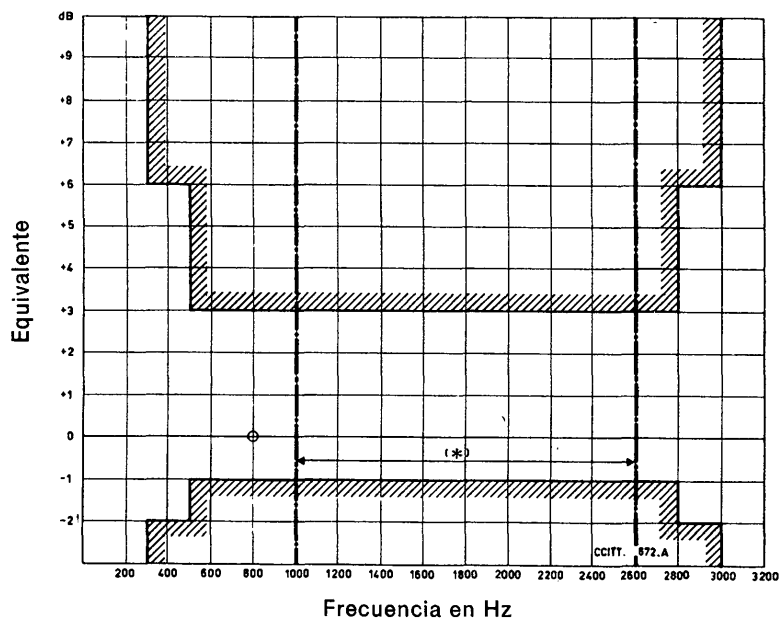


FIGURA 14/Q.271. — Variación admisible del equivalente en función de la frecuencia para el canal de frecuencias vocales

^a Banda de frecuencias con características definidas para el Sistema de señalización N.º 6 — El esquema de tolerancias procede de la Recomendación M.102.

d) *Distorsión del tiempo de propagación del grupo.* — La distorsión del tiempo de propagación de grupo en función de la frecuencia en la banda de 1000 a 2600 Hz con relación a la distorsión mínima en esa banda no deberá rebasar los límites indicados en la figura 15. Tal vez haya que seleccionar canales y/o prever igualadores de la distorsión del tiempo de propagación de grupo adecuados para que no se rebasen los límites considerados.

Cuando el enlace asignado permanentemente esté constituido por un circuito de conversación TASI empleado para la señalización, es probable que no se logre esta característica, a menos que todos los canales TASI de la ruta correspondan a las características de transmisión especificadas más arriba. Tal vez sea necesario, además, limitar el número de canales, con una separación de 3 kHz, utilizados en el enlace de datos.

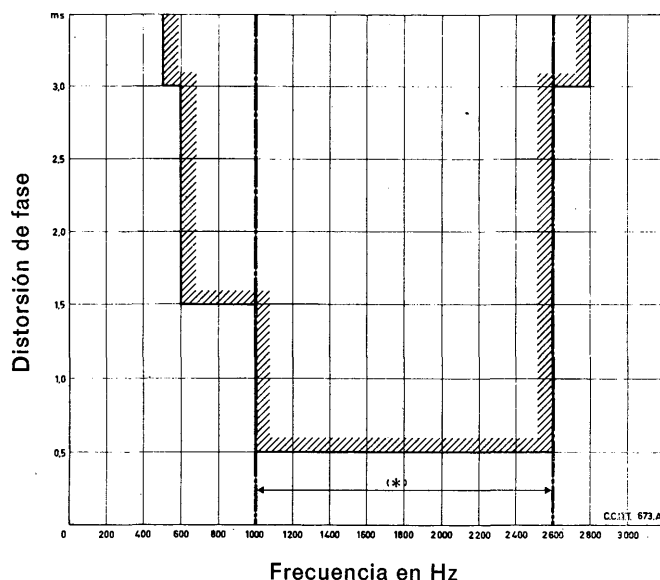


FIGURA 15/Q.271. — Variación admisible de la distorsión de fase global, en función de la frecuencia, para el canal de frecuencias vocales

* Banda de frecuencias con características definidas para el sistema de señalización N.º 6. El esquema de tolerancias procede de la Recomendación M.102.

e) *Ruido de circuito aleatorio de espectro uniforme.* — De conformidad con la Recomendación M.102, el valor medio del ruido de espectro uniforme para los canales de frecuencias vocales no deberá exceder de 9,7 milivoltios, valor sofométrico en un punto de nivel relativo cero medido en los terminales de una resistencia pura de 600 ohmios (−38 dBm0p) para distancias superiores a 10 000 km.

Sin embargo, el ruido aleatorio será considerablemente inferior en circuitos más cortos. La figura 4 de la Recomendación M.102 proporciona un valor adecuado para el ruido aleatorio en función de la longitud y aquí figura como orientación en cuanto al nivel del ruido aleatorio que cabe esperar.

f) *Ruido impulsivo.* — En el canal de frecuencias vocales no deberán producirse en 15 minutos más de 18 impulsos de ruido superiores a −21 dBm0. Las mediciones deben efectuarse en las horas de punta.

Según la Recomendación M.102, el ruido impulsivo deberá medirse con un instrumento que se ajuste a lo dispuesto en la Recomendación H.13. El valor indicado representa un límite provisional a efectos de mantenimiento; prosigue el estudio de los valores definitivos.

6.1.4 *Nivel nominal de potencia de la portadora de datos*

El nivel nominal de potencia de la portadora de datos será de -15 dBm0 (véase la Recomendación Q.15).

Las Recomendaciones H.41, M.102 y V.2 permiten un nivel de potencia de -10 dBm0 cuando, en un sistema multicanal, no exceden del 5% los canales utilizados simultáneamente en ambos sentidos para fines distintos de la telefonía. Si el porcentaje de canales en este tipo de servicio es mucho mayor que el 5%, deberá reducirse la potencia. La Recomendación Q.15 autoriza un nivel medio absoluto de potencia de -15 dBm0.

Recomendación Q.273

6.2 VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS

6.2.1 *Velocidad preferida*

El valor preferido para la velocidad de transmisión de datos por canales analógicos es de 2400 bitios/s.

6.2.2 *Velocidades admitidas excepcionalmente*

Se admiten excepcionalmente velocidades de transmisión de datos de 2000 y 4000 bitios/s teniendo en cuenta:

- a) que el rápido desarrollo de los sistemas de transmisión con modulación por impulsos modificados puede hacer conveniente el empleo de un submúltiplo de 8000 bitios/s.
- b) que las velocidades de 2000 y 4000 bitios/s pueden utilizarse en los sistemas de señalización por canal común dentro de las redes nacionales (o regionales) y que estas redes pueden cursar también tráfico internacional.

No se han especificado todavía las características de un enlace de datos con velocidades de transmisión de 2000 y 4000 bitios/s. Sin embargo, no podrá utilizarse la velocidad de 4000 bitios/s en un circuito por satélite (véase la Recomendación Q.277, punto 6.7.3, Nota 2).

Recomendación Q.274

6.3 MÉTODO DE MODULACIÓN

La técnica de modulación que se describe en la presente Recomendación utiliza la modulación por desplazamiento de fase para transmitir datos binarios en serie por circuitos telefónicos analógicos. La señal de datos binarios se codifican agrupándola primero en pares de bitios (dibitios). Cada dibitio se representa por una de las cuatro fases posibles de la portadora. Así, del modulador de fase sale un tren de impulsos de portadora desfasados, en serie, que se suceden a la mitad de la velocidad binaria. El desfase entre dos elementos consecutivos de modulación contiene la información que ha de transmitirse.

El receptor de datos utiliza la detección diferencial coherente para reconstituir la información de datos binarios a partir de la señal transmitida. Este tipo de detección ha demostrado ser relativamente insensible a las clases de distorsión y de interferencia que normalmente se encuentran en los medios de transmisión de tipo telefónico. También permite el restablecimiento rápido después de fallos graves tales como interrupciones o cambios importantes de fase.

La recuperación de la sincronización del receptor se puede lograr de varias maneras. Se puede disponer de un método muy rápido utilizando ciertas propiedades del espectro transmitido.

La información para la sincronización del receptor también puede obtenerse a partir del paso por cero de las señales de datos recibidas en la banda de base, utilizando dibitos. Con este último método se puede mantener la sincronización durante largos periodos de desvanecimiento o de elevado ruido.

6.4 CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL MÓDEM

Un módem de 2400 bitios/s debe reunir las condiciones siguientes:

6.4.1 Condiciones principales

Las principales condiciones a que debe responder un módem del sistema N.º 6 son las siguientes:

- a) Empleo de modulación diferencial de cuatro fases (véase la Recomendación V.26, solución B);
- b) Utilización de demodulación diferencial coherente de cuatro fases;
- c) Explotación dúplex completa en enlace para datos en 4 hilos;
- d) Velocidad de modulación: 1200 baudios;
- e) Velocidad binaria: 2400 bitios por segundo.

6.4.2 Condiciones relativas a las frecuencias

- a) Frecuencia de temporización básica: 2400 Hz (un Hz por bitio);
- b) Frecuencia de la portadora: 1800 Hz;
- c) Frecuencia de la envolvente de la portadora: 600 Hz (véase el punto 6.4.4);
- d) Todas las frecuencias generadas en el módem se mantendrán estables con una tolerancia de $\pm 0,005\%$ respecto del valor nominal y estarán en constante relación de fase entre sí. Esto implica derivar todas las frecuencias de un reloj fundamental, o fijar su fase.

6.4.3 Relaciones de fase para la codificación

Las relaciones de fase para la codificación deben ser las siguientes:

Dibitio	Desfasaje
00	+ 45 grados
01	+ 135 grados
11	+ 235 grados
10	+ 315 grados

Los desfasajes se refieren a la diferencia de fase de la señal de línea en la zona de transición entre el final de un elemento de señalización y el comienzo del elemento de señalización siguiente.

6.4.4 *Envolvente de la señal en línea*

La forma del impulso de la portadora de datos se puede obtener con muy buena aproximación mediante la expresión siguiente, en el caso de un elemento de señalización centrado en $t = 0$ (véase la figura 16/Q.274):

$$\text{Envolvente}(t) = \frac{\cos \frac{2\pi f_d \cdot t}{2} - \cos \frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}{1 - \cos \frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}$$

para $-\frac{3}{4}T \leq t \leq \frac{3}{4}T$

y

$$\text{Envolvente}(t) = 0 \text{ para } -T \leq t \leq \frac{3}{4}T \text{ y } \frac{3}{4}T \leq t \leq T$$

donde f_d = frecuencia de los dígitos, 1200 Hz

y T = periodo de los dígitos, $1/1200$ s.

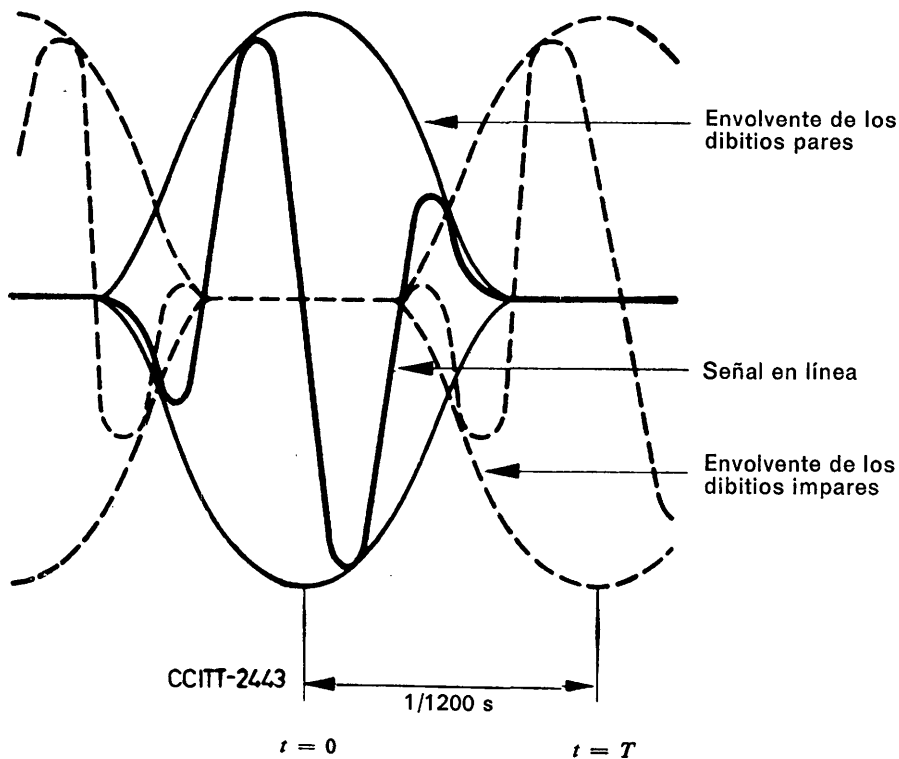


FIGURA 16/Q.274. — Señal compleja en línea

6.4.5. Espectro de potencia en línea

Que el espectro de potencia en línea producido por la transmisión de datos aleatorios se muestra en la figura 17/Q.274. También se indican las líneas espectrales producidas por la transmisión de dígitos repetidos (basada en las relaciones de fase para la codificación mencionada en el punto 6.4.3).

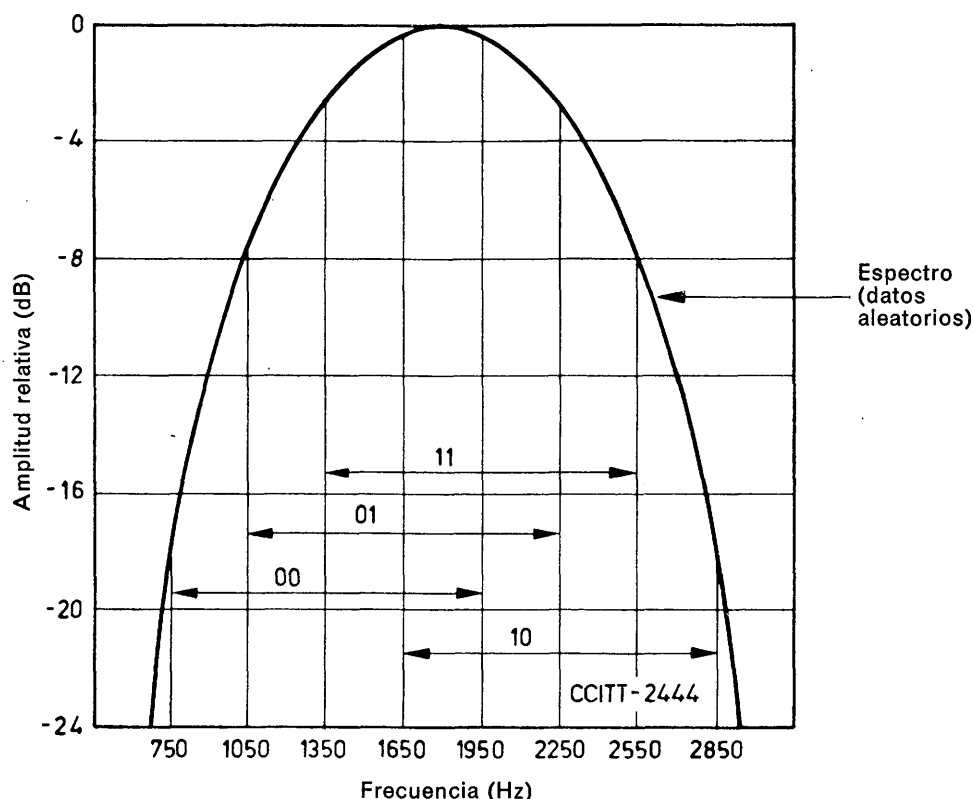


FIGURA 17/Q.274. — Espectro de potencia en línea

6.4.6 Transmisor

- Nivel de salida del transmisor: -15 ± 1 dBm0 (véase también la Recomendación Q.272, punto 6.1.4).
- En el transmisor de datos, la temporización de los bits y la frecuencia de la portadora se obtienen de la misma fuente con el objeto de facilitar la extracción de la temporización en el receptor.

6.4.7 Receptor

- La gama de sensibilidad del receptor ha de ser de -15 ± 8 dBm0 (véase el anterior punto 6.4.6 y la Recomendación Q.272, punto 6.1.3 b)).
- El receptor del módem ha de poder establecer la sincronización de los bits lo antes posible, y en todo caso en menos de 150 milisegundos, cuando recibe unidades de señalización de sincronización.
- El receptor ha de mantener la sincronización de los bits con el transmisor distante cuando se pierda la portadora de datos durante un segundo o menos, después de establecida la sincronización inicial de los bits.

6.4.8 Interfaz

A discreción de las Administraciones se podrá incorporar el módem al equipo terminal de señalización, o utilizar un módem aparte. Si el módem está separado, deberán seguirse en lo posible las especificaciones de la Recomendación V.24.

Es conveniente que el terminal de transmisión de la señalización obtenga su temporización de la frecuencia de temporización básica del transmisor del módem, ya que podría hacerlo necesario la transmisión con modulación por impulsos codificados.

El terminal de recepción de la señalización debe obtener su temporización de la frecuencia de la temporización del receptor del módem.

Recomendación Q.275

6.5 DETECTOR DE INTERRUPCIÓN DE LA PORTADORA DE DATOS

6.5.1 Consideraciones generales

Es necesario un detector de interrupción de la portadora de datos para completar el código de ocho bits del sistema de detección de errores. Este detector debe dar una señal indicando condiciones no satisfactorias de transmisión de datos, para que el terminal las pueda utilizar en el equipo de protección contra errores (véase la Recomendación Q.227, punto 6.7.2).

6.5.2 Condiciones que debe reunir el detector

- a) El detector de interrupción de la portadora de datos se necesita para indicar cuando la transmisión no es satisfactoria por haber disminuido el nivel de la portadora. Cuando el nivel de la portadora recibida esté por debajo de la sensibilidad mínima del módem utilizado, indicará una interrupción; cuando el nivel esté por encima de -23 dBm₀ indicará que no hay interrupción.
- b) El detector ha de captar las interrupciones de la portadora aun cuando la disminución de la potencia de ésta vaya acompañada de un aumento de la potencia de ruido. Si se utiliza una técnica de señal de guarda para distinguir la potencia de portadora de la potencia de ruido, deberá emplearse el espectro recibido de 300 a 500 Hz para detectar el nivel de la potencia de ruido.
- c) La indicación de interrupción o de restablecimiento de la portadora debe tener un retardo nominal de 5 ms, con límite mínimo y máximo de 4 y 8 ms, respectivamente.

6.5.3 Interfaz

El interfaz entre el detector de interrupción de la portadora de datos y el equipo terminal ha de ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación V.24, circuito 109.

Recomendación Q.276**6.6 SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO****6.6.1 Condiciones**

En los enlaces de señalización en los que la proporción de errores tenga las características descritas en la Recomendación Q.272, punto 6.1.2, deben obtenerse condiciones de seguridad de funcionamiento correspondientes a los siguientes valores, por cada enlace de señalización.

- a) Unidades de señalización con información de señalización telefónica retrasadas como consecuencia de una corrección de error efectuada mediante retransmisión:
no más de *1 por 10^4 unidades* de señalización puede sufrir retardo, valor medio a largo plazo.
- b) Unidades de señalización de cualquier tipo que den lugar a señales aceptadas indebidamente como consecuencia de errores no detectados y que provoquen falsas operaciones (por ejemplo, señal de colgar incorrecta):
no más de *1 error por 10^8 unidades* de señalización transmitidas.
- c) Señales igual que en b), pero que causan funcionamientos intempestivos graves (por ejemplo, error de cómputo o liberación intempestiva de una comunicación debida a una falsa señal de fin):
no más de *1 error por 10^{10} unidades* de señalización transmitidas.
- d) Interrupciones del servicio de señalización (por el enlace normal y el enlace de reserva):
Interrupciones comprendidas entre 2 segundos y 2 minutos, no más de una al año; interrupciones de más de 2 minutos, no más de una en 10 años.

Para los puntos a), b) y c) se supone que una señal telefónica corresponde a una unidad de señalización. Los resultados para un mensaje múltiple serán como mínimo comparables con los de mensajes simples que transmitan la misma información.

6.6.2 Consideraciones de retransmisión

La condición 6.6.1 a) se incluye para limitar el porcentaje de señales de respuesta que pueden demorarse como consecuencia del proceso de retransmisión. El número de casos en que se efectúa una retransmisión depende del número de bits de las unidades de señalización y de interferencias como las causadas por interrupciones cortas y por la aparición de ráfagas de ruidos intermitentes que hagan necesario pasar del enlace normal al de reserva.

6.6.3 Interrupciones del servicio

La condición 6.6.1 d) depende mucho de la calidad de funcionamiento del enlace de frecuencias vocales asignado a la señalización. Al proyectar el equipo terminal hay que adoptar precauciones para que su influencia sea mínima comparada con la del conjunto.

Recomendación Q.277

6.7 PROTECCIÓN CONTRA LOS ERRORES

6.7.1 Detección de errores mediante bitios de control

Las perturbaciones de las unidades de señalización durante su transmisión se detectarán por medio de los codificadores y decodificadores conectados a los terminales transmisor y receptor, respectivamente. El codificador genera 8 bitios de control basados en el polinomio $X^8 + X^2 + X + 1$ (en el cuadro 2 se dan la matriz y un ejemplo de aplicación).

Estos bitios de control serán los números 21-28 de cada unidad de señalización y antes de su transmisión se invertirán como protección contra la pérdida de sincronización en un bitio aislado.

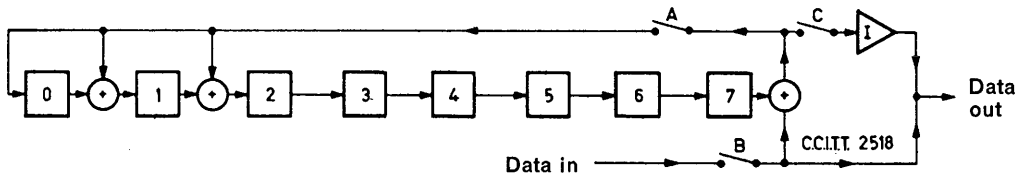
Cuando el decodificador del terminal de recepción haya recibido los 28 bitios de una unidad de señalización, después de reinvertirse los bitios de control, se indicará si la unidad de señalización es o no correcta. Esta información se almacenará para incluirla en el sector de acuse de recibo de una ACU que se transmitirá hacia atrás. Se transmitirá una ACU después de cada 11 unidades de señalización para formar un bloque (véase la Recomendación Q.251, punto 1.1.2).

CUADRO 2
CODIFICACIÓN DEL CONTROL DE OCHO BITIOS
Matriz del código de control de ocho bitios

	1	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	b ₁₀	b ₁₁	b ₁₂	b ₁₃	b ₁₄	b ₁₅	b ₁₆	b ₁₇	b ₁₈	b ₁₉	b ₂₀
c ₇	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
c ₆	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
c ₅	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
c ₄	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
c ₃	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
c ₂	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
c ₁	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
c ₀	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1

Los “1” de una fila de la matriz debajo de b₁... b₂₀, corresponden a los bitios que deben sumarse según el módulo 2 para determinar el bitio de control señalado en la fila.
La inversión de los bitios de control la da en esta matriz la columna 1.

Ejemplo de codificador con registro de desplazamiento



Cuando se transmiten bitios de información, los conmutadores A y B están cerrados, y el conmutador C abierto.
Cuando se transmiten bitios de control: A y B abiertos y C cerrado.
Los registros de desplazamiento de los codificadores se ponen a cero al empezar.

Código de control de ocho bitios

Polinomio: $p(x) = (x + 1)(x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1) = x^8 + x^2 + x + 1$
Nombre del código: Polinomio primitivo más control de paridad.
Bitios de información: b₁ ... b₂₀, bitios de control: c₇ ... c₀.
Secuencia en la línea: b₁ (primero) b₂ ... b₁₉ b₂₀ c₇ c₆ ... c₁ c₀ (último).

6.7.2 Detección de errores por el detector de interrupción de la portadora de datos

El detector de interrupción de la portadora de datos completará la detección de errores utilizando bitios de control. La indicación de una interrupción de la portadora debido a condiciones no satisfactorias de transmisión, provocará el rechazo de las unidades de señalización en curso de recepción. Cualquiera que sea el resultado de la decodificación, la ACU ha de indicar que las unidades de señalización no se han recibido correctamente.

6.7.3. Corrección de errores

La corrección de errores se consigue por la retransmisión de los mensajes cuyo acuse de recibo indica que no se han recibido correctamente. La estructura de los bloques y el contenido de la ACU se han indicado ya en las Recomendaciones Q.251, punto 1.1.2 y Q.259, punto 3.3.1. Los indicadores de acuse de recibo deben transmitirse en el orden correspondiente al de las unidades de señalización a que se refieren.

La retransmisión, de conformidad con la información de la ACU, sólo podrá hacerse almacenando en el terminal de transmisión las unidades de señalización con sus números de referencia de bloque, en el momento de su transmisión. Este registro debe mantenerse hasta que se reciba la correspondiente ACU, momento en que puede borrarse el registro de los mensajes que el acuse de recibo indica haberse recibido correctamente. En el caso de mensajes múltiples, hay que retransmitir el mensaje completo cuando se compruebe que alguno de sus elementos no es correcto. Un mensaje múltiple puede contener unidades de señalización transmitidas en dos bloques adyacentes, pero hay que asegurarse de que las unidades de señalización constituyentes del mensaje quedan registradas hasta que las señales de acuse de recibo indican que el mensaje múltiple completo se ha recibido correctamente.

En el caso poco probable de que un equipo terminal no pueda aceptar una unidad de señalización correctamente recibida debido, por ejemplo, a una congestión en la memoria intermedia de entrada, el bitio apropiado de acuse de recibo de la ACU de salida se codificará como si la unidad de señalización se hubiera recibido con error.

La demora máxima admitida entre la transmisión de una unidad de señalización y la elaboración subsecuente de la ACU recibida en la que se acusa el recibo de esa unidad de señalización no será superior al tiempo invertido para transmitir 8 bloques (96 unidades de señalización). De este tiempo (96 unidades de señalización), queda disponible un tiempo correspondiente a 64 unidades de señalización para la propagación en bucle del enlace de datos (véase la Observación 1). Con un régimen de 2400 bitios, esto corresponde a un tiempo de propagación en bucle de 740 ms (Observación 2).

Observación 1. — La cifra de 64 unidades de señalización se basa en que, del número total de 96 unidades de señalización, 32 están atribuidas como sigue:

En la central que transmite las unidades de señalización:

Transmisión de unidades de señalización	}	No superior al tiempo necesario para la transmisión de 3 unidades de señalización
Recepción de la ACU		
Tratamiento		

En la central que recibe las unidades de señalización:

Recepción de unidades de señalización	}	No superior al tiempo necesario para transmitir 29 unidades de señalización
Generación de la ACU		
Demora de espera de la ACU		
Transmisión de la ACU		
Tiempo para la compensación de retardo		
Tratamiento		

Observación 2. — El tiempo necesario para transmitir 64 unidades de señalización equivale también a
890 ms con 2000 bitios/s
445 ms con 4000 bitios/s

Los mensajes que el acuse de recibo indica que no se han recibido correctamente deben presentarse para la retransmisión, en cuyo momento se borrará el registro de su anterior transmisión. La excepción a la regla general es que las unidades de señalización y de control del sistema de conmutación al enlace de reserva nunca deben retransmitirse.

Todas las unidades de señalización de un bloque, salvo las SYU, las ACU y las unidades de señalización de control del sistema de conmutación al enlace de reserva deben retransmitirse si no se recibe correctamente la señal de acuse de recibo relativa a ese bloque. Esto puede ocurrir cuando el control indica que la ACU no coincide como consecuencia de errores durante la transmisión, o de una diferencia entre los trenes de datos en uno y otro sentido. (Véase la Recomendación Q.279.)

Los tres primeros bitios de la ACU (es decir, el código de encabezamiento) pueden utilizarse con fines de identificación. (Véase la Recomendación Q.259, punto 3.2.2.2.) Si el control indica que la ACU no tiene errores y el encabezamiento es correcto, la posibilidad de que haya errores no detectados es muy pequeña.

Recomendación Q.278

6.8 SINCRONIZACIÓN

6.8.1 Consideraciones generales

La SYU contendrá, además de los 8 bitios de control, un esquema de 16 bitios para la sincronización de los bitios y de las unidades de señalización, y un número de 4 bitios para la sincronización de los bloques. El mismo esquema de 16 bitios aparecerá en todas las SYU. El número de 4 bitios indicará la posición de la SYU en su bloque (véase el punto 3.3.3.2 de la Recomendación Q.259).

6.8.2 Sincronización normal

Este procedimiento de sincronización se emplea siempre que se pone en servicio un enlace de señalización, bien por vez primera o tras una pérdida total de sincronización.

La sincronización normal se establecerá de la siguiente forma:

cada terminal transmitirá

- una serie de bloques con once SYU más una ACU,
- o una serie de bloques de información de *enlace averiado* según se expone en el punto 8.6.1 de la Recomendación Q.293, cuando se haya solicitado el paso al enlace de reserva.

El instante de comienzo de la transmisión en los terminales carece de importancia.

Una vez que se han sincronizado los bitios en el demodulador, se comprueba el tren de bitios de llegada para encontrar el esquema de la SYU. Una vez encontrado y comprobado el esquema, se puede determinar el número de secuencia y la posición de la ACU.

En un momento dado deberá recibirse correctamente una ACU con su número de bloque. El establecimiento de la sincronización en un terminal se señalará mediante la información contenida en la ACU.

Hasta que se consiga la sincronización en el canal de llegada, la ACU transmitida deberá contener una serie de unos para los 11 indicadores de acuse de recibo y debe ponerse a cero el número cíclico de 3 bitios del bloque del cual se acusa recibo, a menos que el terminal haya perdido la sincronización y se envíe una información de enlace averiado. En este caso, se repetirá para cada nuevo bloque el número del bloque del que se ha acusado recibo según se especifica en el punto 8.6.1 de la Recomendación Q.293. El número cíclico de 3 bitios, que designa al bloque que completa, debe aumentar sistemáticamente en una unidad para cada nuevo bloque.

Cuando un terminal ha establecido la sincronización, identificando el esquema de la SYU, y ha recibido también una ACU coincidente, en la siguiente ACU que transmita incluirá el número cíclico del bloque del cual se acusa recibo y una indicación de si cada unidad de señalización del bloque recibido contiene o no un error detectado. La recepción de una ACU coincidente para una o varias unidades de señalización indica que ambos terminales están sincronizados. Una vez efectuada la sincronización inicial, no se transmitirá una señalización por el enlace hasta pasado el periodo de prueba de un minuto (véase el punto 8.3.3 de la Recomendación Q.291).

Si la proporción de errores en las unidades de señalización es aceptable al terminar el periodo de prueba de un minuto, se transmiten dos señales de transferencia de tráfico en el caso de un enlace normal, o dos señales para indicar que los enlaces sincronizados de reserva están preparados. El acuse de recibo de estas señales por el otro terminal se efectúa según se indica en los puntos 8.6.2 y 8.8 de la Recomendación Q.293. Puede transmitirse entonces la señalización por los enlaces normales y señalarse como dispuesto para entrar en servicio los enlaces sincronizados de reserva.

En el caso de enlaces de reserva no sincronizados se omiten los periodos de prueba de un minuto y de emergencia y la secuencia de señalización de transferencia de tráfico, cuando el paso se efectúa de un enlace normal al de reserva, según se indica en el punto 8.6.1 de la Recomendación Q.293.

La sincronización de los bitios se mantiene utilizando la transición entre díbitios; la pérdida del sincronismo hará que dejen de coincidir las unidades de señalización. No obstante, es más probable que las unidades de señalización incorrectas se deban a interferencias en la línea que a la pérdida del sincronismo. La comprobación del tren de bitios permitirá identificar el esquema de 16 bitios de una señal de sincronización y restablecer el sincronismo en caso necesario.

6.8.3 *Resincronización de las unidades de señalización*

La pérdida del sincronismo de estas señales tendrá como consecuencia una indicación continua de error. Cuando el terminal de señalización reciba unidades consecutivas de señalización erróneas, podrá adoptar medidas unilaterales para restablecer el sincronismo en el tren de bitios de llegada. Durante este proceso el dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización seguirá contando las unidades de señalización erróneas.

6.8.4 *Resincronización de los bloques*

Deben preverse dispositivos para detectar la pérdida del sincronismo de los bloques.

Se reconoce la pérdida del sincronismo de los bloques cuando se recibe en la 12ª posición de un bloque una unidad de señalización válida que no es una ACU.

La pérdida del sincronismo de los bloques puede identificarse también cuando:

- a) Se recibe una ACU en una posición distinta de la duodécima del bloque;
- b) El número del bloque completado no es el que se esperaba seguidamente;
- c) El número de secuencia de una SYU no es el esperado.

Cuando uno de los cuatro casos citados indique que se ha producido una pérdida del sincronismo de los bloques, el terminal dejará de transmitir señales telefónicas y transmitirá únicamente unidades SYU y unidades repetidas ACU (véase la Recomendación Q.279).

Se considera que se ha obtenido el restablecimiento del sincronismo cuando el equipo terminal identifica la posición de la unidad de señalización en un bloque, bien por haber reconocido el número de la SYU o identificado una ACU, y recibe una ACU en el lugar correcto.

Una vez lograda la resincronización, el bloque en curso de transmisión se completará con unidades SYU y una ACU. Antes de reanudar el tráfico normal se transmitirá, como mínimo, un bloque completo de 11 unidades SYU.

La primera ACU enviada una vez restablecido el sincronismo tendrá las siguientes características:

- a) Todos los bitios del indicador se ponen en “1”;
- b) El bloque completado llevará el número siguiente en la secuencia;
- c) El número del bloque de que se acuse recibo corresponderá a la última ACU recibida.

Al restablecerse el sincronismo, un equipo terminal puede recibir una ACU con un número de bloque que no ha sido objeto de un acuse de recibo y que difiere del esperado. Todos los mensajes transmitidos en bloques que no hayan sido objeto de un acuse de recibo deberán retransmitirse.

Cuando no se pueda restablecer el sincronismo de los bloques en el término de 350 ms, se aplicará el procedimiento de paso a enlace de reserva (véase la Recomendación Q.293, punto 8.6.1) o de restablecimiento de emergencia (Recomendación Q.293, punto 8.7), según sea apropiado.

Observación. — Una señal constituida únicamente por ceros, es decir, una unidad de señalización constituida por 20 ceros con los bitios de control correctos, puede causar una discontinuidad en la secuencia de las unidades de señalización transmitidas.

Facultativamente, todo equipo terminal receptor capaz de identificar tales señales puede tomar medidas para asegurar que no se pierda el sincronismo; por ejemplo, puede detener los contadores de unidades de señalización y de bloques recibidos durante la recepción de esas unidades de señalización.

Recomendación Q.279

6.9 COMPENSACIÓN DE RETARDO

6.9.1 Consideraciones generales

La diferencia de ritmo en los dos terminales de un enlace de señalización producirá un retardo entre los trenes de bitios transmitidos en uno y otro sentido.

En determinado momento, el terminal más lento advertirá que tiene dos bloques en espera de acuse de recibo. Cuando así suceda, sólo habrá que acusar recibo del segundo (último) bloque (*omisión* de una ACU). Al recibir el acuse de recibo del segundo bloque, el terminal transmisor iniciará la retransmisión de todos los mensajes del primer bloque, como si se hubiesen recibido con errores, antes de proceder a las retransmisiones correspondientes al segundo bloque que fuesen necesarias.

Por otra parte, el terminal más rápido advertirá en un momento dado que no tiene que acusar recibo de ningún nuevo bloque completo en la ACU que va a transmitir. En este caso, se repiten los sectores de acuse de recibo de los indicadores y del número de bloque (bitios 4 a 17) del bloque anterior (*repetición* de una ACU). Este ACU se identificará como una repetición por el número cíclico (bitios 15 a 17) y no la tendrá en cuenta el equipo terminal más lento (véase la Recomendación Q.259, punto 3.3.2).

6.9.2 Histéresis de la compensación de retardo

Cuando el lapso de tiempo entre el instante en que se recibe el segundo bloque y el instante en que debiera transmitirse el acuse de recibo es muy reducido (inferior, por ejemplo, a la duración de una unidad de señalización), puede ser necesario recurrir a la compensación de retardo a intervalos frecuentes. Para evitar omisiones y repeticiones alternadas demasiado frecuentes de unidades ACU, se recomienda dejar transcurrir cierto tiempo entre decisiones opuestas de “omisión” y “repetición” (histéresis de la compensación de retardo). Este intervalo debe ser lo suficientemente largo para evitar compensaciones de retardo inútiles, y lo bastante corto para no demorar demasiado el acuse de recibo del bloque considerado.

CAPÍTULO VII

CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO DE LAS SEÑALES

Recomendación Q.285

7.1 CATEGORÍAS DE PRIORIDAD DE LAS SEÑALES

7.1.1 Reglas de prioridad

En explotación normal deben seguirse las siguientes reglas para el establecimiento de las categorías de prioridad; dentro de cualquier categoría, las señales se transmiten por su orden de llegada a la memoria intermedia de salida (véase la Recomendación Q.251, punto 1.1.1).

- a) Las unidades de señalización de acuse de recibo (12.^a unidad de señalización de cada bloque) tienen prioridad absoluta de transmisión, en sus posiciones fijas predeterminadas;
- b) La información de enlace averiado (Recomendación Q.293, punto 8.6.1) tiene prioridad sobre las demás señales;
- c) La señal de respuesta con tasación y la señal de respuesta sin tasación tienen prioridad sobre las demás señales telefónicas en espera y sobre las señales de control del sistema de señalización, exceptuadas las señales que se indican en los puntos a) y b) anteriores;
- d) Todas las demás señales telefónicas, mensajes simples o múltiples, y todas las demás señales de control del sistema de señalización —exceptuadas las unidades de señalización de sincronización— tienen prioridad sobre las señales de gestión y sobre todas las demás señales relativas al tráfico en general;
- e) Toda señal que ha de retransmitirse tendrá preferencia sobre las demás señales en espera, pertenecientes a la misma categoría de prioridad;
- f) Las señales de gestión tienen prioridad sobre las unidades de señalización de sincronización;
- g) Las unidades de señalización de sincronización no tienen prioridad.

7.1.2 Inserción

- a) En el formato se prevé la posibilidad de que se inserte un mensaje simple con prioridad en un mensaje múltiple, pero inicialmente no se utilizará esta característica, salvo para la ACU;
- b) En el caso de un mensaje múltiple utilizado para una señal de gestión de red, todas las señales telefónicas tendrán la posibilidad de insertarse en tal mensaje;
- c) En el caso muy raro de que penetre una SYU en un mensaje múltiple (a causa, por ejemplo, de una sobrecarga importante del equipo de tratamiento), dicho mensaje múltiple podrá aceptarse como válido.

Recomendación Q.286**7.2 CARGA DEL CANAL DE SEÑALIZACIÓN Y DEMORAS DE ESPERA****7.2.1 Carga**

Según la Recomendación Q.257, punto 3.1.3.3., el Sistema N.º 6 ofrece la posibilidad de identificar, mediante etiquetas, 2048 circuitos telefónicos. Considerando que la carga del sistema de señalización variará con las características del tráfico por los circuitos que atiende y el número de señales que se utilicen, no puede especificarse un límite máximo general del número de circuitos que puede servir un sistema. Este máximo de circuitos debe determinarse en cada caso particular teniendo en cuenta las características del tráfico, a fin de que la carga total de señalización se mantenga a un nivel que permita obtener un valor aceptable de demora de señalización por razones de espera.

7.2.2 Demoras de espera

Los sistemas de señalización por canal común cursan las señales necesarias para muchos circuitos a base de una compartición en el tiempo, y se pueden producir demoras cuando es necesario someter a tratamiento más de una señal en un lapso dado. Cuando esto ocurre, se forma una hilera de señales que es necesario transmitir atendiendo a su orden de llegada y a su prioridad. En el anexo a la presente Recomendación figuran fórmulas que concuerdan satisfactoriamente con el resultado de pruebas efectuadas con computadores, y que se recomiendan para calcular la demora media de espera de las señales indicadas. Se da también el significado de las variables empleadas.

ANEXO

(a la Recomendación Q.286)

Fórmulas para el cálculo de las demoras de espera de las señales telefónicas*Señal de respuesta:* Mensaje simple con prioridad

$$Q_w = \frac{1 + (D - 1)a_d}{(1 - a_c)(1 - a_c - a_w)} \times \frac{T_e}{2} \quad (1)$$

Otras señales telefónicas: Mensaje simple sin prioridad

$$Q_o = \frac{1 + (D - 1)a_d}{(1 - a_c - a_p)(1 - a_c - a_w)} \times \frac{T_e}{2} \quad (2)$$

Señal de dirección: Mensaje múltiple sin prioridad

$$Q_d = Q_o + \frac{(D - 1)a_c}{1 - a_c} \times T_e \quad (3)$$

donde Q_w , Q_o , Q_d = promedio de demora de espera, a_w = intensidad de tráfico de señales de respuesta, a_d = intensidad de tráfico de mensajes de dirección múltiples, a_p = intensidad de tráfico de todas las señales telefónicas, a_c = intensidad de tráfico de las unidades de señalización de acuse de recibo, T_e = tiempo de transmisión de una unidad de señalización, D = número de unidades de señalización que componen un mensaje de dirección múltiple.

Cuando la longitud de los mensajes de dirección múltiple es distinta, la demora media para los mensajes compuestos de D_i unidades de señalización (SU) se obtienen mediante la fórmula (3), sustituyendo D por D_i . En las fórmulas (1) y (2) deben utilizarse los siguientes valores:

$$D = \frac{\sum D_i a_{di}}{a_d}, \text{ y } a_d = \sum a_{di}$$

donde a_{di} es la intensidad de tráfico de mensajes compuestos de D_i unidades de señalización.

Observación 1. — La unidad de intensidad de tráfico es el erlang. El tráfico a_p comprende a_w , a_d , y el tráfico de otros mensajes simples, pero no a_c .

Observación 2. — Estas fórmulas tienen en cuenta los efectos de retardo sistemático (debido a la explotación síncrona y a la composición de los bloques) y del retardo del tráfico, pero no el tiempo de transmisión del mensaje de señalización ni la demora resultante de la retransmisión eventual de mensajes de señalización.

Observación 3. — La fórmula (3) tiene en cuenta, además, la inserción de unidades de señalización de acuse de recibo.

Observación 4. — Las unidades de señalización de menor prioridad, por ejemplo, las señales de gestión y de sincronización, no influyen en el retardo de las señales telefónicas.

Ejemplo de demoras de espera

El modelo de tráfico considerado figura en el cuadro 3; de él puede deducirse la distribución del tráfico de señales indicadas en el cuadro 4. Utilizando el cuadro 4 se calculan los valores medios de las demoras de espera, como muestra la figura 18/Q.286.

CUADRO 3
PROPORCIÓN DE TRÁFICO

Método de transmisión			En bloque				Con superposición			
Tipo de llamada			AW	SB	CC	AB	AW	SB	CC	AB
Porcentaje de llamadas			30	10	5	5	30	10	5	5
Mensajes por llamada	Dirección	5-SU	1	1	1	0	1	1	1	1
		4-SU					1	1	0	1
	2-SU					3	3	0	0	
	1-SU									
Respuesta			1	0	0	0	1	0	0	0
Otras			4,5	4	4	0	4,5	4	4	3

Observación 1. — AW = respuesta; SB = abonado ocupado y no responde; CC = congestión de circuito; AB = infructuosa.

Observación 2. — Las hipótesis utilizadas en este modelo se han elegido a título de ilustración y no han de considerarse típicas.

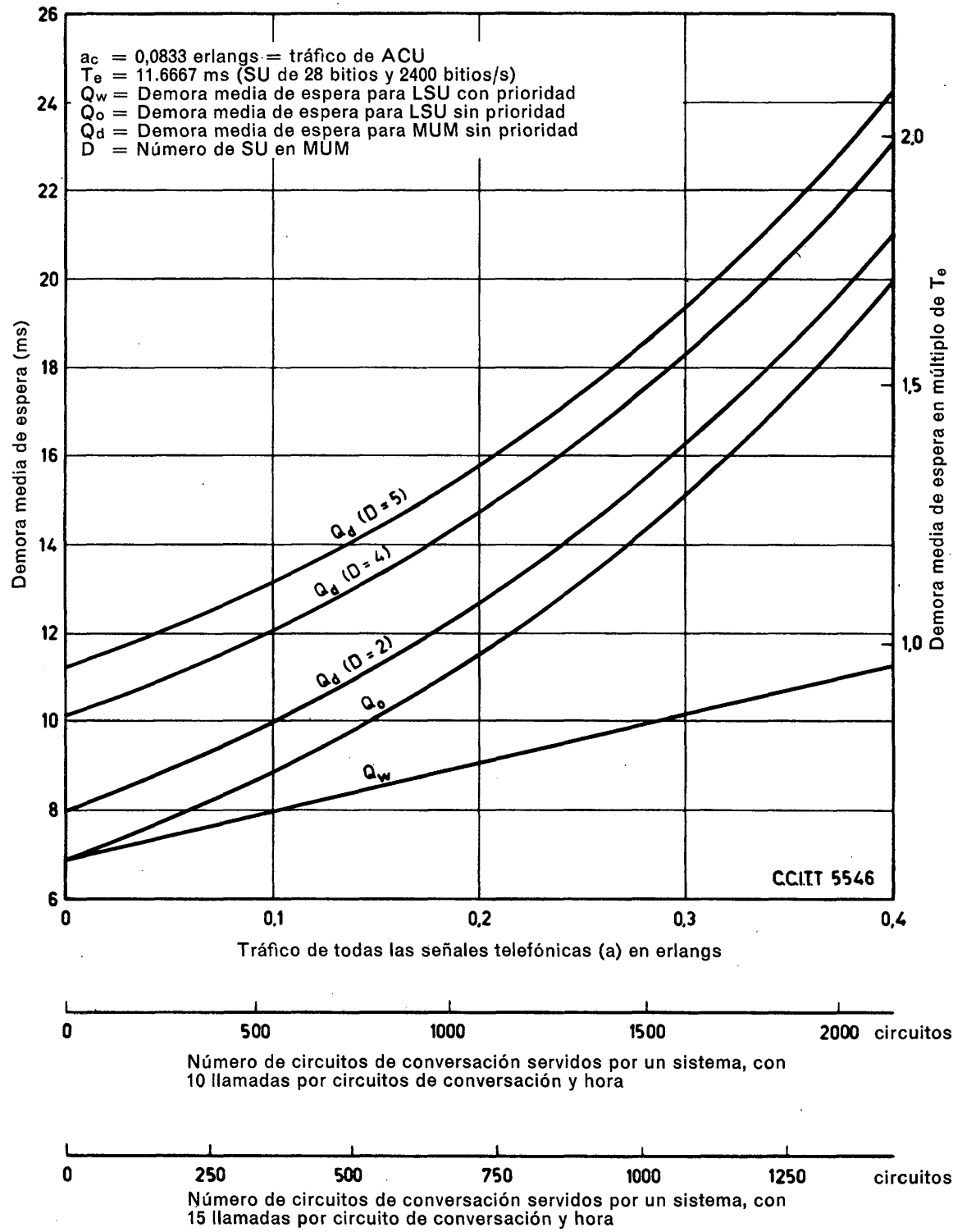


FIGURA 18/Q.286. — Promedios de demora de espera para cada canal OCR del modelo de tráfico del cuadro 3

CUADRO 4
DISTRIBUCIÓN DE TRÁFICO

Tipo de mensaje.		Número de SU por llamada	Porcentaje de tráfico
Respuesta		0,60	5,5
Dirección	D = 5	2,25	20,4
	D = 4	2,00	18,2
	D = 2	0,90	8,2
Otros		5,25	47,7
Total por llamada		11,00	100,0

Observación. – En este cuadro, la denominación “otros” comprende los mensajes de dirección simples.

Recomendación Q.287

7.3 TIEMPO DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES

La transferencia de las señales a través de una central ha de efectuarse con suficiente rapidez para no perder las ventajas del Sistema N.º 6 en cuanto a velocidad de señalización. Aunque no se han fijado valores para las distintas componentes del tiempo de transferencia de las señales, el anexo a la presente Recomendación contiene ciertos objetivos de proyecto expresados para los valores medios y de 95% de T_h y T_c , para la señal de respuesta, otros mensajes simples y el mensaje inicial de dirección, con una velocidad de 2400 bitios/s. Estos valores se han de considerar como objetivos razonables, y no como condiciones rigurosas.

ANEXO

(a la Recomendación Q.287)

Evaluación del tiempo de transferencias

1. Objetivos de proyecto

En el cuadro 5 se indican los valores fijados como objetivo para el tiempo de tratamiento de la señal T_h y el tiempo de transferencia a través de una central, T_c .

CUADRO 5
OBJETIVOS DE PROYECTO (T_h y T_c)

Tipo de mensaje		Respuesta	Otros mensajes simples	IAM de 5 unidades de señalización
T_h (en ms)	Medio	12	25	25
	Nivel 95 %	25	60	60
T_c (en ms)	Medio	40	60	120
	Nivel 95 %	70	140	200

Observación. – Estos valores deben considerarse como objetivos razonables, y no como condiciones estrictas.

2. Cálculo del tiempo de transferencia a través de una central

Valor medio

El valor medio del tiempo de transferencia a través de una central $T_{c \text{ medio}}$, se calcula por la siguiente fórmula:

$$T_{c \text{ med.}} = T_r + T_{h \text{ med.}} + T_{s \text{ med.}}$$

(1)

El valor medio del tiempo de transferencia del transmisor, $T_{c \text{ medio}}$, es aproximadamente como sigue:

$$T_{s \text{ med.}} = T_{q \text{ med.}} + T_m + T_e, \text{ para los mensajes simples}$$

(2 a)

$$T_{s \text{ med.}} = T_{q \text{ med.}} + T_m + (D \times T_e), \text{ para los mensajes múltiples}$$

(2 b)

donde T_e = tiempo de transmisión de una unidad de señalización,
 T_m = tiempo para la codificación y modulación y, si la hay, para la conversión de paralelo a serie,
 T_r = tiempo de transferencia del receptor,
 D = número de unidades de señalización que componen un mensaje múltiple.

La demora media de espera, $T_{q \text{ medio}}$, es equivalente a Q_w , Q_o o Q_d , que se calcula con la fórmula del anexo a la Recomendación Q.286.

Valor para el nivel 95%

El valor para el nivel 95% del tiempo de transferencia a través de una central, $T_{c \text{ 95\%}}$, se obtiene de manera aproximada por la siguiente fórmula:

$$T_{c \text{ 95\%}} = T_{c \text{ med.}} + \sqrt{(\Delta T_h)^2 + (\Delta T_q)^2},$$

(3)

donde $\Delta T_h = T_{h \text{ 95\%}} - T_{h \text{ medio}}$
 $\Delta T_q = T_{q \text{ 95\%}} - T_{q \text{ medio}}$

El valor para el nivel 95% de demora de espera, $T_{q \text{ 95\%}}$, se puede determinar por simulación.

Ejemplo:

En el cuadro 6 se muestra un ejemplo calculado de $T_{c \text{ medio}}$ y $T_{c \text{ 95\%}}$ para $a_p = 0,4$ erlang, con el modelo de tráfico del Anexo a la Recomendación Q.286. Como resultado de la simulación para este modelo, se ha determinado que $T_{q \text{ 95\%}} = 3,5 \times T_{q \text{ medio}}$. Los valores de $T_{h \text{ medio}}$ y $T_{h \text{ 95\%}}$ son los supuestos para el cuadro 4, suponiéndose $T_r = T_m = 2$ ms.

CUADRO 6
EJEMPLO CALCULADO (Tc)

Tipo de mensaje		Respuesta	Otros mensajes simples	IAM de 5 unidades de señalización
Tc (en ms)	medio	38	60	111
	nivel 95%	69	121	181

CAPÍTULO VIII

DISPOSICIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Recomendación Q.291

8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Como por el enlace común de señalización se transmiten las señales relativas a numerosos circuitos de conversación, una avería en este enlace afectará a todos sus circuitos de conversación. Hay que adoptar medidas, pues, que garanticen un servicio continuo de los circuitos.

Para asegurar la continuidad del servicio, hay que disponer de enlaces de reserva que pueden estar constituidos por uno o varios de los siguientes:

- otro enlace de señalización, utilizado en modo cuasi asociado o en condiciones de compartición del tráfico,
- un enlace exclusivamente de reserva,
- un circuito utilizado normalmente para la conversación que podrá ser empleado, en caso necesario, como enlace de señalización.

En caso de avería del enlace normal de señalización, todos los mensajes en espera marcados para retransmisión, así como todas las unidades de señalización sin acuse de recibo, deberán transmitirse por el enlace de reserva previsto. El tráfico de señalización subsiguiente destinado al enlace averiado se transferirá al de reserva, pero sólo después de haberse efectuado los preparativos oportunos.

Cuando no se disponga de ningún enlace de señalización para cursar el tráfico durante el periodo de paso a un circuito de reserva no sincronizado o a un circuito telefónico especialmente designado, o en caso de restablecimiento de emergencia, deben tomarse precauciones para impedir que se rebase la capacidad de almacenamiento del sistema de señalización averiado, a fin de que los mensajes no se pierdan. Durante este periodo, se recomienda poner fuera de servicio todos los circuitos de conversación libres (mediante la ocupación local en cada terminal), a fin de permitir el curso del tráfico por otras rutas utilizables. En caso de no existir instalaciones de desbordamiento, deberán transmitirse en retorno las oportunas señales de congestión en el haz de circuitos.

8.2 DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Estas condiciones las determinan los valores fijados para la interrupción de la transmisión de señalización (Recomendación Q.276, punto 6.6.1, d).

Una vez detectada una avería, conviene dejar expedito con la mayor rapidez un enlace de reserva.

Una vez puesto en servicio el enlace de reserva, no se volverá a emplear el enlace normal hasta haber comprobado durante un minuto que funciona satisfactoriamente.

Si también estuviera averiado el enlace de reserva, habrá que recurrir a otro, si no existe se tratará de pasar a un enlace apropiado de señalización utilizando el procedimiento de restablecimiento de emergencia descrito en el punto 8.7 de la Recomendación Q.293.

8.3 TIPO DE AVERÍAS, IDENTIFICACIÓN DE LAS MISMAS Y PROPORCIÓN DE ERRORES ANORMALES

8.3.1 Tipos de averías

La interrupción del servicio por el enlace normal de señalización puede deberse a varios tipos de averías de los canales de frecuencias vocales, los módems de datos o el equipo terminal de señalización.

Las averías pueden ser:

- a) Interrupción de la portadora de datos,
- b) Indicación continua de error en las unidades de señalización,
- c) Indicación intermitente, pero inadmisible, de error en las unidades de señalización, o
- d) Pérdida del sincronismo de los bloques.

8.3.2 Identificación de las averías

El Sistema N.º 6 dispone de un equipo de comprobación para identificar cualquier tipo de avería en el canal de señalización.

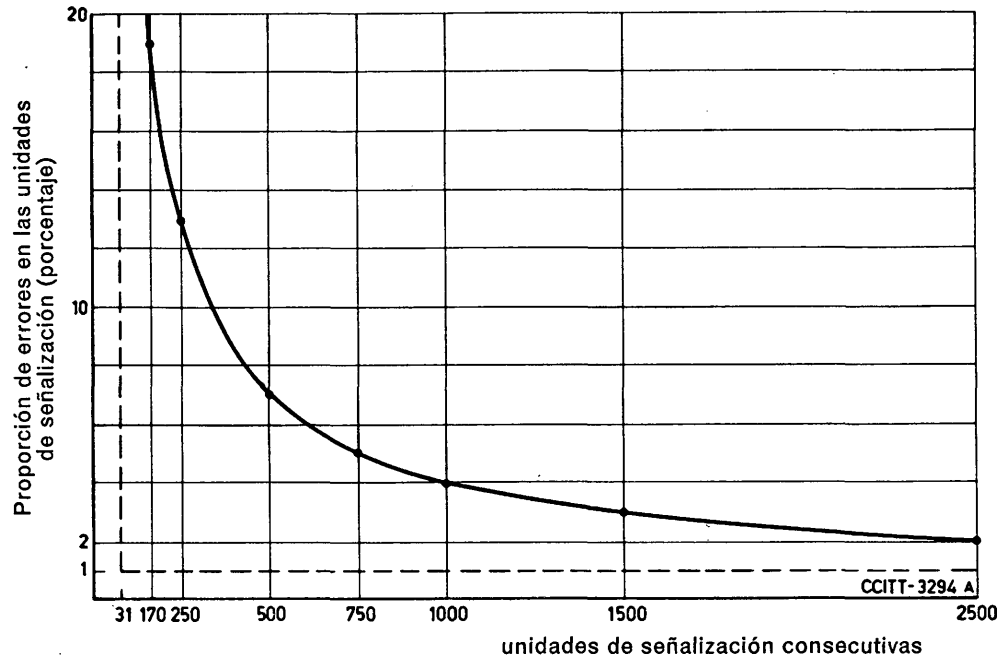
En cada terminal, la comprobación del canal de señalización de llegada se efectuará:

- a) Verificando la proporción de errores en las unidades de señalización, y
- b) Detectando la pérdida de sincronismo de los bloques.

El *dispositivo de control de la proporción de errores* detecta los porcentajes excesivamente elevados de unidades de señalización recibidas incorrectamente. La detección de una unidad de señalización recibida incorrectamente se efectúa a base de una indicación del decodificador de los bits de control o del detector de interrupciones en la portadora (véase la Recomendación Q.277, puntos 6.7.1 y 6.7.2). Dicho dispositivo de control ha de tener la característica hiperbólica de proporción de errores/periodo de tiempo indicada en la figura 19/Q.291. El dispositivo de control se pondrá nuevamente a cero:

- cuando se compruebe que la salida del dispositivo de control indica que la proporción de errores en las unidades de señalización, detectada por el decodificador o por el detector de interrupciones en la portadora de datos, es ya inaceptable;
- cuando se obtiene la sincronización del enlace de señalización, o
- después de un fallo del enlace de señalización.

La *pérdida del sincronismo de los bloques* se detecta como se indica en la Recomendación Q.278, punto 6.8.4.



La recepción de 31 ± 1 unidades de señalización consecutivas erróneas provocará el paso al enlace de reserva.

Observación. — Esta curva se basa en una distribución uniforme de los errores.

FIGURA 19/Q.291. — Característica del dispositivo de control OCR de la proporción de errores en las unidades señalización

8.3.3 Reconocimiento del fin de una avería

a) Periodo de prueba de un minuto

En cada terminal hay dispositivos de control para verificar el funcionamiento satisfactorio del enlace de señalización después de la sincronización inicial o de un fallo del enlace. El enlace de señalización sólo se pondrá en servicio cuando el dispositivo de control indique que no se han recibido más de 10 unidades de señalización erróneas (proporción de errores igual al 0,2%) durante un periodo de prueba de 1 minuto (5000 unidades de señalización aproximadamente).

Cuando el dispositivo de control indique que se han recibido más de 10 unidades de señalización erróneas antes de que expire el periodo de prueba de 1 minuto, se pondrá a cero el dispositivo de control y comenzará otro periodo de prueba de 1 minuto.

b) Periodo de prueba de emergencia

Periodo de prueba que se utiliza junto con el procedimiento de restablecimiento de emergencia (véase la Recomendación Q.293, punto 8.7). Este periodo tiene una duración de 2 a 3 segundos, durante los cuales la proporción de errores en el enlace es tal que el dispositivo de control no proporciona ninguna indicación. El periodo de prueba de emergencia comienza cuando se sincroniza un enlace normal o de reserva. Cuando el dispositivo de control proporcione una indicación antes de finalizar el periodo de prueba de emergencia, deberá ser puesto a cero y comenzar nuevamente el periodo de prueba de emergencia.

c) Sin periodo de prueba

No se requiere periodo de prueba cuando:

- el paso al enlace de reserva se debe a un fallo de un enlace de señalización (según lo especificado en la Recomendación Q.293, punto 8.6.1);
- se obtiene la resincronización de los bloques según lo especificado en la Recomendación Q.278, punto 6.8.4.

Recomendación Q.292**8.4 ENLACES DE RESERVA PREVISTOS**

Estos enlaces pueden clasificarse en tres grupos, por orden de utilización:

- a) enlaces de señalización de reserva cuasi asociados,
- b) enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente,
- c) circuitos directos especialmente designados.

Dentro de cada grupo se pueden distinguir dos o más categorías que difieren en las operaciones preparatorias para poner en servicio efectivo las instalaciones de reserva.

En la elección del enlace que haya de utilizarse pueden intervenir varios factores, por ejemplo, la posibilidad de emplear enlaces de señalización cuasi asociados, el número de circuitos servidos, la distancia entre las centrales N.º 6, etc. La elección del método o métodos deberán hacerla, pues, las Administraciones interesadas, según las circunstancias.

En principio, el enlace de reserva seguirá una ruta distinta de la del enlace normal de señalización.

8.4.1 Enlaces de señalización cuasi asociados

El método para utilizar un enlace de señalización cuasi asociado, en tanto que enlace de reserva, se deriva directamente de los principios aceptados para el Sistema N.º 6 (Recomendación Q.253).

Este método supone una red adecuada de señalización y exige acuerdos previos a su adopción entre las Administraciones por cuyos puntos de transferencia de las señales pueda desbordar el tráfico de señalización.

En el punto 4.6.2 de la Recomendación Q.266 se describen métodos de control de la señalización cuasi asociada.

8.4.2 Enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente

Como enlace de señalización de reserva, se asigna permanentemente un enlace de frecuencias vocales. Pueden distinguirse las siguientes posibilidades:

a) *Compartición de la carga*

Ambos enlaces de frecuencias vocales están provistos de módems y de equipos terminales de señalización y se utilizan en funcionamiento paralelo con compartición de la carga. Con este motivo, cada enlace hace de reserva para la carga de señales del otro enlace.

En ambos enlaces se asignarán etiquetas idénticas a los circuitos, y cada circuito se asignará a uno de los enlaces de señalización paralelos, que será su enlace normal. Las centrales deben poder aceptar en todo momento tráfico de señalización para las etiquetas de cualquiera de los dos enlaces.

b) *Sincronización del enlace de reserva*

El enlace de frecuencias vocales está provisto de módems y de equipos terminales de señalización y forma así un enlace de señalización de reserva.

El enlace no se utiliza en condiciones normales de tráfico, pero sus canales están sincronizados.

c) *Enlace de reserva no sincronizado*

El enlace de frecuencias vocales no está provisto de módems ni de equipos terminales de señalización. En este caso se necesita una operación de conmutación para convertir el enlace de frecuencias vocales en enlace de señalización, antes de que pueda comenzar la sincronización de los canales de señalización.

Se consideran más normales las disposiciones a) y b), y no hay duda de que se generalizarán en el caso de asignación permanente de un enlace de frecuencias vocales como reserva del de señalización normal. No obstante, en el caso de centrales internacionales en que terminen numerosos enlaces de señalización, las Administraciones quizá prefieran renunciar a las posibilidades a) y b) y utilizar en común los módems y equipos terminales de señalización en un cierto número de enlaces de frecuencias vocales de reserva.

8.4.3 Circuitos directos especialmente designados

Circuito directo especialmente designado es un circuito disponible permanentemente para su conversión en enlace de señalización, en caso necesario. Pueden distinguirse las siguientes posibilidades:

a) *Circuito de conversión de reserva*

El circuito designado está normalmente en la condición de conversación. La conmutación y la sincronización han de realizarse en caso de que el enlace de frecuencias vocales del circuito de conversación se necesite como enlace de señalización de reserva. La conmutación sólo está permitida cuando por el circuito no se está celebrando ninguna conferencia. Por ello, las Administraciones deben garantizar una alta probabilidad de que se encuentre libre el circuito de conversación designado expresamente (por ejemplo, utilizando un circuito de última elección).

Los módems y equipos terminales de señalización disponibles pueden utilizarlos en común varios haces de circuitos de conversación.

b) *Circuito de reserva TASI*

El circuito designado es un circuito TASI. Éste no se utiliza para la conversación. Cuando se necesita poner en servicio un enlace de señalización de reserva, se aplica la portadora de datos en la forma normal. La potencia de esta portadora será suficiente para accionar el detector de conversación en cada extremo y hacer que los canales TASI queden asociados al circuito durante todo el tiempo que se aplique esa potencia.

La disposición b) no puede considerarse solución general, pues depende de que entre las centrales internacionales interesadas exista un sistema TASI.

Recomendación Q.293

8.5 PERIODOS EN LOS QUE CONVIENE TOMAR MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se definen los siguientes instantes para las operaciones de seguridad:

T_o = instante en que comienza la indicación de avería de señalización,

T_w = instante en que se da el aviso de avería (por ejemplo, para ocupar un circuito de conversación designado de reserva),

T_d = instante en que se toma la decisión de pasar el enlace de reserva;

T_u = instante en que el tráfico de señalización puede transferirse al enlace de reserva.

No se especifican los intervalos $T_w - T_o$ y $T_u - T_d$. Se admite que pueden variar según el método que se aplique.

El intervalo $T_d - T_o$ no incluye el tiempo que necesita el equipo de tratamiento para reaccionar. Su valor está determinado, en el caso de:

- Una avería continua (Recomendación Q.291, puntos 8.3.1 a) y b), por la existencia de 31 ± 1 unidades de señalización erróneas;
- Una avería intermitente (punto 8.3.1 c), por el instante en que el dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización (punto 8.3.2) indica que esa proporción de errores se ha vuelto inaceptable;
- Una pérdida del sincronismo de los bloques (punto 8.3.1 d), por la imposibilidad de obtener la resincronización de los bloques en el término de 350 ms aproximadamente.

8.6 PROCEDIMIENTOS DE PASO DEL ENLACE NORMAL AL DE RESERVA Y VICEVERSA

8.6.1 Paso de los enlaces de señalización defectuosos a los de reserva

- a) Sean dos terminales A y B con un fallo en el enlace de señalización AB *que afecta a ambos sentidos*.

En el instante T_d , ambas centrales inician el procedimiento de sincronización (Recomendación Q.278), en su caso, por el enlace de señalización de reserva. Cuando los dos terminales estén sincronizados por conducto del enlace de reserva se conmutan a este enlace de reserva los equipos de tratamiento sin ningún periodo de prueba.

Al detectarse el fallo de un enlace en servicio en el instante T_d , cada equipo terminal empieza a enviar *información de enlace averiado* por el enlace que acaba de averiarse. Esta información consiste en una serie de señales de paso a enlace de reserva (que completan el bloque que se está enviando) más una ACU, seguida de un tren continuo de bloques alternativos de señales de paso a enlace de reserva y de SYU (11 señales de paso + ACU, 11 SYU + ACU, 11 señales de paso + ACU, etc.).

Cuando un terminal no pueda aceptar una unidad de señalización correctamente recibida, el bitio pertinente de la ACU que acusa recibo de la unidad de señalización pasará a ser “1”. Si el terminal ha perdido el sincronismo, todos los bitios del indicador de la ACU pasarán a ser “1”. En este caso, el número de bloque completado en la ACU transmitida seguirá incrementándose para cada nuevo bloque, mientras que el número del bloque de que se ha acusado recibo se repetirá para cada bloque. Cuando se restablece el sincronismo en el canal de llegada se codifican los indicadores de acuse de recibo como se indica en el punto 6.8.2, de la Recomendación Q.278, se cambia el número del bloque de que se ha acusado recibo de la ACU transmitida para que concuerde con el número del bloque completado de la ACU recibida correctamente, y se prosigue la actualización normal.

Con el sistema de reserva adecuadamente preparado, cada central debe retransmitir por el mismo todas las señales en espera de retransmisión y todas las señales que no han sido objeto de acuse de recibo por la otra central seguidas del nuevo tráfico de señalización proveniente del enlace averiado, como se especifica en el punto 8.1 de la Recomendación Q.291.

- b) Sea una avería que afecta *a un solo sentido*, por ejemplo, de A a B. El fallo se detectará en el terminal B y en el instante T_d este terminal realizará las operaciones indicadas en el punto 8.6.1 a).

Al recibir por el canal de señalización en servicio dos señales de paso en el término de 3 segundos, la central A comenzará el procedimiento de sincronización, de ser aplicable, por el enlace de señalización de reserva. La central A sólo transmitirá bloques de unidades SYU (más unidades ACU) por el canal averiado de A a B.

Las unidades de señalización recibidas correctamente que el terminal no pueda aceptar harán que el bitio de acuse de recibo pertinente sea “1” en la ACU de salida. En caso contrario, las ACU que completen los bloques de unidades SYU se formarán de la manera normal. La central A retransmitirá entonces todos los mensajes del enlace averiado como se describe en el punto 8.1 de la Recomendación Q.291 y transferirá al enlace de reserva todo el tráfico de señalización subsiguiente, destinado al enlace averiado mientras subsista el fallo.

c) Si se dispone de más de un tipo de sistema de reserva, la señalización debe restablecerse primeramente por un sistema de reserva sincronizado, como una arteria cuasiasociada o un enlace de reserva exclusivo, de haber uno disponible. Los circuitos de conversación designados se ocuparán en cada extremo para el tráfico de salida, inmediatamente o en cuanto se liberen, hasta que se haya efectuado la transferencia a un enlace de señalización de reserva designado. En el instante T_d , se seleccionará un enlace de reserva por medio de una búsqueda entre las posibilidades disponibles según un orden fijo predeterminado, especificado por las Administraciones interesadas. En este procedimiento de selección se omitirán los circuitos directos designados que se utilicen como circuitos de conversación.

Si se selecciona un enlace de reserva sincronizado o una ruta en el modo cuasiasociado, se puede efectuar una transferencia ulterior a un enlace de reserva exclusivo no sincronizado o a un circuito directo designado, como se describe en 8.6.3.2.

Cuando se detecta un fallo en un enlace de señalización de reserva, la información de enlace averiado debe enviarse de la misma forma que en el caso de un enlace de señalización normal que sufre un fallo. Si el enlace de reserva está cursando tráfico de señalización, se debe iniciar el procedimiento descrito en el punto 8.2 de la Recomendación Q.291.

8.6.2 Retorno al enlace normal

Cuando un terminal haya restablecido el sincronismo por el enlace normal que había fallado, comenzarán los periodos de prueba de un minuto y de emergencia. Si la proporción de errores en las unidades de señalización recibidas ha seguido siendo aceptable durante el periodo de prueba de un minuto, la central *cesará de enviar información de enlace averiado* sustituyendo las señales de paso (si las está transmitiendo) por unidades SYU (más unidades ACU).

Para volver al enlace normal, la central A que inicia el procedimiento de retorno debe transmitir dos señales de transferencia de tráfico por el enlace *normal*. Desde este instante, y hasta que el retorno se complete o se abandone, la central A debe estar en condiciones de recibir y procesar todas las señales que lleguen, tanto por el enlace normal como por el de reserva utilizado. Cuando la central B reciba una señal de transferencia de tráfico y sepa que el enlace normal está en condiciones de funcionar, responderá enviando dos señales de acuse de recibo de transferencia de tráfico por el enlace normal, y transferirá inmediatamente su tráfico de señalización del enlace de reserva al enlace normal. Cuando la central A reciba una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico, transferirá su tráfico de señalización del enlace de reserva al enlace normal. Si una central recibe una señal de transferencia de tráfico por el enlace que cursa el tráfico, deberá acusarse su recepción.

Mientras la secuencia de señales de transferencia de tráfico y de acuse de recibo no se haya completado satisfactoriamente en la forma descrita precedentemente, la señalización deberá continuar por el enlace de reserva. Completada esa secuencia, las centrales A y B siguen comprobando el enlace de reserva hasta que se haya acusado recibo de todas las señales transmitidas inicialmente por el enlace de reserva. Las señales transmitidas por el enlace de reserva, objeto de un acuse de recibo indicando una recepción errónea, se transmitirán por el enlace de reserva. Después de 5 ± 1 segundos, cuando todas las señales hayan podido ser objeto de un acuse de recibo indicando una recepción correcta, cada extremo volverá a pasar los enlaces de reserva de frecuencias vocales con terminales de conmutación y módems a su condición original. Un circuito de conversación designado deberá ponerse inmediatamente en servicio para tráfico de salida completando una secuencia

de desbloqueo, aun cuando no se hayan intercambiado previamente señales de bloqueo para ese circuito. Puede hacerse caso omiso de toda indicación de fallo que se produzca en el enlace de reserva durante el intervalo de 5 ± 1 segundos.

Si la central B resuelve no efectuar el retorno cuando recibe una señal de transferencia de tráfico, debe retener las señales de acuse de recibo de transferencia de tráfico. En consecuencia, la central A debe esperar durante aproximadamente 2 minutos la recepción de una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico. Si transcurrido este intervalo no ha recibido esa señal de acuse de recibo, transmitirá dos señales más de transferencia de tráfico y comenzarán un nuevo periodo de espera.

Si la central A resuelve dar por terminado el procedimiento de retorno antes de que quede completado, lo interrumpirá y transmitirá información de enlace averiado como en el caso de un paso normal. La central B contestará a la información de enlace averiado aunque haya aceptado el retorno y comenzado a transmitir mensajes por el enlace normal. De ser necesario efectuar un paso antes de haberse completado la secuencia de señalización de transferencia de tráfico, ambos terminales seguirán en el enlace de reserva desde el cual ha comenzado el retorno.

Si se interrumpe o da por terminado el procedimiento de retorno antes de haberse completado, como acaba de describirse, el enlace normal debe seguir satisfaciendo el requisito indicado para el periodo de prueba de un minuto.

Si ambas centrales A y B comienzan un procedimiento de retorno poco más o menos al mismo tiempo, la que haya transmitido una señal de transferencia de tráfico contestará a una señal recibida de transferencia de tráfico con la señal de acuse de recibo correspondiente y transferirá el tráfico de señalización al enlace normal al recibir, bien una señal de transferencia de tráfico o la señal de acuse de recibo correspondiente.

8.6.3 Paso a enlaces de reserva de enlaces de señalización no averiados

8.6.3.1 Procedimiento manual de paso

a) Si se desea pasar a un enlace de reserva a causa de nuevas disposiciones, cambios, trabajos de mantenimiento, etc., en el enlace normal, la central A que desea efectuar el paso transmitirá una señal de paso manual por el enlace en funcionamiento. Cuando la central B recibe esta señal y acepta efectuar el paso, responde con una señal de acuse de recibo de paso manual

- en el caso de una ruta en el modo cuasiasociado o de otro enlace de reserva sincronizado, si su funcionamiento es adecuado, o
- en el caso de un enlace de reserva de primera elección no sincronizado, una vez que ha comenzado el procedimiento de sincronización.

Si se selecciona una ruta cuasiasociada u otro enlace de reserva sincronizado, las centrales A y B transferirán su tráfico de señalización después de ese intercambio de señales.

Si se selecciona un enlace de señalización de reserva no sincronizado y se ha recibido la señal de acuse de recibo de paso manual, la central A transmitirá por ese enlace dos señales de transferencia de tráfico una vez que ese enlace esté sincronizado y haya cumplido el periodo de prueba de un minuto. Al recibir una señal de transferencia de tráfico, la central B responderá con una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico y transferirá su tráfico de señalización al enlace de reserva seleccionado, si ha cumplido también el periodo de prueba de un minuto. Al recibir esa señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico, la central A transferirá su tráfico de señalización.

En todos los casos ambas centrales deben seguir comprobando el enlace normal durante un periodo de 5 ± 1 segundos hasta que haya podido acusarse recibo de todas las señales transmitidas por las mismas. Las señales objeto de un acuse de recibo que indiquen una recepción incorrecta se retransmitirán por el enlace normal.

Se puede efectuar una transferencia subsiguiente del enlace de reserva de primera elección a uno de reserva secundario utilizando el procedimiento descrito en el punto 8.6.3.2. La central A debe iniciar la consiguiente transferencia de tráfico al enlace de reserva secundario.

b) Si las centrales A y B envían simultáneamente señales de paso manual, ambas deben transmitir las señales de acuse de recibo correspondientes. En caso de utilizarse una ruta de reserva cuasiasociada u otro enlace sincronizado, las centrales A y B transferirán su tráfico de señalización al recibir la señal de acuse de recibo de paso manual. En los demás casos, cada extremo transmitirá, después de recibir esa señal de acuse de recibo por el enlace normal, dos señales de transferencia de tráfico por el enlace de reserva seleccionado, que serán objeto de un acuse de recibo por el otro extremo.

Cuando un extremo reciba una señal de transferencia de tráfico, mientras espera una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico del otro extremo después de haber transmitido dos señales de transferencia de tráfico, podrá transferir su tráfico de señalización del enlace normal al enlace de reserva después de enviar una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico.

c) Si la otra central no acusa recibo de una señal de paso manual, debe dejarse transcurrir un intervalo adecuado (por ejemplo, un minuto) antes de repetir la petición. Si no se acusa recibo de la segunda señal de paso manual, debe advertirse al personal de mantenimiento de la central que pide la transferencia.

d) El otro extremo que haya iniciado el paso manual iniciará el retorno al enlace normal de acuerdo con el punto 8.6.2. En caso de un paso manual simultáneo, cualquiera de los dos extremos puede iniciar el retorno al enlace normal.

8.6.3.2 Procedimiento de transferencia de tráfico (automática)

a) Si las Administraciones interesadas lo desean, pueden prever por acuerdo un procedimiento de transferencia automática de tráfico de un enlace de reserva cuasiasociado de primera elección u otro enlace de reserva sincronizado normalmente a un enlace de reserva secundario. Este procedimiento puede utilizarse para limitar la carga de tráfico de señalización en el punto de transferencia de las señales o para liberar el enlace de reserva sincronizado.

b) Después de la transferencia inicial de tráfico de señalización a un enlace de reserva sincronizado normalmente, ambas centrales tratarán de sincronizar un enlace de reserva secundario. Si se dispone de más de un enlace, las dos centrales aplicarán el siguiente procedimiento de selección para establecer el sincronismo por un enlace secundario.

Cada central seleccionará un enlace de reserva no sincronizado de primera elección y tratará de sincronizar durante un intervalo de tiempo, convenido de antemano, de $5 \pm 0,25$ segundos para una central y de $7,5 \pm 0,25$ segundos para la otra.

La secuencia de selección y el intervalo de tiempo se fijarán por acuerdo bilateral. Si no se consigue la sincronización dentro del periodo especificado, se tratará de hacerlo, sucesivamente, por cada uno de los enlaces de reserva disponibles. De no tener éxito en el enlace de reserva no sincronizado de última elección, se repetirá el ciclo de selección, a menos que el enlace normal esté nuevamente en condiciones de funcionar. La diferencia de tiempo entre las dos centrales asegura que, incluso si no comienzan por el mismo enlace de reserva para establecer la sincronización, terminará por coincidir en uno de ellos durante un intervalo mínimo de 2 segundos.

Una vez establecido el sincronismo por el enlace de reserva, y si la proporción de errores es aceptable durante el periodo de prueba de un minuto, se intercambiarán señales de transferencia de tráfico y de acuse de

recibo de transferencia de tráfico por el enlace de reserva seleccionado antes de transferir el tráfico, como se describe en el punto 8.6.3.1. Las unidades de señalización transmitidas originalmente por el enlace de reserva sincronizado normalmente deben retransmitirse, llegado el caso, por el mismo enlace de reserva.

8.7 PROCEDIMIENTO DE RESTABLECIMIENTO DE EMERGENCIA

a) Este procedimiento tiene por objeto restablecer la comunicación de señalización entre dos centrales sin esperar el periodo de prueba de un minuto, en caso de fallo del enlace de señalización normal y de todos los de reserva, o cuando no se pueda sincronizar un enlace de reserva no sincronizado en el término de 2 a 3 segundos al fallar el enlace de servicio. Para restablecer la comunicación de señalización entre las dos centrales, se seleccionará cualquier enlace que haya podido sincronizarse y satisfecho un periodo de prueba de emergencia. (Véase el punto 8.3.3 de la Recomendación Q.291.) Se debe advertir al personal de mantenimiento siempre que exista una condición de restablecimiento de emergencia. Cualquiera de las centrales puede comenzar unilateralmente el procedimiento de restablecimiento de emergencia, y la otra debe responder aunque no esté al corriente de la situación de emergencia.

b) Cuando se esté transmitiendo información de enlace averiado por un enlace que ha fallado, se deberá continuar transmitiendo esa información hasta que el enlace haya satisfecho su propio periodo de prueba de emergencia.

Si en cualquier momento después del periodo de prueba de emergencia, el dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización indica un funcionamiento inadecuado del enlace, se transmitirá nuevamente información de enlace averiado por el enlace y se dará comienzo al procedimiento de paso o de restablecimiento de emergencia.

Para reducir al mínimo el número de comunicaciones afectadas por la condición de restablecimiento de emergencia debe seguirse el punto 8.1 de la Recomendación Q.291, en particular la de poner fuera de servicio los circuitos de conversación libres.

El siguiente procedimiento permite obtener el restablecimiento de emergencia por el mayor número posible de enlaces al mismo tiempo. Ambas centrales conectarán simultáneamente equipos terminales al mayor número posible de enlaces de frecuencias vocales situados entre ellos. Las rutas de señalización cuasiasociadas están excluidas de este procedimiento. El enlace normal y todos los de reserva sincronizados normalmente tienen terminales asignados de manera permanente. Los terminales para los enlaces de reserva normalmente no sincronizados se asignarán de un grupo de terminales de reserva. Sea n el número total de enlaces, y T el número de terminales de reserva disponibles. Si $T \geq n$, se asignará un terminal de reserva a cada uno de los n enlaces de reserva no sincronizados, y se tratará de obtener la sincronización por todos los enlaces simultáneamente. Si $T < n$, se asignarán $T-1$ terminales de reserva a otros tantos enlaces de reserva no sincronizados, y un terminal pasará sucesivamente por los demás enlaces de reserva no sincronizados según el procedimiento descrito en el punto 8.6.3.2 b).

En cada central la condición de reposo de los circuitos de conversación especialmente designados, que se hayan ocupado previamente durante el procedimiento de restablecimiento de emergencia, puede identificarse, bien por la recepción de una señal de fin de una central precedente o de una señal de colgar de una central posterior.

c) Cuando uno o más enlaces hayan satisfecho el periodo de prueba de emergencia, se transmitirán periódicamente (a intervalos de 2-3 segundos) dos señales de transferencia de tráfico de emergencia por cada enlace. Cada central debe poder recibir y procesar las señales de cualquier enlace por el cual se hayan transmitido las señales de transferencia de tráfico de emergencia. Si bien ambas centrales pueden enviar esas señales, una sola (designada como central de *control de restablecimiento de emergencia* por acuerdo entre las dos

Administraciones) acusará recibo de ellas. Cuando reciba esas señales, la otra central debe contestar transmitiendo dos señales de transferencia de tráfico de emergencia por el mismo enlace de señalización, si éste ha cumplido el periodo de prueba de emergencia.

Al recibir dos señales de transferencia de tráfico de emergencia en el término de 3 segundos por uno o más enlaces, la central de control seleccionará uno de los enlaces que hayan cumplido el periodo de prueba de emergencia, responderá con dos señales de acuse de recibo de transferencia de tráfico y podrá comenzar entonces a transmitir tráfico de señalización por ese enlace. La otra central podrá comenzar a transmitir tráfico de señalización cuando reciba una señal de acuse de recibo de transferencia de tráfico.

Ambas centrales deben seguir transmitiendo pares de señales de transferencia urgente de carga a intervalos de 2-3 segundos por los enlaces que hayan cumplido el periodo de prueba de urgencia hasta que la central de control haya enviado dos señales de acuse de recibo de transferencia de la carga y que la otra central haya recibido una.

Al transferir el tráfico al enlace seleccionado se iniciará un periodo de guarda de 5 ± 1 segundos, durante el cual se acusará recibo de toda señal de transferencia de tráfico de emergencia recibida en la central de control por el enlace en que se haya reanudado el tráfico. Se hará caso omiso de las señales de transferencia de tráfico de emergencia recibidas por cualquier otro enlace entre las dos centrales o por un enlace cualquiera en la central que no efectúa el control. Si durante el periodo de protección, el dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización indica un funcionamiento inadecuado del enlace que cursa el tráfico, o bien se recibe información de enlace averiado por ese enlace, se debe dar por terminado el periodo de guarda y aplicar el procedimiento indicado en el segundo párrafo del punto 8.7 b).

Una vez terminado el procedimiento de restablecimiento de emergencia, todo retorno, transferencia automática de tráfico o fallo se tratará de manera normal. Si el enlace seleccionado es el normal o un enlace de señalización de reserva sincronizado, las secuencias de señalización de transferencia de tráfico y de reserva preparado no se transmitirán por los enlaces respectivos.

Cuando una central reciba dos señales de transferencia de tráfico de emergencia, deberá responder de la forma descrita y transferir el tráfico de señalización al enlace de señalización indicado, aunque no esté en la condición de restablecimiento de emergencia.

8.8 FALLO DE UN ENLACE DE RESERVA SINCRONIZADO

Al detectarse un fallo en un enlace de reserva sincronizado, el terminal comenzará a transmitir información de enlace averiado como se describe en el punto 8.6.1 a). La recepción de información de enlace averiado indica que el enlace no puede utilizarse como reserva.

Cuando ambos terminales estén nuevamente sincronizados por el enlace de reserva y la proporción de errores satisfaga las condiciones del periodo de prueba de un minuto (véase el punto 8.3.3 de la Recomendación Q.291), se sustituirá la transmisión de información de enlace averiado por bloques de SYU (más ACU), para indicar que ha finalizado el periodo de prueba.

Para confirmar que el periodo de prueba se ha completado en ambas centrales, la central A, que termina el periodo de prueba, transmitirá dos señales de reserva preparado por el enlace de *reserva*. Cuando la central B reciba una señal de reserva preparado y sepa que puede utilizarse el enlace de reserva, responderá con una señal de acuse de recibo de reserva preparado por el enlace de reserva. La central A tiene la confirmación de que puede utilizarse el enlace de reserva cuando recibe una señal de acuse de recibo de reserva preparado.

CAPÍTULO IX

PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

Recomendación Q.295

9.1 PRUEBAS DEL CONJUNTO DE LOS CIRCUITOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6

9.1.1 *Pruebas automáticas del funcionamiento de los circuitos*

Efectuando pruebas en los circuitos internacionales servidos por el Sistema N.º 6, se pueden obtener indicaciones sobre las condiciones de avería del sistema. Estas pruebas se pueden hacer con el dispositivo de pruebas automáticas de explotación ATME 2 — Recomendación O.22. Según la Recomendación Q.258, en el IAM debe transmitirse la información siguiente:

Indicador de distintivo de país	No se incluye
Indicador de la naturaleza del circuito	Como convenga
Indicador de supresor de eco	No hay semisupresor de eco de salida
Indicador de la categoría del abonado que llama,	Llamada de prueba
Señal de dirección,	X + ST

Este formato permite 16 tipos de pruebas para transmisión y señalización. De necesitarse más, puede utilizarse una señal de dirección adicional.

Se atribuyen los siguientes códigos de señales de dirección X:

- 0000 Prueba de continuidad del Sistema N.º 6, véase la Recomendación Q.261, punto 4.1.4
- 0001 ATME 2 — Pruebas de señalización y de transmisión
- 0010 ATME 2 — Pruebas de señalización únicamente

Todas las comunicaciones de prueba terminan con la secuencia de señales de fin y de liberación de guarda, cualquiera que sea el resultado de la prueba.

Todas las comunicaciones de prueba deben completarse (por ejemplo, en el equipo de respuesta del ATME 2), incluso en caso de una prueba de continuidad negativa.

9.1.2 *Dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización*

El dispositivo de control de la proporción de errores en las unidades de señalización descrito en la Recomendación Q.291, punto 8.3.2 permite también detectar todo funcionamiento defectuoso del enlace de datos. Cuando la proporción de errores rebase el nivel de 0,2% durante un periodo de 6 a 10 minutos, se accionará una señal de alarma a fin de advertir al personal de mantenimiento.

9.2 ENLACE DE DATOS

El enlace de datos se compone de dos canales de datos, uno en cada sentido. En general, las funciones de mantenimiento se realizan independientemente en cada sentido de transmisión.

A los fines de mantenimiento, se puede considerar que cada canal de datos se compone:

- a) de un canal de frecuencias vocales;
- b) de un modulador y un demodulador en los dos terminales;
- c) de un detector de interrupción de la portadora.

El canal de datos y sus elementos constituyentes deben probarse para tener la seguridad de que responden a lo especificado en la Recomendación Q.272.

9.2.1 *Precauciones que deben tomarse en el mantenimiento*

Como las interrupciones del enlace de datos afectarán a numerosos circuitos de conversación, hay que tratar los canales de datos con el máximo cuidado. Deben tomarse medidas especiales para impedir que el acceso no autorizado, a fines de mantenimiento, pueda causar interrupciones del servicio. Estas medidas especiales pueden comprender la inclusión de advertencias escritas o simbólicas visibles en el equipo y en los puntos en que el enlace (o los canales) de datos se encuentran en los cuadros de distribución o bastidores de pruebas (véase la Recomendación M.102).

9.2.2 *Ajuste y mantenimiento de los canales de frecuencias vocales*

Las recomendaciones para el ajuste y el mantenimiento de los canales de frecuencias vocales se han extraído de la Recomendación M.102 — *Circuitos internacionales arrendados para la transmisión de datos*, con las modificaciones que figuran en el punto 6.1.3 de la Recomendación Q.272.

9.2.2.1 *Ajuste*

El ajuste de los canales de frecuencias vocales debe hacerse de modo que, en la banda de 1000 a 2600 Hz, las distorsiones de atenuación y de fase en función de la frecuencia se ajusten a lo dispuesto en el punto 6.1.3 de la Recomendación Q.272. Además, en el extremo receptor se respetarán las condiciones indicadas en la Recomendación Q.272 para el ruido aleatorio de espectro uniforme y el ruido impulsivo.

9.2.2.2 *Mantenimiento*

Para asegurar el buen funcionamiento del sistema de señalización por canal común, serán necesarias mediciones periódicas de mantenimiento preventivo por el canal de frecuencias vocales. Las mediciones que han de hacerse periódicamente son:

Medida	Periodicidad
a) Equivalente en 800 Hz	Véase la Recomendación M.61, Cuadro A, columna 3
b) Distorsión de atenuación en función de la frecuencia	Anualmente
c) Distorsión de fase en función de la frecuencia	Anualmente
d) Ruido	Véase la Recomendación M.61, Cuadro A, columna 3

9.2.3: *Pruebas del detector de interrupción de la portadora de datos*

Por ahora no se especifica ninguna prueba para este detector. No obstante, deberán efectuarse pruebas locales para asegurarse de que el detector de interrupción de la portadora de datos reúne las condiciones indicadas en la Recomendación Q.275.

9.2.4 *Pruebas de los módems*

Los módems deberán probarse localmente para asegurarse de que se respetan las condiciones señaladas en la Recomendación Q.274. Deberán preverse las disposiciones adecuadas para que las pruebas sean independientes del canal de frecuencias vocales y del resto del equipo.

9.2.5 *Ajuste y mantenimiento del canal de datos*

9.2.5.1 *Ajuste*

Después de comprobar que el canal de frecuencias vocales reúne las condiciones necesarias (véase el punto 9.2.2.1), la proporción de errores en el canal de datos deberá comprobarse durante un periodo de 15 minutos (sin interrupciones) con el equipo descrito en el punto 9.2.6. La condición relativa a la proporción de errores se indica en la Recomendación Q.272, punto 6.1.2.

9.2.5.2 *Mantenimiento periódico*

Las pruebas descritas en el punto precedente deberán realizarse cada vez que sea necesario efectuar pruebas periódicas de ruido en el canal de frecuencias vocales (véase el punto 9.2.2.2).

9.2.6 *Equipo de pruebas para datos*

El equipo de pruebas para determinar la proporción de errores en el canal de datos consiste en un generador de trenes de bits pseudoaleatorios que se conecta a la entrada del extremo transmisor del canal de datos, y de un aparato de control que se conecta a la salida del correspondiente extremo receptor.

El tren de bits que ha de generarse, según se especifica en la Recomendación V.52, se produce en el anexo a la presente Recomendación.

ANEXO

(a la Recomendación Q.295)

Diagrama pseudoaleatorio de pruebas

Para las pruebas de los circuitos destinados a la transmisión internacional de datos, es necesario normalizar el diagrama pseudoaleatorio que ha de utilizarse. Este diagrama debe tener las siguientes características:

1. contener todas o la mayoría de las secuencias de ocho bitios que pueden encontrarse en el tráfico real de datos;
2. contener secuencias lo más largas posibles de ceros y de unos, teniendo en cuenta la facilidad para generarlas;
3. ser suficientemente largo para que, con velocidades de modulación superiores a 1200 bitios por segundo, su duración sea notable comparada con la de las perturbaciones causadas por el ruido de línea.

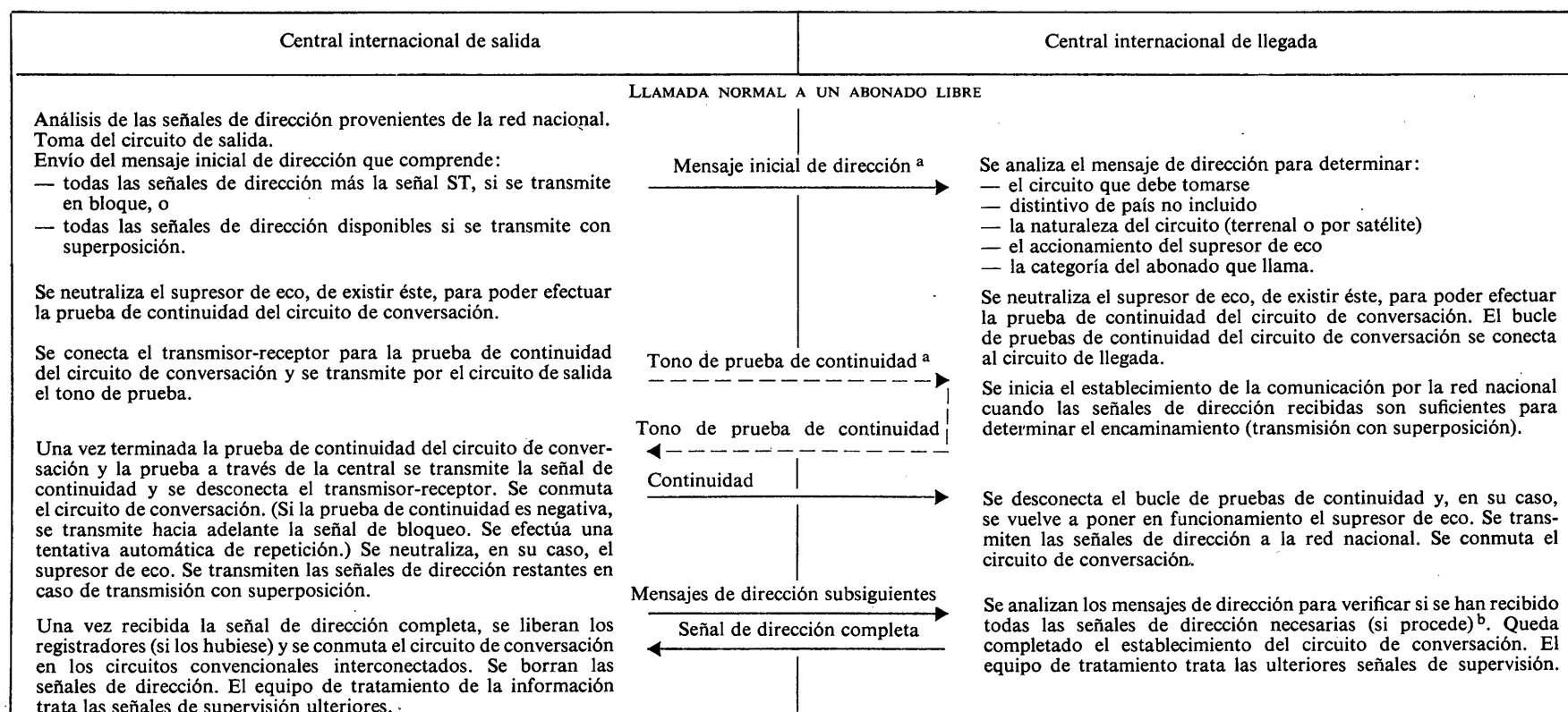
Se ha elegido, pues, un diagrama de prueba de 511 bitios. Este diagrama lo genera un registro de desplazamiento de 9 pasos, cuyas salidas 5.^a y 9.^a se suman en una etapa aditiva de módulo 2, y cuya resultante realimenta el primer paso. La etapa aditiva de módulo 2 permite obtener a la salida la condición 0 cuando las dos entradas son iguales, y la condición 1 cuando no lo son.

El cuadro 7 muestra el estado de cada etapa del registro de desplazamiento durante la transmisión de los 15 primeros bitios. El diagrama en un largo periodo es el siguiente:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0

Por el cuadro se ve con claridad que este diagrama es la secuencia de los bitios en la 9.^a etapa, pero también representa la secuencia de los bitios en cualquiera otra etapa con desplazamiento en el tiempo. La elección de la etapa que haya de conectarse a la salida es, pues, una cuestión de conveniencia de conexión.

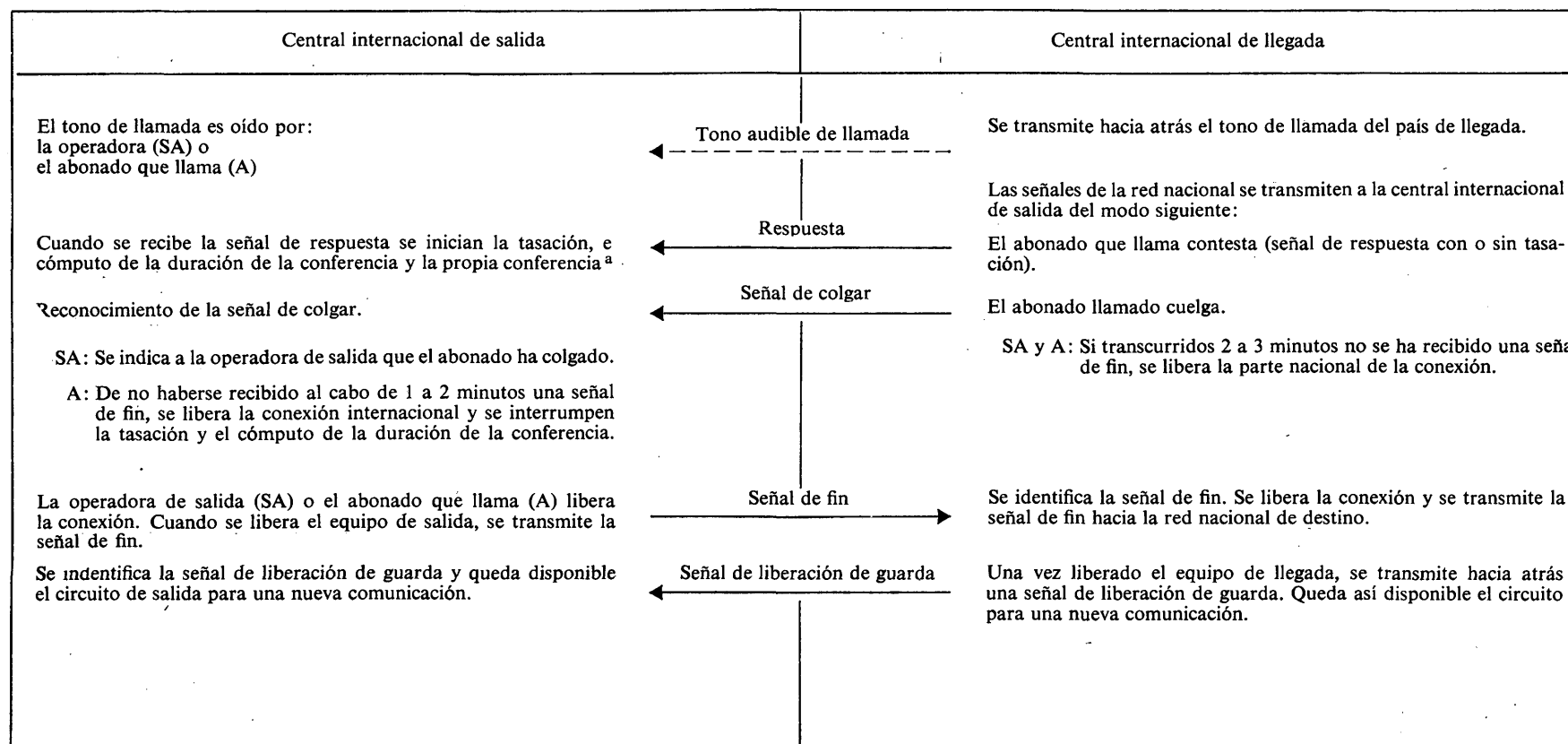
ANEXO 1 A LAS ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6 (véase la Recomendación Q.261)

CUADRO 1 — TRÁFICO SEMIAUTOMÁTICO (SA) Y AUTOMÁTICO (A) TERMINAL
(Suponiendo un funcionamiento sin errores)

^a Las flechas de trazo continuo designan las señales transmitidas por el canal común; las flechas discontinuas designan los tonos transmitidos por el circuito de conversación (tonos de prueba y audibles).

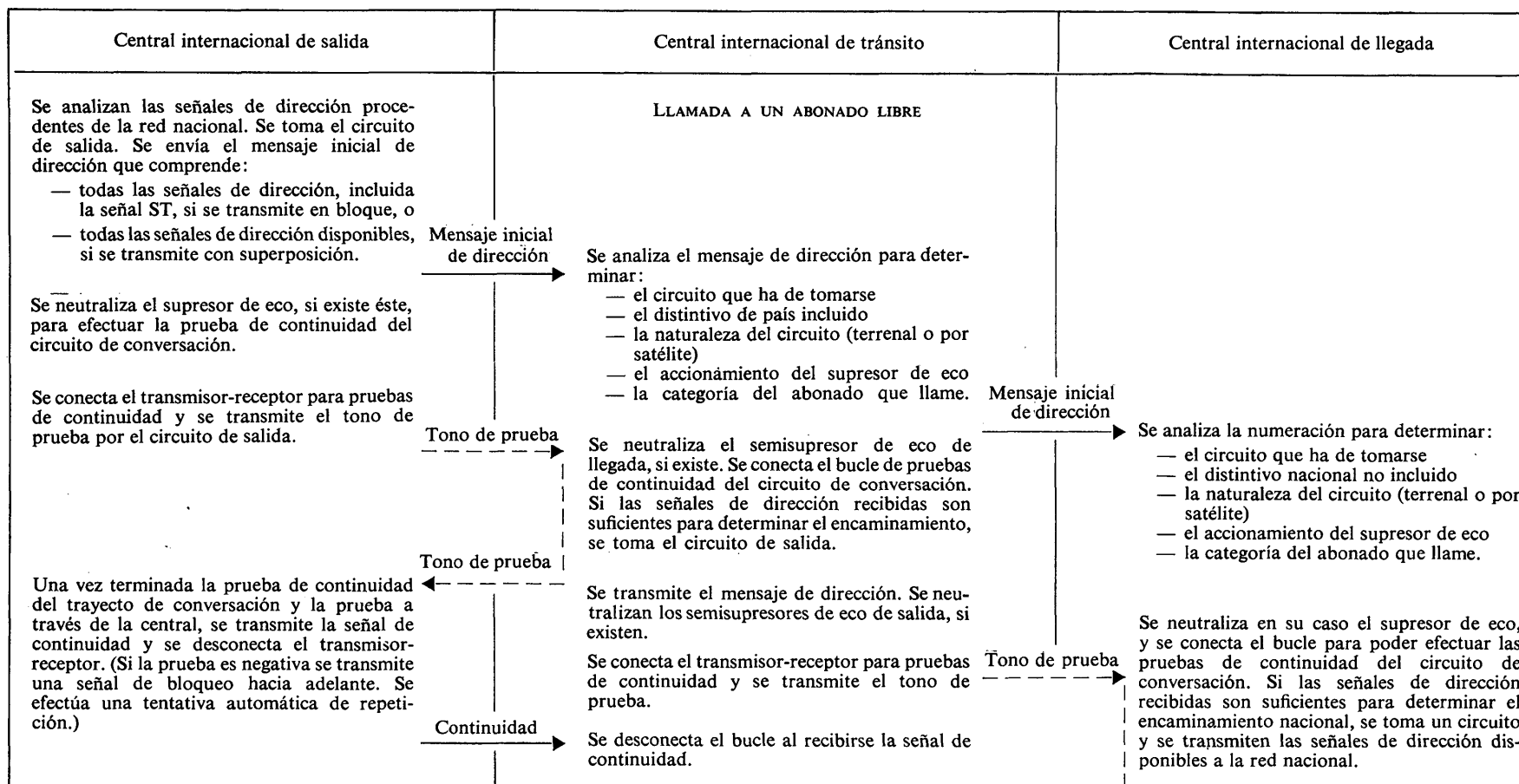
^b La señal de dirección completa puede emanar de la red nacional.

CUADRO 1 (fin)

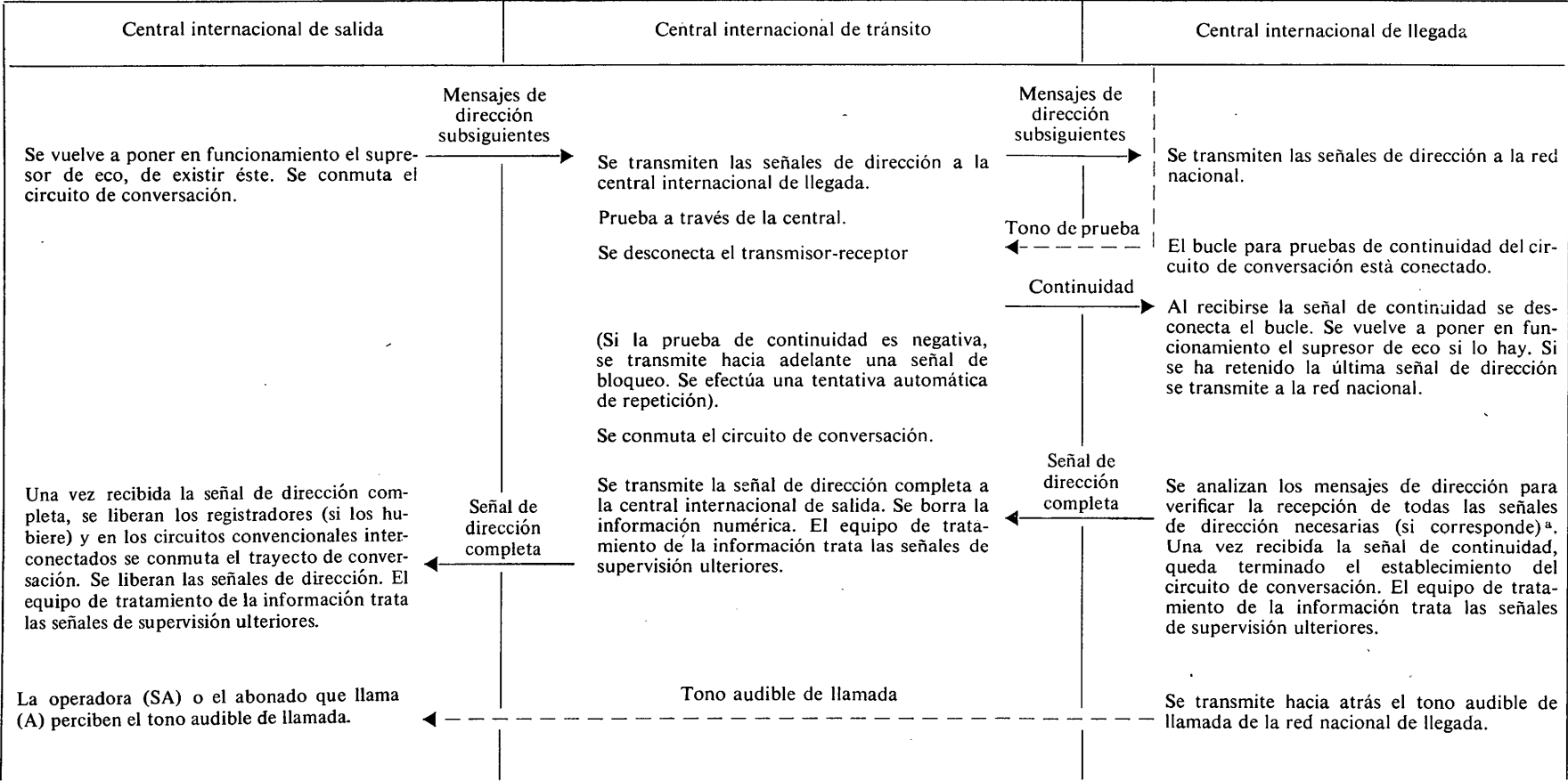


^a A menos que se haya recibido una señal de respuesta sin tasación o una señal de dirección completa sin tasación.

CUADRO 2 — TRÁFICO SEMIAUTOMÁTICO (SA) Y AUTOMÁTICO (A) DE TRÁNSITO
(Suponiendo un funcionamiento sin errores)

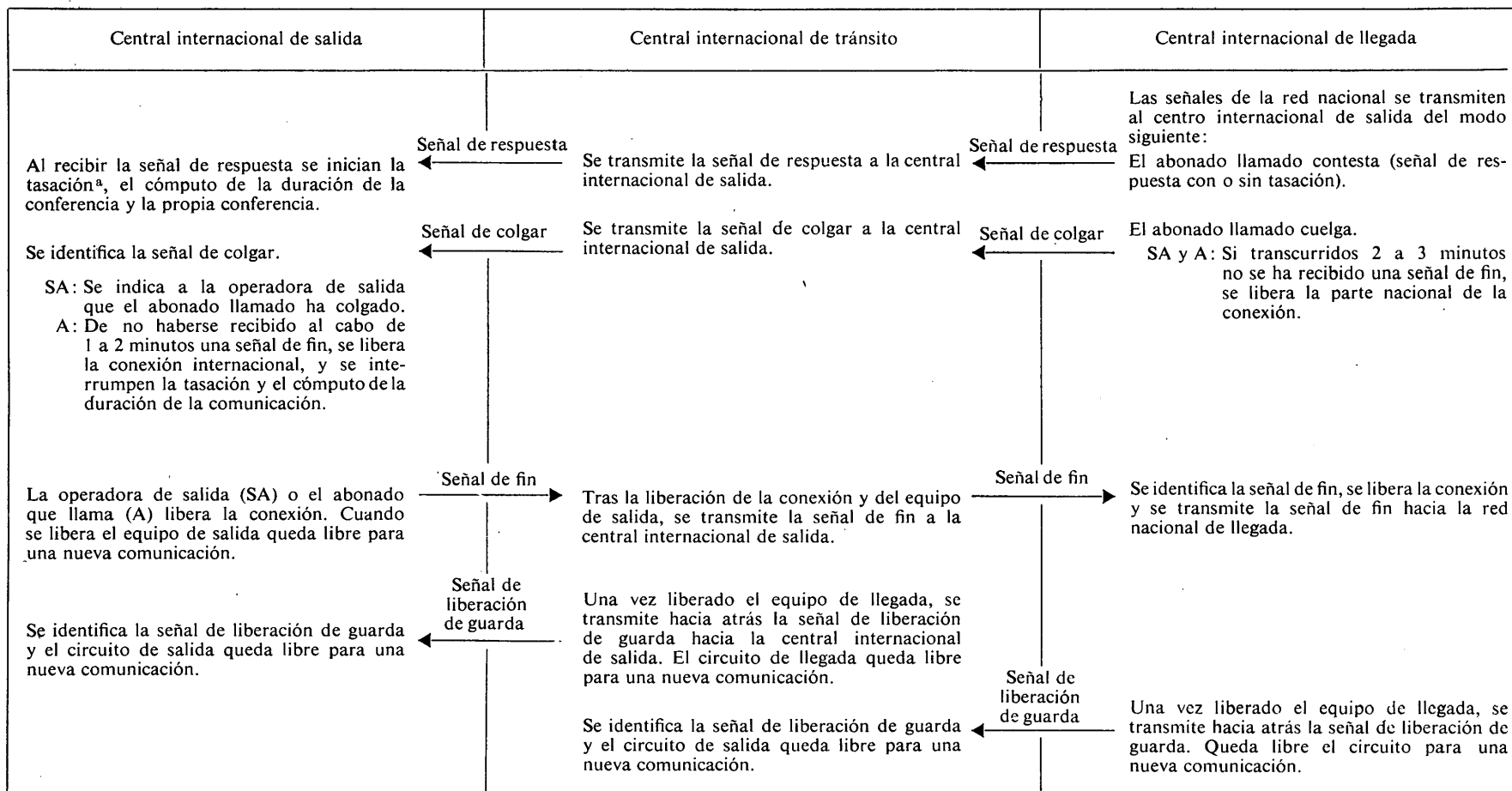


CUADRO 2 (continuación)

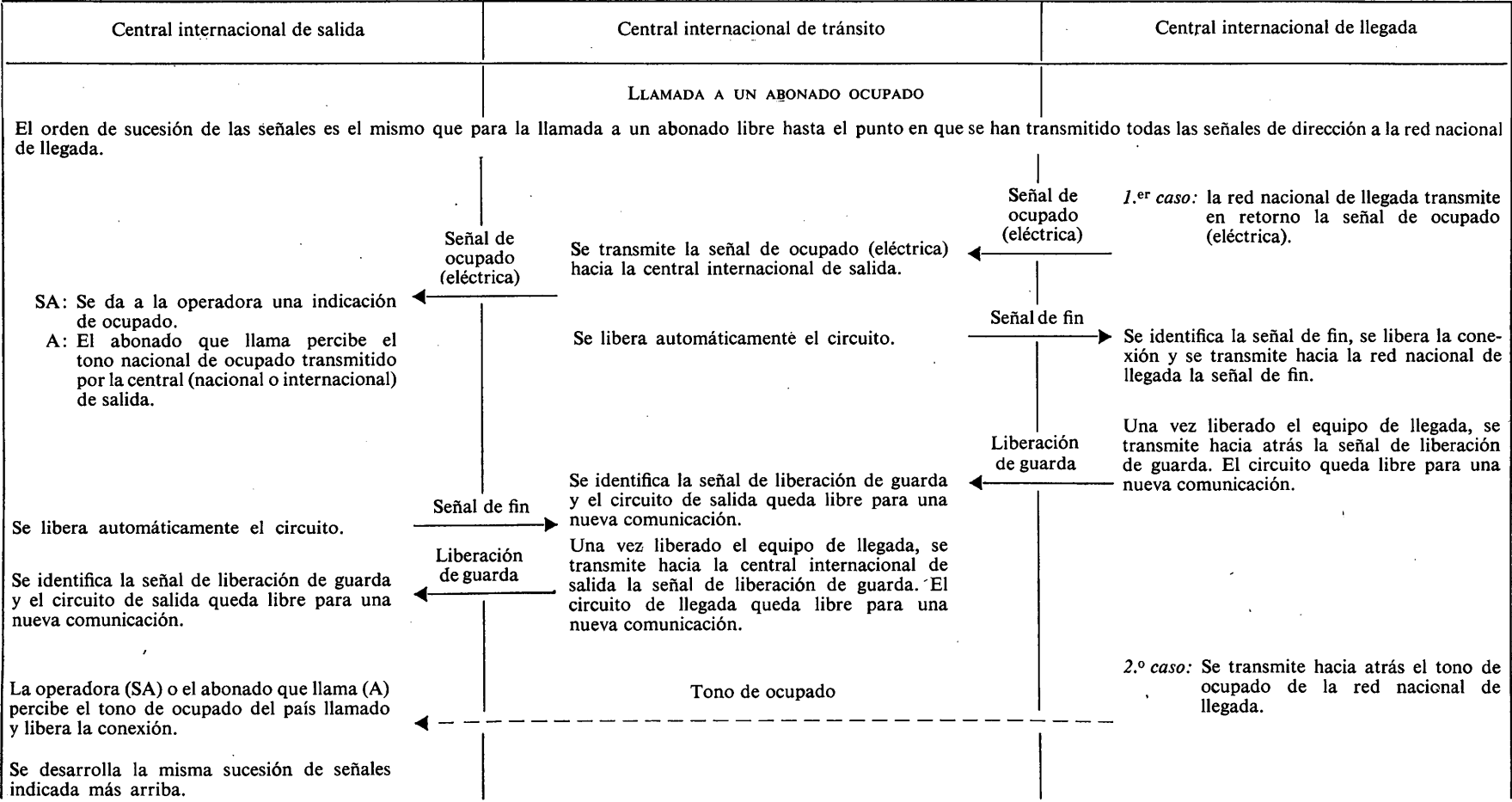


^a La señal de dirección completa puede venir de la red nacional.

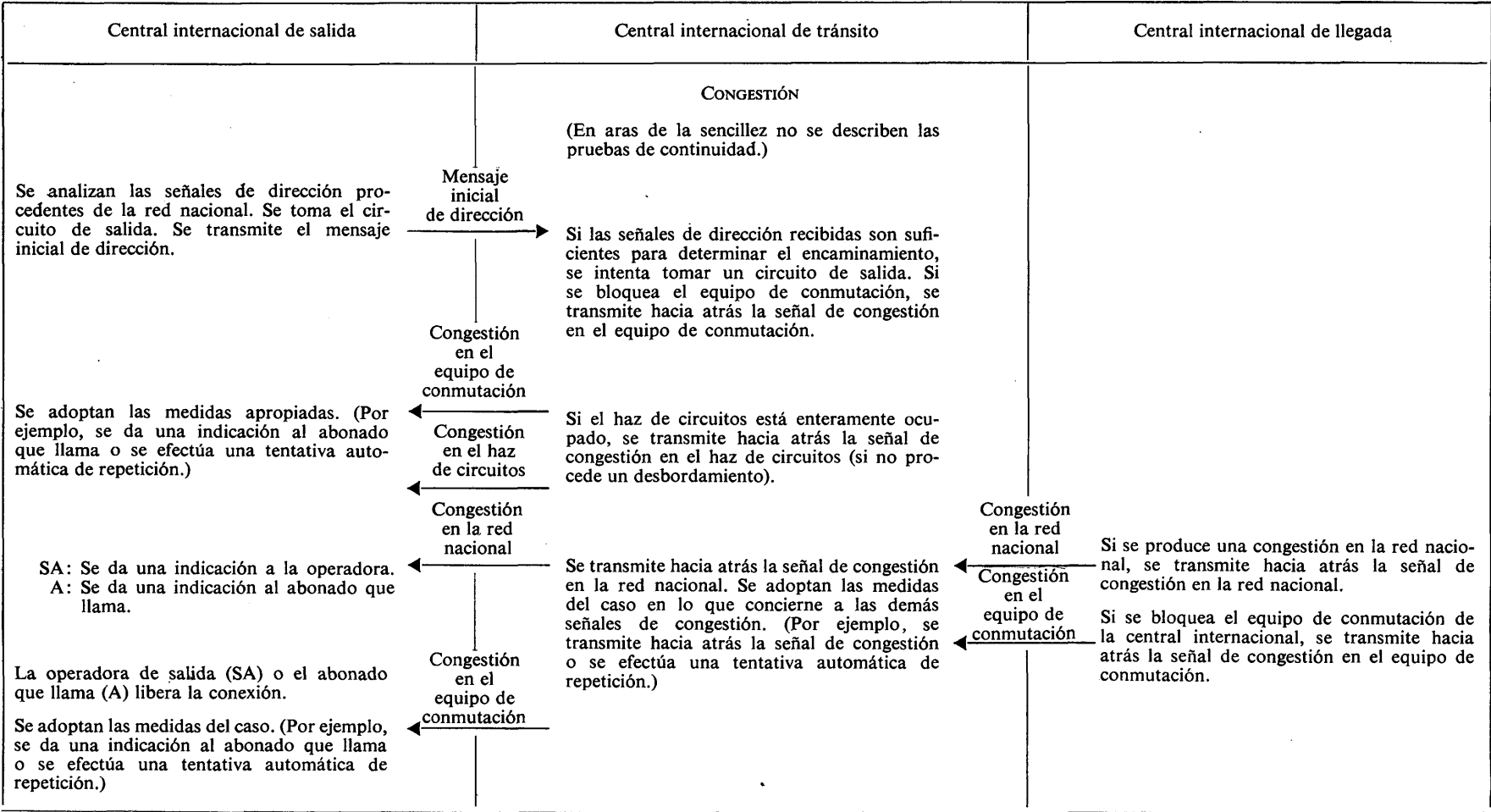
CUADRO 2 (continuación)

^a Salvo si se ha recibido una señal de respuesta, sin tasación, o una señal de dirección completa.

CUADRO 2 (continuación)



CUADRO 2 (fin)



ANEXO 2 A LAS ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6

(véase la Recomendación Q.267)

CUADROS DE LA PRUEBA DE RACIONALIDAD

1. El presente Anexo comprende los siguientes cuadros:

El cuadro 1, relativo a la recepción de señales en el caso de las llamadas recibidas o a un circuito en condición de reposo;

El cuadro 2, relativo a la transmisión de señales en el caso de las llamadas recibidas o a un circuito en condición de reposo;

El cuadro 3, relativo a la recepción de señales en el caso de las llamadas transmitidas,

El cuadro 4, relativo a la transmisión de señales en el caso de las llamadas transmitidas;

El cuadro 5, relativo a las medidas que deben tomarse con relación a las secuencias de bloqueo y desbloqueo;

El cuadro 6, relativo a los intervalos de temporización.

Para las *abreviaturas* que figuran en estos cuadros, véase la *lista de abreviaturas* al final de la Parte XIV.

2. Los cuadros de la prueba de racionalidad consisten en filas y columnas.

En la fila superior del cuadro figuran las señales telefónicas que pueden recibirse o transmitirse.

En la primera y segunda columnas de la izquierda se indica el estado del circuito.

La primera columna contiene el número de la secuencia correspondiente al estado del circuito (CSSN), y en la segunda columna se describe el estado del circuito por medio de las señales que ya se han recibido (R) o transmitido (S).

El CSSN 00 representa la condición de reposo del circuito,

Los CSSN 11 a 17 representan posibles estados con relación a una llamada recibida,

Los CSSN 51 a 62 representan posibles estados con relación a una llamada transmitida,

Los CSSN 91 a 98 representan posibles estados con relación a las secuencias de bloqueo y de desbloqueo.

En la intersección de las filas y las columnas (pequeños rectángulos) se indican las medidas que deben tomarse. Los *símbolos* utilizados se explican al final de los cuadros de la prueba de racionalidad. Si los símbolos de una intersección determinada indican que debe pasarse a otro CSSN hay que adoptar a tal efecto las medidas necesarias. Véase el ejemplo 2 *infra*.

3. Ejemplos

Ejemplo 1

Al recibir un IAM (primera columna de las señales, cuadro 1), en la condición CSSN 11 (estado en que se recibe un IAM o un IAM y uno o más SAM), se mantiene la condición (CSSN 11) y se descarta el nuevo IAM si es idéntico al recibido previamente, o se transmite hacia atrás una señal de confusión si el nuevo IAM difiere del anterior.

Ejemplo 2

Si el circuito está en reposo (CSSN 00, cuadro 1) o se recibe una señal de confusión (COF), en la intersección aparecen los símbolos 61 y PS. Para avanzar a CSSN 61, (cuadro 4), es necesario enviar una señal de fin. PS indica que debe impedirse la selección del circuito hasta que se cumplan las condiciones de CSSN 61 [señal de recepción de liberación de guarda (CRLG)], a fin de que el circuito pueda volver a la condición de reposo (CSSN 00).

CUADRO 1. — RECEPCIÓN DE LA SEÑAL PARA UNA LLAMADA DE LLEGADA

Reposo	CCITT-55/2	CSSN	Estado del circuito	Señal recibida																		
				IAM	SAM	COT	FOT	CLF	CGC, NNC	ADI, SEC, SSB, SST, VNN, LOS	COF	ADC, ADN, ADX	AFC, AFN, AFX	ANC, ANN	CB 1	RA 1	CB 2	RA 2	CB 3	RA 3	RLG	CFL
	00		Reposo — RLG(S), RLG(R)	11	00 WP			00 WP	62 PS	62 PS	62 PS										62 PS	
Llamada recibida	11		IAM(R) o IAM(R) + SAM(R)	11 CP	11	12		00													62	
	12		IAM(R) + COT(R) o IAM(R) + SAM(R) + COT(R)	12 CP	12		12	00													62	
	13		COT(R) + ADC(S) o ADN(S) o ADX(S)				13	00													62	RR
	14		COT(R) + AFC(S) o AFN(S) o AFX(S)				14	00													62	RR
	15		ADI(S), SEC(S), CGC(S) NNC(S), SSB(S), SST(S) VNN(S), LOS(S), COF(S)					00													62	RR
	16		ANC(S) o ANN(S)				16	00													62	
	17		CFL(S)					00													62	RR

CUADRO 2. — TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL PARA UNA LLAMADA RECIBIDA

		CSSN	Estado del circuito	Señal transmitida																	
				IAM	SAM	COT	FOT	CLF	CGC, NNC	ADI, SEC, SSB, SST, VNN, LOS	COF	ADC, ADN, ADX	AFC, AFN, AFX	ANC, ANN	CB 1	RA 1	CB 2	RA 2	CB 3	RA 3	RLG
Reposo	00		Reposo — RLG(S), RLG(R)	51																	
Llamada recibida	11		IAM(R) o IAM(R) + SAM(R)					15	15	15											17
	12		IAM(R) + COT(R) o IAM(R) + SAM(R) + COT(R)					15	15	15	13	14	16 TL								17
	13		COT(R) + ADC(S) o ADN(S) o ADX(S)					15					16	13 TL	13 TL	13 TL	13 TL	13 TL	13 TL		17
	14		COT(R) + AFC(S) o AFN(S) o AFX(S)										16	14 TL	14 TL	14 TL	14 TL	14 TL	14 TL		17
	15		ADI(S), SEC(S), CGC(S) NNC(S), SSB(S), SST(S) VNN(S), LOS(S), COF(S)																		17
	16		ANC(S) o ANN(S)								16	16		16	16	16	16	16	16		
	17		CFL(S)																		17

CUADRO 3. — RECEPCIÓN DE LA SEÑAL PARA UNA LLAMADA DE SALIDA

CCITT-5541		CSSN	Estado del circuito	Señal recibida																			
				IAM	SAM	COT	FOT	CLF	CGC, NNC	ADI, SEC, SSB, SST, VNN, LOS	COF	ADC, ADN, ADX	AFC, AFN, AFX	ANC, ANN	CB 1	RA 1	CB 2	RA 2	CB 3	RA 3	RLG	CFL	MRF
Llamada transmitida	51	IAM(S) o IAM(S) + SAM(S)	11 RT	51 WA	51 WA		51 WA 51 SR	62	62	62 RT										62 RT	62		RS
	52	IAM(S) + COT(S) o IAM(S) + SAM(S) + COT(S)	11 RT	52 WA	52 WA		52 WA 52 SR	62	62	62 RT	53	54	55	52 WO	52 WO	TR	TR	TR	TR	62 RT	62		RS
	53	ADC(R) o ADN(R) o ADX(R)						62					55	53 WO	53 WO	TR	TR	TR	TR		62		
	54	AFC(R) o AFN(R) o AFX(R)											55	54 WO	54 WO	TR	TR	TR	TR		62		
	55	ANC(R) o ANN(R)									55	55		56 WO	55 WO	55 WO	TR	TR	TR				
	56	CB 1(R)												TR	57 WO	56 WO	56 WO	TR	TR				
	57	RA 1(R)												TR	TR	58 WO	57 WO	57 WO	TR				
	58	CB 2(R)												TR	TR	TR	59 WO	58 WO	58 WO				
	59	RA 2(R)												59 WO	TR	TR	TR	60 WO	59 WO				
	60	CB 3(R)												60 WO	60 WO	TR	TR	TR	61				
	61	RA 3(R)												56 WO	61 WO	61 WO	TR	TR	TR				
	62	CLF(S)	62 WA 62 SC				62 SR														00		RR

CUADRO 4. — TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL PARA UNA LLAMADA DE SALIDA

CCITT-5540	CSSN	Estado del circuito	Señal transmitida																		
			IAM	SAM	COT	FOT	CLF	CGC, NNC	ADI, SEC, SSB, SST, VNN, LOS	COF	ADC, ADN, ADX	AFC, AFN, AFX	ANC, ANN	CB 1	RA 1	CB 2	RA 2	CB 3	RA 3	RLG	CFL
Llamada transmitida	51	IAM(S) o IAM(S) + SAM(S)		51	52		62														
	52	IAM(S) + COT(S) o IAM(S) + SAM(S) + COT(S)		52		52	62														
	53	ADC(R) o ADN(R) o ADX(R)				53	62														
	54	AFC(R) o AFN(R) o AFX(R)				54	62														
	55	ANC(R) o ANN(R)				55	62														
	56	CB 1(R)				56	62														
	57	RA 1(R)				57	62														
	58	CB 2(R)				58	62														
	59	RA 2(R)				59	62														
	60	CB 3(R)				60	62														
	61	RA 3(R)				61	62														
	62	CLF(S)					62														

CUADRO 5. – SECUENCIAS DE BLOQUEO Y DESBLOQUEO

CSSN	Estado del circuito	Señal recibida				Señal transmitida			
		BLO	BLA	UBL	UBA	BLO	BLA	UBL	UBA
91	BLA (S)	91 SB		94 SN		97			
92	BLA (R) + BLA (S)	92 SB		93 SN				98	
93	BLA (R)	92 SB		93 SN				96	
94	Desbloqueado	91 SB		94 SN		95			
95	BLO (S)	97 SB	93	95 SN		95			
96	UBL (S)	98 SB		96 SN	94			96	
97	BLA (S) + BLO (S)	97 SB	92	95 SN		97			
98	BLA (S) + UBL (S)	98 SB		96 SN	91			98	

CCITT.5544

Observación: Estas condiciones pueden superponerse a otras condiciones de tratamiento de las llamadas

Símbolos de los cuadros 1, 2, 3, 4 y 5

-  : Descártese la señal recibida
-  : Impídase la transmisión de señales
-  : Caso de toma simultánea (a) sin control; b) con control)

- CP : Compárese el IAM recibido con el IAM anterior
- si son idénticos, descártese;
 - si difieren, transmitase una señal de confusión.
- PS : Impídase la selección de un circuito de salida.
- RR : Retransmitase la señal rechazada utilizando, en caso necesario, otro enlace de señalización (véase el punto 4.6.2.3. de la Recomendación Q.266)
- RS : Repítase la llamada transmitida utilizando otro enlace de señalización.
- RT : Repítase la llamada transmitida por otro circuito.
Acéptese el IAM recibido en caso de toma simultánea.
- SB : Transmitase la señal de acuse de recibo de bloqueo.
- SC : Transmitase la señal de confusión.
- SN : Transmitase la señal de acuse de recibo de desbloqueo
- SR : Transmitase la señal de liberación de protección
- TL : Transfiérase la señal recibida en la central intermedia de canal común.
Impídase la transmisión de señales en la última central de canal común.
- TR : Transfiérase la señal recibida en la central intermedia de canal común.
Descártese la señal recibida en la primera central de canal común.
- WA : Espera (véase el cuadro 6).
- WO : Espera en la primera central de canal común únicamente (véase el cuadro 6).
Transfiérase la señal recibida en la central intermedia.
- WP : Espera (véase el cuadro 6).
Impídase la selección de un circuito de salida.

CUADRO 6 — INTERVALOS DE TEMPORIZACIÓN

CSSN	Señal recibida	Condición del circuito	Intervalo de temporización (Nota 1)	Interrúmpase la temporización al recibir	Medidas que deben tomarse	
					Fin del periodo	Comienzo del periodo
00	SAM	Recepción de SAM, en reposo	500 ms + 2 T_p	IAM	Descártese Permanézcase en CSSN 00	Aváncese a CSSN 11
00	CLF	Recepción de CLF, en reposo	»	IAM	Transmitase RLG Permanézcase en CSSN 00	Descártese IAM Transmitase RLG Permanézcase en CSSN 00
51 52	SAM	Recepción de SAM después de uno o varios IAM o uno o varios IAM + uno o varios SAM(S) en una central sin control	»	IAM	Descártese Permanézcase en CSSN 51 o CSSN 52	Toma simultánea (Nota 2)
51 52	COT	Recepción de COT antes de IAM en central sin control	»	IAM	Descártese Permanézcase en CSSN 51 o CSSN 52	Toma simultánea (Nota 3)
51 52	CLF	Recepción de CLF después de uno o varios IAM o uno o varios IAM + uno o varios SAM en una central sin control (Nota 4)	»	IAM	Transmitase RLG Perma- nézcase en CSSN 51 o CSSN 52	Toma simultánea Transmitase RLG Permanézcase en CSSN 51 o 52
52 53 54	CB1, RA1	Recepción de CB1 o RA1 antes de ANC o ANN	»	ANC, ANN	Descártese Permanézcase en CSSN 52 o CSSN 53 o CSSN 54	(Nota 5)
55 a 61	CB1, CB2, CB3 RA1, RA2, RA3	Verificación de secuencia de CBi y RAj	»	CBi y/o RAj faltantes	Descártese Permanézcase en CSSN 55 a CSSN 61	(Nota 6)
62	IAM	Recepción de IAM después de una o varias CLF en una central sin control	»	RLG	Descártese Permanézcase en CSSN 62	Acéptese el IAM Aváncese a CSSN 11

Notas del cuadro 6

Nota 1. — El intervalo de temporización debe tener en cuenta el tiempo máximo de propagación de bucle del enlace de señalización (por cable o por satélite).

En el caso de las señales que las centrales intermedias transfieran sin analizar detalladamente y cuya secuencia se restablezca en la primera o última central que emplea un sistema de señalización por canal común, como las señales SAM, ANC, CB1, etc., el enlace más desfavorable podrá ser cualquiera de los diversos enlaces de la conexión.

El intervalo de temporización se determina a base de las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned} T_{rt} &= 26T_e + 2T_c + 2T_p \text{ (para ISU),} \\ &= 30T_e + 2T_c + 2T_p \text{ (para un IAM de 5 unidades de señalización),} \\ &< 500 \text{ ms} + 2T_p, \end{aligned}$$

Nota 2. — Acéptese la llamada de llegada y aváncese a CSSN 11.
Remítase la llamada de salida por otro circuito.

Nota 3. — Acéptese la llamada de llegada y aváncese a CSSN 12.
Remítase la llamada de salida por otro circuito.

Nota 4. — Si se recibe una señal de confusión, de congestión, de condición de la línea del abonado llamado o de dirección incompleta durante el periodo de espera, se demorará la liberación de tentativa de establecimiento de la comunicación y la transmisión de la señal de fin hasta que termine el periodo de temporización o se reciba un IAM.

Nota 5. — En la primera central de canal común, aváncese a CSSN 56 o CSSN 57; si se pasa a CSSN 57, transmitase hacia atrás la señal de respuesta.

Nota 6. — Si se reciben dos o más señales de colgar (*i*) o de repetición de respuesta (*j*) en la secuencia apropiada antes de que termine el periodo de espera, se las aceptará. Deben entonces recibirse y descartarse las señales con demora.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6

BLOQUE: (Block)	Grupo de 12 unidades de señalización transmitido por la línea.
BUCLE DE PRUEBAS DE CONTINUIDAD: (Check loop)	Dispositivo que permite conectar los canales de ida y de retorno en el extremo de llegada de un circuito, a fin de que el extremo de salida pueda efectuar una prueba de continuidad en bucle.
CANAL DE DATOS: (Data channel)	Trayecto en un solo sentido para señales de datos, que comprende un canal de frecuencias vocales y un modulador y demodulador asociados.
CANAL DE SEÑALIZACIÓN: (Signalling channel)	Canal de datos, con los equipos terminales de señalización asociados en cada extremo.
CENTRAL N.º 6: (N.º 6 exchange)	Central en la que se utiliza el sistema de señalización N.º 6.
CENTRAL N.º 6, PRIMERA: (N.º 6 exchange, first)	Central de cada sección N.º 6 de una conexión más próxima al abonado que llama en la que hay interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, salvo si es la central del abonado que llama.
CENTRAL N.º 6, INTERMEDIA: (N.º 6 exchange intermediate)	Central de tránsito en el que hay interfuncionamiento con el sistema de señalización N.º 6 en ambos sentidos.
CENTRAL N.º 6, ÚLTIMA: (N.º 6 exchange, last)	La central de cada sección N.º 6 de una conexión más próximo al abonado llamado en la que hay interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, salvo si es la central del abonado llamado.
CENTRAL DE CANAL COMÚN: (Common channel exchange)	Central en la que se utiliza un sistema de señalización por canal común que posee instalaciones internacionales desde el punto de vista del interfuncionamiento.
CENTRAL DE CANAL COMÚN PRIMERA: (Common channel exchange, first)	La central de cada sección de canal común de una conexión más próxima al abonado que llama, en el que hay interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, salvo si se trata de la central del abonado que llama.
CENTRAL DE CANAL COMÚN, INTERMEDIA: (Common channel exchange, intermediate)	Central de tránsito con interfuncionamiento entre sistemas de señalización por canal común.
CENTRAL DE CANAL COMÚN, ÚLTIMA: (Common channel exchange, last)	Central de cada sección de canal común de una conexión más próxima al abonado llamado en el que hay interfuncionamiento con otros sistemas de señalización, salvo si es la central de abonado llamado.

COMPENSACIÓN DE DERIVA: (Drift compensation)	Procedimiento para corregir cualquier diferencia de relación entre la información de acuse de recibo hacia atrás contenida en una ACU y las unidades de señalización hacia adelante cuyo recibo acusa, provocada por una deriva de las velocidades binarias entre los dos canales de datos.
CUADROS DE PRUEBA DE LA RACIONALIDAD: (Reasonableness check tables)	Cuadros que definen los procedimientos para evitar o resolver ciertas situaciones ambiguas en que pueden encontrarse las llamadas.
DEMORA DE ESPERA: (Queueing delay)	Demora de un mensaje de señalización provocada por la transmisión sucesiva de las unidades por el canal de señalización.
DETECTOR DE INTERRUPCIÓN DE LA PORTADORA DE DATOS: (Data carrier failure detector)	Aparato de control destinado a indicar si el nivel de la portadora de datos es inferior al umbral de sensibilidad del receptor.
DISPOSITIVO DE CONTROL DE LA PROPORCIÓN DE ERRORES: (Error rate monitor)	Dispositivo que recibe una indicación por cada unidad de señalización errónea y mide la proporción de errores según reglas preestablecidas.
ENLACE DE DATOS: (Data link)	Combinación de dos canales de datos explotados conjuntamente en un mismo sistema de señalización.
ENLACE DE SEÑALIZACIÓN: (Signalling link)	Combinación de dos canales de señalización explotados conjuntamente en un mismo sistema de señalización.
ETIQUETA: (Label)	Código binario de 11 bitios dentro de un mensaje de señalización que se utiliza para identificar el circuito de conversación a que se refiere el mensaje. La etiqueta se subdivide en número de banda y número de circuito.
INFORMACIÓN DE ENLACE AVERIADO: (Faulty-link information)	Información transmitida por un enlace de señalización que indica una avería en ese enlace. La información consta de bloques alternativos de señales de paso y unidades de señalización de sincronización.
MENSAJE (DE SEÑALIZACIÓN): (Signal) message	Información de señalización asociada a una llamada, función de gestión, etc., y transmitida por el canal de señalización en una sola vez. Puede comportar una o más señales transmitidas en una o más unidades de señalización.
MENSAJE INCOHERENTE: (Unreasonable message)	Mensaje cuyo contenido o dirección de señalización son, respectivamente, inadecuados o incorrectos o que ocupa un lugar inadecuado en la frecuencia de señalización.
MENSAJE INICIAL DE DIRECCIÓN: (Initial address message) IAM	Mensaje múltiple, que constituye el primer mensaje para el establecimiento de una comunicación. Consta de, por lo menos, tres unidades de señalización y de seis como máximo, y contiene suficiente información para encaminar la comunicación por la red internacional.

MENSAJE MÚLTIPLE: (Multi-unit message) MUM	Mensaje de señalización que consta de más de una unidad de señalización.
MENSAJE SIMPLE: (One-unit message)	Mensaje de señalización cuya transmisión completa requiere una sola unidad de señalización.
MENSAJE SUBSIGUIENTE DE DIRECCIÓN: (Subsequent address message) SAM	Mensaje simple o múltiple de dirección que sigue al mensaje inicial de dirección.
PASO: (Changeover)	Procedimiento para transferir el tráfico de señalización de un enlace en servicio que está averiado o deba interrumpirse el tráfico por él.
PRUEBA A TRAVÉS DE UNA CENTRAL: (Cross office check)	Prueba efectuada a través de la central para verificar la existencia de un trayecto de conversación.
PRUEBA DE CONTINUIDAD: (Continuity check)	Prueba de un circuito de una conexión para verificar la existencia de un trayecto de conversación.
PUNTO DE TRANSFERENCIA DE LAS SEÑALES: (Signal transfer point)	Centro revelador de la señalización que trata y transfiere señales de un enlace de señalización a otro, en un modo de explotación no asociado.
RESTABLECIMIENTO DE EMERGENCIA: (Emergency restart)	Procedimiento para restablecer la comunicación de señalización en caso de avería en el enlace normal y en todos los enlaces de reserva.
RETORNO: (Changeback)	Procedimiento para transferir el tráfico desde un enlace de señalización de reserva al enlace normal de señalización cuando este último está nuevamente en condiciones de utilización.
SECTOR: (Field)	Grupo de una unidad de señalización que transmite un determinado tipo o categoría de información, por ejemplo: sector de encabezamiento, sector de información de señalización, etc.
SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO: (Security arrangements)	Medidas previstas para asegurar la continuidad de funcionamiento del sistema de señalización en caso de interrupción de uno o de ambos canales de datos.
SEÑALES DE GESTIÓN: (Management signals)	Señales relativas a la gestión o al mantenimiento de la red de circuitos de conversación y de la red de señalización.
SEÑAL TELEFÓNICA: (Telephone signal)	Señal correspondiente a una comunicación telefónica determinada o a un circuito de conversación determinado.
SEÑALIZACIÓN ASOCIADA: (Associated signalling)	Modo de explotación del sistema N.º 6 en el que las señales encaminadas por el sistema se refieren a un haz de circuitos de conversación que terminan en los mismos centros internacionales que el sistema de señalización.
SEÑALIZACIÓN CUASIASOCIADA: (Quasi-associates signalling)	Forma de señalización no asociada en la que las señales transmitidas por la red deben seguir un trayecto preestablecido.

SEÑALIZACIÓN ENTERAMENTE
DISOCIADA:

(Fully dissociated signalling)

Forma de señalización no asociada en la que el trayecto que pueden seguir las señales en la red está limitada únicamente por las reglas y la configuración de la red de señalización.

SEÑALIZACIÓN NO ASOCIADA:

(Non-associated signalling)

Modo de explotación del sistema N.º 6 en el que las señales correspondientes a un haz de circuitos de conversación se transmiten por dos (o más) enlaces de señalización comunes en tándem. Las señales se someten a tratamiento y se transfieren al enlace siguiente mediante los equipos de uno o más puntos de transferencia.

SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN:

(Common channel signalling)

Método de señalización que utiliza un enlace de señalización común a varios circuitos de conversación para transmitir todas las señales necesarias al tráfico por esos circuitos.

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN:

(Signalling system)

Conjunto de todos los equipos y canales necesarios para efectuar la señalización de uno o de varios grupos de circuitos entre dos centrales N.º 6. Un sistema de señalización comprende, pues, un enlace de datos, los equipos terminales de señalización y la parte necesaria del equipo de tratamiento en cada central N.º 6.

TRANSFERENCIA DEL TRÁFICO:

(Load transfer)

Transferencia del tráfico de señalización de un enlace de señalización a otro.

TRANSMISOR-RECEPTOR:

(Transceiver)

Combinación de un transmisor y de un receptor utilizada para pruebas de continuidad.

UNIDAD AISLADA DE

SEÑALIZACIÓN:

(Lone signal unit) LSU

Unidad de señalización en que consiste un mensaje simple.

UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN:

(Signal unit) SU

Un menor grupo definido de bits transmitido por el canal de señalización (28 bits) para transferir información de señalización.

UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE

ACUSE DE RECIBO:

(Acknowledgement signal unit) ACU

Duodécima unidad de señalización de un bloque que indica si se han recibido correctamente las unidades de señalización indicadas en ese bloque.

UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE

SINCRONIZACIÓN:

(Synchronization signal unit) SYU

Unidad de señalización que contiene un diagrama de bits e información destinados a facilitar la rápida sincronización transmitida por el canal de señalización en el curso de los periodos de sincronización, o cuando no hay otra información de señalización que transmitir.

UNIDAD DE SEÑALIZACIÓN PARA

EL CONTROL DEL SISTEMA

(DE SEÑALIZACIÓN):

(System control signal unit) SCU

Unidad de señalización relativa a la explotación del sistema de señalización (por ejemplo, una señal de paso o una señal de transferencia de tráfico).

UNIDAD INICIAL DE SEÑALIZACIÓN:

(Initial signal unit) ISU

Primera unidad de señalización de un mensaje múltiple.

UNIDAD SUBSIGUIENTE DE

SEÑALIZACIÓN:

Unidad de señalización de un mensaje múltiple distinta de una unidad inicial de señalización.

Índice alfabético de las especificaciones del sistema de señalización nº 6

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Abonado ocupado:</i>		
señal eléctrica de — —	Q.254, 2.1.24	440
<i>Abonado transferido:</i>		
señal de — — (cambio de número)	Q.254, 2.1.26	441
<i>Abreviaturas:</i>		
— propias del sistema de señalización N.º 6	Abreviaturas	
<i>Acuse de recibo:</i>		
indicador de — —	Q.255, 2.2.1	443
señal de — — — de la conmutación manual a un enlace de reserva	Q.255, 2.2.3.3	443
señal de — — — de enlace de reserva preparado	Q.255, 2.2.3.5	443
<i>Ajuste:</i>		
— del canal de datos	Q.295, 9.2.5.1	521
— de los canales de frecuencias vocales	Q.295, 9.2.2.1	520
<i>Análisis:</i>		
— de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de llegada	Q.262, 4.2.4	471
— de la información numérica necesaria para determinar el encaminamiento en la central internacional de salida	Q.262, 4.2.3	471
ejemplo de — de cifras en una central internacional de tránsito	Q.262, Anexo, Figura 13	472
número máximo de cifras que debe analizarse en una central internacional de tránsito	Q.262, 4.2.2	471
<i>Anormales:</i>		
proporción de errores —	Q.291, 8.3	509
condiciones — de liberación	Q.268, 4.8.2	481
	Q.268, 4.8.4	482
<i>Asociado:</i>		
modos de explotación — y cuasi asociado	Q.251, Figura 4	436
modos de funcionamiento —	Introducción	427
señalización —	Glosario	543
modo de explotación « no asociado »	Q.253, 1.3.1.2	435
enlaces de señalización de reserva cuasi asociados	Q.292, 8.4.1	511
<i>Atribución:</i>		
— de códigos de encabezamiento	Q.257, 3.1.3.1	446
— de códigos de encabezamiento y de información de señalización	Cuadro 1	462
— de códigos de información de señalización	Q.257, 3.1.3.2	447
<i>Automática(s):</i>		
posibilidad de repetición — de las tentativas	Q.264, 4.4	474
procedimiento de transferencia de tráfico —	Q.293, 8.6.3.2	516
pruebas — del funcionamiento de los circuitos	Q.295, 9.1.1	519
<i>Avería(s) [Fallo(s)]:</i>		
— de un enlace de reserva sincronizado	Q.293, 8.8	518
identificación de las —	Q.291, 8.3.2	509
reconocimiento del fin de una —	Q.291, 8.3.3	510
tipo de —	Q.291, 8.3.1	509
<i>Banda:</i>		
número de —	Q.257, 3.1.3.3	448

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Bloque(s):</i>		
resincronización de los —	Q.278, 6.8.4	500
unidad de señalización y estructura de los —	Q.251, 1.1.2	432
<i>Bloqueo [Desbloqueo]:</i>		
secuencia de — y de desbloqueo	Q.266, 4.6.1	475
señal de acuse de recibo de —	Q.254, 2.1.43	442
señal de acuse de recibo de desbloqueo	Q.254, 2.1.44	443
señal de —	Q.254, 2.1.41	442
señal de desbloqueo	Q.254, 2.1.42	442
<i>Canal:</i>		
— de datos	Glosario	544
ajuste y mantenimiento del — de datos	Q.295, 9.2.5	521
características de la proporción de errores del — de datos	Q.272, 6.1.2	488
<i>Canal de señalización</i>	Glosario	544
<i>Carga admisible:</i>		
— — del canal de señalización	Q.286, 7.2.1	503
<i>Central de canal común</i>	Glosario	541
— — — —, intermedia	Glosario	541
— — — —, primera	Glosario	541
— — — —, última	Glosario	541
<i>Central internacional de llegada:</i>		
análisis de la información numérica necesaria para determinar el encamina- miento en la — — — —	Q.262, 4.2.4	471
liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado en una — — — — en condiciones anormales	Q.268, 4.8.4.2	483
liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado en una — — — — en condiciones normales	Q.268, 4.8.1.2	481
velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las — — — —	Q.265, 4.5.1	474
<i>Central internacional de salida:</i>		
condiciones anormales de liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado en una — — — —	Q.268, 4.8.4	482
condiciones normales de liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado en una — — — —	Q.268, 4.8.1	480
velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las — — — —	Q.265, 4.5.2	474
<i>Central internacional de tránsito:</i>		
condiciones necesarias en una — — — — para el encaminamiento de la infor- mación numérica	Q.262, 4.2.1	470
ejemplo de análisis de cifras en una — — — —	Figura 13	472
liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado en una — — — —	Q.268, 4.8.1.3	481
número máximo de cifras que debe analizarse en una — — — —	Q.262, 4.2.2	471
velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las — — — —	Q.265, 4.5.3	475
<i>Central N.º 6</i>	Glosario	541
— — — —, intermedia	Glosario	541
— — — —, primera	Glosario	541
— — — —, última	Glosario	541
<i>Circuito(s):</i>		
— directos especialmente designados	Q.292, 8.4.3	512
indicador de la naturaleza del —	Q.254, 2.1.3	438
número de la secuencia del estado del — (CSSN)	Anexo 2	531
pruebas automáticas del funcionamiento de los —	Q.295, 9.1.1	519
señal de congestión en el haz de —	Q.254, 2.1.13	439
<i>Codificadores:</i>		
— de control de 8 bits	Cuadro 2	497
<i>Códigos:</i>		
— de encabezamiento	Q.257, 3.1.3.1	446
— de etiqueta	Q.257, 3.1.3.3	448
— de las señales de gestión	Q.260, 3.4.1.2	460
	3.4.4.2	461

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Códigos (continuación)</i>		
— de las señales telefónicas	Q.258, 3.2	449
— empleados para las distintas partes de la ACU	Q.259, 3.3.2.2	457
— empleados para las distintas partes de la SCU	Q.259, 3.3.4.2	458
— para las distintas partes de la SYU	Q.259, 3.3.3.2	458
— para las partes generales de las unidades de señalización	Q.257, 3.1.3	446
— utilizados en mensajes subsiguientes de dirección	Q.258, 3.2.2.2	452
<i>Colgar:</i>		
secuencia de las señales de repetición de respuesta y de —	Q.261, 4.1.11	469
señales de —	Q.254, 2.1.34	442
	Q.261, 4.1.10	469
Condiciones en que no debe funcionar el receptor	Q.271, 5.5.3.2	485
Condiciones normales de liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado	Q.268, 4.8.1	480
<i>Confusión:</i>		
señal de confusión —	Q.254, 2.1.27	441
transmisión de la señal de —	Q.267, 4.7.6.4	480
<i>Congestión:</i>		
señales de —	Q.261, 4.1.7	468
señal de — en el equipo de conmutación	Q.254, 2.1.12	439
señal de — en el haz de circuitos	Q.254, 2.1.13	439
señal de — en la red nacional	Q.254, 2.1.14	439
<i>Commutación [(paso) a un enlace de reserva]:</i>		
— de los enlaces de señalización defectuosos a los de reserva	Q.293, 8.6.1	513
procedimiento manual de —	Q.293, 8.6.3.1	515
procedimiento de transferencia de tráfico (automática)	Q.293, 8.6.3.2	516
señal de acuse de recibo de la — manual a un enlace de reserva	Q.255, 2.2.3.3	443
señal de —	Q.255, 2.2.3.1	443
señal de — manual a un enlace de reserva	Q.255, 2.2.3.2	443
<i>Continuidad:</i>		
— del circuito de conversación	Q.261, 4.1.4	465
— del circuito de conversación entre centrales	Q.271, 5.3	484
método de — en bucle	Q.271, 5.4	484
periodo de temporización de la —	Q.271, 5.7.1	486
señal de —	Q.254, 2.1.10	439
tiempo de conmutación del equipo de —	Q.271, 5.7.2	486
<i>Control:</i>		
codificador de — de 8 bits	Cuadro 2	497
— de la señalización cuasi asociada	Q.266, 4.6.2	476
— de errores	Q.257, 3.1.3.5	448
cuadros de la prueba de racionalidad	Q.267, 4.7.2	477
	Anexo 2	531
detección de errores mediante bits de —	Q.277, 6.7.1	497
protección contra los errores	Q.251, 1.1.5	432
<i>Control del sistema:</i>		
señales de — — —	Q.255, 2.2.3	443
<i>Cuasi asociado:</i>		
control de señalización — —	Q.266, 4.6.2	476
enlaces de señalización de reserva — —	Q.292, 8.4.1	511
señalización	Glosario	543
modo de explotación — —	Q.253, 1.3.1.1	435
	Figura 4	436
<i>Datos [Portadora de —]:</i>		
detector de interrupción de la —	Q.275, 6.5	495
	Glosario	542
nivel nominal de potencia de la —	Q.272, 6.1.4	491
pruebas del detector de interrupción de la —	Q.295, 9.2.3	521
<i>Datos:</i>		
velocidad de transmisión de —	Q.273, 6.2	491

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Demoras de espera debidas a una hilera de señales telefónicas</i>	Q.286, 7.2.2	503
	Figura 18	505
	Glosario	543
<i>Desbloqueo [Bloqueo]:</i>		
secuencia de bloqueo y de —	Q.266, 4.6.1	475
señal de acuse de recibo de bloqueo	Q.254, 2.1.43	442
señal de acuse de recibo de —	Q.254, 2.1.44	443
señal de bloqueo	Q.254, 2.1.41	442
señal de —	Q.254, 2.1.42	442
<i>Desbordamiento:</i>		
— de mensajes de una secuencia de llamada a otra	Q.267, 4.7.4	478
<i>Diagrama pseudoaleatorio de pruebas para los circuitos destinados a la transmisión de datos</i>	Q.295, 9.2.6	521
<i>Dirección:</i>		
señal de —	Q.254, 2.1.1	438
<i>Dirección completa:</i>		
señal de —, abonado libre, con tasación	Q.254, 2.1.19	440
señal de —, abonado libre, sin tasación	Q.254, 2.1.20	440
señal de —, abonado libre, teléfono de previo pago	Q.254, 2.1.21	440
señal de —, con tasación	Q.254, 2.1.16	440
señal de —, sin tasación	Q.254, 2.1.17	440
señal de —, teléfono de previo pago	Q.254, 2.1.18	440
<i>Dirección incompleta:</i>		
señal de — —	Q.254, 2.1.15	439
<i>Distorsión:</i>		
— de atenuación	Q.272, 6.1.3	489
— del canal de datos	Q.272, 6.1.3	489
— del tiempo de propagación de grupo	Q.272, 6.1.3	489
<i>Eco:</i>		
indicador de supresor de —	Q.254, 2.1.4	438
<i>Emergencia:</i>		
periodo de prueba de —	Q.291, 8.3.3	510
procedimiento de « restablecimiento de — »	Q.293, 8.7	517
	Glosario	543
señal de transferencia del tráfico de —	Q.255, 2.2.3.7	444
<i>Encabezamiento</i>	Q.257, 3.1.3.1	441
atribución de códigos de —	Cuadro 1	462
<i>Enlace(s):</i>		
— de frecuencias vocales asignados permanentemente	Q.292, 8.4.2	511
<i>Enlace averiado:</i>		
información de — —	Glosario	542
conmutación de los enlaces de señalización defectuosos	Q.293, 8.6.1	513
<i>Enlace de datos</i>	Q.295, 9.2	520
	Glosario	542
características de transmisión del — — —	Q.272, 6.1.3	489
consideraciones generales para el — — —	Q.272, 6.1.1	488
<i>Enlace de reserva preparado:</i>		
acuse de recibo de — — —	Q.255, 2.2.3.5	443
señal de — — —	Q.255, 2.2.3.4	443
<i>Errores:</i>		
características del dispositivo de control de la proporción de — en las unidades de señalización	Figura 19	510
corrección de —	Q.277, 6.7.3	498
detección de — mediante bitios de control	Q.277, 6.7.1	497
detección de los — por el detector de interrupción de la portadora de datos	Q.277, 6.7.2	498
dispositivo de control de la proporción de —	Glosario	477
proporción de — del canal de datos	Q.272, 6.1.2	488
protección contra los —	Q.251, 1.1.5	432
retransmisiones y — no detectados	Q.267, 4.7.3	477

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Espera:</i>		
— de los mensajes o unidades de señalización irrazonables	Q.267, 4.7.6.2	479
<i>Etiqueta</i>	Q.257, 3.1.3.3 Glosario	448 542
<i>Fallo(s):</i>		
— de un enlace de reserva sincronizado	Q.293, 8.8	518
<i>Fin:</i>		
condiciones anormales de liberación. Secuencias de — y de liberación de guarda	Q.268, 4.8.2	481
liberación imposible al recibirse una señal de —	Q.268, 4.8.2.1	481
no se recibe la señal de liberación de guarda en respuesta a una señal de — .	Q.268, 4.8.2.3	482
secuencia de las señales de — y de liberación de guarda	Q.261, 4.1.13	470
señal de —	Q.254, 2.1.36	442
<i>Formato:</i>		
— básico de una unidad aislado de señalización	Q.257, 3.1.2.1 Figura 5	446 446
— de un mensaje de gestión de la red de una unidad de señalización	Q.260, 3.4.4.1 Figura 12	461 461
— de un mensaje de gestión de una unidad	Q.260, 3.4.1.1 Figura 11	459 459
— de una unidad inicial de señalización de un mensaje múltiple	Q.257, 3.1.2.2 Figura 5	446 446
— de una unidad de señalización de control del sistema (SCU)	Q.259, 3.3.4.1 Figura 10	458 458
— de la unidad de señalización de sincronización (SYU)	Q.259, 3.3.3.1 Figura 9	458 458
— de una unidad subsiguiente de señalización de un mensaje múltiple	Q.257, 3.1.2.2 Figura 6	446 446
<i>Gestión [Señales de]</i>	Q.256, 2.3 Glosario	444 543
códigos de las — —	Q.260, 3.4.1.2	460
formato básico de las — —	Q.260, 3.4.1.1 Figura 11	459 459
formato de una — — de la red de señalización	Q.260, 3.4.4.1 Figura 12	461 461
— — de la red	Q.256, 2.3.1	444
— — de la red de señalización	Q.260, 3.4.2	460
señales de mantenimiento de la red	Q.256, 2.3.2	444
	Q.260, 3.4.3	460
<i>Indicador del distintivo de país</i>	Q.254, 2.1.2	438
<i>Indicador de longitud</i>	Q.257, 3.1.3.4	448
<i>Infructuosa:</i>		
señal de llamada —	Q.254, 2.1.28 Q.268, 4.8.3	441 482
<i>Inserción:</i>		
— en un mensaje múltiple	Q.285, 7.1.2	502
<i>Interfaz:</i>		
— entre el detector de interrupción de la portadora de datos y el equipo terminal	Q.275, 6.5.3	495
— entre un módem y otro equipo terminal de señalización	Q.274, 6.4.8	495
<i>Interrupción de la transmisión de señalización</i>	Q.276, 6.6.3	496
<i>Intervalos de tiempo:</i>		
— — — en el caso de mensajes irrazonables y superfluos	Cuadro 6 Anexo 2	538
— — — sin guarda durante el cual se pueden producir tomas simultáneas .	Q.263, 4.3.2	473
<i>Intervención:</i>		
señal de —	Q.254, 2.1.31 Q.261, 4.1.12	441 470

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Liberación (es)</i>	Q.267, 4.7.6.3	480
(Véase a continuación <i>liberación de guarda</i>)		
condiciones de — de las conexiones internacionales y del equipo asociado:		
— anormales	Q.268, 4.8.2	481
— anormales, otras secuencias	Q.268, 4.8.4	482
— normales	Q.268, 4.8.1	480
<i>Liberación de guarda:</i>		
señal de — — —	Q.254, 2.1.37	442
<i>Línea:</i>		
envolvente de la señal en —	Q.274, 6.4.4	493
espectro de potencia en —	Q.274, 6.4.5	494
	Figura 17	494
señal compleja en —	Figura 16	493
señales de condición de la — del abonado llamado	Q.261, 4.1.8	468
señal de — fuera de servicio	Q.254, 2.1.25	441
<i>Mantenimiento:</i>		
ajuste y — de los canales de frecuencias vocales del enlace de señalización	Q.295, 9.2.2	520
— periódico del canal de datos	Q.295, 9.2.5.2	521
precauciones que deben tomarse en el mantenimiento del enlace de datos	Q.295, 9.2.1	520
	Q.256, 2.3.2	444
señales de — de red	Q.260, 3.4.3	460
<i>Manual:</i>		
procedimiento de conmutación — en un enlace de reserva	Q.293, 8.6.3.1	515
señal de acuse de recibo de la conmutación — a un enlace de reserva	Q.255, 2.2.3.3	443
señal de conmutación — a un enlace de reserva	Q.255, 2.2.3.2	443
<i>Mensaje:</i>		
(Véase: <i>Mensaje inicial de dirección,</i>		
<i>Mensajes múltiples y</i>		
<i>Mensaje subsiguiente de dirección</i>)		
— simple	Q.257, 3.1.1.1	445
	Glosario	543
señal de — rechazado	Q.254, 2.1.29	441
	Q.266, 4.6.2.3	476
<i>Mensaje inicial de dirección:</i>		
códigos utilizados en el — — — —	Q.258, 3.2.1	449
ejemplo de — — — —	Q.261, 4.1.1	463
	Q.258, 3.2.1.2	449
	Q.258, Figura 7	451
formato del — — — —	Q.258, 3.2.1.3	451
informaciones contenidas en el — — — —	Q.258, 3.2.1.1	449
	Q.261, 4.1.1	463
<i>Mensajes irrazonables</i>	Q.267, 4.7.1	477
	Glosario	542
ejemplos de aparición de — — o superfluos	Q.267, 4.7.3	477
procedimientos para el tratamiento de mensajes irrazonables y superfluos	Q.267, 4.7.6	479
<i>Mensaje múltiple</i>	Q.257, 3.1.1.2	445
	Glosario	542
formato de un — —	Figura 6	446
<i>Mensaje subsiguiente de dirección (SAM)</i>	Q.258, 3.2.2	451
	Glosario	543
transmisión de — — — —	Q.261, 4.1.2	464
<i>Módem:</i>		
condiciones principales	Q.274, 6.4.1	492
condiciones relativas a las frecuencias	Q.274, 6.4.2	492
condiciones relativas al receptor	Q.274, 6.4.7	494
condiciones relativas al transmisor	Q.274, 6.4.6	494
envolvente de la señal en línea	Q.274, 6.4.4	493
espectro de potencia en línea	Q.274, 6.4.5	494
interfaz entre un — y otro equipo terminal de señalización	Q.274, 6.4.8	495
pruebas de los —	Q.295, 9.2.4	521
relaciones de fase para la codificación	Q.274, 6.4.3	492

	Recomendación Punto	Páginas
Modo de explotación:		
— — — del sistema de señalización	Introducción	427
— — — « asociado »	Q.253, 1.3.1.1	435
— — — « no asociado »	Q.253, 1.3.1.2	435
Modulación:		
método de —	Q.274, 6.3	491
Naturaleza del circuito:		
indicador de la — — —	Q.254, 2.1.3	438
Nivel nominal de potencia de la portadora de datos	Q.272, 6.1.4	491
No asociado:		
modos de explotación — —	Q.253, 1.3.1.2	435
señalización — —	Introducción	427
	Glosario	543
Número:		
señal de — nacional vacante	Q.254, 2.1.23	440
Periódico:		
mantenimiento — del canal de datos	Q.295, 9.2.5.2	521
Periodos:		
— de temporización de la prueba de continuidad	Q.271, 5.7.1	486
— en los que conviene tomar medidas de seguridad	Q.293, 8.5	512
Periodo de prueba:		
— — — de emergencia	Q.291, 8.3.3	510
— — — de un minuto	Q.291, 8.3.3	510
sin — — —	Q.291, 8.3.3	510
Portadora de datos:		
detector de interrupción de la — — —	Q.275, 6.5	495
	Glosario	542
nivel nominal de potencia de la — — —	Q.272, 6.1.4	491
pruebas del detector de interrupción de la — — —	Q.295, 9.2.3	521
Prioridad:		
categorías de — de las señales	Q.285	502
Pruebas:		
— automáticas del funcionamiento de los circuitos servidos	Q.295, 9.1.1	519
— del detector de interrupción de la portadora de datos	Q.295, 9.2.3	521
— de los módems	Q.295, 9.2.4	521
Punto de transferencia de las señales:		
definición del — — — — —	Q.253, 1.3.3.1	437
	Glosario	543
funciones de un — — — — —	Q.253, 1.3.3.2	437
Racionalidad:		
cuadros de la prueba de —	Q.267, 4.7.2	477
	Anexo 2	531
	Glosario	544
Rechazo	Q.267, 4.7.6.1	479
Reconocimiento:		
— de las averías	Q.291, 8.3.2	509
— del fin de una avería	Q.291, 8.3.3	510
Referencia:		
puntos de —	Q.252, 1.2.1	433
Repetición de respuesta:		
secuencia de las señales de — — — y de colgar	Q.261, 4.1.11	469
señales de — — —	Q.254, 2.1.35	442

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Reserva:</i>		
enlaces de frecuencias vocales asignados permanentemente	Q.292, 8.4.2	511
enlaces de — previstos	Q.292, 8.4	511
enlaces de señalización de — cuasi asociados	Q.292, 8.4.1	511
<i>Respuesta:</i>		
secuencia de las señales de repetición de — y de colgar	Q.261, 4.1.11	469
señal de repetición de —	Q.254, 2.1.35	442
señal de —	Q.261, 4.1.9	469
señal de —, con tasación	Q.254, 2.1.32	441
señal de —, sin tasación	Q.254, 2.1.33	442
<i>Retardo:</i>		
compensación de —	Glosario	541
histéresis de la compensación de —	Q.279, 6.9.2	501
— entre los trenes de bits transmitidos en los dos sentidos	Q.279, 6.9.1	501
<i>Retorno:</i>		
— al enlace normal	Q.293, 8.6.2	514
	Glosario	543
<i>Retransmisiones</i>	Q.276, 6.6.2	496
— y errores no detectados	Q.267, 4.7.3	477
<i>Sector:</i>		
— de control para la detección de errores	Q.257, 3.1.3.5	448
— de etiqueta	Q.257, 3.1.3.3	448
— indicador de longitud	Q.257, 3.1.3.4	448
<i>Seguridad:</i>		
consideraciones generales	Q.291, 8.1	508
disposiciones fundamentales	Q.291, 8.2	508
periodos en los que conviene tomar medidas de —	Q.291, 8.5	512
<i>Señal (es):</i>		
diagrama funcional del tiempo de transferencia de las —	Figura 3	434
inserción en un mensaje múltiple con prioridad	Q.285, 7.1.2	502
mensajes de señalización	Introducción	428
	Glosario	542
punto de transferencia de las —	Q.253, 1.3.3	437
	Glosario	543
— telefónicas	Q.254, 2.1	438
sumario de la información de señalización	Q.257, 3.1.3.2	447
tratamiento de las —	Introducción	428
unidad de señalización	Glosario	544
unidades de señalización y estructura de los bloques	Q.251, 1.1.2	432
<i>Señales de control del sistema de señalización</i>	Q.255, 2.2	443
	Q.259, 3.3.1	457
<i>Señal de fin de numeración (ST)</i>	Q.254, 2.1.6	439
	Q.261, 4.1.3	465
<i>Sincronización</i>	Q.278	499
— normal	Q.278, 6.8.2	499
señal de —	Q.255, 2.2.2	443
unidad de señalización de —	Q.259, 3.3.3	458
	Figura 9	458
<i>Resincronización</i>		
— de las unidades de señalización	Q.278, 6.8.3	500
— de los bloques	Q.278, 6.8.4	500
<i>Telefónicas:</i>		
señales —	Q.254, 2.1	438
	Q.258, 3.2	449
	Glosario	543

	Recomendación Punto	Páginas
Tiempo:		
— total de transferencia de las señales (Véanse también los Cuadros 5 y 6)	Q.252, 1.2.2	433
— de transferencia del receptor	Q.252, 1.2.2	433
— de transferencia de las señales en una central	Q.252, 1.2.2	433
	Q.287, 7.3	506
— de transmisión de una unidad de señalización	Q.252, 1.2.2	433
— de transferencia del transmisor	Q.252, 1.2.2	433
— de tratamiento de la información	Q.252, 1.2.2	433
	Q.287, 7.3	506
Tiempos de conmutación del equipo de prueba de continuidad	Q.271, 5.7.2	486
Toma simultánea	Q.263, 4.3.1	473
identificación de una —	Q.263, 4.3.2	473
intervalo de tiempo sin guarda	Q.263, 4.3.2	473
medidas preventivas	Q.263, 4.3.4	473
medidas que han de adoptarse al identificar una —	Q.263, 4.3.5	473
Tráfico:		
modelo de —	Q.286, Cuadro 3	504
Transferencia: (Véanse los puntos a continuación, así como <i>Punto de transferencia de las señales</i>)		
Tiempo de transferencia:		
componentes del — — — de las señales	Q.252, 1.2.2	433
condiciones del — — —	Q.287, 7.3	506
diagrama funcional del — — — de las señales	Figura 3	434
— — — de las señales		
Transferencia de tráfico	Glosario	544
procedimiento de — — — (automática)	Q.293, 8.6.3.2	516
señal de acuse de recibo de — — —	Q.255, 2.2.3.8	444
señal de — — —	Q.255, 2.2.3.6	443
señal de — — — de emergencia	Q.255, 2.2.3.7	444
Transferencia:		
señal de acuse de recibo de —	Q.256, 2.3.3.3	444
señal de autorización de —	Q.256, 2.3.3.2	444
	Q.266, 4.6.2.2	476
señal de prohibición de —	Q.256, 2.3.3.1	444
	Q.266, 4.6.2.1	476
Transmisión:		
características de — del canal de frecuencias vocales	Q.272, 6.1.3	489
condiciones de — aplicables para los enlaces de datos	Q.272, 6.1.1	488
condiciones de — aplicables para las pruebas de continuidad	Q.271, 5.5	485
Transmisión [Velocidad de]:		
— — — de datos admitidas excepcionalmente	Q.273, 6.2.2	491
— — — de datos preferida	Q.273, 6.2.1	491
Unidad aislada de señalización (LSU)	Q.257, 3.1.1.1	445
	Figura 5	446
	Glosario	544
formato básico de una — — — —	Q.267, 3.1.2.1	446
Unidad inicial de señalización (ISU)	Q.257, 3.1.1.3	445
	Glosario	544
formato básico de una — — — —	Q.257, 3.1.2.1	446
	Figura 5	446
Unidad de señalización de acuse de recibo (ACU)	Q.259, 3.3.2	457
	Glosario	544
códigos empleados para las distintas partes de la — — — — —	Q.259, 3.3.2.2	457
formato de la — — — — —	Q.259, 3.3.2.1	457
	Figura 8	457

	Recomendación Punto	Páginas
<i>Unidad de señalización para el control del sistema (SCU)</i>	Glosario	544
códigos empleados para las distintas partes de la — — — — —	Q.259, 3.3.4.2	458
formato de una — — — — —	Q.259, 3.3.4.1	458
	Figura 10	458
<i>Unidad de señalización de sincronización (SYU)</i>	Q.259, 3.3.3	458
código para las distintas partes de la — — — — —	Glosario	544
formato de la señal — — — — —	Q.259, 3.3.3.2	458
	Q.259, 3.3.3.1	458
	Figura 9	458
<i>Unidad subsiguiente de señalización (SSU)</i>	Q.257, 3.1.1.4	445
formato básico de una — — — — — de un mensaje múltiple	Q.257, 3.1.2.2	446
	Figura 6	446
<i>Velocidad de conmutación y de transferencia de las señales en las centrales internacionales</i>	Q.265, 4.5	474
<i>Velocidad de transmisión:</i>		
— — — de datos admitidas excepcionalmente	Q.273, 6.2.2	491
— — — de datos preferida	Q.273, 6.2.1	491

PARTE XV

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

INTRODUCCIÓN

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

Consideraciones generales

El desarrollo de nuevas centrales, en particular de las controladas 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 C.C.I.T.T., incluidos los circuitos por satélite.

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

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

a) *Señalización en línea*

1. *Señalización en 2600 Hz*

Señalización “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 en 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,

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

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 en 2600 Hz descrita anteriormente, 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 canal por 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 bitio en una trama de cada seis.

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 ... 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 bloque¹, en bloque con superposición¹, o sólo con superposición. Este método de señalización entre registradores se utiliza ampliamente en otros sistemas de señalización en línea, dentro de banda o fuera de la banda.

Los compresores-expansores pueden perturbar la señalización, sobre todo las señales complejas 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 compresores-expansores que respondan a las recomendaciones del C.C.I.T.T.

¹ Para la explicación de estos términos, véase en la Recomendación Q.151 la nota correspondiente al punto 3.1.1

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

Recomendación Q.310

1. DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES¹

1.1 *Señal de toma* (transmitida hacia adelante)

Señal 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 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* (transmitida hacia atrás)

Señal en 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 10) relativo al número del abonado llamado. Para cada llamada se transmiten varias señales de numeración 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)¹

Señal transmitida hacia la central de salida para indicar que el abonado llamado ha contestado².

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)¹

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 segundos³ 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 tiempo indicado en el punto 1.8.

1.11 *Diagramas de sucesión de las señales*

En anexo a las presentes especificaciones se indican las sucesiones típicas de las señales en explotación semiautomática y en explotación automática.

¹ *Observaciones sobre las señales de respuesta y de colgar*, véanse las observaciones correspondientes en la Recomendación Q.120.

² 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.

³ En la zona de numeración mundial 1 se utilizan 13-32 segundos.

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

Recomendación Q.311

2.1 SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA EN 2600 Hz

Observaciones generales

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

CUADRO 1
CÓDIGO DE SEÑALES DE LÍNEA

Señal	Sentido de transmisión (^a y ^b)	Duración de transmisión	Estado transmitido (^e y ^f)	
			Extremo de salida	Extremo de llegada
Disponibilidad	←→	continua	0	0
Toma	----▶	continua	1	0
Demora	◀----	continua ^c	1	1
Invitación a transmitir	◀—	continua ^c	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 ^d	◀—	—	ausente	presente

^a —▶, ----▶ : indican respectivamente el estado de señalización 0 ó 1 en el sentido hacia adelante.

^b ◀—, ◀---- : indican respectivamente el estado de señalización 0 ó 1 en el sentido hacia atrás.

^c 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.

^d Las condiciones de ocupado y de congestión se indican mediante tonos audibles.

^e 0: Tono presente, o estado 0 del bitio de señalización en un sistema MIC.

^f 1: Tono ausente, o estado 1 del bitio de señalización en un sistema MIC.

Aprovechando el orden inmutable en que deben transmitirse ciertas señales, se emplean las señales tonalidad presente y tonalidad ausente para indicar más de una condición. Por ejemplo, hacia atrás la tonalidad presente sirve para caracterizar, sin que pueda haber confusión entre ellas, la señal de invitación a 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 tonalidad presente y de tonalidad ausente.

Recomendación Q.312

2.2 TRANSMISOR DE SEÑALES DE LÍNEA EN 2600 Hz¹

2.2.1 Frecuencia de las señales

2600 ± 5 Hz.

2.2.2 Nivel de la señal de tonalidad presente transmitida

-8 ± 1 dBm0 mientras dura la señal o durante un periodo de 300 ms como mínimo y de 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 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 tonalidad ausente.

2.2.5 Componentes extraños de frecuencia

La potencia total de estas componentes que acompañan a la tonalidad 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 el centro del extremo transmisor, impidan el funcionamiento correcto del equipo receptor:

- a) Cuando haya que transmitir una señal de tonalidad presente, se cortará (desconectará) el circuito de conversación desde la central si aún no lo está, entre 20 ms antes de aplicar la tonalidad a la línea y 5 ms² después de aplicada, y se mantendrá cortado durante 350 ms como mínimo y 750 ms como máximo;

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.

- b) Cuando haya que transmitir una señal de tonalidad 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 la tonalidad en la línea, y se mantendrá cortado durante 75 ms como mínimo y 160 ms como máximo después de suprimirse la tonalidad;
 - c) Cuando el equipo de señalización esté recibiendo y transmitiendo tonalidades simultáneamente, se mantendrá el corte hasta que:
 - i) se interrumpa la tonalidad transmitida, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 75 y 160 ms después de la interrupción (como en b), o
 - ii) se interrumpa la tonalidad recibida, en cuyo caso hay que suprimir el corte entre 350 y 750 ms después de la interrupción;
 - d) Cuando el equipo de señalización esté transmitiendo una tonalidad se efectuará un corte, si no se ha efectuado ya, en los 250 ms siguientes a la recepción de una tonalidad 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.

Recomendación Q.313

2.3 EQUIPO RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA EN 2600 Hz¹

2.3.1 Límites de funcionamiento (señales de tonalidad presente)

En presencia del ruido máximo previsible en un circuito internacional, el equipo receptor deberá funcionar con una tonalidad 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 tonalidad presente se aumentará 12 dB (véase el punto 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 $N = (-27 + n)$, este nivel da un margen de 7 dB sobre el nivel nominal absoluto de potencia en régimen permanente de la señal a la 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 sostenido y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas con compresores-expansores, en el diseño del equipo para una región debe tenerse en cuenta el nivel máximo de ruido previsible en la misma.

¹ Véase también la Recomendación Q.112.

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 ninguna tonalidad 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 proteger el sistema R1 contra las falsas señales causadas por:

- a) La simulación de las señales de tonalidad presente o de tonalidades ausente, por la palabra u otras señales;
- b) La simulación de la señal de tonalidad ausente, por interrupciones momentáneas del circuito 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 párrafos 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 punto 2.3.1:

- a) Debe ser rechazada toda señal de tonalidad presente que dure 30 ms o menos; es decir, que no debe identificarse como señal;
- b) Debe ser rechazada toda señal de tonalidad ausente que dure 40 ms o menos si la duración de la anterior señal de tonalidad 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 65-135 ms;
- d) Debe identificarse como señal válida de fin, una señal de tonalidad presente, de 300 ms de duración o más, transmitida hacia adelante. Antes de atribuirse un registrador, toda señal de tonalidad 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 de la señalización en ambos sentidos. 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 tonalidad ausente y de tonalidad 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 en 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 el centro de destino en respuesta a la señal de fin, sea identificada por la central de salida antes de que transcurra el intervalo de seguridad indicado en el punto 2.4.1 de la Recomendación Q.314.

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 párrafos 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 500¹.)
 - b) Por término medio no se producirá más de una falsa señal de intervención por cada 70¹ horas de conferencia, en el tiempo mínimo de identificación de esta señal.
 - c) Las señales vocales u otras señales eléctricas, como las tonalidades 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 del 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 de supresión de banda, 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 la tonalidad.

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 de la tonalidad.

¹ En caso de no transmitirse señal de respuesta (comunicaciones no tasadas), los límites indicados en a) y b) podrán rebasarse ligeramente en algunos sistemas actuales.

Recomendación Q.314

2.4 SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA MIC

Consideraciones generales

Se prevé una señalización en línea canal por canal que responde al formato del multiplex primario del C.C.I.T.T. que funciona a 1544 kbitios/s (Recomendación Q.47). Los bitios 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). 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. Formato para la señalización

El formato del multiplex primario se ilustra en la figura 1/Q.315. La señalización canal por canal en el intervalo de tiempo se efectúa utilizando el bitio N.º 8 de cada intervalo de tiempo de la trama designada (6, 12, etc.) a efectos de la señalización. El bitio N.º 8 de cada uno de los intervalos de tiempo de las tramas intermedias (1-5, 7-11, etc.) se emplean 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 enganche de trama de 8 kbitios/s en dos trenes de 4 kbitios/s, uno para el enganche de trama terminal y el otro para el enganche de trama de la señalización (bitios S). En el cuadro 2 se indica la relación entre la señales de enganche de trama y de multitrama y los bitios 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.

CUADRO 2
ESTRUCTURA DE LA MULTITRAMA

Número de la trama	Señal de alineación de trama	Señal de alineación de multitrama (bitio S)	Número (s) de los bitios de cada intervalo de tiempo de canal		Canal de señalización
			para la señal de carácter	para la señalización	
1	1	—	1—8	—	A
2	—	0	»	—	
3	0	—	»	—	
4	—	0	»	—	
5	1	—	»	—	
6	—	1	1—7	8	
7	0	—	1—8	—	
8	—	1	»	—	
9	1	—	»	—	B
10	—	1	»	—	
11	0	—	»	—	
12	—	0	1—7	8	

- Notas:
- 1. La secuencia ilustrada es recurrente.
 - 2. Con el sistema R1 se transmite la misma información de señalización por los canales de señalización A y B.

2.5.2 Duración de emisión de las señales

Las duraciones de emisión de las señales se indican en el cuadro 1 de la Recomendación Q.312.

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.

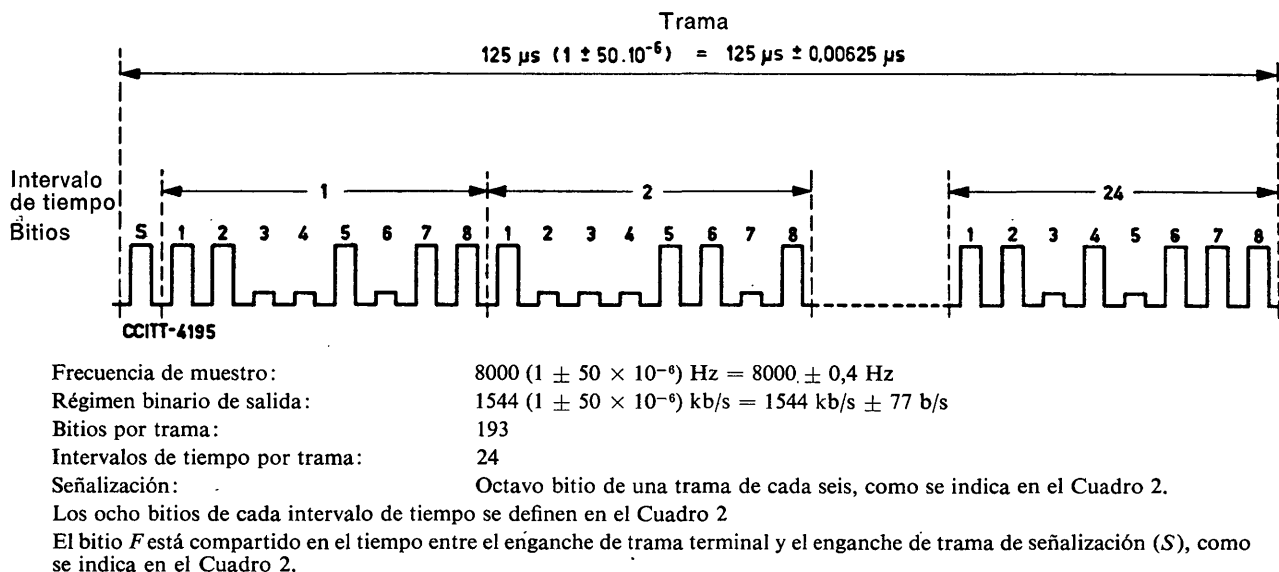


FIGURA 1/Q.315. – Formato del múltiplex primario.

Recomendación Q.316

2.6 RECEPTOR DE SEÑALES DE LÍNEA MIC

2.6.1 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:

- Debe rechazarse una señal de estado 0 de una duración igual o inferior a 30 ms, esto es, no debe identificarse como una señal;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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 de la señalización en ambos sentidos. Para los circuitos por satélite el tiempo recomendado es de $1300 + 100 \text{ ms}$. Para los circuitos terrenales, el tiempo reco-

- mendado 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 indicados en 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 señales 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 del llamado 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 punto 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 múltiplex primario MIC detecte una avería y dé una alarma (véase la Recomendación Q.47, punto 3.2), deberá hacerse lo necesario a fin de sacar automáticamente de 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 EN 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 nota correspondiente al párrafo 2 del punto 2.3.3 de la Recomendación Q.313, y el punto 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 EN AMBOS SENTIDOS

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 explotados en ambos sentidos 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 satélites, en que el tiempo de propagación es dilatado. 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 tonalidades presente (estado 0) seguida de una señal de tonalidad ausente (estado 1) antes de que se transmita la señal final de tonalidad presente (estado 0). La señal inicial de tonalidad presente (estado 0) debe durar como mínimo 100 ms y como máximo 200 ms. La señal de tonalidad ausente (estado 1) debe identificarse en el otro extremo como una señal inesperada de tonalidad ausente (estado 1), y se tomarán seguidamente las medidas especificadas en la Recomendación Q.322, punto 3.6.2 1) c).

Recomendación Q.319

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 del registrador de salida. [Véase la Recomendación Q.322, punto 3.6.2, párrafos 1a) y 1b)].

CAPÍTULO III

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES¹

Recomendación Q.320

3.1 CÓDIGO DE SEÑALES DE REGISTRADOR

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 2. 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) El número nacional (significativo) del abonado llamado,
 - iii) ST.

¹ En esta parte, 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 controladas por programa almacenado.

- b) Explotación semiautomática, para las llamadas destinadas a una operadora de la zona 1:
 - i) KP
 - ii) Números decimales especiales¹
 - iii) ST
 - c) Explotación automática, para las llamadas destinadas a un abonado de la zona 1:
 - i) El número nacional (significativo) del abonado llamado.
2. El orden de sucesión de las señales de registrador se conformará a lo que queda indicado, habida cuenta de lo siguiente:
- a) En todos los casos, precederá a la secuencia de las señales 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 2
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:

Determina la condición ST la recepción de una señal de fin de numeración transmitida por la operadora.

¹ Los números especiales de acceso a las operadoras de determinarán por acuerdo entre las Administraciones.

- 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.)

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 la 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 corriente residual y productos de modulación: el nivel de la corriente 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 $\pm 1,5\% \pm 10$ Hz de la frecuencia nominal de la señal;
- b) El nivel absoluto de potencia N de cada frecuencia recibida está comprendida 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 de funcionamiento permite soportar una alteración de la duración de los impulsos, variaciones en los dispositivos de registro, etc.

Observación. — Como se pueden encontrar niveles mayores de ruido sostenido y de ruido impulsivo en los circuitos interregionales, sobre todo en algunos sistemas con compresores-expansores, 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 al umbral de funcionamiento necesario para satisfacer las condiciones indicadas en 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 párrafo 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 parásitas generadas en el receptor durante la recepción de una señal cualquiera.
4. El equipo receptor no deberá funcionar en respuesta a una señal de impulso 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 los tonos de señalización.

3.4.3 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada deberá tener un valor tal que la atenuación de adaptación 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 dos 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.

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) 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) 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) Se identifica una señal intempestiva de tonalidad 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) Se rebasa el tiempo total 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 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 punto 1 a) anterior, entrañará el bloqueo del circuito, lo cual mantiene la condición de tonalidad ausente (estado 1) hacia el otro extremo. 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 CONFERENCIA

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

CAPÍTULO IV

MÉTODOS DE PRUEBA

Recomendación Q.327

4.1 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS PRUEBAS

Los principios rectores previstos en la Parte V (Recomendaciones Q.70 a Q.79) 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 en línea en 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) *Sistemas 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) Pídense al extremo distante que envíe una señal de colgar, seguida de una nueva señal 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) Transmítase 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 N.º 2 de medida de la transmisión y de pruebas de señalización se podrá utilizar en lugar de aquél, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas.

Recomendación Q.331**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 una precisión 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, punto 2.3;
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 ± 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 indicados en la especificación, y poder ajustarse con una precisión 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 (véase el punto 3.3.4 de la Recomendación Q.322 para los valores normales de funcionamiento, y el punto 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 punto 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 precisión de ± 1 Hz;
 - b) El nivel de la señal medido en la gama prevista en las especificaciones, ha de determinarse con una precisión 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 precisión 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 precisión 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 precisión 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 precisión de ± 1 ms.
3. En lo que respecta a la medición de los intervalos de tiempo, puede ser muy útil un aparato de registro con dos entradas como mínimo. Las características de este aparato de registro deben comprender una precisión 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.

CAPÍTULO V

INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA R.1 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 C.C.I.T.T.

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

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

ANEXO A LAS ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

Sucesión de las señales

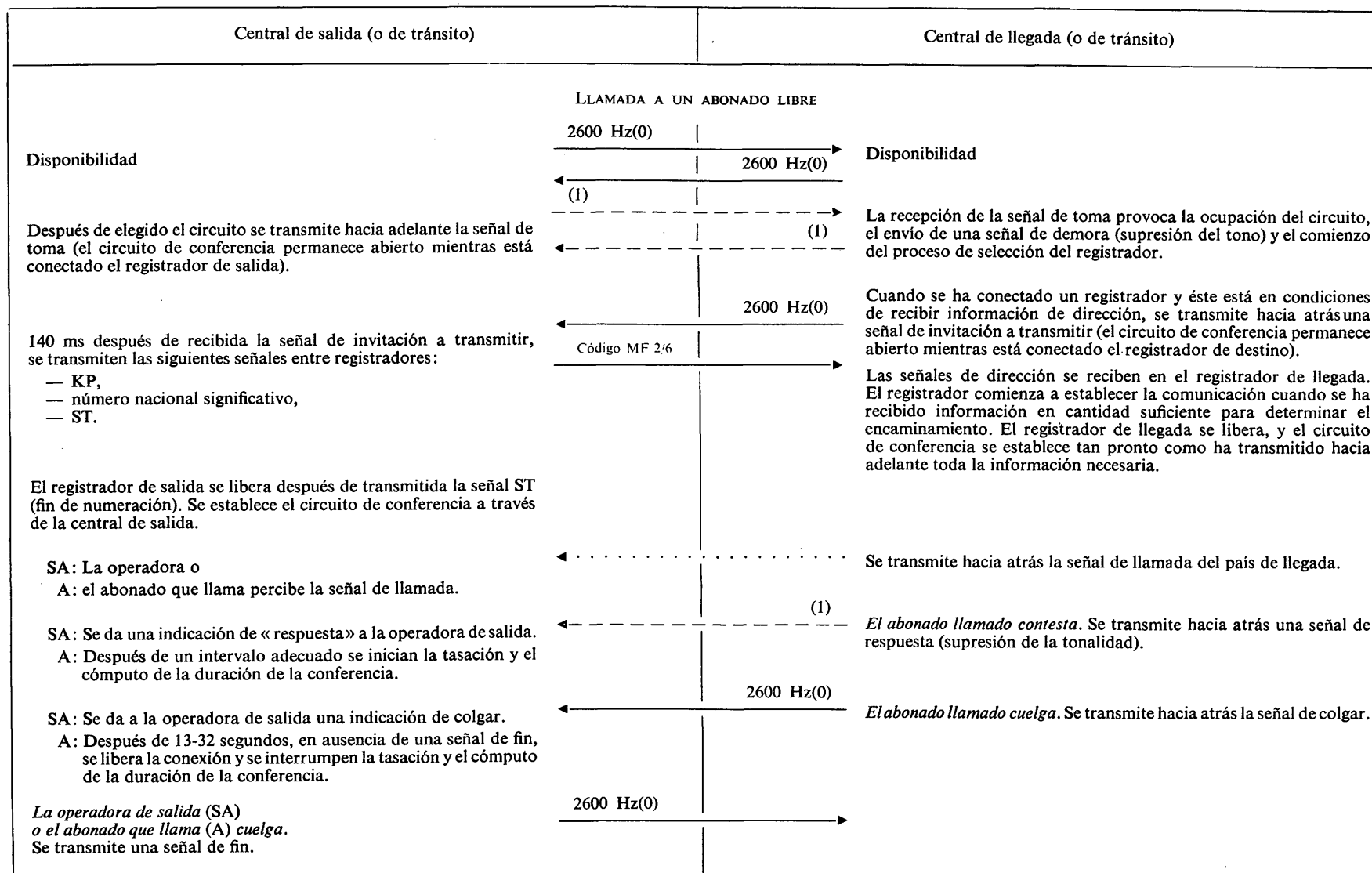
Cuadro 1. – Tráfico semiautomático (SA) y automático (A) en la zona 1

En este cuadro, las flechas tienen el siguiente significado:

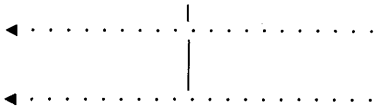
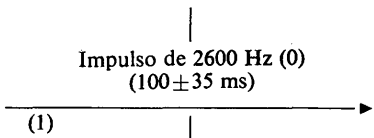
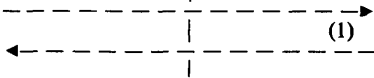
- Transmisión de una frecuencia de señalización (emisión permanente o en forma de impulso);
- — ► Fin de la transmisión de la frecuencia de señalización en el caso de una emisión permanente de esta frecuencia;
- . . . ► Transmisión de un tono

ANEXO

CUADRO 1. — TRÁFICO SEMIAUTOMÁTICO (SA) Y AUTOMÁTICO (A) EN LA ZONA I



ANEXO — CUADRO (conclusión)

Central de salida (o de tránsito)	Central de llegada (o de tránsito)
El extremo de salida se mantiene ocupado durante 750 a 1250 ms (circuitos de cable) o 1050 a 1250 ms (circuitos por satélite).	La señal de fin provoca la liberación del equipo y del circuito de destino. La señal de fin se retransmite al enlace siguiente.
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 y cuelga. Se transmite la señal de fin.	Abonado ocupado. Se transmite en retorno el tono de ocupado del país de llegada. Congestión. Se transmite en retorno la tonalidad 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 (supresión de la tonalidad de 2600 Hz).	 El extremo de llegada transmite también la señal de toma (supresión de la tonalidad de 2600 Hz).
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)	

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTE XVI

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN – PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

Consideraciones generales
Señalizaciones en línea
Señalización entre registradores

Capítulo I. – DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

- Rec. Q.350 1.1 *Señales de línea hacia adelante*
- 1.1.1 Señal de toma
 - 1.1.2 Señal de fin
- 1.2 *Señales de línea hacia atrás*
- 1.2.1 Señal de acuse de recibo de toma
 - 1.2.2 Señal de respuesta
 - 1.2.3 Señal de colgar
 - 1.2.4 Señal de liberación de guarda
 - 1.2.5 Señal de bloqueo
- 1.3 *Señales de registradores hacia adelante*
- 1.3.1 Señal de dirección
 - 1.3.2 Indicaciones de distintivo de país y de supresor de eco
 - 1.3.3 Señales de identificación del origen de la llamada
 - 1.3.4 Indicador de la categoría del abonado que llama
 - 1.3.5 Señal de fin de numeración (Código 15)
- 1.4 *Señales de registradores hacia atrás*
- 1.4.1 Señales de petición de transmisión de señales de dirección
 - 1.4.2 Señales de petición de información sobre la llamada o sobre el abonado que llama
 - 1.4.3 Señales de congestión
 - 1.4.4 Señales de dirección completa
 - 1.4.5 Señales indicativas de la situación del abonado llamado
 - 1.4.6 Señales para uso en la red nacional
- 1.5 *Señal de intervención*

Capítulo II. – SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA, VERSIÓN ANALÓGICA

- Rec. Q.351 2.1 *Código de las señales de línea*
- 2.1.1 Consideraciones generales
 - 2.1.2 Estados de línea

- Rec. Q.352 2.2 *Cláusulas relativas al equipo de señalización de línea de la central*
- 2.2.1 Tiempo de identificación de un cambio de estado
 - 2.2.2 Condiciones normales de explotación
 - 2.2.2.1 Toma
 - 2.2.2.2 Respuesta
 - 2.2.2.3 El abonado llamado cuelga
 - 2.2.2.4 Fin
 - 2.2.2.5 Bloqueo
 - 2.2.2.6 Liberación y liberación de guarda
 - 2.2.3 Estados anormales de señalización
 - 2.2.4 Alarmas destinadas al personal técnico
 - 2.2.5 Explotación en ambos sentidos
 - 2.2.5.1 Toma simultánea
 - 2.2.5.2 Duración mínima de la condición de reposo después de la liberación de guarda
 - 2.2.5.3 Bloqueo
 - 2.2.5.4 Estados anormales de señalización
- Rec. Q.354 2.3 *Cláusulas relativas a los equipos de transmisión*
- 2.3.1 Transmisor de señalización
 - 2.3.1.1 Frecuencia de señalización
 - 2.3.1.2 Nivel de transmisión
 - 2.3.1.3 Residuos de señalización
 - 2.3.1.4 Distribución de las fases de las frecuencias de señalización
 - 2.3.1.5 Protección del canal de señalización en el extremo transmisor
 - 2.3.1.6 Tiempo de respuesta
- Rec. Q.355 2.3.2 *Receptor de señalización*
- 2.3.2.1 Reconocimiento del estado “tono presente”
 - 2.3.2.2 Reconocimiento del estado “tono ausente”
 - 2.3.2.3 Protección del canal de señalización en el extremo receptor
 - 2.3.2.4 Tiempo de respuesta global del transmisor y del receptor
 - 2.3.2.5 Efectos de los residuos de portadoras
 - 2.3.2.6 Efectos producidos por las señales piloto
- Rec. Q.356 2.4 *Protección contra las interrupciones*
- 2.4.1 Consideraciones generales
 - 2.4.2 Funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones
 - 2.4.2.1 Funcionamiento del equipo de protección en el extremo de llegada
 - 2.4.2.2 Funcionamiento del equipo de protección en el equipo de salida
 - 2.4.2.3 Condiciones especiales de la explotación en ambos sentidos
 - 2.4.3 Cláusulas relativas al equipo de protección contra los efectos de las interrupciones
 - 2.4.3.1 Señales piloto
 - 2.4.3.2 Umbral de funcionamiento de alarma
 - 2.4.3.3 Umbral de desaparición de la alarma
 - 2.4.3.4 Tiempo de respuesta en caso de una caída de nivel
 - 2.4.3.5 Tiempo de respuesta en caso de un aumento de nivel
 - 2.4.3.6 Precauciones contra el ruido

Capítulo III. – SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA, VERSIÓN NUMÉRICA

- Rec. Q.357 3.1 *Código numérico de señalización en línea*
- 3.1.1 Consideraciones generales
 - 3.1.2 Código de señalización

- Rec. Q.358 3.2 *Cláusulas relativas al equipo de señalización*
- 3.2.1 Duración de identificación de una transición en un canal de señalización
 - 3.2.2 Tolerancia en el tiempo de transmisión de las señales
 - 3.2.3 Condiciones normales de funcionamiento
 - 3.2.3.1 Reposo
 - 3.2.3.2 Toma
 - 3.2.3.3 Acuse de recibo de toma
 - 3.2.3.4 Respuesta
 - 3.2.3.5 Abonado deseado cuelga
 - 3.2.3.6 Fin
 - 3.2.3.7 Liberación de guarda
 - 3.2.3.8 Bloqueo
 - 3.2.4 Condiciones anormales
 - 3.2.4.1 Disposiciones especiales relativas a la liberación
 - 3.2.4.2 Protección contra las interrupciones
 - 3.2.5 Alarmas destinadas al personal técnico
 - 3.2.6 Explotación en ambos sentidos
 - 3.2.6.1 Condiciones normales
 - 3.2.6.2 Condiciones especiales
- Rec. Q.359 3.3 *Protección contra los efectos de transmisiones defectuosas*
- 3.3.1 Introducción
 - 3.3.2 Funcionamiento de los conmutadores después de la intervención del dispositivo de protección contra los defectos de transmisión
 - 3.3.3 Alarma de transmisión defectuosa

Capítulo IV. – SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

- Rec. Q.361 4.1 *Código de señalización entre registradores*
- 4.1.1 Consideraciones generales
 - 4.1.2 Código de señalización
 - 4.1.2.1 Señalización de secuencia obligada
 - 4.1.2.2 Información transmitida hacia atrás por las señales multifrecuencia
 - 4.1.3 Significado de las señales multifrecuencia
 - 4.1.3.1 Significado múltiple
 - 4.1.3.2 Significado de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante
 - 4.1.3.3 Significado de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás
- Rec. Q.362 4.2 *Fin del intercambio de señales multifrecuencia*
- 4.2.1 Determinación del momento en que conviene poner fin a la señalización multifrecuencia R2 una vez establecida completamente una comunicación
 - 4.2.2 Fin de intercambio de señales multifrecuencia cuando no ha podido establecerse la comunicación
 - 4.2.3 Transmisión de las señales A-3, A-4, A-6 o A-15 en forma de impulsos
 - 4.2.4 Empleo de la señal hacia adelante I-15 en servicio semiautomático
 - 4.2.5 Establecimiento de las condiciones de conversación en los equipos de salida y de llegada
 - 4.2.6 Liberación normal de registradores R2 de salida
 - 4.2.7 Fin del intercambio de señales multifrecuencia y establecimiento de condiciones de conversación en centrales de tránsito
 - 4.2.8 Liberación anormal de registradores R2 de salida y de llegada
 - 4.2.8.1 Temporización de los registradores R2 internacionales de salida
 - 4.2.8.2 Periodo de temporización de los registros multifrecuencia de llegada

- Rec. Q.363 4.3 *Equipos de señalización multifrecuencia*
- Rec. Q.364 4.4 *Parte transmisora del equipo de señalización multifrecuencia*
- 4.4.1 Frecuencia de señalización
- 4.4.2 Nivel de la señal transmitida
- 4.4.3 Distorsión armónica e intermodulación
- 4.4.4 Impedancias
- 4.4.5 Tolerancia en la transmisión de los elementos de una señal multifrecuencia
- Rec. Q.365 4.5 *Parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia*
- 4.5.1 Margen de sensibilidad
- 4.5.2 Condiciones de tiempo
- 4.5.2.1 Señales de prueba
- 4.5.2.2 Señales perturbadoras
- 4.5.2.3 Condiciones relativas al tiempo de funcionamiento y al tiempo de liberación
- 4.5.3 Condiciones en las que el equipo no funciona ni identifica las señales
- 4.5.4 Impedancia
- Rec. Q.366 4.5.6 *Proporción de errores en el funcionamiento de secuencia obligada*
- Rec. Q.367 4.6 *Alcance de la señalización multifrecuencia*
- 4.6.1 Condiciones impuestas al registrador internacional R2 de salida
- 4.6.2 Número de circuitos internacionales
- 4.6.3 Pérdida de transmisión en circuitos internacionales en cuatro hilos
- 4.6.4 Circuitos nacionales de prolongación
- 4.6.5 Distorsión de atenuación total
- Rec. Q.368 4.7 *Análisis de las señales de encaminamiento entre registradores*
- 4.7.2 Procedimiento para la identificación de la central internacional R2 de salida
-

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

INTRODUCCIÓN — PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

Consideraciones generales

Las siguientes especificaciones y recomendaciones se basan en las “Especificaciones detalladas del sistema de señalización R2” publicadas por la U.I.T. (Ginebra, 1969). Sólo se refieren a la utilización de este sistema a los efectos de la explotación telefónica internacional y no incluyen recomendación alguna relativa a su aplicación en redes nacionales, aunque su idoneidad al respecto sea una de las características del sistema. En consecuencia, sólo incluyen las informaciones necesarias para la fabricación de equipo del sistema R2 para uso internacional. Por consiguiente, de precisarse información complementaria, por ejemplo, sobre la utilización del sistema R2 en las redes nacionales, deberán consultarse las especificaciones detalladas.

El sistema R2 puede utilizarse como sistema de señalización internacional en el interior de una región internacional (zona de numeración mundial). Además, este sistema permite establecer un sistema de señalización integrado nacional-internacional cuando se utiliza, con algunas adaptaciones particulares, como sistema de señalización en las redes nacionales de la región. Este sistema conviene por igual para la explotación automática y para la explotación semiautomática. Ha sido especificado para la explotación unidireccional y bidireccional por circuitos en cuatro hilos MDF o MIC. No se ha previsto su empleo en circuitos por satélite ni en circuitos TASI.

En el sistema R2 se distingue entre la señalización de línea (señales de supervisión) y la señalización entre registradores (señales de control del establecimiento de la comunicación).

Señalización en línea

Se han especificado dos versiones del sistema de señalización de línea:

- la señalización de línea para sistemas MDF, designada versión analógica;
- la señalización de línea para sistemas MIC, designada versión numérica.

Aunque estas versiones no incluyen una señal de intervención, esta señal puede introducirse por acuerdo bilateral.

La *versión analógica* es de sección por sección y utiliza un método de señalización fuera de banda por cambio de estado de bajo nivel. La transferencia de la señal implica simplemente el paso de un estado de señalización a otro, excepción hecha de la secuencia de liberación, que utiliza criterios de tiempo suplementarios.

Es necesario prever un dispositivo de protección contra los efectos de las interrupciones del canal de señalización, pues la interrupción de la frecuencia de señalización simula una señal intempestiva de toma o de puesta (control de interrupción). Para evitar la sobrecarga de los medios de transmisión que pudiera derivarse

de la transmisión permanente de la frecuencia de señalización en ambos sentidos por todos los circuitos libres, esta frecuencia se transmite con un nivel bajo.

La *versión numérica* es de sección por sección y utiliza dos canales de señalización en cada sentido de transmisión por circuito telefónico. Los canales de señalización son dos de los cuatro previstos para la señalización asociada al canal de un multiplex primario de 2048 kb/s (véase la Recomendación Q.46). La protección contra los efectos de una transmisión defectuosa está asegurada por un “Dispositivo de protección contra los defectos de transmisión”.

Señalización entre registradores

Es una señalización de secuencia obligada “dentro de la banda”, de extremo a extremo, del tipo multifrecuencia, según un código 2 de 6 (2/6), que se efectúa hacia delante y hacia atrás. Las frecuencias de señalización no se superponen, pues, a la frecuencia de señalización de línea, y difieren según el sentido de transmisión en previsión de una aplicación eventual de la porción multifrecuencia del sistema a circuitos de dos hilos.

El sistema está concebido para utilizar seis frecuencias de señalización (1380, 1500, 1620, 1740, 1860 y 1980 Hz) hacia adelante y seis frecuencias de señalización (1140, 1020, 900, 780, 660 y 540 Hz) hacia atrás.

Las señales entre registradores son enviadas con superposición por el registrador internacional de salida R2 en cuanto se dispone de la información necesaria para transmitir la primera señal. Cada señal hacia atrás puede tener otros varios significados además de su función de acuse de recibo, por ejemplo:

- petición de transmisión o repetición de la información de dirección;
- información sobre la progresión de establecimiento de la comunicación: congestión, fin del establecimiento de la comunicación;
- petición de informaciones sobre el origen o la naturaleza de la llamada: abonado, operadora, ubicación del registrador internacional R2 de salida, transmisión de datos, equipo de mantenimiento, necesidad de insertar un semisupresor de eco;
- transmisión de informaciones acerca del abonado llamado: línea de abonado averiada, abonado transferido, número no utilizado, comunicación sin tasación, etc.

El registrador internacional R2 de salida controla de extremo a extremo el establecimiento de la comunicación y dialoga sucesivamente con cada uno de los registradores de llegada que encuentra en las centrales de tránsito, los cuales se liberan en cuanto establecen el enlace entre el registrador de salida y la central siguiente (véase la figura 1). Si la conexión se prolonga dentro de una red nacional, el registrador internacional R2 de salida puede controlar también del mismo modo los registradores nacionales de entrada, a condición de que se utilice la misma señalización multifrecuencia entre registradores y de que se respeten ciertas condiciones.

La señalización entre registradores especificada para el sistema R2 podría utilizarse, de ser necesario, con cualquier sistema de señalización de línea en la red nacional.

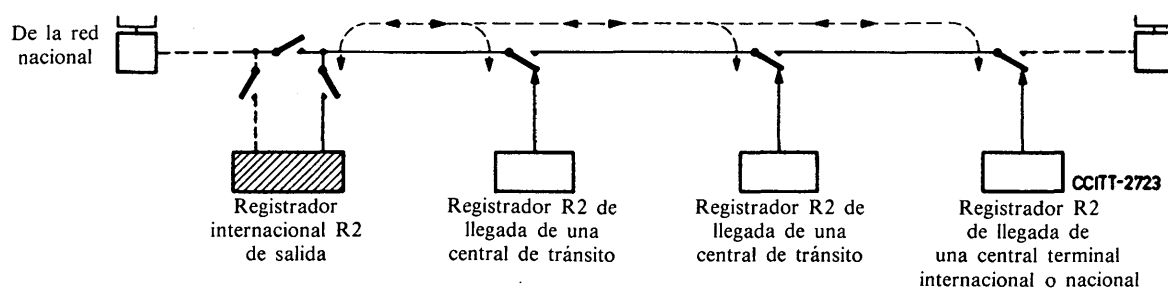


FIGURA 1. — Principio de la señalización entre registradores R2 de extremo a extremo

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

Recomendación Q.350

DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS SEÑALES

1.1 SEÑALES DE LÍNEA HACIA ADELANTE

1.1.1. *Señal de toma*

Señal transmitida al comienzo de la llamada para que el circuito pase de reposo a ocupado en el extremo de llegada. En la central de llegada, provoca la conexión de los equipos capaces de recibir las señales de los registradores.

1.1.2 *Señal de fin*

Señal transmitida para terminar la llamada o la tentativa de establecer comunicación y para liberar en la central de llegada, y después de ella, todos los órganos que intervengan en la comunicación.

Esta señal se transmite:

- a) en explotación semiautomática, cuando la operadora de la central internacional de salida retira su clavija del jack o lleva a cabo una operación equivalente;
- b) en explotación automática, cuando el abonado que llama cuelga o realiza una operación equivalente.

Esta señal se envía también inmediatamente después de la recepción por la central internacional de salida de una señal de registrador hacia atrás pidiendo al registrador internacional R2 de salida la liberación de la conexión, así como en el caso de liberación forzada de la conexión mencionada en la Recomendación Q.118. También puede transmitirse esta señal como consecuencia de una liberación anormal del registrador internacional R2 de salida.

1.2 SEÑALES DE LÍNEA HACIA ATRÁS

1.2.1 *Señal de acuse de recibo de toma*¹

Señal transmitida hacia la central de salida para indicar que el equipo del extremo de llegada ha pasado de la condición de reposo a la de ocupado. La recepción de la señal de acuse de recibo de toma en el extremo de salida completa la toma del circuito.

1.2.2 *Señal de respuesta*

Señal transmitida hacia la central internacional de salida para indicar que el abonado llamado ha respondido a la llamada (véase la Recomendación Q.27).

¹ Esta señal sólo se utiliza en la versión numérica del sistema de señalización de línea R2.

En explotación semiautomática, esta señal tiene una función de supervisión.

En explotación automática, se emplea para iniciar:

- El comienzo de la tasación del abonado que llama, a menos que se haya transmitido ya la señal de registradores que indique que no hay tasación;
- El comienzo de la medición de la duración de la conferencia a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales.

1.2.3 *Señal de colgar*

Señal transmitida hacia la central internacional de salida para indicar que ha colgado el abonado llamado. En explotación semiautomática, esta señal tiene una función de supervisión. En explotación automática deberán tomarse medidas de acuerdo con la Recomendación Q.118, y se aplican también las Observaciones del punto 1.8 de la Recomendación Q.120.

1.2.4 *Señal de liberación de guarda*

Señal transmitida hacia la central de salida en respuesta a una señal de fin para indicar que esta última señal ha dado lugar efectivamente al retorno de los equipos de conmutación del extremo de llegada del circuito a la condición de reposo. Sirve para proteger el circuito internacional contra cualquier toma ulterior hasta la terminación, en el extremo de llegada, de las operaciones de desconexión desencadenadas por la recepción de la señal de fin.

1.2.5 *Señal de bloqueo*

Señal transmitida por un circuito libre hacia la central de salida para provocar la ocupación (bloqueo) de ese circuito e impedir que pueda ser objeto subsecuentemente de una toma.

1.3 SEÑALES DE REGISTRADORES HACIA ADELANTE

1.3.1 *Señal de dirección*

Señal que contiene un elemento de información (cifra 1, 2 ... 9 ó 0, código 11, código 12 o código 13) sobre el número solicitado o la señal de fin de numeración (código 15).

Para cada llamada se transmite una serie de señales de dirección (véanse las Recomendaciones Q.101 y Q.107).

1.3.2 *Indicaciones de distintivo de país y de supresor de eco*

Señales que indican:

- si el distintivo de país está o no incluido en la información de dirección (llamada en tránsito internacional o terminal);
- si debe o no insertarse un semisupresor de eco de salida en la primera central internacional alcanzada;
- si debe o no insertarse un semisupresor de eco de llegada (habiéndose ya insertado un semisupresor de eco de salida en la conexión).

1.3.3 *Señales de identificación del origen de la llamada*

Señales transmitidas de respuesta a señales de interrogación sobre el origen de la llamada, para indicar el distintivo de país (completado, en su caso, con el distintivo interurbano de la zona) de la central en que se halla el registrador internacional R2 de salida.

1.3.4 *Indicador de la categoría del abonado que llama*

Grupo especial de señales que permite suministrar, además de las informaciones contenidas en la cifra de idioma o de discriminación, informaciones complementarias sobre la categoría del que llama en servicio internacional y en servicio nacional.

En servicio internacional se prevén las siguientes categorías:

- operadora capaz de transmitir la señal de intervención;
- abonado ordinario u operadora que no tienen la posibilidad de transmitir la señal de intervención;
- abonado con prioridad;
- llamada de datos.

1.3.5 *Señal de fin de numeración (código 15)*

Señal de dirección transmitida para indicar (en servicio semiautomático) que no seguirá ninguna otra señal de dirección, o para indicar (en servicio automático) que se ha terminado la transmisión del código que identifica el origen de la llamada.

1.4 SEÑALES DE REGISTRADORES HACIA ATRÁS

1.4.1 *Señales de petición de transmisión de señales de dirección*

Se han previsto cinco señales transmitidas hacia atrás; cuatro de ellas se interpretan con relación a la última señal de dirección transmitida:

- señal de petición de transmisión de la señal de dirección siguiente a la última señal de dirección transmitida;
- señal de petición de repetición de la señal de dirección que precede a la última señal de dirección transmitida (penúltima);
- señal de petición de repetición de la señal de dirección antepenúltima de la última señal de dirección transmitida;
- señal de petición de repetición de la señal de dirección que precede a la antepenúltima de la última señal de dirección transmitida;
- señal de petición de transmisión o de repetición de la cifra de idioma o de discriminación.

1.4.2 *Señales de petición de información sobre la llamada o sobre el abonado que llama*

Se prevén cuatro señales hacia atrás para este fin:

- señal de interrogación sobre la categoría del abonado que llama;
- señal de petición de transmisión o de repetición del distintivo de país;
- señal de interrogación sobre el origen de la llamada (ubicación del registrador internacional R2 de salida);
- señal de interrogación sobre si debe o no insertarse un semisupresor de eco de llegada.

1.4.3 *Señales de congestión*

Se prevén dos señales de congestión:

- una señal para indicar una congestión internacional, es decir, una tentativa infructuosa de establecer comunicación como consecuencia de una congestión del haz de circuitos internacionales, de una congestión en el equipo internacional de conmutación, o incluso de una liberación temporizada o intempestiva de un registrador R2 de llegada de una central de tránsito internacional;
- una señal para indicar una congestión nacional, es decir, una tentativa infructuosa de establecer comunicación como consecuencia de una congestión en la red nacional (excluida la ocupación de la línea del llamado), o incluso de una liberación temporizada o intempestiva de un registrador R2 de llegada de una central internacional de llegada o de una central nacional.

La recepción de estas señales provoca en todos los casos la liberación de la cadena de conmutación siguiente y la transmisión hacia atrás de la señal, del tono audible o del anuncio oral registrado apropiados o, eventualmente, la repetición automática de la tentativa.

1.4.4 *Señales de dirección completa*

Señales para indicar que ya no es necesario transmitir otra señal de dirección y:

- bien para ordenar el paso inmediato a la posición de conversación, para permitir que el abonado que llama oiga un tono o un anuncio oral registrado de la red nacional de llegada;
- o bien para anunciar la transmisión de una señal indicando la situación de la línea del abonado llamado.

1.4.5 *Señales indicativas de la situación del abonado llamado*

Para indicar la situación del abonado llamado y el fin de la señalización entre registradores, se prevén seis señales transmitidas hacia atrás.

Abonado libre “con tasación”. — Señal para indicar que la línea del abonado llamado está libre y que la comunicación debe tasarse al responder.

Abonado libre “sin tasación”. — Señal para indicar que la línea del abonado llamado está libre y que la comunicación no debe tasarse al responder. Esta señal sólo se utiliza para llamadas destinadas a servicios especiales.

Abonado ocupado. — Señal para indicar que la línea o líneas que conectan al abonado llamado con la central están ocupadas.

Línea de abonado averiada. — Señal para indicar que la línea del abonado llamado está fuera de servicio o averiada.

Número nacional vacante. — Señal para indicar que el número recibido no se utiliza (por ejemplo, un distintivo interurbano no utilizado, o un número de abonado no atribuido).

Abonado transferido (número cambiado). — Señal para indicar que el número nacional recibido ha dejado de utilizarse y que el abonado a quien estaba atribuido tiene que llamársele por otro número.

1.4.6 *Señales para uso en la red nacional*

Algunas de las señales hacia atrás se han atribuido para uso nacional. Como no todos los registradores de llegada pueden conocer el origen de la conexión y como se utiliza señalización de extremo a extremo, puede suceder que las señales precitadas se transmitan hacia el registrador internacional R2 de salida. Cuando este registrador las recibe, debe reaccionar según se indica en la Recomendación Q.361.

1.5 SEÑAL DE INTERVENCIÓN

Señal transmitida hacia adelante hacia la central internacional de llegada cuando la operadora de salida de la central internacional de salida desea ayuda de una operadora de dicha central internacional de llegada.

Esta señal, normalmente, no forma parte del sistema R2, pero puede introducirse en ciertas relaciones por acuerdo bilateral o multilateral entre las Administraciones interesadas. Un procedimiento posible, que se ha adoptado para su empleo en Europa en virtud de un acuerdo bilateral, es utilizar la señal dentro de la Banda PYY del sistema N.º 4. Esta solución sólo es económica en las regiones donde se requiere la señal de intervención para una pequeña proporción de las comunicaciones. En las regiones en que esta señal se necesita para una proporción importante de las llamadas se debe recurrir a otros medios para proporcionarla. Las Especificaciones detalladas contienen más informaciones a este respecto.

CAPÍTULO II

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA; VERSIÓN ANALÓGICA

Recomendación Q.351

2.1 CÓDIGO DE LAS SEÑALES DE LÍNEA

2.1.1 Consideraciones generales

La señalización de línea R2, en su versión analógica, está destinada a ser utilizada en circuitos de corrientes portadoras. Las señales de línea se transmiten sección por sección. El código utilizado para la transmisión de las señales de línea se funda en el empleo del método “por cambio de estado de bajo nivel”. Es preciso que los circuitos en que se emplea este sistema dispongan, en cada sentido de transmisión, de un canal de señalización fuera de la banda de frecuencias vocales.

Cuando el circuito se encuentra en reposo, se transmite permanentemente en ambos sentidos por los canales de señalización un tono de bajo nivel. Este tono se interrumpe en el sentido hacia adelante en el momento de la toma, y en el sentido hacia atrás al responder el abonado llamado.

La conexión se libera al reanudarse el tono hacia adelante; la liberación conduce al restablecimiento del tono en el sentido hacia atrás. De colgar primero el abonado llamado, el tono se restablece en el sentido hacia atrás antes que en el sentido hacia adelante. El tono hacia adelante se restablece cuando cuelga el abonado que llama, o algún tiempo después de identificarse el tono hacia atrás.

2.1.2 Estados de línea

La presencia o ausencia del abonado que llama caracteriza una cierta condición de señalización. La línea tiene, pues, dos estados posibles en cada sentido, o sea cuatro en total. Habida cuenta del orden de sucesión en el tiempo, el circuito tendrá seis condiciones de explotación características, según se indica en el cuadro siguiente:

condición de explotación del circuito	Estado de señalización	
	“hacia adelante”	“hacia atrás”
1. Reposo	tono presente	tono presente
2. Ocupado	tono ausente	tono presente
3. Respuesta	tono ausente	tono ausente
4. Abonado solicitado cuelga	tono ausente	tono presente
5. Liberación	tono presente	tono presente
6. Bloqueo	tono presente	o ausente tono ausente

El paso de una condición a otra corresponde a la transmisión de una señal. Para pasar de la condición “reposo” hay que recurrir a criterios suplementarios (de tiempo) que permitan el desarrollo de una secuencia determinada correspondiente a la transmisión de la señal de liberación de guarda.

Recomendación Q.352**2.2 CLÁUSULAS RELATIVAS AL EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN
EN LÍNEA DE LAS CENTRALES¹****2.2.1 *Tiempo de identificación de un cambio de estado***

El tiempo de identificación de un cambio de estado (paso de tono presente a tono ausente o inversamente) es de $20 + 7$ ms. El tiempo de identificación se define como el periodo de tiempo mínimo que una señal de corriente continua debe estar presente o ausente a la entrada del receptor de señalización para que pueda ser identificada como una condición de señalización válida por el equipo de la central. Así, el valor especificado no incluye los tiempos de respuesta de los receptores de señalización (véase la Recomendación Q.354). No obstante, se determina en el supuesto de que hay un dispositivo de protección contra los efectos de las interrupciones (véase la Recomendación Q.356).

2.2.2 *Condiciones normales de explotación***2.2.2.1 *Toma***

El extremo de salida interrumpe la onda de señalización hacia adelante.

Si la toma va inmediatamente seguida de liberación, la interrupción de tono debe mantenerse durante 100 ms como mínimo, a fin de que el extremo de llegada se percate de ella.

2.2.2.2 *Respuesta*

El extremo de llegada interrumpe el tono en el sentido hacia atrás. Si antes de la central de salida hay otra sección de la conexión en la que se utilice la señalización por cambio de estado, debe establecer sin tardanza en esta sección el estado de tono ausente tan pronto como se haya identificado en dicha central.

2.2.2.3 *El abonado solicitado cuelga*

El extremo de llegada restablece el tono en el sentido hacia atrás. Si antes de la central de salida hay otra sección de la conexión en la que se utilice la señalización por cambio de estado, debe establecerse sin tardanza en esta sección el estado de tono presente tan pronto como se haya identificado en dicha central.

Debe tenerse asimismo en cuenta lo indicado en el párrafo 2.2.2.6

2.2.2.4 *Fin*

El extremo de salida restablece el tono en el sentido hacia adelante. Cuando el extremo de llegada identifica el cambio de estado se da comienzo a la secuencia de liberación de guarda y se inicia la liberación del circuito más allá de dicho extremo. En la central de salida, el circuito se bloquea hasta que se haya terminado la secuencia de liberación de guarda (véase el párrafo 2.2.2.6).

2.2.2.5 *Bloqueo*

En la central de salida el circuito libre queda bloqueado mientras esté interrumpido el tono en el sentido hacia atrás.

El restablecimiento del tono en el sentido hacia atrás, unido a la presencia simultánea del tono en el sentido hacia adelante, hace volver el circuito a la condición reposo. Puede entonces utilizarse para una nueva comunicación.

¹ Si bien la condición de señalización (tono presente o tono ausente) sólo aparece físicamente en el equipo de transmisión, se la utiliza en esta sección como criterio de referencia para especificar las funciones del equipo de la central.

2.2.2.6 Liberación y liberación de guarda

La liberación de guarda debe asegurarse cualquiera que sea la condición de explotación del circuito en el momento en que se transmite la señal de fin (toma antes de responder, respuesta o liberación por el abonado solicitado). Puede suceder también que la respuesta o la liberación por el solicitado sobrevenga cuando la liberación ha comenzado ya en la central de origen.

a) Liberación antes de la respuesta

En el extremo de llegada se interrumpe el tono en el sentido hacia atrás tan pronto como se indica el tono transmitido por el extremo de salida (véase la figura 2/Q.352).

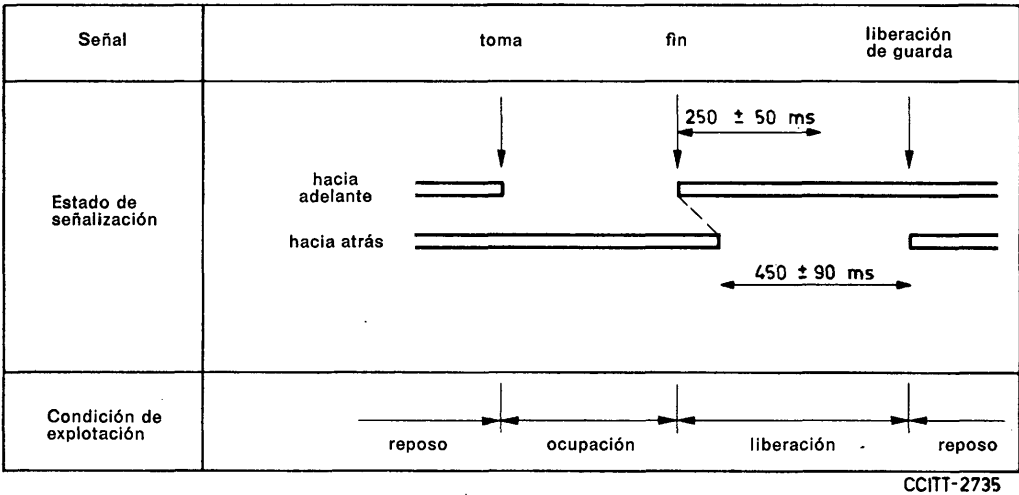


FIGURA 2/Q.352. — Secuencia de liberación de guarda antes de la respuesta

Una vez completadas las operaciones de liberación en el extremo de llegada, pero no antes de haber transcurrido un plazo de $450 \pm 90 \text{ ms}$ ¹ después de la interrupción, se restablece en el extremo de llegada el tono en el sentido hacia atrás. El circuito vuelve a la condición reposo tan pronto como se detecta el tono en el sentido hacia atrás, previo reconocimiento del estado en el extremo de salida.

El establecimiento de este intervalo de tono ausente en el extremo de llegada y el reconocimiento en el extremo de salida de los dos cambios de estado sucesivos (paso de tono a tono ausente seguido del cambio de estado inverso) constituyen la “secuencia de liberación de guarda”.

El paso en el sentido “hacia atrás” del estado tono ausente al estado tono presente sólo debe interpretarse en el extremo de salida, como parte de la secuencia de liberación de guarda cuando haya expirado un plazo de $250 \pm 50 \text{ ms}$ ¹ a contar desde el comienzo de la transmisión del tono en el sentido “hacia adelante”.

b) Liberación en la condición respuesta

El circuito vuelve a la condición de reposo tan pronto como el extremo de salida detecta el tono restablecido en el sentido hacia atrás, después de terminadas las operaciones de liberación en el extremo de llegada. El paso en el sentido hacia atrás del estado tono ausente al estado tono presente sólo debe interpretarse como parte de la secuencia de liberación de seguridad al expirar el plazo de $250 \pm 50 \text{ ms}$ ya previsto en a) (véase la figura 3/Q.352).

¹ En las Especificaciones detalladas se indican los motivos de estos plazos y su cálculo.

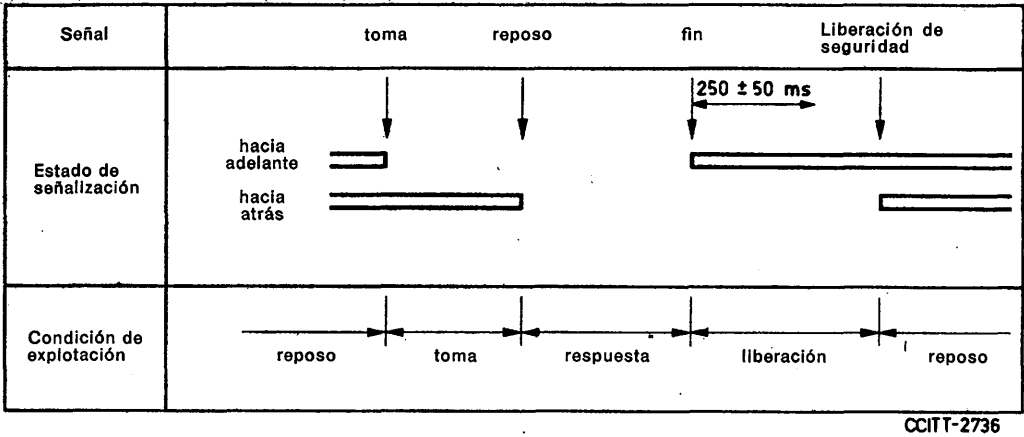


FIGURA 3/Q.352. — Liberación en condición respuesta

c) Liberación en la condición “abonado de llamada cuelga”

El extremo de llegada interrumpe el tono en el sentido hacia atrás por lo menos durante 450 ± 90 ms, y la secuencia de liberación de guarda se desarrolla en la forma descrita en a).

2.2.3 Estados anormales de señalización

Observación. — A continuación se describen diversas situaciones en las que no funciona la protección contra los efectos de las interrupciones de los canales de señalización (véase la Recomendación Q.356), y que sólo se producen en caso de interrupción individual de canales de señalización o de averías individuales en los equipos de señalización de línea.

2.2.3.1 Si una central reconoce intempestivamente una señal de respuesta, esto es, un estado tono ausente en el sentido hacia atrás, antes de que el registrador R2 de salida haya recibido una señal A-6 o B, debe liberarse la conexión. Se envía entonces una señal de congestión hacia atrás, o se intenta establecer nuevamente la comunicación.

2.2.3.2 En caso de no recibirse la señal de respuesta, de demorarse en colgar el abonado que llama en servicio automático, o de no recibirse en la central de llegada una señal de fin después de la transmisión de la señal de colgar, se aplicarán las disposiciones de la Recomendación Q.118.

2.2.3.3 Cuando, en el caso 2.2.2.6 a), no se interrumpe el tono en el sentido hacia atrás, el circuito permanece bloqueado. En el capítulo VI de las Especificaciones detalladas se describen las medidas que han de tomarse en este caso.

2.2.3.4 Cuando, después de la transmisión de una señal de fin, no se restablece el tono en el sentido hacia atrás, se produce la situación normal de bloqueo del párrafo 2.2.2.5. Lo mismo sucede cuando, en la condición reposo, se interrumpe el tono en el sentido hacia atrás a causa de una avería.

2.2.3.5 Cuando una avería interrumpe el tono hacia adelante, estando el circuito en reposo, se interpreta esto como una toma en el extremo de llegada y se conecta el equipo de señalización multifrecuencia sin que se transmitan señales multifrecuencia:

- a) si la interrupción es superior a la temporización del registrador R2 de llegada (véase el párrafo 4.2.8 de la Recomendación Q.362), éste se libera y el circuito queda bloqueado al suprimirse el tono en el sentido hacia atrás;
- b) si la interrupción es más corta que dicha temporización, el restablecimiento del tono en el sentido hacia adelante provoca la vuelta al reposo del circuito.

2.2.4 Alarmas destinadas al personal técnico

De conformidad con la Recomendación Q.117, debe, en general, darse la alarma al personal técnico, tan pronto se detecte una situación anormal debida probablemente a una avería.

Se recomienda que se haga funcionar una alarma temporizada en el extremo de salida en casos descritos en los párrafos 2.2.2.5, 2.2.3.3 y 2.2.3.4, es decir, cuando el circuito no vuelva a la posición de reposo después de la transmisión de la señal de fin o de la recepción de la señal de bloqueo.

Corresponde a cada Administración adoptar las disposiciones relativas al funcionamiento de la alarma.

Cada vez que funcione el equipo de protección, debe darse una alarma en primer lugar a los equipos de transmisión, tanto en el extremo de salida como en el de llegada. No obstante, en este caso, también puede darse al personal técnico de la central una alarma temporizada.

2.2.5 *Explotación en ambos sentidos*

En principio, el sistema R2 está especificado para la explotación en un solo sentido. Las siguientes cláusulas, sólo se aplican, por consiguiente, a los casos en que las Administraciones hayan convenido, por mutuo acuerdo, utilizar la explotación en ambos sentidos. Véanse, además, las Especificaciones detalladas.

Una particularidad de la explotación en ambos sentidos reside en la imposibilidad de distinguir, en un extremo cualquiera de un circuito, una señal de bloqueo de una señal de toma, ya que las dos señales se caracterizan por el mismo cambio de estado de tono presente a tono ausente.

En caso de toma simultánea en los dos extremos de un circuito de explotación en ambos sentidos, el tono se desconecta en los dos sentidos de transmisión, lo que constituye el criterio que permite detectar la toma simultánea.

Las disposiciones especiales que deben adoptarse para permitir la explotación en ambos sentidos concierne a los dos casos citados. Para todas las demás fases de señalización, son válidas las especificaciones establecidas para la explotación en un solo sentido.

2.2.5.1 *Toma simultánea*

Cuando el equipo de señalización en un extremo de un circuito explotado en ambos sentidos establece la toma de ese circuito desconectando el tono, debe asegurarse de que el tono en el sentido opuesto no desaparece en el transcurso de los 250 ± 50 ms después de la interrupción del tono en el sentido hacia adelante. Si el equipo de señalización detecta la desaparición del tono durante este intervalo, esa desaparición indica una toma simultánea. Cada extremo debe volver a la condición de reposo después de enviar la señal de fin y de reconocer el estado de tono presente del canal de señalización de llegada.

Sin embargo, aunque experimente una toma inmediata para una comunicación de salida, cada extremo debe mantener el estado de tono presente durante 100 ms por lo menos en el canal de señalización de salida, para asegurarse de que el otro extremo ha detectado la terminación del estado de toma simultánea.

Aunque haya sido identificada una toma simultánea hacia atrás, se transmite en ese sentido la condición tono ausente. Esto se considerará como una señal de respuesta intempestiva y dará lugar a la liberación de la conexión, de conformidad con el punto 2.2.3. Sin embargo, como se especifica en el punto 2.2.5.4 a), no debe enviarse la señal de fin (condición tono presente) hasta que la condición tono ausente se haya mantenido durante 1250 ± 250 ms, como mínimo. Después de enviar la señal de fin, cada extremo vuelve a la condición de reposo transcurridos 250 ± 50 ms (véase el punto 2.2.2.6) e identificada la condición tono presente enviada por el otro extremo.

Como medida preventiva, se recomienda que cada central de un haz de circuitos explotados en ambos sentidos emplee una selección de circuitos en sentidos opuestos para reducir al mínimo la toma simultánea.

2.2.5.2 *Duración mínima de la condición de reposo después de la liberación de guarda*

Al liberarse un circuito explotado en ambos sentidos, el extremo de llegada debe mantener la condición

tono presente durante 100 ms, por lo menos, para asegurarse de que la señal de liberación de guarda ha sido identificada en el otro extremo, incluso si se produce inmediatamente una toma para una llamada en el sentido opuesto.

2.2.5.3 Bloqueo

Para evitar ciertas dificultades [véase el punto 2.2.5.4 a) y b)] y contrariamente a lo especificado en el punto 2.2.3.5, el estado de señalización tono ausente no se aplica en el sentido opuesto (B-A) al sentido de bloqueo (A-B). Cuando se suprime el bloqueo en el extremo A, vuelve a transmitirse en el sentido A-B el tono, y el extremo B interpreta la aparición del tono como señal de fin, lo que produce la secuencia de liberación de guarda en el sentido B-A.

2.2.5.4 Estados anormales de señalización

- a) Cuando la interrupción del canal de señalización en uno de los dos sentidos produzca un estado de señalización que corresponda al bloqueo, se producirá la secuencia de liberación de guarda en el instante en que cese la interrupción (véase el punto 2.2.5.3). Conviene entonces ajustarse a las especificaciones suplementarias siguientes:

- cuando la duración del estado de señalización tono ausente haya sido inferior a 750 ± 150 ms, el restablecimiento del estado de señalización tono presente no produce el envío de una secuencia de liberación de guarda
- una vez establecido el estado de señalización que corresponde a la toma, éste debe mantenerse, en contra de lo especificado en el punto 2.2.2.1, durante 1250 ± 250 ms, como mínimo.

- b) Los equipos terminales de línea interpretan la interrupción de los dos canales de señalización de un circuito como una toma; el bloqueo de estos equipos tiene lugar una vez expirado el plazo de temporización de los registradores R2 de llegada.

Cuando el establecimiento de los dos canales de señalización se produce simultáneamente, los equipos terminales de los dos extremos interpretan la aparición del tono como una señal de fin, lo que produce en los dos extremos la secuencia de liberación de guarda. De ello resulta que los equipos terminales de los dos extremos comprueban nuevamente el estado de señalización tono ausente durante un breve intervalo.

Para evitar el bloqueo permanente en estas condiciones, es conveniente ajustarse a la siguiente especificación complementaria:

Cuando, tras un bloqueo, el equipo de señalización de línea de un extremo (A) de un circuito explotado en ambos sentidos ha reconocido la señal de fin, debe terminar la secuencia de liberación de guarda y restablecer el tono en el sentido A-B, después de transcurridos 450 ± 90 ms, incluso si está interrumpida en el sentido B-A. Si esta interrupción (en el sentido B-A) es inferior a 750 ± 150 ms, el circuito vuelve a la condición reposo cuando se restablece el tono en los dos sentidos. Si la interrupción es superior a 750 ± 150 ms, el restablecimiento del tono en el sentido B-A producirá la transmisión de una nueva secuencia de liberación de guarda en el sentido A-B véase el anterior punto a) .

- c) Si en un extremo de un circuito explotado en ambos sentidos se produce un estado anormal según el punto 2.2.3.3, ese extremo quedará bloqueado para el tráfico de salida. Sin embargo, tal bloqueo no debe impedir el uso del circuito en el sentido opuesto.

2.3 CLÁUSULAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRANSMISIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA

Recomendación Q.354

2.3.1 TRANSMISOR DE SEÑALIZACIÓN

2.3.1.1 Frecuencia de señalización

El valor nominal de la frecuencia de señalización es de 3825 Hz. Medida en el punto de transmisión, esta frecuencia no debe diferir más de ± 4 Hz de su valor nominal.

2.3.1.2 Nivel de transmisión

El nivel de transmisión del tono, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, debe ser de -20 ± 1 dBm0.

2.3.1.3 Residuos de señalización

El nivel de los residuos de la frecuencia de señalización que puede transmitirse en línea (por ejemplo, en caso de utilizarse moduladores estáticos) debe ser, por lo menos, 25 dB inferior al nivel del tono de señalización.

2.3.1.4 Distribución de las fases de las frecuencias de señalización

Como la frecuencia de señalización se envía por todo circuito en condición de reposo, la suma de estos tonos en los momentos de poco tráfico puede provocar una sobrecarga del sistema, diafonía inteligible y tonos indeseables.

Uno de los métodos recomendados para evitar estos fenómenos consiste en inyectar las frecuencias de señalización en los canales con las fases 0 y π radianes, distribuidas en forma aleatoria. Un método equivalente consiste en utilizar frecuencias portadoras cuyas fases sean, de manera aleatoria, 0 y π radianes. En estos métodos, la probabilidad de existencia de las fases 0 y π radianes debería ser de 0,5.

Pueden utilizarse otros métodos, siempre que den resultados comparables. En las Especificaciones detalladas se dan mayores detalles.

2.3.1.5 Protección del canal de señalización en el extremo transmisor

El canal de señalización debe estar protegido en la transmisión contra las perturbaciones que puedan originar el canal de conversación asociado o el canal de conversación adyacente.

Al aplicar a la entrada de baja frecuencia del canal asociado una onda sinusoidal de nivel 0 dBm0, el nivel medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente no debe ser superior a los indicados en la figura 4/Q.354

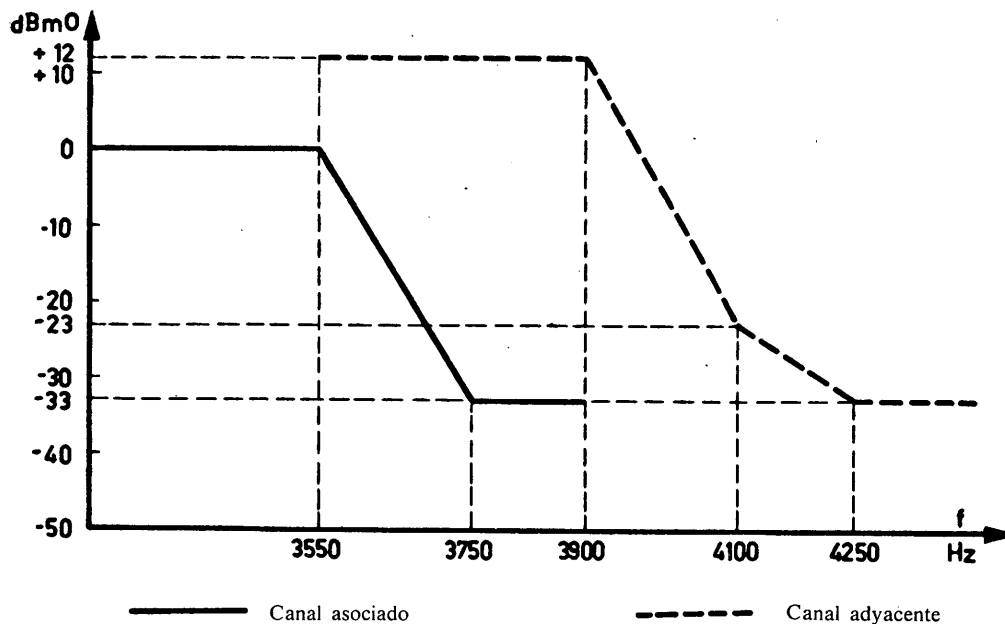


FIGURA 4/Q.354. – Protección del canal de señalización en el extremo transmisor

La frecuencia de la portadora virtual del canal telefónico asociado es el origen de la escala de frecuencia (frecuencia cero).

Cuando se aplica una onda sinusoidal de frecuencia f a la entrada de audiofrecuencia del canal adyacente, produce dos señales de frecuencia $4000 + f$ y $4000 - f$, según la escala de frecuencias de la figura 4/Q.354. El nivel de la señal ($4000 + f$), medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, no debe ser superior a -33 dBm0 cuando la onda sinusoidal de frecuencia f se aplica a la entrada de audiofrecuencia del canal adyacente con el nivel indicado en la figura 4/Q.354 para la frecuencia $4000 + f$. El nivel de la señal ($4000 - f$), medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, no debe ser superior a -33 dBm0 cuando la onda sinusoidal de frecuencia f se aplica a la entrada de audiofrecuencia del canal adyacente con cualquier nivel inferior al indicado en la figura 4/Q.354 para la frecuencia $4000 - f$.

Además, cuando en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente se establece un bucle entre la transmisión y la recepción, el receptor de señalización no debe cambiar de estado en las siguientes condiciones:

- el generador normalizado de ruidos impulsivos representado en la figura 5/Q.354 está conectado al canal de conversación asociado o al canal adyacente en el mismo punto en que este canal está conectado al equipo de conmutación;
- para colocarse en las condiciones más desfavorables, el nivel se ajusta en los valores que producen el mayor efecto perturbador encontrado en la práctica;
- se introduce una ganancia en el bucle, en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, de forma que el nivel de recepción en el punto considerado sea $+ 3$ dBm0.

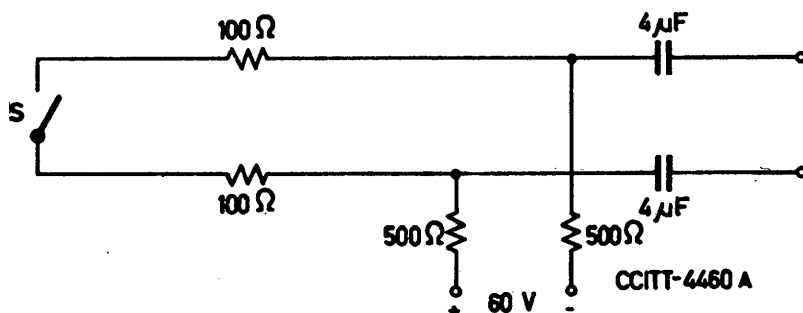


FIGURA 5/Q.354. – Generador de ruidos impulsivos

2.3.1.6 Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta del transmisor de señalización se define como el tiempo que separa el instante en que se da al transmisor la orden de cambiar de estado de aquél en que la envolvente de la frecuencia de señalización, medida en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, alcanza la mitad de su valor en el estado de presencia permanente. Para cada uno de los dos cambios de estado posibles, el tiempo de respuesta debe ser inferior a 7 ms.

Recomendación Q.355

2.3.2 RECEPTOR DE SEÑALES

2.3.2.1 Reconocimiento del estado tono presente

El receptor habrá tomado, o deberá tomar el estado tono presente cuando, en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente:

- el nivel de la señal recibida haya aumentado hasta un valor igual o superior a -27 dBm0;
- su frecuencia sea de 3825 ± 6 Hz.

El nivel de -27 dBm0 especificado no excluye los ajustes individuales en el equipo modulador de canal para compensar las desviaciones de nivel constante.

2.3.2.2 Reconocimiento de estado tono ausente

El receptor habrá tomado, o deberá tomar, el estado tono ausente cuando el nivel de la señal de prueba, en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, haya decrecido hasta los valores indicados en la figura 6/Q.355.

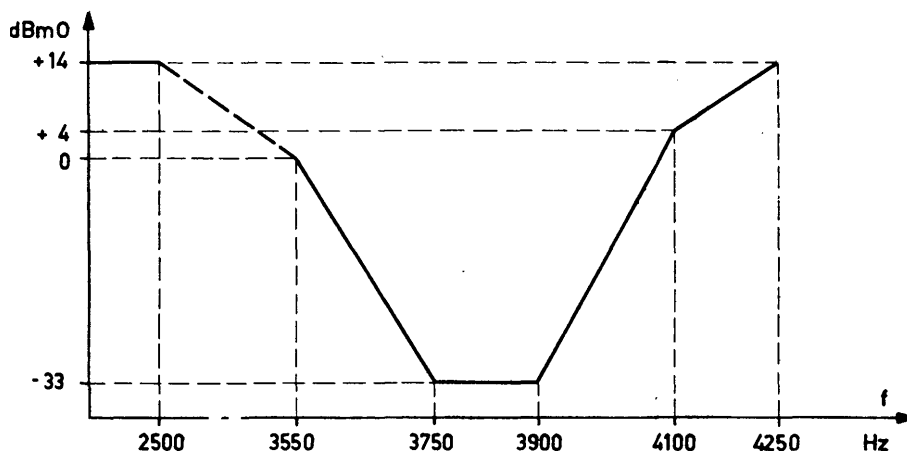


FIGURA 6. — Límites del nivel de identificación del estado tono ausente

2.3.2.3 Protección del canal de señalización en el extremo receptor

El receptor de señalización no debe cambiar de estado cuando a la salida en cuatro hilos del canal de conversación asociado en bucle al repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente se aplique cualquiera de las señales perturbadoras siguientes:

- una señal sinusoidal cuyo nivel en función de la frecuencia se da en la figura 7/Q.355; o
- una señal transitoria producida por el generador de ruidos impulsivos descrito en el punto 2.3.1.5, aplicada en el punto en que el canal está conectado al equipo de conmutación, ajustándose el nivel de modo que se produzca el efecto perturbador más importante encontrado en la práctica.

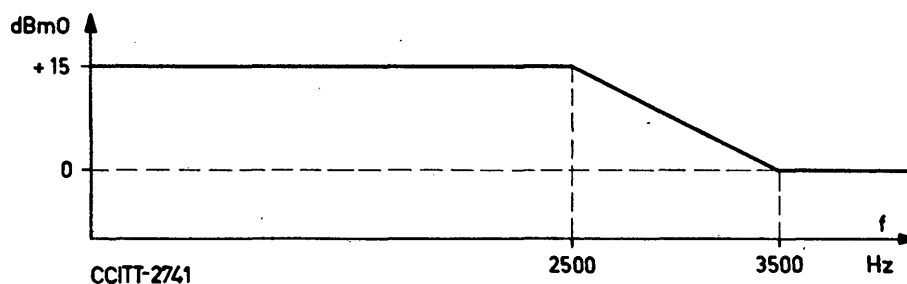


FIGURA 7. — Límite del nivel de una señal sinusoidal perturbadora que no debe afectar al receptor de señalización

2.3.2.4 Tiempo de respuesta global del transmisor y del receptor

Cuando el equipo de modulación se pone en bucle en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, el tiempo de respuesta global se define como el intervalo transcurrido entre el instante en que se da al transmisor la orden de cambiar de estado y el instante en que este cambio se manifiesta a la salida del receptor. Para cada uno de los dos cambios de estado posibles, el tiempo de respuesta global debe ser inferior a 30 ms.

2.3.2.5 *Efectos de los residuos de portadoras*

Deben cumplirse las condiciones señaladas en los puntos 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3 y 2.3.2.4, en presencia de residuos de portadoras.

Se supone que:

- cuando el nivel de recepción del tono tiene su valor nominal en el repartidor de grupos primarios o en el punto equivalente, cada residuo de portadora presente tiene un nivel de -26 dBm0,
- cuando varía el nivel del tono, el nivel del residuo de portadora varía correlativamente.

2.3.2.6 *Efectos producidos por las señales piloto*

No se prevé el funcionamiento del sistema de señalización de línea descrito en presencia de las señales piloto especificadas por el C.C.I.T.T. cuya frecuencia difiera 140 Hz del múltiplo de 4 kHz más próximo.

En cambio, deben cumplirse las condiciones señaladas en los puntos 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3, 2.3.2.4 y 2.3.2.5 en presencia de cualquier otra señal piloto recomendada por el C.C.I.T.T.

Se supone que toda variación de nivel de la señal piloto entraña una variación correspondiente del nivel del tono.

Recomendación Q.356

2.4 PROTECCIÓN CONTRA LAS INTERRUPCIONES

2.4.1 *Consideraciones generales*

En el sistema R2, la interrupción del tono corresponde a la transmisión de las señales de toma y de respuesta. Por consiguiente, deben tomarse medidas para evitar que interrupciones no deseadas de los canales de señalización ocasionen señalización intempestiva. En cuanto se produce una interrupción, se efectúa el control de cierto número de circuitos mediante dispositivos especiales que transmiten una indicación a cada uno de los equipos. Al sistema global de protección contra los efectos de las interrupciones se le denomina “protección contra las interrupciones”.

En cada caso, el tiempo de respuesta del sistema de protección contra las interrupciones estará basado en el tiempo necesario para identificar el estado de señalización.

Los sistemas de protección contra las interrupciones funcionan independientemente en cada uno de los dos sentidos de transmisión.

El sistema de protección contra las interrupciones que se especifica emplea la señal piloto de grupo para detectar las interrupciones.

2.4.2 *Funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones*

Para cada sentido de transmisión de un enlace por circuitos de corrientes portadoras, el equipo de protección contra las interrupciones comprende:

- en el extremo de salida, un generador de señales piloto de grupo;
- en el extremo de llegada, un receptor de señales piloto y una red de distribución por la que se señala la interrupción.

El receptor situado en un extremo controla la señal piloto de grupo transmitida por el otro extremo. Si se comprueba una reducción importante del nivel de esta señal piloto, se interpreta como una interrupción de los canales de señalización asociados a los circuitos de corrientes portadoras. El equipo de protección contra las interrupciones actúa entonces para evitar la transmisión intempestiva de ciertas señales por los circuitos ya tomados o para asegurar el bloqueo de los que se encuentran en reposo.

La figura 8/Q.356 representa un esquema funcional en el que el receptor de onda piloto controla los dispositivos de conexión de los circuitos interrumpidos.

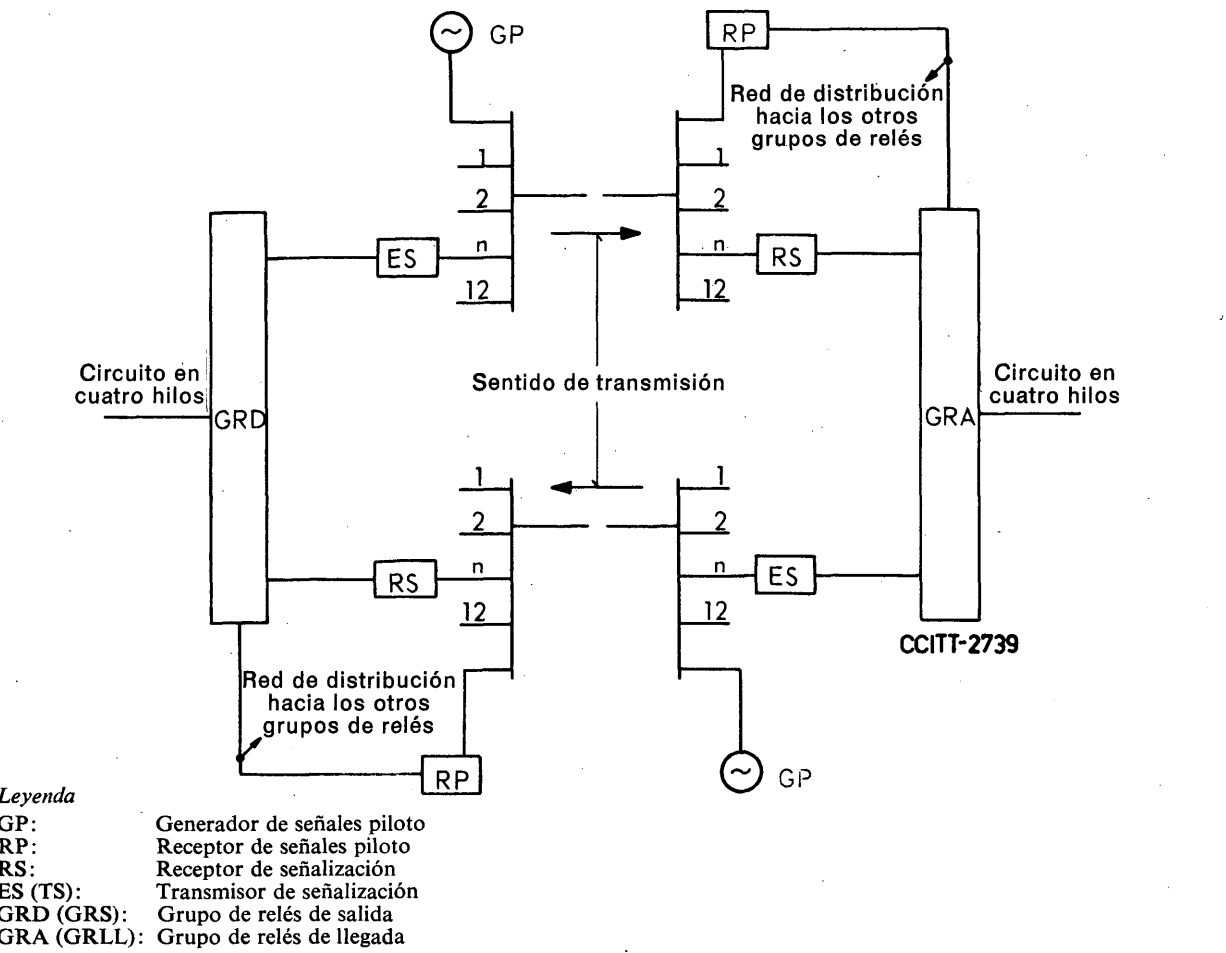


FIGURA 8/Q.356. — Protección contra los efectos de las interrupciones

Con objeto de garantizar el buen funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones es esencial que los equipos individuales de transmisión o de conmutación no puedan reaccionar ante un cambio de estado debido a una avería eventual. Con este fin es indispensable que las maniobras ordenadas por el equipo de protección contra las interrupciones se efectúen en un tiempo inferior a la suma del tiempo de respuesta del receptor de señalización y del tiempo de identificación del estado de señalización tono ausente debido a la interrupción de los canales de señalización. A fin de evitar la transmisión intempestiva de determinadas señales, el equipo de protección contras las interrupciones dejará de funcionar cuando se restablezca la señal piloto, en un plazo suficiente para que el equipo de señalización vuelva a la posición normal

Los dispositivos de protección de cada uno de los dos sentidos de transmisión son independientes. Así pues, el equipo de protección contra las interrupciones del extremo de llegada controla únicamente el sentido de transmisión “hacia adelante” y ordena, de ser necesario, una maniobra en el extremo de salida mediante el sistema de señalización de línea. En cambio, el equipo de protección contra las interrupciones del extremo de salida sólo controla el sentido de transmisión “hacia atrás”.

- Por lo tanto, el bloqueo de un circuito puede efectuarse en el extremo de salida de dos formas distintas:
- bloqueo inmediato por medio del equipo de protección del extremo de salida,
 - bloqueo al identificarse en el sentido “hacia atrás” el estado de señalización tono ausente (señal de bloqueo, véase el punto 2.2.2.5), resultante del funcionamiento del equipo de protección del extremo de llegada.

Quando se restablece el sistema de transmisión, el equipo de protección vuelve a la posición normal; el equipo de señalización debe volver automáticamente a su funcionamiento normal.

Como las medidas que han de tomarse en cada circuito son diferentes según la condición de explotación en que se encuentren en el momento en que se produce la anomalía, a continuación se tratan en forma detallada los distintos casos posibles.

2.4.2.1 *Funcionamiento del equipo de protección en el extremo de llegada* (transmisión interrumpida en el sentido “hacia adelante”)

a) *Circuito en reposo*

El paso del equipo de protección a la condición “alarma” produce:

- i) la desconexión de la frecuencia de señalización en el sentido “hacia atrás” por bloqueo del órgano transmisor en el estado tono ausente;
- ii) el bloqueo del órgano receptor en su posición, es decir, en el estado tono presente.

La función i) tiene por efecto bloquear el circuito en el extremo de salida para evitar su toma eventual; la función ii) impide la identificación intempestiva de la toma del circuito de llegada.

La vuelta del equipo de protección a la situación “normal” asegura la vuelta a la condición “reposo” de los circuitos afectados por la avería, mediante el paso de los órganos transmisores del extremo de llegada al estado tono presente.

b) *Circuito ocupado (antes de la respuesta)*

El paso del equipo de protección a la situación “alarma” produce:

- i) el bloqueo del órgano transmisor en su posición, es decir, en el estado tono presente;
- ii) el bloqueo del órgano receptor en su posición, es decir, en el estado tono ausente;
- iii) la entrada en funcionamiento de un dispositivo de temporización que libera al cabo de cierto tiempo la parte de la cadena de comunicación que sigue al circuito averiado; esta temporización puede ser la prevista en el punto 3.3.3 de la Recomendación Q.118.

Si el abonado que llama cuelga, las disposiciones i) y ii) preservan al circuito averiado de toda nueva toma, incluso si el canal de señalización “hacia atrás” está aún en buen estado; en efecto, no habiéndose transmitido la liberación de seguridad, no es posible el retorno al reposo del circuito de salida.

La función i) impide la transmisión intempestiva de una señal de respuesta después del funcionamiento del equipo de protección contra las interrupciones. Si, tras haber descolgado durante el transcurso de la temporización según iii), el abonado llamado cuelga, debe liberarse la parte de la cadena de conmutación que siga al circuito averiado, sin esperar a que termine el plazo de temporización. La disposición ii) impide el bloqueo de la línea del abonado llamado si persiste la avería; en cambio, las interrupciones no ejercen influencia alguna.

Quando el equipo de protección vuelve a la posición “normal” antes de la respuesta del abonado llamado y a condición de que el abonado que llama mantenga la comunicación, ésta puede aún desarrollarse normalmente. Asimismo, si en el momento en que el equipo de protección retorna a la condición “normal”, el abonado llamado acaba de responder y el que llama no ha colgado todavía, puede transmitirse la señal de respuesta. Si, en el momento en que el equipo de protección vuelve a la condición “normal”, el abonado llamado ha colgado ya, la disposición ii) asegura en todos los casos la secuencia de liberación de guarda según 2.2.2.6 a) bien inmediatamente después de haber transmitido la central de salida la señal de fin, bien en el momento de colgar el abonado que llama. Si, en cambio, el abonado que llama mantiene todavía la comunicación la central de salida está ya enviando la señal de fin cuando el equipo de protección pasa a su posición “normal”, en circuito vuelve a su posición de reposo en el extremo de salida como se indica en 2.2.2.6 b).

c) *Circuito en la condición respuesta*

El paso del equipo de protección a la situación “alarma” produce:

- i) el bloqueo del transmisor en su posición, es decir, en el estado tono ausente;
- ii) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado tono ausente.

Cuando el abonado que llama cuelga, la función ii) preserva al circuito averiado de toda nueva toma, incluso si el canal de señalización “hacia atrás” está aún en buen estado; en efecto, no habiéndose transmitido la liberación de seguridad, no es posible el retorno al reposo del circuito de salida.

Cuando el abonado llamado cuelga, debe liberarse inmediatamente la parte de la conexión que sigue al circuito averiado (comprendida la línea del abonado llamado).

Cuando el equipo de protección vuelve a la condición “normal” estando aún en línea los dos abonados, se mantiene la comunicación.

Cuando el equipo de protección vuelve a la condición “normal” en el momento, y el abonado que llama ha colgado ya, se transmite la liberación de guarda de conformidad con 2.2.2.6 b) o c).

d) *Circuito en la condición “abonado llamado cuelga”*

El paso del equipo de protección a la situación “alarma” produce:

- i) el bloqueo del transmisor en su posición, es decir, en el estado tono presente;
- ii) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado tono ausente;
- iii) la liberación inmediata de la parte de la conexión que siga al circuito averiado (comprendida la línea del abonado llamado).

Al volver el equipo de protección a la condición normal, se transmite la liberación de guarda según el punto 2.2.2.6 c), tan pronto como se identifica la señal de fin.

e) *Circuito en la condición de liberación*

De funcionar el equipo de protección después de haberse identificado en el extremo de llegada una señal de fin, produce:

- i) el bloqueo del transmisor en el estado tono ausente; si en el momento del funcionamiento del equipo de protección existe el estado tono presente en el sentido “hacia atrás”, se pasará al estado tono ausente a raíz de la identificación de la señal de fin, pudiendo producirse en la forma prevista el bloqueo en la condición tono ausente;
- ii) el bloqueo del receptor en su posición, es decir, en el estado tono presente.

La función i) tiene por efecto proteger al circuito averiado contra toda nueva toma por la central de origen; la función ii) asegura la liberación de la parte de la conexión que siga al circuito averiado (comprendida la línea del abonado deseado).

Al pasar el equipo de protección a la posición “normal”, se transmite el estado tono presente en el sentido “hacia atrás”, lo que provoca el retorno al reposo del circuito en el centro de salida.

2.4.2.2 *Funcionamiento del equipo de protección en el extremo de salida*

(transmisión interrumpida en el sentido “hacia atrás”)

a) *Circuito en reposo*

El paso del equipo de protección a la posición “alarma” produce el bloqueo inmediato del circuito de salida.

b) *Circuito tomado pero no en la condición “respuesta”*

- i) El paso del equipo de protección a la situación “alarma” produce el bloqueo del órgano receptor en su posición, es decir, en la condición tono presente. Se previene así la identificación de una señal de respuesta o el retorno a la condición “respuesta” en caso que el abonado llamado haya liberado la línea.
- ii) Al recibirse una señal de fin por la parte de la conexión anterior al circuito averiado, de retransmitirse esta señal; por consiguiente, debe transmitirse la frecuencia de señalización hacia adelante a fin de garantizar la liberación de la parte de la conexión que siga al circuito averiado, en la hipótesis de que el canal de señalización hacia adelante permanece intacto.
- iii) Al volver el equipo de protección a la situación normal, la frecuencia de señalización se ha transmitido ya, eventualmente, hacia adelante como señal de fin. Si el canal de señalización hacia adelante ha permanecido intacto, la identificación en el extremo de llegada de la condición tono presente habrá producido la generación de la secuencia de liberación de guarda la que, debido a la avería, no se habrá recibido en el extremo de salida. El retorno al reposo del circuito de salida debe, en consecuencia, producirse excepcionalmente al identificarse la condición tono presente en el sentido “hacia atrás”.

c) *Circuito en la condición “respuesta”*

En este caso, el paso del equipo de protección a la situación “alarma” no tiene ninguna consecuencia inmediata. Debe repetirse en el sentido “hacia adelante” una señal de fin enviada por la parte de la conexión que preceda al circuito averiado, a fin de garantizar la liberación de la parte que siga al circuito averiado, en caso que haya permanecido intacto el canal de señalización hacia adelante.

Al volver el equipo de protección a la situación normal y siempre que ocupen aún el circuito el abonado que llama y el abonado llamado, se mantendrá la conexión. Por otra parte, cuando el equipo de protección vuelve a la situación normal, ha podido ya transmitirse eventualmente la señal de fin y se da el caso previsto en 2.4.2.2 b) iii).

d) *Circuito en la condición de liberación*

[Véase 2.4.2.2. b) iii)].

2.4.2.3 *Condiciones especiales de la explotación en ambos sentidos*

- a) Si un circuito en ambos sentidos aparece una condición de explotación que permite determinar sin posibilidad de equívoco el extremo de salida y el extremo de llegada del circuito, las especificaciones relativas en un solo sentido al equipo de protección contra las interrupciones para una explotación unilateral son también aplicables al circuito en explotación bilateral.
- b) Cuando un circuito en ambos sentidos se halle en reposo, el funcionamiento del equipo de protección en un sentido de transmisión debe asegurar el mantenimiento del estado de señalización existente en este instante en el canal de señalización en el otro sentido. Esta especificación es contraria a la prevista para la explotación en un solo sentido [véase 2.4.2.1 a) i)]. Tal precaución no permite evitar el bloqueo permanente de un circuito en ambos sentidos en caso de interrupción intempestiva de los canales de transmisión en ambos sentidos al mismo tiempo. Esta precaución no permite asegurar el bloqueo inmediato del circuito, que sólo tendrá lugar después de la toma del circuito por una comunicación subsiguiente.
- c) En todas las condiciones de explotación comprendidas entre el “reposo” y la condición existente en el instante en que se determina en que sentido se ha tomado el circuito en ambos sentidos (véase lo anterior), el equipo de protección contra las interrupciones bloqueará al equipo de señalización de línea de los dos extremos en el estado en que se encontraba antes del funcionamiento del equipo de protección.

2.4.3 *Cláusulas relativas al equipo de protección contra los efectos de las interrupciones*

La adopción de umbrales de niveles muy diferentes permite una realización económica del equipo. En contrapartida, el dispositivo no puede contrarrestar los efectos de ciertos descensos lentos de nivel, cuya probabilidad es, por otra parte, muy pequeña en la práctica.

2.4.3.1 *Señales piloto*

El equipo de protección utiliza la señal piloto de grupo primario de 84,08 kHz o, por acuerdo bilateral y a petición del país del extremo receptor, la señal piloto de grupo primario de 104,08 kHz.

No obstante, si los extremos de un enlace en grupo secundario coinciden con los extremos de los cinco enlaces en grupo primario que comprende este enlace en grupo secundario, se puede utilizar la señal piloto de grupo secundario.

2.4.3.2 *Umbral de funcionamiento de alarma*

El equipo de protección debe pasar a la situación “alarma” si el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, desciende hasta -29 dBm0.

2.4.3.3 *Umbral de desaparición de la alarma*

El equipo de protección debe volver a la situación “normal” si el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, aumenta hasta -24 dBm0.

2.4.3.4 *Tiempo de respuesta en caso de una caída de nivel*

El equipo de protección debe pasar de la situación “normal” a la de “alarma” en un tiempo $t \uparrow$ tal que:

$$5 \text{ ms} \leq t \downarrow \leq t_{rs \text{ min}} + 13 \text{ ms}$$

cuando el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, descienda bruscamente de su nivel nominal a un nivel de -33 dBm0.

En la fórmula precedente, $t_{rs \text{ min}}$ es el tiempo mínimo de respuesta del receptor de señalización para un descenso de nivel, habida cuenta de una desviación posible de ± 3 dB entre el nivel de la frecuencia de señalización y su valor nominal, midiéndose el nivel en el extremo de recepción del repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente.

2.4.3.5 *Tiempo de respuesta en caso de un aumento de nivel*

El equipo de protección debe pasar de la situación “alarma” a la “normal” en un tiempo $t \uparrow$ tal que:

$$t_{rs \text{ max}} - 13 \text{ ms} \leq t \uparrow \leq 500 \text{ ms}$$

cuando el nivel de la señal piloto, medido en el repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente, aumenta bruscamente de -33 dBm0 hasta su valor nominal.

En esta fórmula, $t_{rs \text{ max}}$ es el tiempo máximo de respuesta del receptor de señalización para un aumento de nivel, habida cuenta de una desviación posible de ± 3 dB entre el nivel de la frecuencia de señalización y su valor nominal, midiéndose el nivel en el extremo de recepción del repartidor de grupos primarios o en un punto equivalente.

El valor de 13 ms de la fórmula precedente proviene de la hipótesis de que la salida del equipo de protección actúa sobre la entrada del dispositivo que ajusta en 20 ± 7 ms el tiempo de identificación de los estados tono presente y tono ausente.

2.4.3.6 *Precauciones contra el ruido*

Una interrupción puede provocar un aumento del ruido en el enlace. El equipo de protección debe ser capaz de distinguir la señal piloto propiamente dicha de un ruido de nivel elevado que simule esa señal piloto.

El equipo de protección no debe volver a la situación normal en presencia de ruido blanco de una densidad espectral de potencia igual a -47 dBm0 por Hz, como máximo.

CAPÍTULO III

SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA, VERSIÓN NUMÉRICA

Recomendación Q.357

3.1 CÓDIGO NUMÉRICO DE SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA

3.1.1 Consideraciones generales

En el sistema de señalización en línea de tipo continuo fuera de banda de bajo nivel, como el especificado para los sistemas MDF, sólo hay un canal de señalización (con dos estados de señalización) disponible por circuito telefónico, en cada sentido de transmisión. En consecuencia, ha sido necesario obtener algunas señales introduciendo condiciones temporales.

El sistema de señalización en línea de tipo continuo, especificado para los sistemas MDF, puede servir también para los sistemas MIC, a condición de que se utilice un solo canal de señalización en cada sentido de transmisión. En este caso, pueden emplearse juegos de relés concebidos para el sistema de señalización en línea continuo por canales MDF si se han realizado las funciones especificadas para la protección contra las interrupciones en los circuitos MDF (véase la Recomendación Q.356).

Desde el punto de vista económico, los múltiples MIC (véanse las Recomendaciones Q.46 y Q.47) proporcionan más de un canal de señalización por circuito telefónico en los dos sentidos de transmisión. La utilización de esta mayor capacidad de señalización permite simplificar los conmutadores de salida y de llegada. Por esta razón se recomienda, para la aplicación a los sistemas MIC, una versión numérica de la señalización R2 en línea sin condiciones temporales, cuya especificación se da más abajo.

En esta versión numérica de la señalización R2 en línea intervienen dos canales de señalización por circuito telefónico en cada sentido de transmisión. Con respecto al establecimiento de la comunicación estos canales de señalización se denominan a_f y b_f en el sentido hacia adelante y a_b y b_b en el sentido hacia atrás.

El canal a_f indica el estado de operación del conmutador de salida, pero como este estado lo controla el abonado que llama, indica también la condición de la línea de este abonado (gancho conmutador “colgado” o “descolgado”).

El canal b_f sirve para indicar la existencia de una avería en el sentido hacia adelante, hacia el equipo de conmutación de llegada (véase 3.2.4.2 b).

El canal a_b indica la condición de la línea del abonado llamado (gancho conmutador “colgado” o “descolgado”).

El canal b_b indica si el equipo de conmutación de llegada está en el estado de reposo o de ocupación.

Gracias a estas asignaciones específicas de los canales de señalización, puede a veces prescindirse de decodificar el canal a_b o b_f , o ambos. En consecuencia, la retransmisión directa de las señales “respuesta” y “abonado llamado cuelga” más allá del enlace considerado se encuentra simplificada, lo que permite economías de equipo.

La versión numérica de la señalización R2 en línea permite también efectuar las operaciones adecuadas en presencia de condiciones de transmisión anormales en el multiplex MIC. (Protección contra los defectos de transmisión, véase la Recomendación Q.359).

En lo sucesivo, cuando se haga referencia a un código de señalización se entenderá que corresponde a una línea MIC, salvo indicación en contrario.

3.1.2 Código de señalización

El código de señalización en la línea MIC es el siguiente:

Estado operacional del circuito	Código			
	«Hacia adelante»		«Hacia atrás»	
	<i>a_f</i>	<i>b_f</i> ¹	<i>a_b</i>	<i>b_b</i>
Disponibilidad	1	0	1	0
Toma	0	0	1	0
Acuse de recibo de la toma	0	0	1	1
Respuesta	0	0	0	1
Abonado llamado cuelga	0	0	1	1
Señal de fin	1	0	0	1
ó				
Liberación de guarda = disponibilidad	1	0	1	0
Bloqueo	1	0	1	1

Observación 1. – También se utiliza localmente con fines de alarma (véase la Recomendación Q.359) el elemento de código correspondiente al estado 1 en la línea de los canales de señalización “recepción” *a* y *b*.

¹ *Observación 2.* – Para todas las señales de supervisión, *b_f* = 0; el paso al estado *b_f* = 1 indica la existencia de una avería (véanse 3.2.4.2 a) y 3.2.3.1 a 3.2.3.3).

Recomendación Q.358

3.2 CLÁUSULAS RELATIVAS AL EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA EN LAS CENTRALES

3.2.1. Duración de identificación de una transición en un canal de señalización

La duración de identificación para una transición del estado 0 al estado 1 o inversamente en un canal de señalización es de 20 ± 10 ms. Este valor implica la existencia de una protección contra los efectos de condiciones de transmisión anormales en los múltiplex MIC (véase la Recomendación Q.359). La duración de identificación se define como la duración mínima que deben poseer las señales que representan el estado 0 o el estado 1 en la salida del equipo terminal de un canal de señalización para que puedan identificarse como un estado de señalización válido por el equipo en la central.

3.2.2 Tolerancia en el tiempo de transmisión de las señales

La diferencia de tiempo de transmisión entre dos transiciones destinadas a ser aplicadas simultáneamente a dos canales de señalización en el mismo sentido de transmisión no debe ser superior a 2 ms.

3.2.3 Condiciones normales de funcionamiento

3.2.3.1 Disponibilidad

En el sentido hacia adelante, $b_f = 0$ se establece permanentemente. En el extremo de llegada, $b_b = 0$ debe producir $b = 0$ en el sentido hacia atrás, siempre que el equipo de conmutación del extremo de llegada del circuito esté en la condición de reposo.

3.2.3.2 Toma

Una toma sólo puede tener lugar cuando se reciba $a_b = 1$, $b_b = 0$. En el extremo de salida, $a_f = 1$ pasa entonces a $a_f = 0$. El estado $a_f = 0$ debe mantenerse hasta que se reciba la señal de acuse de recibo de toma (véase 3.2.3.3). De esta manera, el equipo de conmutación de salida sólo podrá emitir la señal de fin previa identificación de la señal de acuse de recibo de toma; en consecuencia, este equipo de conmutación debe mantenerse bloqueado para prevenir una nueva toma en caso de que el abonado que llama cuelgue.

3.2.3.3 Acuse de recibo de toma

Una vez tomado, el extremo de llegada establece la condición $b_b = 1$.

3.2.3.4 Respuesta

La condición de respuesta del abonado llamado hace pasar el equipo de conmutación de llegada del estado $a_b = 1$ al $a_b = 0$. Esta simple modificación de la condición de un solo canal de señalización permite al extremo de salida transferir la señal de respuesta al enlace precedente, sin que deban descodificarse los dos canales de señalización.

La condición de respuesta debe establecerse en el enlace precedente inmediatamente después de que se haya identificado; véase también el punto 3.2.3.7.

3.2.3.5 Abonado llamado cuelga

Cuando el abonado llamado libera la conexión, el estado $a_b = 0$ en el sentido hacia atrás para al $a_b = 1$ inmediatamente después que se haya identificado el estado “abonado llamado cuelga” debe establecerse en el enlace precedente; véase también el punto 3.2.3.7.

3.2.3.6 Fin

Normalmente la condición de liberación de la línea del abonado que llama o la liberación del equipo de conmutación de salida produce el paso de $a_f = 0$ a $a_f = 1$. El equipo de conmutación de salida permanece bloqueado hasta la identificación de la condición de liberación de guarda en el sentido hacia atrás; véase también los puntos 3.2.4.2., 3.2.3.2, 3.2.3.7 y 3.3.3.

3.2.3.7 Liberación de guarda

La liberación de guarda debe estar asegurada cualquiera que sea la condición de operación del circuito en el instante de la emisión de la señal de fin; el abonado llamado puede también reponder o colgar cuando se ha iniciado ya la liberación en la central de salida.

La identificación en la señal de fin en el equipo de conmutación de llegada tiene por efecto la liberación del enlace siguiente. Una vez liberado completamente el equipo de conmutación de llegada, $b_b = 1$ pasa al $b_b = 0$. Esta condición, que corresponde a la condición de reposo, hace que el equipo de conmutación de salida pase a estar disponible para otra comunicación.

3.2.3.8 Bloqueo

El bloqueo del circuito respecto a las nuevas llamadas que se producirán en el extremo de salida debe mantenerse mientras subsista el estado de $b_b = 1$.

El paso de $b_b = 0$ vuelve al equipo de conmutación de salida al estado de reposo, de manera que pueda tomarse nuevamente el circuito.

3.2.4 Condiciones anormales

3.2.4.1 Disposiciones especiales relativas a la liberación

- a) Si una central reconoce intempestivamente una señal de respuesta antes de que el registrador de salida haya recibido una señal A-6 o B, debe liberarse la conexión. Se envía entonces hacia atrás una indicación de congestión, o se intenta establecer de nuevo la comunicación.
- b) En caso de no recibirse la señal de respuesta, de retrasarse en colgar el abonado que llama en servicio automático, o de no recibirse en el centro de destino una señal de fin después de la transmisión de la señal de colgar, se aplicarán las disposiciones de la Recomendación Q.118.

3.2.4.2 Protección contra las interrupciones

El equipo MIC y los aparatos de señalización de línea de las centrales deben estar concebidos de manera que, cuando se produzcan averías, por lo menos las clases de averías más frecuentes en estos equipos o en los cables de interconexión, quede bloqueado el circuito de salida y, liberada finalmente la comunicación más allá del equipo de conmutación de llegada (confiabilidad extrínseca — “fail-safe-operation”).

La especificación que sigue tiene por objeto asegurar una confiabilidad extrínseca lo más completa posible:

a) Supervisión mediante los canales de señalización

El equipo de conmutación debe estar concebido de manera que, para un circuito en estado de reposo, $b_f = 0$ imponga el estado $b_b = 0$.

Si, encontrándose un circuito en estado de reposo como consecuencia de una avería, b_f pasa a 1, b_b debe también pasar a 1.

Con el significado específico atribuido al cambio de b_b (véase 3.1.1) y conforme al código de señalización, $b_b = 1$ impone el bloqueo del conmutador de salida para impedir toda nueva toma.

b) Estado de la línea en caso de avería

Como los canales de señalización b son los únicos que intervienen en la supervisión, esta función sólo puede realizarse eficazmente en el caso de que toda interrupción debida a una intervención humana en el canal telefónico, o en los canales de señalización a , o en ambos a la vez (por ejemplo mientras esté fuera de servicio un juego de relés de llegada o de salida) produzca sistemáticamente la interrupción de los canales de señalización b correspondientes.

En consecuencia, los equipos de conmutación y el equipo MIC deben proyectarse de manera que, en lo posible, las averías más frecuentes impongan la transmisión de los estados $a = 1$ y $b = 1$ en la línea hacia la central distante.

Por esta razón, una avería en el extremo de salida tiene por efecto la emisión de la señal de fin ($a_f = 1$) y, consiguientemente, en último término, la liberación definitiva de la comunicación más allá del equipo de conmutación de llegada. Según el punto a) precedente, $b_f = 1$ impone el bloqueo del equipo de conmutación de salida, ya sea inmediatamente en el caso de circuitos en estado de reposo, o después de colgar el abonado que llama en el caso de circuitos en condición de toma o de respuesta.

A fin de que una comunicación sólo se libere a voluntad del abonado llamado mientras tiene lugar la conversación, es preciso tener en cuenta el estado de los canales de señalización a_f y b_f .

Por este motivo, una avería en el extremo de llegada tiene por efecto el bloqueo del equipo de conmutación de salida ($b_b = 1$). Circuitos en estado de respuesta, $a_b = 1$ indica que el abonado llamado ha colgado.

c) Correspondencia entre el estado del canal de señalización en línea y los estados de los equipos

La correspondencia entre una inmovilización de los equipos (por ejemplo corte de un conductor o tensión insuficiente) y el estado 1 en ambos canales de señalización en línea constituye un medio importante de asegurar la confiabilidad extrínseca.

Se recomienda particularmente que esta correspondencia se realice en el caso en que se prevea un interfaz entre el equipo de señalización de la central y el equipo MIC.

Esta correspondencia, asociada a un plan de instalación y a un cableado de diseño apropiado, constituye también una protección contra las consecuencias del desmontaje inoportuno de elementos del equipo por el personal de mantenimiento.

3.2.5 Alarmas destinadas al personal técnico

Conforme a la Recomendación Q.117 del C.C.I.T.T., cuando se advierta la existencia de condiciones anormales que puedan obedecer a averías, debe darse, en principio, una señal de alarma al personal técnico. Se recomienda una alarma diferida en el extremo de salida en presencia de la condición de funcionamiento descrita en 3.2.3.8 (bloqueo) o, en toda otra condición de señalización, cuando el circuito no vuelva al estado de reposo después de la transmisión de la señal de fin.

También se recomienda una alarma diferida cuando intervenga el dispositivo de “protección contra los efectos de transmisión”, como se indica en la Recomendación Q.359. La especificación de disposiciones adecuadas para las alarmas incumbe a las Administraciones.

3.2.6 Explotación en ambos sentidos

El sistema R2 está especificado para una explotación en un solo sentido. Las cláusulas 3.2.6.1 y 3.2.6.2 que siguen, sólo se aplican, por consiguiente, a los casos en que las Administraciones interesadas hayan convenido, por acuerdo bilateral, utilizar la explotación en ambos sentidos.

En principio el código de señalización en línea detallado en la Recomendación Q.357 puede servir también para circuitos en ambos sentidos. Sin embargo, para la explotación en ambos sentidos deben observarse las especificaciones adicionales que se detallan a continuación en lo que respecta al equipo de señalización de la central. En el punto 3.2.6.2 se indican las modificaciones a la especificación del código de señalización de línea de la Recomendación Q.357 exigidas por la explotación en ambos sentidos.

3.2.6.1 Condiciones normales

a) Toma simultánea

Se supone que se produce una toma simultánea si el equipo de salida está en condición de toma y se identifica la condición de señalización $a_b = 0$, $b_b = 0$, en lugar de la $a_b = 1$, $b_b = 1$ (acuse de recibo de la señal de toma). En tal caso, debe liberarse la conexión y enviarse una señal de congestión al abonado que llama, o repetirse la tentativa de establecimiento. Al identificarse la toma simultánea, el equipo de señalización en línea de ambos extremos debe mantener la condición de señalización de toma durante 100 ms por lo menos, intervalo después del cual debe establecerse la condición de fin ($a_f = 1$, $b_f = 0$). Tras enviar la señal de fin, cada extremo puede volver a la condición de reposo al identificar la condición $a_b = 1$, $b_b = 0$.

La condición de señalización de fin debe mantenerse durante 100 ms por lo menos, aunque el circuito se tome inmediatamente para otra comunicación, a fin de asegurarse de que dicha condición ha sido identificada en el otro extremo.

A título preventivo se recomienda que cada central de un grupo de circuitos en ambos sentidos utilice un orden opuesto de selección de circuitos a fin de reducir al mínimo la toma simultánea.

b) Bloqueo

Si un circuito en ambos sentidos se bloquea manualmente en la condición de reposo en un extremo (B), deberá establecerse la condición de bloqueo, a fin de que el otro extremo (A) identifique el estado $a_b = 1$, $b_b = 1$. El circuito debe mantenerse bloqueado localmente (en el extremo A) para todas las comunicaciones en el sentido de A hacia B, mientras persista la condición de señalización de bloqueo en el sentido de B hacia A.

Para evitar ciertas dificultades (véase el punto 3.2.6.2 precedente) el extremo A deberá mantener la condición de señalización de reposo en el sentido de A hacia B, una vez suprimida la señal de bloqueo, el extremo B debe transmitir la señal de fin durante 100 ms por lo menos, aunque se haya producido inmediatamente su toma para una comunicación.

c) *Duración mínima de la condición de liberación de guarda*

Cuando queda liberado un circuito explotado en ambos sentidos, el extremo que haya funcionado como extremo de llegada deberá mantener la condición de liberación de guarda durante 100 ms por lo menos, aunque sea tomado inmediatamente para una comunicación en el sentido opuesto, a fin de asegurarse de que se identifica dicha señal en el otro extremo.

3.2.6.2 Condiciones especiales

- Si un circuito está en la condición de reposo y el extremo B identifica una modificación del estado de señalización $b_b = 0$ al de $b_b = 1$, ya sea debido a una avería o a que el extremo A haya establecido la condición de bloqueo, el extremo B no debe modificar el estado de señalización b_f de 0 a 1. Si se observa este requisito se tendrá la seguridad de que el circuito no queda permanentemente bloqueado. Esta condición difiere de la indicada en 3.2.4.2 a).
- Si la concepción del equipo de señalización permite la supresión del grupo de relés de salida (en el extremo A) sin impedir la utilización del circuito en el otro sentido (de B hacia A), sólo será necesario bloquear el circuito localmente (en el extremo A). En estas condiciones, no deberá enviarse la señal de bloqueo al extremo B.

Recomendación Q.359

3.3 PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS DE TRANSMISIONES DEFECTUOSAS

3.3.1 Introducción

Las condiciones de transmisión defectuosas en el sistema MIC pueden reducir la calidad de los canales telefónicos y provocar errores de señalización. A fin de reducir al mínimo tales inconvenientes se protege la señalización R2 en línea, versión numérica, mediante un dispositivo de “protección contra los defectos de transmisión”. En los dos terminales MIC este dispositivo de protección adopta el estado “transmisión defectuosa” cuando tiene lugar una pérdida de alineación de trama, multitrama y/o cualquier otra función importante en el terminal en cuestión o en el terminal distante.

Para ello es necesario que las condiciones de alarma identificadas en un extremo, se comuniquen al otro.

En la Recomendación Q.46 se indican las condiciones de defectuosidad y las correspondientes acciones (alarma) para los equipos multiplex primario MIC que trabajen a 2048 Mbitios/s. Dado que la señalización puede resultar mutilada en los 4 ms que preceden a la identificación de la pérdida de alineación de multitrama, y habida cuenta del mínimo de 10 ms que se especifica en la Recomendación Q.358 para el tiempo de identificación, debe fijarse un intervalo de 6 ms para la intervención del dispositivo de protección contra los defectos de transmisión, a partir del momento en que se ha identificado la pérdida de alineación de multitrama. No obstante, es conveniente que este dispositivo intervenga lo más rápidamente posible.

3.3.2 Funcionamiento de los equipos de conmutación después de la intervención del dispositivo de protección contra los defectos de transmisión

Cuando este dispositivo adopta el estado “transmisión defectuosa”, el estado correspondiente al estado 1 en la línea MIC debe aplicarse a todos los conductores de señalización “recepción” en los interfaces entre el equipo MIC y los equipos de conmutación de llegada y de salida.

Como el estado $a_f = 1$, $b_f = 1$ en la línea MIC corresponde a una interrupción, el equipo de conmutación de llegada y el enlace que le sigue deben liberarse. Sin embargo, para evitar que el enlace de comunicación se libere cuando se produce una pérdida de la alineación de multitrama de corta duración, el equipo de conmutación de llegada no deberá liberarse cuando la línea del abonado llamado esté en la condición de respuesta. El equipo de conmutación de salida interpreta el estado $a_b = 1$, $b_b = 1$ en la línea MIC como una señal de bloqueo, o como una señal del abonado llamado cuelga, o como una señal de acuse de recibo de toma. Esto significa que todos los circuitos en reposo del múltiplex MIC primario considerado van a encontrarse bloqueados respecto a las tomas, y los circuitos tomados van a pasar a permanecer en estado de acuse de recibo de toma o de abonado llamado cuelga. Un circuito tomado se bloquea cuando el abonado que llama cuelga.

3.3.3 Alarma de transmisión defectuosa

De conformidad con la Recomendación Q.46 el múltiplex MIC primario puede proporcionar una alarma local correspondiente a una transmisión defectuosa. La indicación puede revestir la forma de una condición eléctrica estable que puede utilizarse con los siguientes fines:

- Para retirar del servicio los circuitos eefectuosos (además de la acción del dispositivo de protección contra los defectos de transmisión)
- Para conferir una protección contra las interrupciones de conformidad con la Recomendación Q.356, cuando los grupos de relés destinados a la señalización R2 en línea, versión analógica, se utilizan en canales MIC.

CAPÍTULO IV

SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

Recomendación Q.361

4.1 CÓDIGO DE SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES

4.1 *Consideraciones generales*

Un registrador internacional R2 de salida es, por definición, el primer registrador en el extremo de salida de un circuito (internacional o nacional), que controla el establecimiento de una conexión internacional a través de circuitos en los que se emplea el sistema R2. Este control del establecimiento de la conexión por los circuitos lo ejerce transmitiendo señales multifrecuencia hacia adelante y recibiendo señales multifrecuencia hacia atrás. Recibe información de las secciones precedentes de la conexión según el código de señalización utilizado en esas secciones.

Un registrador R2 de llegada es, por definición, un registrador situado en el extremo de llegada de un circuito internacional en el que se emplea el sistema R2. Recibe señales multifrecuencia transmitidas hacia adelante por los circuitos precedentes y vuelve a enviar hacia el registrador internacional R2 de salida señales multifrecuencia transmitidas hacia atrás.

En un registrador internacional R2 de salida pueden almacenarse las señales de dirección provenientes de la operadora o del abonado. Cuando hay suficientes cifras se selecciona un circuito internacional libre y se transmite la señal de toma. La transmisión de esta señal va seguida inmediatamente de la primera señal de registrador transmitida hacia adelante.

La señalización entre registradores se efectúa de extremo a extremo por el método de secuencia obligada entre el registrador internacional R2 de salida y los registradores R2 de llegada que intervienen sucesivamente.

La señalización entre registradores es de tipo multifrecuencia (combinaciones de frecuencias) y se efectúa mediante un código "2 de 6" utilizando seis frecuencias en el sentido hacia adelante y otras seis frecuencias en el sentido hacia atrás, como se indica en los cuadros 1, 2, 3, 4 y 5.

Las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante, como las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás, tienen un significado primario, que puede sustituirse por un significado secundario después del empleo de ciertas señales transmitidas hacia atrás. Cada significado primario o secundario de una combinación de frecuencias se considera como una señal multifrecuencia independiente.

4.1.2 *Código de señalización*

4.1.2.1 *Señalización de secuencia obligada*

La señalización de secuencia obligada funciona como sigue (véase la figura 9/Q.361):

- una vez tomado un circuito, el registrador de salida transmite automáticamente hacia adelante la primera señal multifrecuencia;

- tan pronto como el registrador de llegada al que está destinada la señal multifrecuencia hacia adelante la identifica, transmite una señal hacia atrás que tiene un significado propio y sirve al mismo tiempo de acuse de recibo;
- el registrador de salida interrumpe la transmisión de la señal hacia adelante en cuanto identifica la señal de acuse de recibo;
- el registrador de llegada interrumpe la transmisión hacia atrás de la señal de acuse de recibo tan pronto como se percata de la desaparición de la señal hacia adelante;
- en cuanto el registrador de salida advierte la desaparición de la señal hacia atrás de acuse de recibo, puede, en caso necesario, comenzar el envío hacia adelante de la señal siguiente apropiada (de conformidad con el significado de la señal hacia atrás precedente; véase el punto 4.1.2.2)

La duración de las señales hacia adelante y hacia atrás, cuando no se desprende del mecanismo de secuencia obligada precedente, está limitada por los plazos de liberación temporizada de los registradores o determinada por el carácter de impulso que se les impone, según la Recomendación Q.362.

Observación. — En la figura 10/Q.361 de las Especificaciones detalladas se representa un ciclo de secuencia obligada completo y se proporcionan indicaciones sobre su duración.

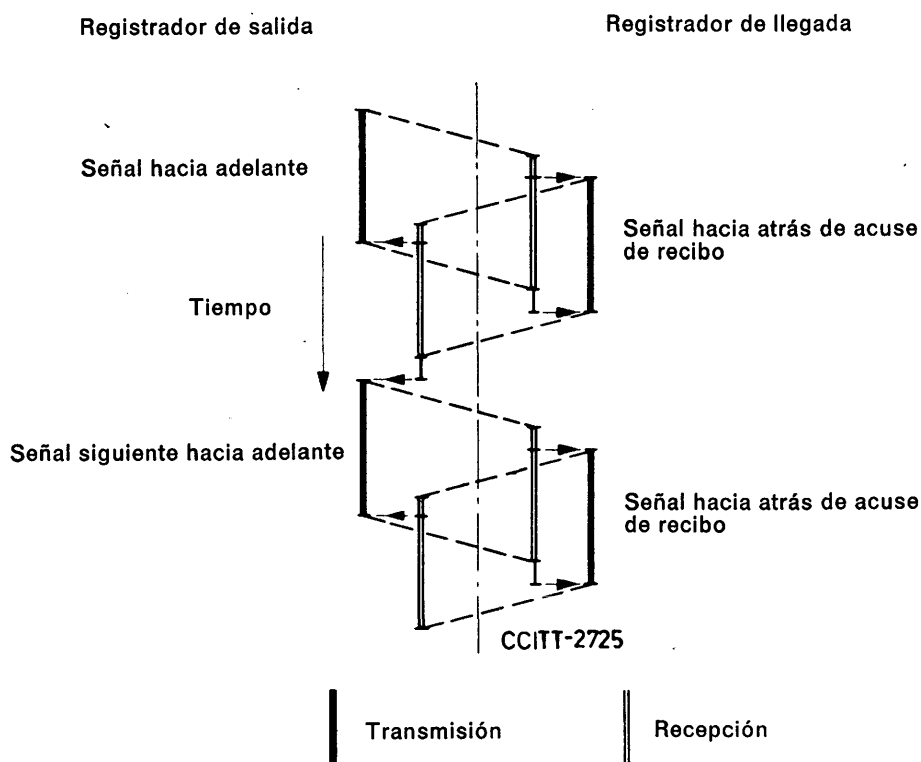


FIGURA 9/Q.361. — Representación del procedimiento de secuencia obligada

4.1.2.2 Información transmitida hacia atrás por las señales multifrecuencia

Las señales hacia atrás de acuse de recibo, además de constituir parte integrante del procedimiento de secuencia obligada, sirven también para transmitir indicaciones particulares sobre las señales hacia adelante deseadas, o sobre la condición de la línea del abonado llamado.

CUADRO 1
COMPOSICIÓN DEL CÓDIGO MULTIFRECUENCIA DEL SISTEMA R2

Combinaciones		Frecuencias en Hz						
N.º	Valor numérico = $x + y$	Hacia adelante (señales de los grupos I y II)	1380	1500	1620	1740	1860	1980
		Hacia atrás (señales de los grupos A y B)	1140	1020	900	710	660	540
		Índice (x)	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
		Peso (y)	0	1	2	4	7	11
1	0+1		x	y				
2	0+2		x		y			
3	1+2			x	y			
4	0+4		x			y		
5	1+4			x		y		
6	2+4				x	y		
7	0+7		x				y	
8	1+7			x			y	
9	2+7				x		y	
10	3+7					x	y	
11	0+11		x					y
12	1+11			x				y
13	2+11				x			y
14	3+11					x		y
15	4+11						x	y

CUADRO 2
SEÑALES HACIA ADELANTE DEL GRUPO I

Designación abreviada de la señal	Significado de la señal		Observaciones (para el orden de transmisión de las señales, véase la Recomendación Q.107)
	Como primera señal transmitida por un circuito internacional	Como señal distinta de la primera señal transmitida por un circuito internacional	
(a)	(b)	(c)	(d)
I-1	Cifra de idioma: francés	Cifra 1	{ Col. (b) — Estas señales constituyen la primera señal transmitida por un circuito internacional cuando este circuito termina en el país de llegada de la llamada. Sin embargo, si un circuito termina en un centro de tránsito internacional, estas señales pueden transmitirse por este circuito después del indicador de llamada de tránsito y del distintivo de país. Véase también la Recomendación Q.107
I-2	Cifra de idioma: inglés	» 2	
I-3	Cifra de idioma: alemán	» 3	
I-4	Cifra de idioma: ruso	» 4	
I-5	Cifra de idioma: español	» 5	
I-6	En reserva (cif. de idioma)	» 6	
I-7	En reserva (cif. de idioma)	» 7	
I-8	En reserva (cif. de idioma)	» 8	
I-9	En reserva (cif. de discriminación)	» 9	
I-10	Cifra de discriminación	» 0	
I-11	Indicador de distintivo de país; semisupresor de eco de salida necesario	Código 11	Col. (b) — Véase la Recomendación Q.115 y la observación 1 de las relativas al presente cuadro
I-12	Indicador de distintivo de país; supresor de eco innecesario	i) Código 12 o ii) denegación de la petición	Col. (c) — Véase la observación 2 Col. (b) — Véase la Recomendación Q.115 y observaciones 1 y 3
I-13	Indicador de llamada de prueba (Llamada del aparato de pruebas automáticas)	Código 13 (Llamada al aparato de pruebas automáticas)	Col. (b) — Véase la Recomendación Q.104; no se considerará el indicador de llamada de prueba como una señal de dirección
I-14	Indicador de distintivo de país; semisupresor de eco de llegada necesario	Semisupresor de eco de llegada necesario	Col. (b) — Véanse la Recomendación Q.115 y las observaciones 2 y 3 Col. (c) — En respuesta a la señal A 14 (véase la observación 8 de las relativas al Cuadro 4)
I-15	Señal no utilizable	Fin de numeración (código 15)	Col. (c) — Véanse la Recomendación Q.107 y la observación 4 de las relativas al presente cuadro

Observación 1. — Puede decidirse por acuerdo bilateral que la señal I-11, transmitida como primera señal hacia adelante por el circuito internacional, sirva de indicador de distintivo de país, en lugar de la señal I-14, para señalar que el primer centro internacional de tránsito debe insertar un semisupresor de eco de salida. Si en la conexión internacional intervienen dos o más centros de tránsito, no se enviará la señal I-11 más allá del primer centro de tránsito.

La señal I-12 sólo se utilizará cuando no debe insertarse en la conexión internacional un supresor de eco.

La señal I-14 transmitida como primera cifra por el circuito internacional servirá de indicador de distintivo de país e indicará que se necesitan supresores de eco en la conexión y que ya se ha insertado el semisupresor de eco de salida. En respuesta a una señal A-14, esta señal significará únicamente que es necesario un semisupresor de eco de llegada.

Véanse las Especificaciones detalladas.

Observación 2. — Un registrador internacional R2 de salida que reciba una de las señales A-9 o A-10, cuyo empleo es exclusivamente nacional, o que reciba por la señal A-13 una petición de identificación a la que no puede responder, indicará la señal I-12, que no puede atenderse la petición (véase la Recomendación Q.368).

Observación 3. — El envío de las señales I-12 y I-14 puede repetirse cuantas veces sea necesario, previa petición por una señal A-11.

Observación 4. — El código 15 se utiliza también para indicar (en respuesta a una señal A-13) que la transmisión del distintivo que identifica la ubicación del registrador internacional R2 de salida ha terminado (véase la Recomendación Q.368).

CUADRO 3
SEÑALES HACIA ADELANTE DEL GRUPO II
(naturaleza del abonado que llama)

Designación abreviada de la señal (a)	Significado de la señal (categoría del abonado que llama) (b)	Observaciones (c)
II-1 II-2 II-3 II-4 II-5 II-6	} Señales adscritas al servicio nacional	El significado de estas señales figura en las especificaciones detalladas Véase también la observación correspondiente a este Cuadro
II-7		
II-8	Abonado (u operadora que no tiene la posibilidad de transmitir la señal de intervención)	
II-9	Llamada de datos	
II-10	Abonado con prioridad	
II-11	Operadora que tiene la posibilidad de transmitir la señal de intervención	Véase el punto 1.5 de la Recomendación Q.350
II-12 II-13 II-14 II-15	} Señales de reserva para el servicio nacional	Véase la Observación

Observación. — El registrador internacional R2 de salida que recibe una de estas señales la convierte en una de las señales II-7, II-8, II-9 o II-10.

CUADRO 4
SEÑALES HACIA ATRÁS DEL GRUPO A

Designación abreviada de la señal (a)	Significado de la señal (b)	Observaciones (c)
A-1	Transmitase la cifra siguiente ($n-1$)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-2	Repítase la transmisión a partir de la penúltima cifra ($n+1$)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-3	Dirección completa, paso a la recepción de las señales B	Véanse las observaciones 3, 4 y 9
A-4	Congestión en la red nacional	Véase la observación 4
A-5	Indíquese la categoría del abonado que llama	Véase la observación 5
A-6	Dirección completa, paso a la posición de conversación	Véanse las observaciones 4 y 9
A-7	Repítase la transmisión de la antepenúltima cifra ($n-2$)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-8	Repítase la transmisión de la cifra que precede a la antepenúltima ($n-3$)	Véanse las observaciones 1 y 2
A-9, A-10	Señales disponibles para uso nacional	Véase la observación 6
A-11	Envíese el indicador de distintivo de país	Véase Recomendación Q.362 punto 4.2.7 y la Recomendación Q.368
A-12	Envíese la cifra de idioma o la de discriminación	Véanse las observaciones 2 y 7
A-13	Envíese la indicación del lugar en que se encuentra el registrador internacional R2 de salida	Véanse la observación 2 y la Recomendación Q.368
A-14	Petición de transmisión de informaciones relativas al empleo de supresor de eco (¿se precisa un semisupresor de eco de salida?)	Véanse la Observación 8 y las especificaciones detalladas
A-15	Congestión en una central internacional o a la salida de la misma	Véase la Observación 4

Observación 1. — Este significado se refiere a la última cifra de dirección transmitida; esta cifra forma parte de la serie de señales mencionada en la Recomendación Q.107, y se supone que tiene el rango (n).

Observación 2. — Respuesta esperada en forma de una señal hacia adelante del grupo I.

Observación 3. — Respuesta esperada en forma de una señal hacia adelante del grupo II.

Observación 4. — Esta señal puede transmitirse:

- bien como acuse de recibo de una señal cualquiera hacia adelante;
- bien en forma de un impulso en ausencia de la señal hacia adelante (véase la Recomendación Q.362, punto 4.2.3).

Observación 5. — Esta señal, utilizada como acuse de recibo de una señal hacia adelante del grupo I, exige la transmisión de una señal del grupo II. Puede ir seguida de cualquier otra señal A, pero ésta estará ligada a la secuencia de las señales hacia adelante del grupo I ya recibida y provocará, al mismo tiempo, el retorno de las combinaciones de frecuencias hacia adelante a su significado primario (grupo I).

Observación 6. — Respuesta por la señal I-12 (denegación de la petición). Véase la Observación 3 del cuadro 2.

Observación 7. — Mediante la primera señal A-12, el registrador internacional R2 de salida queda informado de que se ha añadido un circuito internacional conectado a una central internacional de llegada.

Observación 8. — Esta señal se utiliza en una central internacional de llegada. Se transmite como acuse de recibo de la cifra de discriminación o de la de idioma y se responde a ella.

- a) mediante la señal I-14, si es necesario un semisupresor de eco de llegada;
- b) mediante la cifra siguiente de la información de dirección, si no se precisa un semisupresor de eco de llegada.

Observación 9. — Cuando la central de llegada no está en condiciones de transmitir información detallada sobre el estado de la línea de abonado llamado, no es necesario transmitir la señal A-3 seguida de una señal B, y puede transmitirse la señal A-6.

CUADRO 5
SEÑALES HACIA ATRÁS DEL GRUPO B
 (señales indicativas del estado de la línea del abonado llamado)

Designación abreviada de la señal	Significado de la señal	Observaciones (véase también la observación 1 del presente Cuadro y la observación 9 del Cuadro 4)
(a)	(b)	(c)
B-1	Señal disponible para uso nacional	Véase la observación 2
B-2	Abonado transferido	Véase la observación 3
B-3	Abonado ocupado	Véase la observación 4
B-4	Congestión (después del paso de las señales A a las señales B)	Véase la observación 5
B-5	Número nacional vacante	Véase la observación 6
B-6	Abonado libre, con tasación	Véanse las observaciones 4 y 7
B-7	Abonado libre, sin tasación	Véase la observación 7
B-8	Línea de abonado averiada	Véase la observación 3
B-9	} Señales disponibles para uso nacional	Véase la observación 8
B-10		
B-11		
B-12		
B-13	} Señales disponibles para uso internacional	
B-14		
B-15		

Observación 1. — Toda señal hacia atrás del grupo B acusa recibo de una señal hacia adelante del grupo II y va precedida siempre de una señal A-3, que indica que el registrador de llegada ha recibido del registrador internacional R2 de salida todas las señales transmitidas hacia adelante del grupo I que le son necesarias.

Observación 2. — El registrador internacional R2 de salida interpreta siempre la señal B-1 como una señal B-6.

Observación 3. — Después de haber identificado la señal B-2 o la señal B-8, el registrador internacional R2 de salida libera hacia adelante y provoca la transmisión de un anuncio oral registrado, de un tono especial de información o, preferentemente, de los dos alternativamente.

Si la red nacional de destino no puede identificar a un abonado transferido o a una línea de abonado averiada, la señal A-3 podrá ir seguida de la señal B-5, en lugar de ir seguida de las señales B-2 o B-8, a fin de provocar la transmisión hacia el abonado que llama del tono especial de información.

Observación 4. — Si los equipos de la red nacional de destino sólo pueden distinguir si la línea del abonado llamado está libre u ocupada, la señal A-3 irá seguida de la señal B-3 si la línea está ocupada y de la señal A-6, sin ir seguida de la señal B, de suerte que el abonado que llama pueda oír los tonos o un anuncio oral registrado transmitido por los equipos de llegada.

Observación 5. — Cuando se encuentra la condición de congestión después del paso de las señales A a las señales B, se transmite la señal B-4 en las condiciones indicadas para la señal A-4.

Observación 6. — Después de haber identificado la señal B-5, el registrador internacional R2 de salida libera la conexión hacia adelante y provoca la transmisión del tono especial de información.

Observación 7. — Después de haber identificado la señal B-6 o B-7, el registrador internacional R2 de salida asegura el paso a la posición de conversación, a fin de que el abonado que llama pueda oír el tono de confirmación de llamada

Observación 8. — El registrador internacional R2 de salida interpreta siempre las señales B-9 y B-10 como una señal B-5.

4.1.3 *Significado de las señales multifrecuencia*

4.1.3.1 *Significado múltiple*

El significado primario de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante y el de las transmitidas hacia atrás se puede modificar en respuesta a ciertas señales transmitidas hacia atrás. El nuevo significado, o significado “secundario”, es el propio de la señal que ha provocado el cambio. En ciertos casos de señales transmitidas hacia adelante se puede volver a cambiar el significado de secundario a primario.

4.1.3.2 *Significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante*

Los significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante se indican en los cuadros 2 y 3.

El grupo I (cuadro 2) corresponde al significado primario de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia adelante, y el grupo II (cuadro 3) al significado secundario. Una señal hacia atrás A-3 o A-5 asegura el paso del significado primario al significado secundario.

Sólo es posible pasar del significado secundario al primario cuando el cambio inicial de primario a secundario se ha hecho en respuesta a la señal A-5.

Además de los significados primarios y secundarios, la primera señal hacia adelante transmitida por un circuito internacional se utiliza para información adicional de encaminamiento y permite distinguir las llamadas terminales de las llamadas de tránsito. En este caso transporta, para las llamadas terminales, la cifra de idioma o de discriminación, en tanto que, en caso de tránsito, tiene la doble finalidad de indicar que se trata de una llamada de tránsito con distintivo de país y si se necesita o no un supresor de eco (columna (b) del cuadro 2).

4.1.3.3 *Significado de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás.*

En los cuadros 4 y 5 se indican los significados de las combinaciones de frecuencias transmitidas hacia atrás. El grupo A (cuadro 4) corresponde al significado primario de las combinaciones de frecuencias hacia atrás y el grupo B (cuadro 5) al significado secundario. Una señal hacia atrás A-3 indica el paso del significado primario al secundario. No es posible pasar de nuevo del significado secundario al primario una vez que se ha indicado el cambio al significado secundario de la combinación de frecuencias hacia atrás.

Recomendación Q.362

4.2 FIN DEL INTERCAMBIO DE SEÑALES MULTIFRECUENCIA

4.2.1 *Determinación del momento en que conviene poner fin a la señalización multifrecuencia R2 una vez establecida completamente una comunicación*

Cuando se ha establecido completamente una comunicación por el sistema de señalización multifrecuencia R2, el registro de llegada pone fin a la señalización multifrecuencia inmediatamente después de la recepción de un número completo.

Para comprobar si el número recibido por el registrador de llegada está completo, se aplican los criterios siguientes:

- a) análisis del número recibido (caso normal es decir que la conexión llega hasta la central en que termina la línea del abonado llamado;
- b) criterios eléctricos aplicados por los órganos de selección que siguen al registrador multifrecuencia;
- c) recepción de la señal de fin de numeración (I-15),
- d) transcurrido un cierto lapso de tiempo, se supone que no se enviarán otras cifras (véase el punto 4.8.2 a)).

Cuando se aplica el criterio a):

- si el equipo del registrador de llegada permite enviar señales para indicar la condición de la línea de abonado, se transmite la señal A-3 inmediatamente después de recibirse la última cifra; tan pronto como se sabe si es posible o no establecer la conexión con la línea de abonado, solo hay que transmitir la señal B.

De aquí que, aun cuando el abonado responda inmediatamente, en general no habrá necesidad de demorar la transmisión de la señal de respuesta para obtener el intervalo mínimo deseado entre el final de la última señal multifrecuencia hacia atrás y el comienzo de la identificación de la señal de respuesta;

- si el registrador de llegada no puede recibir información relativa a la condición de la línea del abonado llamado, o si no es seguro que pueda recibirse esta información antes de que expire el periodo de temporización (véase el punto 4.2.3), se transmite la señal A-6 inmediatamente después de la recepción de la última cifra (no sigue ninguna señal B).

Cuando se aplique el criterio b), se recomienda, pero no retrasar la transmisión de la señal de respuesta, que no se transmita una señal B cuando la línea de abonado esté libre, y que se asegure el paso a la posición de conversación mediante el envío de la señal A-6 tan pronto como se hayan identificado los criterios eléctricos. El tiempo entre el fin de la señal A-6 y el comienzo de la transmisión de la señal de respuesta subsiguiente no será inferior a 75 ms. El criterio c) sólo puede aplicarse si el equipo del registrador de llegada puede recibir las frecuencias pertinentes. En las comunicaciones internacionales se emplea la señal I-15 de conformidad con la Recomendación Q.107. En general, esta señal I-15 se transmitirá inmediatamente después de la última cifra.

Cuando se aplique el criterio d), la señal A-6 debe enviarse en forma de impulso tan pronto como haya transcurrido el plazo especificado. El plazo entre el fin de la señal A-6 y el comienzo de la transmisión de la señal de respuesta subsiguiente no deberá ser, como se ha indicado para el caso b), inferior a 75 ms. Puede suceder, no obstante, que el abonado llamado responda antes de que transcurra el plazo especificado. En estos casos excepcionales, se enviará el impulso A-6 inmediatamente después de identificar la respuesta del abonado, y el plazo entre el fin de la señal A-6 y el comienzo de la transmisión de la señal de respuesta subsiguiente será de 75 a 150 ms como máximo. El abonado que llama no deberá percibir el tono de llamada.

Observación. — La desventaja que queda señalada puede suprimirse no utilizando una cifra recibida para establecer la comunicación hasta haber recibido la cifra siguiente o hasta transcurrido cierto plazo. Este procedimiento, sin embargo, puede dar lugar a dificultades si se ajustan para un tiempo demasiado corto los dispositivos de temporización previstos en el equipo de conmutación que sigue al registrador de llegada (véase también la Recomendación Q.120, punto 1.5.5.2 b), iii).

4.2.2 *Fin del intercambio de señales multifrecuencia cuando no ha podido establecerse la comunicación*

Una vez que se haya reconocido que ciertas condiciones impiden el establecimiento normal de una comunicación, un registrador pondrá fin al intercambio de las señales multifrecuencia (se transmitirá una señal A-4 o A-15, o la señal B apropiada).

4.2.3 *Transmisión de las señales A-3, A-4, A-6 o A-15 en forma de impulsos*

En ciertos casos, puede ser conveniente e incluso necesario transmitir una señal A-3, A-4, A-6 o A-15 sin haber recibido previamente una señal hacia adelante. Puede darse este caso cuando un registrador de llegada, tras haber acusado recibo de una señal hacia adelante identificada, no esté en condiciones de terminar de establecer la comunicación (por ejemplo, en caso de congestión), y la señal hacia adelante siguiente no aparezca en la línea, o bien cuando debe enviarse la señal A-6 en las condiciones indicadas en los puntos 4.2.1 b) o d) y se ha enviado la señal de acuse de recibo de la última señal hacia adelante. Puede ser también conveniente interrumpir deliberadamente la señalización de secuencia obligada, a fin de no prolongar la duración de la transmisión de ciertas señales multifrecuencia, por ejemplo, cuando exista la posibilidad de que transcurra un plazo relativamente largo entre la recepción de la última cifra y la detección de la condición de la línea del abonado llamado. Para no sobrecargar los sistemas, se procurará que la duración media de una señal multifrecuencia en línea no exceda en estos casos de 3 segundos durante la hora cargada.

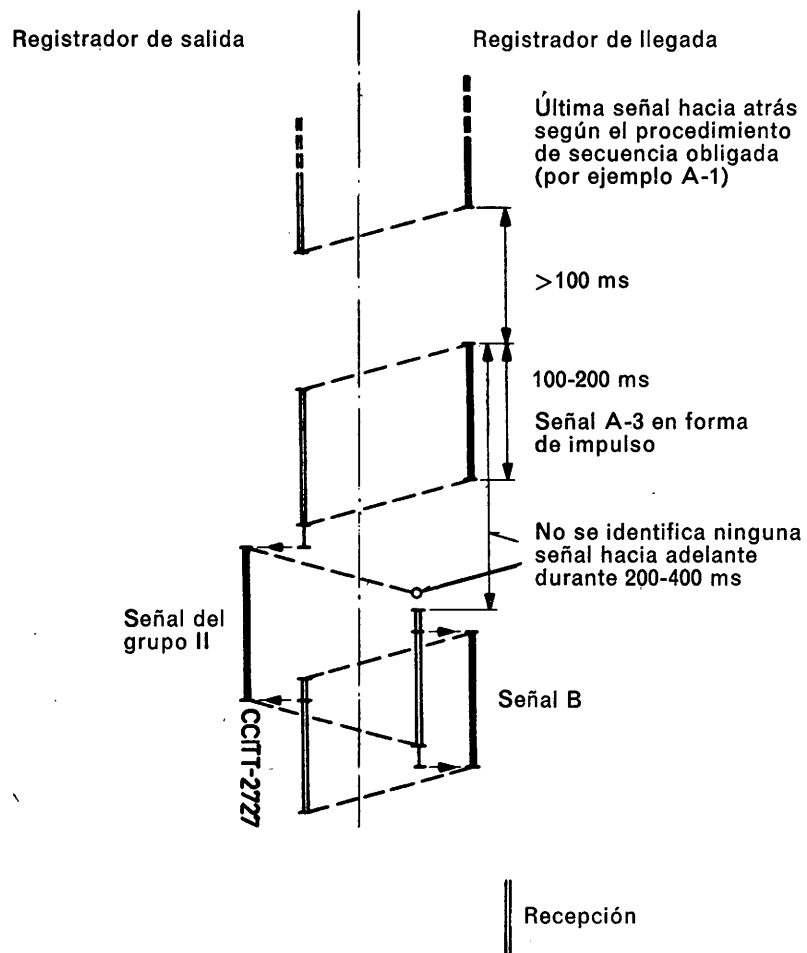


FIGURA 10/Q.362. — Transmisión de una señal A-3 en forma de impulso

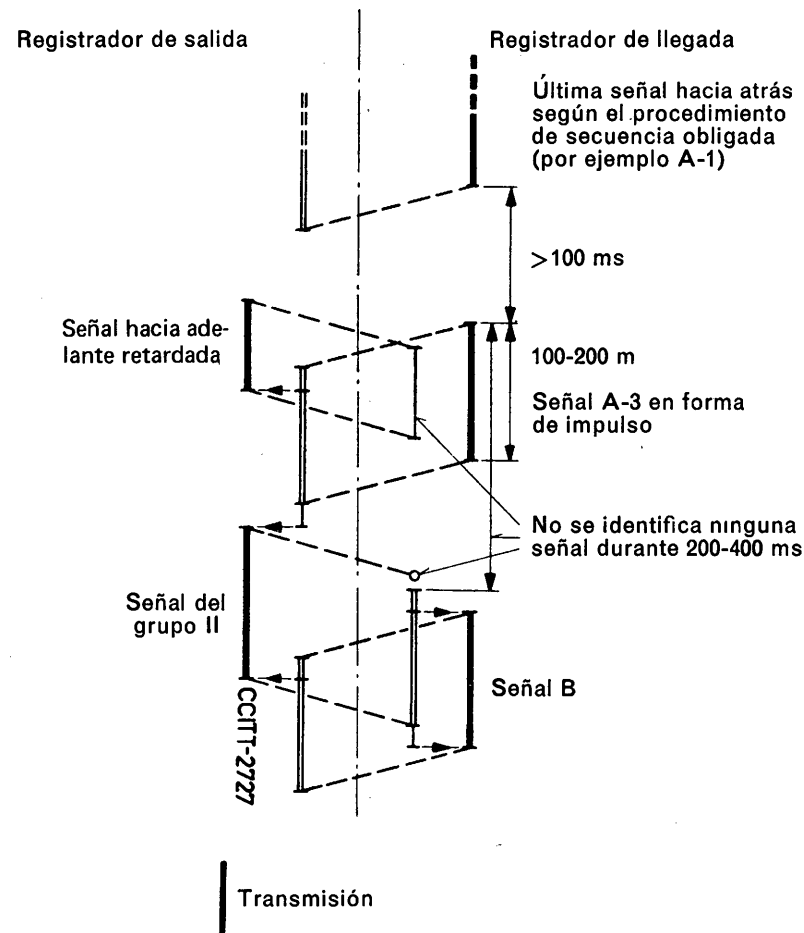


FIGURA 11/Q.362. — Transmisión de una señal A-3 en forma de impulso, si aparece la señal hacia adelante retardada

Al transmitir señales de impulsos multifrecuencia de corta duración (véase la figura 10/Q.362) se observarán las siguientes condiciones:

- el plazo mínimo entre el fin de transmisión de la última señal de secuencia obligada y el comienzo de transmisión de la señal de impulso será de 100 ms;
- la duración del impulso será de 150 ± 40 ms.

Al reconocer una señal A-4, A-6 o A-15, el registrador de salida no envía ninguna señal hacia adelante. El fin de estas señales hacia atrás liberará los registradores de salida y de llegada (de acuerdo con el punto 4.2.3).

Cuando el registrador de salida reconoce el fin de una señal A-3 enviada en forma de impulso, debe enviarse hacia adelante una señal del grupo II. El registrador de llegada debe acusar recibo de esta señal según el método de secuencia obligada (transmisión de una señal B).

La recepción de una señal de impulso debe obligar al registrador de salida a interrumpir cualquier transmisión en curso de señales hacia adelante. Sin embargo, a veces será imposible evitar la transmisión por el registrador de salida de una señal hacia adelante en el mismo momento en que el registrador del extremo de llegada envía en forma de impulso una señal A-3, A-4, A-6 o A-15. Para reducir al mínimo las dificultades de explotación que pudieran resultar, el registrador de llegada debe concebirse de modo que en el momento de la transmisión de señales A-4, A-6 o A-15 en forma de impulsos, inmediatamente después o durante los $300 + 100$ ms que sigan al comienzo del envío de la señal A-3 en forma de impulso, no pueda reconocerse ninguna señal (véase la figura 11/Q.362).

4.2.4 Empleo de la señal hacia adelante I-15 en servicio semiautomático

Los registradores de llegada capaces de recibir seis frecuencias hacia adelante pueden acusar recibo de la señal de fin de numeración I-15 mediante el envío de una señal A-1, A-3, A-4 o A-15 según el método de secuencia obligada. En servicio semiautomático, las llamadas destinadas a posiciones de operadora se completan siempre con la transmisión de la señal I-15. En este caso es necesario, pues, recibir e interpretar dicha señal.

En el caso de llamadas internacionales destinadas a estaciones de abonado, no puede preverse el reconocimiento de la señal hacia adelante I-15 si el registrador de llegada sólo puede recibir cinco frecuencias hacia adelante. Este registrador es incapaz, pues, de interpretar la señal I-15 y actuará como si no se hubiese enviado esta señal.

Si se realiza un análisis del número recibido, la señalización multifrecuencia se termina sin petición de la señal I-15 [véase el punto 4.2.1 a)].

De emplearse para obtener las señales A-3, A-4, A-6 o A-15 los criterios eléctricos del equipo de conmutación situado más allá del registrador de llegada, estas señales se emitirán eventualmente en forma de impulsos, que serán interpretados por el registrador internacional R2 de salida como un acuse de recibo de la señal I-15, terminándose normalmente el intercambio de señales multifrecuencia, (véanse los puntos 4.2.1 b) y 4.2.3). También pueden utilizarse dispositivos de temporización (véase el punto 4.2.1 d).

4.2.5 Establecimiento de las condiciones de conversación en los equipos de salida y de llegada

La última señal multifrecuencia reconocida que precede al establecimiento de las condiciones de conversación será normalmente una señal hacia atrás, a saber, una señal A-6 o B.

Los receptores de señales multifrecuencia de ambos extremos deberán desconectarse antes de que el equipo de conmutación pase a la condición de conversación; este procedimiento elimina toda posibilidad de que las señales de conversación o las señales de línea los tomen o los pongan en funcionamiento. Deberán observarse, pues, las siguientes condiciones relativas a la duración de las distintas fases (véase la figura 12/Q.362):

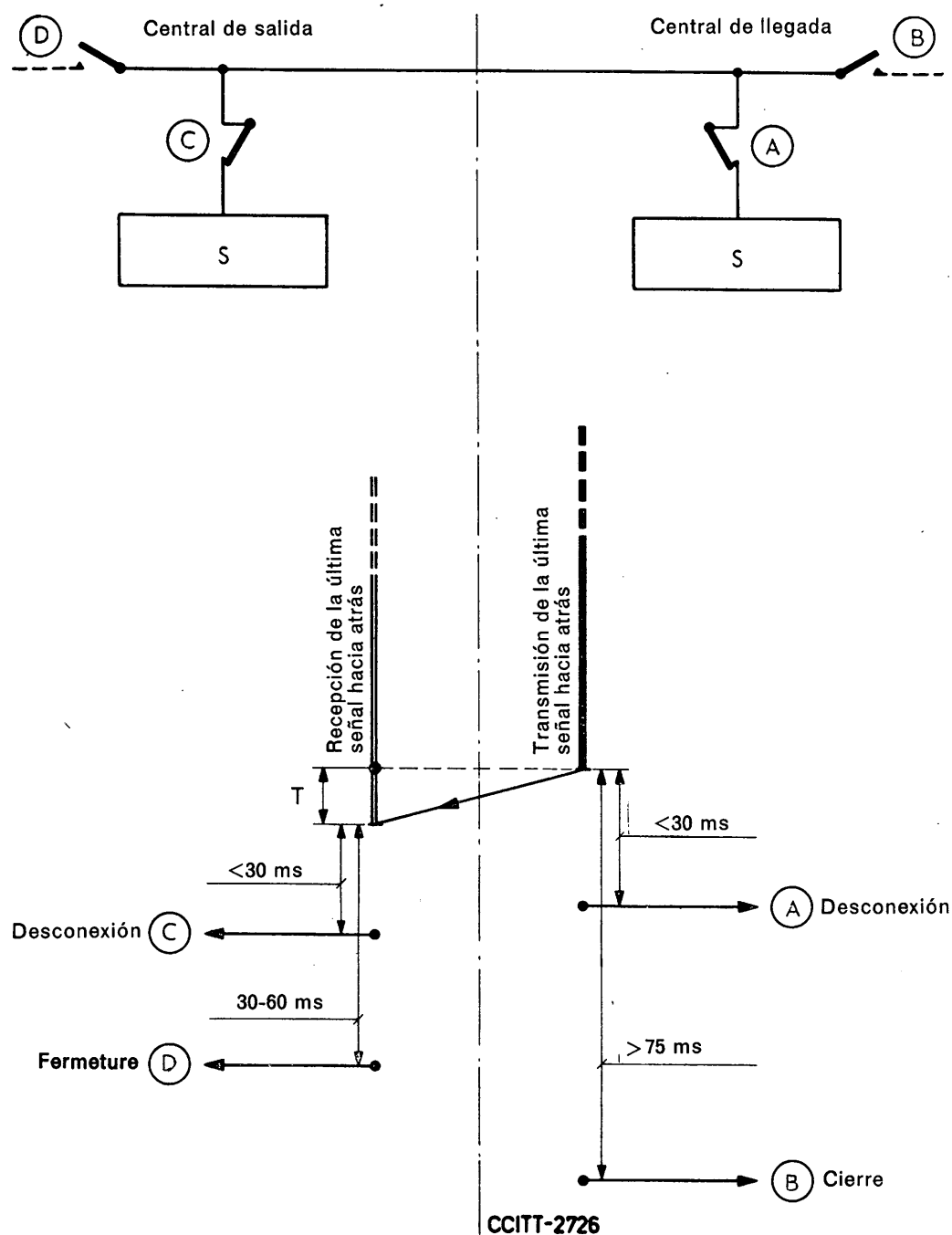


FIGURA 12/Q.362. — Desconexión de los equipos de señalización multifrecuencia y paso a la posición de conversación

T: periodo de transmisión + tiempo de identificación de la desaparición de la última señal multifrecuencia hacia atrás

S: equipo de señalización multifrecuencia (véase el punto 3.2.1)

- a) los receptores de señales multifrecuencia del registrador de salida deberán desconectarse en el espacio de 30 ms a partir del reconocimiento del fin de la última señal hacia atrás;
- b) en la central de llegada, entre el fin de transmisión de la última señal hacia atrás y el establecimiento de las condiciones de conversación deberán transcurrir 75 ms por los menos;
- c) los receptores de señales multifrecuencia del registrador de llegada deberán desconectarse en el espacio de 30 ms a partir del fin de transmisión de la última señal hacia atrás,
- d) en la central de salida, las condiciones de conversación deberán establecerse en el espacio de 30 a 60 ms a partir del reconocimiento del fin de la última señal hacia atrás. No obstante, en la central en que se encuentre el registrador internacional R2 de salida, el establecimiento de las condiciones de conversación depende del sistema de señalización que se emplee en el enlace anterior.

4.2.6 Liberación normal de registradores R2 de salida y de llegada

- a) Todo registrador internacional R2 de salida debe quedar liberado al recibir una señal entre registradores apropiada, transmitida hacia atrás, por la que se termine el intercambio de señales multifrecuencia, o cuando reciba una señal de liberación desde la sección precedente.
- b) Todo registrador multifrecuencia de llegada debe quedar liberado una vez que haya realizado las operaciones de conmutación y el consiguiente intercambio de señales multifrecuencia necesarios, o al recibir una señal de liberación transmitida desde la sección precedente.

4.2.7 Fin del intercambio de señales multifrecuencia y establecimiento de condiciones de conversación en centrales de tránsito

El establecimiento de condiciones de conversación después del intercambio de señales multifrecuencia entraña las tres operaciones siguientes:

- fin del intercambio de señales multifrecuencia,
- liberación de los registradores,
- establecimiento del circuito de conversación

Normalmente estas operaciones se efectúan en una de las formas siguientes:

- a) el registrador de la central de tránsito no acusa recibo de la última señal recibida: después de la toma de un circuito hacia la central siguiente, la liberación del registrador y el establecimiento de condiciones de conversación, la misma señal está todavía en la línea, y es la primera que recibe el registrador siguiente:
- b) el registrador acusa recibo de la última señal recibida en la central de tránsito por medio de una señal transmitida hacia atrás invitando a la transmisión de una cifra claramente especificada; esta cifra es la primera señal hacia adelante transmitida al registrador de llegada siguiente.

En las centrales de tránsito internacionales hay que utilizar el método b) y las siguientes señales hacia atrás:

- A-11, si el circuito de salida tomado está conectado a una central de tránsito y si es necesario el tránsito internacional de la comunicación en la central, A-11 provoca que el registrador R2 internacional de salida transmita la señal I-12, y ésta será la primera señal hacia adelante enviada hacia el siguiente registrador de llegada:
- A-12, si el circuito de salida tomado está conectado con una central terminal internacional. A-12 provoca que el registrador R2 internacional de salida transmita la cifra de idioma o de discriminación y ésta será la primera señal hacia adelante transmitida hacia el siguiente registrador de llegada.

Si es imposible establecer la comunicación deseada en la central de tránsito (por ejemplo, por haber congestión), el registrador de la central de tránsito termina los procedimientos de señalización multifrecuencia enviando una señal hacia atrás apropiada de acuerdo con lo especificado en 4.2.5 y 4.2.3.

4.2.8 *Liberación anormal de registradores R2 de salida y de llegada*

A fin de limitar el tiempo de ocupación de los registradores multifrecuencia cuando el intercambio de señales multifrecuencia se interrumpe ya sea por una avería o por cualquier otra causa, todos los registradores multifrecuencia deberán dotarse de dispositivos para la supervisión continua de la duración de las diversas fases del intercambio de señales multifrecuencia. El periodo de temporización de estos dispositivos debe ser lo más corto posible, pero lo suficientemente largo para que no se interrumpa el funcionamiento normal.

4.2.8.1 *Temporización de los registradores R2 internacionales de salida*

En todo registrador R2 internacional de salida, los intervalos en que se transmiten señales multifrecuencia hacia adelante y aquellos en que no se transmiten estas señales se supervisan separadamente.

a) *Supervisión durante la transmisión de señales multifrecuencia hacia adelante*

El límite inferior del periodo de temporización es función del tiempo necesario para los procedimientos de conmutación en una central de tránsito.

Por esta razón, se especifica un periodo de temporización de 15 ± 3 segundos.

El dispositivo de supervisión comienza a funcionar cuando empieza a transmitirse una señal multifrecuencia hacia adelante y se vuelve a llevar al estado inicial cuando termina la transmisión de dicha señal.

Comenzará de nuevo cuando empiece la transmisión de la siguiente señal multifrecuencia hacia adelante.

b) *Supervisión durante intervalos en que no se transmiten señales multifrecuencia hacia adelante*

El límite inferior del periodo de temporización es función:

- del intervalo de tiempo máximo en que el abonado puede marcar dos cifras sucesivas;
- el periodo de temporización especificado para los registradores multifrecuencia de llegada (véase 4.2.8.2).

Sobre esta base, el periodo de temporización se especifica de manera que sea superior a 24 segundos. Cada Administración puede especificar un periodo de temporización mayor y un límite superior.

Si se observa esta especificación, un registrador multifrecuencia de llegada que haya acusado recibo de la última cifra recibida por medio de la señal A-1 deberá normalmente quedar liberado antes de que el dispositivo de supervisión del registrador R2 internacional de salida pase a la posición de alarma.

c) *Medidas en caso de producirse retraso*

De producirse retraso e intervenir la temporización, el dispositivo supervisor de la duración mencionada en a) y b) permitirá adoptar las siguientes medidas:

- informar al abonado que llama mediante un tono de ocupado o una señal equivalente, y
- liberar el registrador multifrecuencia de salida, así como la comunicación, a menos que sea necesario mantenerla para transmitir la información arriba mencionada.

Observación. — También pueden hacerse funcionar equipos de registro de averías o puede transmitirse una alarma diferida al personal técnico.

4.2.8.2 Temporización de los registradores multifrecuencia de llegada

a) Periodo de temporización

El límite inferior del periodo de temporización es función:

- del intervalo de tiempo máximo admisible entre la identificación de dos señales sucesivas transmitidas hacia adelante; en ciertos casos, este intervalo de tiempo estará afectado por el tiempo máximo disponible para que el abonado marque dos cifras sucesivas.
- del tiempo máximo necesario para el establecimiento de la comunicación en condiciones que hacen más lento el procedimiento multifrecuencia.

Dada la conveniencia, en el caso descrito en 4.2.8.1 b), de que el registrador multifrecuencia de llegada quede liberado antes de que transcurra el periodo de temporización especificado para los registradores R2 internacionales de salida, debe fijarse también un límite superior.

Por esta razón, el periodo de temporización debe especificarse de manera que esté comprendido entre 8 y 24 segundos. Debe preferirse un periodo mínimo de 15 segundos, en armonía con los periodos de temporización en otros sistemas normalizados del C.C.I.T.T.

El dispositivo de temporización supervisará el tiempo transcurrido entre la toma del registrador y la identificación de la primera señal multifrecuencia hacia adelante, así como el tiempo transcurrido entre la identificación de dos señales multifrecuencia sucesivas transmitidas hacia adelante.

Observación. — Cuando se trate de registradores multifrecuencia que utilice el criterio indicado en 4.2.1 d) para determinar la terminación de los números, el tiempo a que se hace alusión en ese punto como “tiempo especificado” puede excepcionalmente ser inferior a 8 segundos, pero nunca menor que 4 segundos.

b) Medidas en caso de producirse retraso

De producirse retraso e intervenir la temporización, el dispositivo supervisor de la duración permitirá adoptar las siguientes medidas:

- transmisión de la señal multifrecuencia de congestión, en forma de impulsos;
- liberación del registrador multifrecuencia de llegada y de otros equipos en la central de llegada;
- establecimiento de la condición de bloqueo del circuito de llegada hasta que se reciba la señal de fin (véase 2.2.3.5, Condiciones anormales).

Observación. — También pueden comenzar a funcionar equipos de registro de averías o puede transmitirse una alarma diferida al personal técnico.

Recomendación Q.363

4.3 EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

Como el sistema R2 puede asegurar, para el tráfico internacional, una señalización de extremo a extremo desde el registrador internacional R2 de salida hasta el registrador R2 de llegada de la central local del abonado llamado (véase la Recomendación Q.361, punto 4.1.1), las especificaciones del equipo de señalización multifrecuencia tienen en cuenta, a la vez, las condiciones de transmisión por la red internacional y las de las redes nacionales. La red nacional de llegada puede comprender, en particular, tanto circuitos en 4 hilos como circuitos en 2 hilos.

No obstante, en las especificaciones de los equipos de señalización multifrecuencia de los registradores internacionales R2 de salida y de llegada que se consignan a continuación, se ha supuesto que estos registradores están directamente conectados en cuatro hilos en el extremo virtual de los circuitos en los CT3, o en las centrales de tránsito internacionales de categoría superior. Estos registradores comprenden un equipo de señalización multifrecuencia con una parte transmisora y una parte receptora cada una de las cuales está conectada separadamente a los trayectos de ida y de retorno, respectivamente (véase la figura 13/Q.363).

En las Especificaciones detalladas (Recomendación Q.367, punto 4.6.4) se dan las indicaciones necesarias para el caso de que el registrador R2 de salida se halle en una central nacional anterior a la central internacional de salida, desempeñando éste entonces, en lo que concierne a la señalización entre registradores R2, la función de una central de tránsito internacional, y para el caso de que el registrador de llegada R2 se halle en una central nacional situada después de la central internacional de llegada.

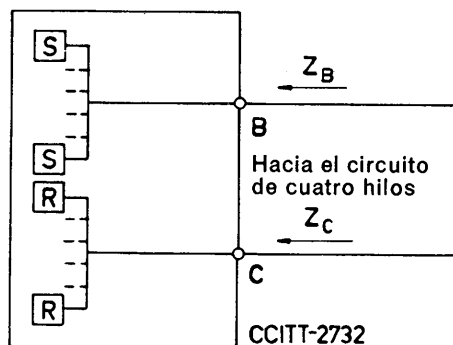


FIGURA 13/Q.363. — Equipo de señalización multifrecuencia

S = parte transmisora

R = parte receptora, incluidos los controles 2 de n y 0 de n

Recomendación Q.364

4.4 PARTE TRANSMISORA DEL EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

4.4.1 Frecuencias de señalización

La composición de las señales multifrecuencia se especifica en la Recomendación Q.361 (véase el cuadro 1).

Las frecuencias transmitidas hacia adelante son: $f_0 = 1380$, $f_1 = 1500$, $f_2 = 1620$, $f_3 = 1740$, $f_4 = 1860$, $f_5 = 1980$ Hz.

Las frecuencias transmitidas hacia atrás son: $f_0 = 1140$, $f_1 = 1020$, $f_2 = 900$, $f_3 = 780$, $f_4 = 660$, $f_5 = 540$ Hz.

La variación de frecuencia en el punto de transmisión no deberá exceder de ± 4 Hz con relación al valor nominal.

4.4.2 Nivel de la señal transmitida

Las siguientes especificaciones se aplican al equipo de señalización multifrecuencia de registradores internacionales de salida y de llegada que se supone está directamente conectado al extremo virtual en una CT3 o en una central internacional de tránsito de categoría superior:

- El nivel absoluto de potencia de cada frecuencia de señalización no modulada transmitida por la parte transmisora del equipo de señalización multifrecuencia de la CT considerada tendrá un valor nominal de $-3,5 - 8 = -11,5$ dBm, con una tolerancia de $+ 1$ dB.
- La diferencia de nivel entre las dos frecuencias de señalización que compongan una señal multifrecuencia deberá ser inferior a 1 dB.

Observación. — Las tolerancias especificadas se aplican al propio punto transmisor, es decir, al terminal B de la figura 13/Q.363.

- c) El nivel global de potencia de los residuos de señalización transmitidos en línea deberá ser, como mínimo:
- 50 dB inferior al nivel nominal de una sola frecuencia de señalización cuando no se transmitan señales multifrecuencia;
 - 30 dB inferior al nivel de cualquiera de las frecuencias de señalización cuando se transmita una señal multifrecuencia;

Además, cualquier residuo de señalización deberá presentar un nivel por lo menos de 34 dB inferior al de cualquiera de las frecuencias de señalización cuando se transmite una señal multifrecuencia.

Para los equipos de señalización multifrecuencia de los registradores de llegada en centrales nacionales, véanse las Especificaciones detalladas.

4.4.3 *Distorsión armónica e intermodulación*

El nivel global de potencia de todas las frecuencias que, como resultado de la distorsión armónica y de la intermodulación, pueden transmitirse en línea en la banda de 300 a 3400 Hz, será como mínimo 37 dB inferior al nivel de una sola de las frecuencias de señalización.

4.4.4 *Impedancias*

La impedancia Z_B medida en los terminales del equipo multifrecuencia en cuatro hilos (véase la figura 13/Q.363) tendrá un valor nominal igual a la impedancia nominal Z_T de terminación en la central considerada y será simétrica con respecto a tierra. En la mayoría de los casos Z_T será puramente resistiva y tendrá un valor de 600 ohmios. La impedancia Z_B deberá satisfacer entonces las condiciones siguientes:

$$20 \log \left| \frac{600 + Z_B}{600 - Z_B} \right| \geq 10 \text{ dB}$$

en la banda de 300 a 3400 Hz, y

$$20 \log \left| \frac{600 + Z_B}{600 - Z_B} \right| \geq 16 \text{ dB}$$

en la banda de 520 a 1160 Hz o en la de 1360 a 2000 Hz, de conformidad con la familia de frecuencias generadas por el equipo

Los requisitos mencionados anteriormente deben cumplirse independientemente de que se transmitan o no frecuencias de señalización.

4.4.5 *Tolerancia en la transmisión de los elementos de una señal multifrecuencia*

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que comienza la transmisión de cada una de las dos frecuencias que constituyen una señal multifrecuencia no debe exceder de 1 ms.

El intervalo de tiempo comprendido entre los instantes en que cesa la transmisión de cada una de las dos frecuencias no debe exceder de 1 ms.

Recomendación Q.365

4.5 PARTE RECEPTORA DEL EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

4.5.1 *Margen de sensibilidad*

Los niveles de potencia que se indican a continuación se refieren a la impedancia nominal de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia (véase 4.5.5).

El margen de sensibilidad de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia será de -35 dBm a -5 dBm.

4.5.2 Condiciones de tiempo

4.5.2.1 Señales de prueba

Las condiciones de tiempo se han fijado para dos tipos diferentes (A y B) de señales multifrecuencia de prueba, aplicadas a la entrada de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia en presencia de las señales perturbadoras que se especifican más adelante.

Los dos tipos de señales multifrecuencia de prueba son:

Tipo A

- La señal multifrecuencia de prueba consiste en cualquier combinación “2 de n ”, siendo n el número de frecuencias de señalización;
- Cada frecuencia difiere como máximo ± 5 Hz de la frecuencia nominal;
- El nivel absoluto de potencia de cada una de las dos frecuencias de la señal multifrecuencia está comprendido entre -5 dBm y -20 dBm;
- La diferencia entre los niveles de las dos frecuencias es inferior o igual a 3 dB.

Tipo B

- La señal multifrecuencia de prueba tiene la misma composición que la especificada para el tipo A;
- La frecuencia difiere como máximo ± 10 Hz de la frecuencia nominal;
- El nivel absoluto de potencia de cada una de las dos frecuencias de la señal multifrecuencia está comprendido entre -5 dBm y -20 dBm;
- La diferencia entre los niveles de las dos frecuencias es inferior o igual a 5 dB para frecuencias adyacentes, e inferior o igual a 7 dB para frecuencias no adyacentes.

4.5.2.2 Señales perturbadoras

Las señales perturbadoras son:

- En todos los casos:

Cuando no se transmiten señales multifrecuencia, una o varias de las n frecuencias para las que está concebida la parte receptora sometida a prueba, con un nivel total de potencia de -55 dBm o menos:

Cuando se transmite una señal multifrecuencia, una o varias de las $(n - 2)$ frecuencias restantes, con un nivel total de potencia 20 dB inferior al de la frecuencia de la señal de prueba de nivel más elevado;

- En caso de que pruebe la parte receptora de un equipo de señalización multifrecuencia en cuatro hilos de un registrador R2 internacional de salida:

Cualquier señal multifrecuencia constituida por dos frecuencias del grupo de frecuencias “hacia adelante”, cada una de ellas con un nivel 13,5 dB más elevado que el de la frecuencia de la señal de prueba “hacia atrás” de más bajo nivel; para el nivel de esta señal perturbadora se especifica, sin embargo, un límite superior de $-12,5$ dBm.

4.5.2.3 Condiciones relativas al tiempo de funcionamiento y al tiempo de liberación

Cuando se aplican señales de prueba y señales perturbadoras como las especificadas anteriormente a los terminales C de la figura 13/Q.363, las condiciones relativas al tiempo de funcionamiento (T_0) y al tiempo de liberación (T_R) son las siguientes:

$$T_0 + T_R \leq 70 \text{ ms para las señales de prueba de tipo A;}$$

$$T_0 + T_R \leq 80 \text{ ms para las señales de prueba de tipo B;}$$

cuando las dos frecuencias se aplican simultáneamente y luego se desconectan simultáneamente.

Observación. – La identificación de señales erróneas provocadas por perturbaciones debidas a fenómenos transitorios de corta duración puede evitarse en gran medida si una señal multifrecuencia no se identifica sino después de un periodo mínimo especificado durante el cual se accionan dos y sólo dos de los receptores individuales, y si la ausencia de señales multifrecuencia sólo se identifica después de un periodo mínimo durante el cual todos los receptores están en la condición de reposo. Estos tiempos mínimos están incluidos en los tiempos T_0 y T_R .

Si una de las frecuencias se aplica con cierto retraso con relación a la primera, o si una de las frecuencias se desconecta con cierta anticipación con relación a la otra, o si se presentan ambos casos a la vez, la suma del tiempo de funcionamiento medido a partir de la aparición de la segunda frecuencia y del tiempo de liberación medido a partir de la desaparición de la segunda frecuencia no debe exceder en más de 5 ms de los tiempos de funcionamiento y de liberación correspondientes a la aplicación y desconexión simultáneas de las dos frecuencias.

Cuando una señal multifrecuencia haya provocado el funcionamiento de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia, no debe liberarse este equipo si las frecuencias de señalización se interrumpen durante un lapso de tiempo igual o inferior a 7 ms.

Observación 1. — En las Especificaciones detalladas se indica un método que permite aumentar la confiabilidad del sistema en caso de interrupción de las señales.

Observación 2. — Con ciertos tipos de equipo de conmutación puede ser conveniente tomar precauciones en los equipos de señalización a fin de evitar la influencia de ciertos fenómenos perturbadores de baja frecuencia.

4.5.3 Condiciones en las que el equipo no funciona ni identifica las señales

La parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia debe permanecer en la condición de reposo cuando sólo se aplican individual o simultáneamente al terminal C (figura 13/Q.363) las siguientes señales perturbadoras:

- cualquier onda sinuoidal pura;
- cualquier combinación de dos ondas sinusoidales puras en la banda de 300 a 3400 Hz, cada una de ellas con un nivel de potencia de -42 dBm;
- cualquier combinación de dos ondas sinusoidales puras, cada una de ellas con un nivel de potencia de -5 dBm en la banda de 1300 a 3400 Hz para el juego de receptores utilizado en el sentido “hacia atrás”, y en las bandas de 330 a 1150 Hz y de 2130 a 3400 Hz para el juego de receptores utilizado en el sentido “hacia adelante”.

Además, cuando las frecuencias de señalización hayan activado los receptores, éstos deberán pasar al estado de reposo si, en presencia de estas mismas perturbaciones, las frecuencias de señalización se suprimen individual o simultáneamente en ambos terminales.

La parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia no debe identificar una señal compuesta por dos frecuencias de señalización cualesquiera, elegidas entre las normalmente utilizadas en el sentido considerado, y transmitida con un nivel de -5 dBm, durante un periodo inferior a 7 ms.

La parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia no debe identificar una señal, compuesta por dos frecuencias de señalización utilizadas en el sentido de transmisión considerado, con una diferencia de nivel de 20 dB o más.

4.5.4 Impedancia

La impedancia Z_C medida en los terminales C de la figura 13/Q.363 deberá cumplir las condiciones especificadas para impedancia Z_B en el punto 4.4.4.

Recomendación Q.366

4.5.6 PROPORCIÓN DE ERRORES EN LA EXPLOTACIÓN CON SECUENCIA OBLIGADA

La prueba del conjunto de los equipos de señalización multifrecuencia consiste en transmitir señales multifrecuencia de modo continuo, según el método de secuencia obligada.

Conviene asegurarse de que todas las combinaciones posibles de las señales multifrecuencia “hacia adelante” y de las señales multifrecuencia “hacia atrás” se presentan con la misma probabilidad durante el periodo de prueba.

La proporción de errores se observa en los receptores de los dos extremos del enlace y se define, en cada extremo, por el número de errores dividido por el número de señales enviadas por el correspondiente extremo transmisor del enlace.

Cada Administración debe definir en función de su experiencia y de las condiciones locales las fuentes de ruido sostenido e impulsivo que han de insertarse en la sección comprendida entre la parte transmisora y la parte receptora.

Para un funcionamiento de secuencia obligada, pueden hacerse pruebas, por ejemplo, con señales de prueba de tipo A (véase la Recomendación Q.365) en presencia de ruido con un nivel de potencia de -40 dBm y una distribución uniforme de potencia en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz (ruido blanco de banda limitada), y con señales de prueba de tipo B en presencia de ruido con un nivel de potencia de -45 dBm y una distribución uniforme de potencia en la banda de frecuencias de 300 a 3400 Hz.

La proporción de errores cumplirá entonces las condiciones siguientes:

- para señales de prueba de tipo A y ruido de -40 dBm: $\leq 10^{-5}$;
- para señales de prueba de tipo B y ruido de -45 dBm: $\leq 10^{-4}$.

recomendación Q.367

4.6 ALCANCE DE LA SEÑALIZACIÓN MULTIFRECUENCIA

Consideraciones generales

Dado que el sistema R2 prevé la aplicación de técnicas de señalización de extremo a extremo, pueden obtenerse las consiguientes ventajas en materia de velocidad de señalización y reducción de los tiempos de ocupación de los registradores si se cumplen las condiciones indicadas en esta Recomendación.

4.6.1 *Condiciones impuestas al registrador internacional R2 de salida*

El registrador internacional R2 de salida estará siempre provisto de un equipo de señalización multifrecuencia en cuatro hilos; el bucle en cuatro hilos estará abierto durante el periodo de señalización multifrecuencia (véase el punto “Ecos” de las Especificaciones detalladas).

4.6.2 *Número de circuitos internacionales*

En el establecimiento de una comunicación internacional, no podrá hacerse uso de una cadena constituida por más de cuatro circuitos internacionales.

4.6.3 *Pérdida de transmisión en circuitos internacionales de cuatro hilos*

- a) Pérdida nominal de transmisión en 800 Hz: 0,5 dB (Recomendación G.141 A);
- b) Desviación normal de las variaciones de equivalente en función del tiempo: no superior a 1 dB (Recomendación G.151, C.a);
- c) Se supone que la diferencia entre el valor medio y el valor nominal es igual a 0 (como en las Recomendaciones G.122, A b y G.131,A).

4.6.4 *Circuitos nacionales de prolongación*

En las Especificaciones detalladas, se dan las indicaciones necesarias para el caso de que el registrador R2 de salida se halle en una central nacional anterior a la central internacional de salida, desempeñando ésta entonces, en lo que concierne a la señalización entre registradores R2, la función de una central de tránsito internacional, y para el caso de que el registrador de llegada R2 se halle en una central nacional situada después de la central internacional de llegada. Si no pueden cumplirse los requisitos de transmisión para los circuitos nacionales de prolongación de destino, deberá utilizarse un registrador regenerador en la central internacional de llegada o en una central nacional posterior.

En principio:

- a) El registrador internacional R2 de salida debe hallarse en una central desde la cual pueda comunicarse con la central internacional de llegada del país de destino (CT3) por una conexión de m circuitos en cuatro hilos con conmutación tándem admitiendo para m un valor máximo de 4.
- b) El número máximo k de circuitos nacionales de prolongación en cuatro hilos admitido en el país de llegada es de 4.
- c) La desviación normal de la variación de la pérdida de transmisión en función del tiempo en los circuitos nacionales en cuatro hilos del país de salida o de los circuitos nacionales de prolongación en cuatro hilos del país de llegada no será superior a 1 dB.
- d) En caso de que los circuitos nacionales del país de salida no tengan la misma pérdida nominal que los circuitos internacionales (0,5 dB), se introducirá en las dos direcciones de transmisión una compensación apropiada del nivel de las señales multifrecuencia.
- e) El equivalente de transmisión en 800 Hz en el sentido “hacia adelante”, entre el extremo virtual del circuito en la central internacional de llegada y cualquier registrador multifrecuencia de llegada del país de destino no será superior:
 - a 11,4 dB para un país que utilice como máximo 3 circuitos nacionales de prolongación en cuatro hilos;
 - o
 - a 11,0 dB para un país que utilice como máximo 4 circuitos nacionales de prolongación en cuatro hilos ; y no será nunca inferior a:

$$-2,5 - (m \times 0,5) + (2,3 \times \sqrt{(m+k) + (m+k+1)} (0,2)^2 \text{ dB}$$

donde m y k tienen el mismo significado que en a) y b) anteriores.

4.6.5 Distorsión de atenuación total

Se supone que en todas las frecuencias de la banda 530 a 1900 Hz, la distorsión de atenuación total con relación a 800 Hz entre el registrador internacional R2 de salida y cualquier registrador multifrecuencia de llegada no es superior a ± 3 dB.

Sin embargo, como las señales de prueba de tipo B (véase la Recomendación Q.365, punto 4.5.2) autorizan una diferencia de nivel de 5 dB entre dos frecuencias de señalización adyacentes, y de 7 dB entre dos frecuencias de señalización no adyacentes, puede admitirse una distorsión de atenuación de la cadena de circuitos de 4 dB para dos frecuencias adyacentes y de 6 dB para dos frecuencias no adyacentes, siempre que el nivel de la señal más débil no sea inferior a -35 dBm en los terminales de la parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia.

4.6.6 Intermodulación

Un sistema de señalización multifrecuencia conforme a las especificaciones del sistema R2 funcionará de modo satisfactorio en una conexión que introduzca productos de intermodulación de dos frecuencias de señalización en las bandas de frecuencias de 520 a 1160 Hz y 1360 a 2000 Hz, si el nivel de cada uno de los productos es como mínimo 24 dB inferior al nivel de la frecuencia de señalización de nivel más elevado.

Recomendación Q.368

4.7 ANÁLISIS DE LAS SEÑALES DE ENCAMINAMIENTO ENTRE REGISTRADORES

4.7.1 Es preciso que los equipos del sistema R2 de las centrales de tránsito permitan transferir todas las informaciones necesarias para el establecimiento de las comunicaciones, comprendidas las previstas para el acceso a las posiciones de operadora.

La Recomendación Q.126, relativa al sistema N.º 4 contiene todas las informaciones necesarias sobre el número de cifras que hay que analizar para el encaminamiento, y sus recomendaciones se aplican también al sistema R2. Para las conexiones que han de establecerse a través de los centros de tránsito internacionales, la transmisión de la señal de distintivo de país debe ir precedida de la de una de las señales I-12, I-14 ó I-11 indicadoras de que sigue una señal de distintivo de país. La transmisión de las señales I-12 ó I 14 puede pedirse, mediante la señal de interrogación A-11, cuantas veces sea necesario (véase la Recomendación Q.361, observación 1 del cuadro 2).

4.7.2 Procedimiento para la identificación del centro internacional R2 de salida

El registrador multifrecuencia situado en una central de tránsito internacional o en un país de llegada puede determinar la ubicación de un registrador internacional R2 de salida tan pronto como haya recibido de este registrador una señal hacia adelante como mínimo. La identificación se efectúa como sigue:

- El registrador del extremo de llegada pide al registrador internacional que se identifique, enviando hacia atrás la señal de interrogación A-13. El registrador internacional R2 de salida responde mediante el envío de la primera cifra del distintivo de país. En respuesta a cada repetición de la señal A-13, se transmite cada una de las cifras siguientes del distintivo de país; las diferentes peticiones, expresadas mediante el envío de la señal A-13, permiten transmitir las cifras correspondientes al distintivo interurbano de la central en que se halle instalado el registrador internacional R2 de salida. Una vez que hayan enviado todas las cifras requeridas para la identificación de su ubicación, éste debe acusar recibo de la señal A-13 siguiente por medio del envío de la señal de fin de numeración I-15.
- El registrador de llegada puede interrumpir la secuencia de identificación transmitiendo una señal hacia atrás distinta de la A-13. El registrador de salida debe identificar esta señal y acusar recibo de la misma conforme al significado de esta señal hacia atrás.
- Si, después de la transmisión de la señal I-15 que pone fin al procedimiento de identificación, el registrador internacional R2 de salida identifica de nuevo la señal A-13, debe interpretar esta señal como una nueva petición e iniciar de nuevo el procedimiento de identificación.
- Si el procedimiento de identificación se ha iniciado con posterioridad al envío de la última cifra del número del abonado llamado, y éste responde antes de que termine la identificación, debe interrumpirse inmediatamente el intercambio de señales multifrecuencia y pasarse a la posición de conversación según se indica en el punto 4.2.4 de la Recomendación Q.362.

Observación. — El procedimiento de identificación puede ser útil no sólo para el encaminamiento, sino también para el establecimiento de las cuentas, etc. Sin embargo, no puede precisarse cuál será en último término su utilidad, y serán necesarios nuevos estudios al respecto.

No es, pues, obligado que los registradores internacionales de salida R2 funcionen como se ha indicado. El registrador internacional de salida R2 que no pueda aplicar el procedimiento de identificación descrito debe responder a la recepción de una señal hacia atrás A-13 con la señal hacia adelante I-12 (petición rechazada).

El registrador de llegada solicitará entonces el envío de la cifra siguiente de la información de dirección, por ejemplo, por medio de la señal A-1.

PARTE XVII

INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA R2 CON LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 4, 5, 5 BIS Y 6

ÍNDICE

	1.	<i>Introducción</i>
	2.	<i>Consideraciones generales</i>
Rec. Q.381	3.	<i>Interfuncionamiento del sistema N.º 4 con el sistema R2</i>
	3.1	Comunicaciones que pasan del sistema N.º 4 al sistema R2
	3.1.1	Comunicaciones semiautomáticas
	3.1.2	Comunicaciones automáticas
	3.2	Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 4
	3.2.1	Comunicaciones semiautomáticas
	3.2.2	Comunicaciones automáticas
Rec. Q.382	4.	<i>Interfuncionamiento del sistema N.º 5 con el sistema R2</i>
	4.1	Comunicaciones que pasan del sistema N.º 5 al sistema R2
	4.1.1	Comunicaciones semiautomáticas y comunicaciones automáticas
	4.2	Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 5
	4.2.1	Comunicaciones semiautomáticas
	4.2.2	Comunicaciones automáticas
Rec. Q.383	5.	<i>Interfuncionamiento del sistema N.º 5 bis con el sistema R2</i>
	5.1	Comunicaciones que pasan del sistema N.º 5 bis al sistema R2
	5.1.1	Comunicaciones semiautomáticas
	5.1.2	Comunicaciones automáticas
	5.2	Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 5 bis
	5.2.1	Comunicaciones semiautomáticas y automáticas
Rec. Q.384	6.	<i>Condiciones para el interfuncionamiento de la señalización en línea (señalización asociada al canal)</i>
	6.1	Intervalos entre señales consecutivas
	6.2	Señales de respuesta y de colgar
Rec. Q.385	7.	<i>Interfuncionamiento con sistemas nacionales de señalización derivados del sistema R2</i>
Rec. Q.388	8.	<i>Interfuncionamiento del sistema N.º 6 con el sistema R2</i>
	8.1	Comunicaciones que pasan del sistema N.º 6 al sistema R2
	8.2	Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 6

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA R2 CON LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 4, 5, 5 BIS Y 6

I. INTRODUCCIÓN

Puesto que el sistema R2 deberá utilizarse entre centrales internacionales, es preciso especificar su interfuncionamiento con otros sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T.

En efecto:

- a) Es posible que algunas CT ya equipadas con sistemas N.º 4 y 5 del C.C.I.T.T. sean dotadas del sistema R2 al tiempo que se conservan e incluso se amplían los sistemas más antiguos. Será preciso que en esas CT se adopten disposiciones para el interfuncionamiento de esos distintos sistemas, a fin de conservar las facilidades de tránsito existentes y de crear otras nuevas;
- b) El sistema R2 no está concebido para los enlaces TASI o por satélite. Esos enlaces, previstos principalmente para el tráfico intercontinental, estarán equipados de sistemas N.º 5 *bis* ó 6. En las CT en que terminen esos circuitos será preciso adoptar medidas para el interfuncionamiento con el sistema R2.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Es posible asegurar una explotación satisfactoria de los servicios semiautomático y automático si se asegura el interfuncionamiento de los sistemas de señalización N.º 4, 5, 5 *bis* y 6 y el sistema R2. Tal interfuncionamiento no presenta grandes dificultades, ya que en todos los sistemas:

- las señales de línea más importantes de los sistemas de señalización N.º 4, 5, 5 *bis* y R2 son comparables con las correspondientes señales del sistema N.º 6;
- es comparable la secuencia de datos numéricos (dirección) en todos los sistemas;
- son iguales las cifras de idioma en servicio semiautomático.

Sin embargo, en caso de interfuncionamiento del sistema R2 con otro sistema, deben tomarse ciertas precauciones, ya que en un sistema pueden faltar algunas señales o tener diferente significado. Esto se aplica a las siguientes señales:

- a) Tanto el sistema R2 como el N.º 5 *bis* tienen, para indicar la liberación de un registrador, varias señales hacia atrás entre registradores que también contienen información sobre el estado del equipo de conmutación, de los grupos de circuitos o de la línea del abonado llamado. Los sistemas N.º 4 y 5 carecen de señales hacia atrás entre registradores. El sistema N.º 4 sólo dispone de la señal de número recibido (línea) para la liberación de los registradores. Los sistemas N.º 4 y 5 emplean una señal de línea para indicar la condición de ocupado.
- b) En el sistema N.º 5, se transmite siempre una señal hacia adelante de fin de numeración (ST), mientras que en los otros sistemas no siempre se procede de este modo.

- c) En las señales de línea del sistema R2 se excluye la señal de intervención (véase la Recomendación Q.350) y la señal de ocupado.
- d) En algunos casos, los sistemas R2 y N.º 5 *bis* transmiten la misma información de diferentes modos. Además, esos sistemas no tienen las mismas características facultativas, por ejemplo, identificación de la ubicación del registrador internacional R2 de salida.

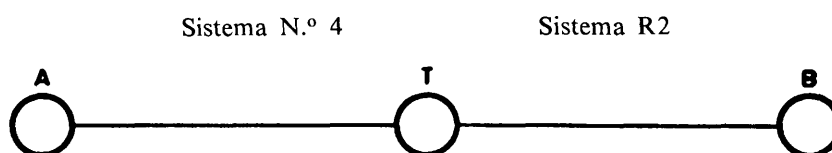
El uso de registradores universales en el punto de interfuncionamiento ("T" en las secciones que siguen) facilita considerablemente el interfuncionamiento.

Recomendación Q.381

3. INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.º 4 CON EL SISTEMA R2

3.1 Comunicaciones que pasan del sistema N.º 4 al sistema R2

3.1.1 Comunicaciones semiautomáticas



3.1.1.1 La toma del enlace AT da lugar a la transmisión de la señal de toma PY; T devuelve entonces la señal de invitación a transmitir Y, en tanto que A envía señales numéricas de las que T acusa recibo mediante señales Y. Éstas incluyen la señal de fin de numeración (código 15) que se transmite en último término.

3.1.1.2 Después de acusar recibo (y) de la señal de fin de numeración, T transmite la señal de número recibido P (véase el punto 3.1.1.5); bajo el control de la señalización hacia atrás del sistema R2, se transmitirá esa señal antes de haberse efectuado la transferencia del circuito de conversación en T.

3.1.1.3 Tan pronto como se dispone en T de suficientes cifras, se procede al encaminamiento y a la toma de la sección TB. T transmite entonces a B la información de dirección según el procedimiento de secuencia obligada. Se envía la señal de fin de numeración al centro B como señal I-15, a menos que se haya acusado recibo, mediante A-3 o A-6, de la última cifra del número nacional.

3.1.1.4 En B, se acusa recibo de la señal hacia adelante I-15 o de la última cifra del número nacional, mediante una de las siguientes señales:

- a) *A-3*. La señal I-15 o la última cifra del número nacional va entonces seguida de II-7 (o de II-10) si se dispone de la señal de intervención en el sentido hacia adelante (véase el punto 1.5 de la Recomendación Q.350), de la que se acusa recibo mediante una señal B en el sentido hacia atrás. Las señales B-3 y B-4 dan lugar al envío de una señal de ocupado por la sección TA (lo que inicia la liberación de esta sección y la liberación subsiguiente de la sección TB); las señales B-2, B-5 y B-8 a B-10 motivan la liberación del enlace TB y la devolución del tono especial de información por el enlace TA. Las señales B-1, B-6 y B-7 producen la transferencia del circuito de conversación en T. Recibida la señal B7, no debe enviarse una señal de respuesta por el enlace TA.
- b) *A-4 o A-15 si B es un centro internacional de tránsito*. Estas señales dan lugar al envío de una señal de ocupado por la sección TA (que inicia la liberación de esta sección y la liberación subsiguiente de la sección TB).
- c) *A-6*. Esta señal da lugar a la transferencia del circuito de conversación en T.
- d) *A-1*. Se transmite esta señal para mantener conectados los registradores y debe ir seguida de las señales A-3, A-4, A-15 o A-6 en forma de impulsos (véase la Recomendación Q.362, punto 4.2.3).

3.1.1.5 En caso de congestión en T, se transmite una señal de ocupado por la sección TA. En caso de congestión en B, se transfieren las apropiadas señales hacia atrás en T, como se indica en el punto 3.1.1.4. En ambos casos, no debería transmitirse en el sentido T-A la señal de número recibido, P.

3.1.1.6 En A, el registrador de salida del sistema N.º 4 se libera después de transmitir la señal de código 15.

3.1.1.7 En T, el registrador se libera después de recibida la última señal R2 entre registradores (señales B, A-4, A-15, A-6).

3.1.1.8 En B, el registrador se libera después de transmitir hacia adelante, en la forma apropiada, la información de dirección y la última señal hacia atrás (señales B, A-4, A-15 o A-6). Si la sección siguiente más allá de B utiliza el sistema R2, el registrador de B se habrá liberado ya después de la transferencia en B. Las anteriores cláusulas son entonces aplicables al registrador R2 del centro siguiente.

3.1.1.9 Una señal de intervención que llega a T no puede transmitirse a B, a menos que se aplique el método indicado en la Recomendación Q.350, punto 1.5.

3.1.2 Comunicaciones automáticas

3.1.2.1 En explotación automática, A no dispone normalmente de una señal de código 15. El centro de tránsito T envía la señal de número recibido P después de recibida la señal hacia atrás entre registradores A-6 o A-3. T acusa recibo de A-3 mediante II-7.

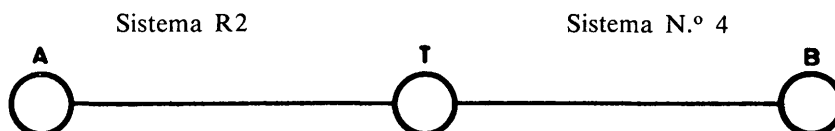
3.1.2.2 En A, el registrador de salida del sistema N.º 4 se libera después de recibida la señal P.

3.1.2.3 En T, el registrador se libera después de la transmisión de la señal de número recibido y de haberse completado el intercambio de señales R2 entre registradores.

3.1.2.4 Los puntos 3.1.1.1, 3.1.1.4, 3.1.1.5 y 3.1.1.8 como las dos primeras frases del punto 3.1.1.3 son también inaplicables a las comunicaciones automáticas.

3.2 Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 4

3.2.1 Comunicaciones semiautomáticas



3.2.1.1 En explotación semiautomática, A envía la señal de toma seguida de la señal de registrador I-11, I-12 o I-14, y las señales adicionales de dirección. En T, se acusa recibo de esas señales mediante secuencias obligadas continuas de señales A-1.

3.2.1.2 En T se acusa recibo de la señal de fin de numeración I-15 mediante señales A-1.

3.2.1.3 Tan pronto como se dispone en T de suficientes cifras, se procede al encaminamiento y se toma la sección TB (toma terminal: PX, invitación a transmitir X; toma en tránsito: PY, invitación a transmitir Y). Se transmite entonces la información de dirección de T a B, según el sistema de señalización N.º 4. Se transmite la señal I-15, como señal de código 15, a la central terminal. B acusa recibo de esta señal, y envía a T la señal de número recibido, P.

3.2.1.4 La central de tránsito T convierte la señal de número recibido P en una señal de impulsos A-6.

3.2.1.5 En caso de congestión en T, se devuelve la señal A-15 a A, de conformidad con la Recomendación Q.350, punto 1.4.3. Ello da lugar a la liberación de la comunicación.

3.2.1.6 Si, después del encaminamiento en T y durante la transferencia de señales numéricas de T a B se recibe una señal de ocupado PX, se transformará esta señal en A-15, en caso de haberse recibido previamente

una señal de invitación a transmitir Y (por ejemplo, cuando B o las centrales siguientes son centrales de tránsito). Si se recibe previamente en T una señal de invitación a transmitir X, la señal de ocupado PX se convierte en una señal A-4 (por ejemplo, cuando B es una central terminal). Las señales A-15 o A-4 inician la liberación de la sección AT y, por tanto, la subsiguiente liberación de la sección TB. Si llega una señal de ocupado PX después de la transmisión de A-6 por T, se libera la sección TB y se aplica un tono de ocupado en T, de conformidad con la Recomendación Q.35.

3.2.1.7 En A, el registrador de salida R2 se libera después de la recepción de una señal A-6, A-15 o A-4.

3.2.1.8 En T, el registrador se libera después de la transmisión del código 15 y de haberse completado el intercambio de señales R2 entre registradores.

3.2.1.9 En B, el registrador se libera después de transmitir hacia adelante, según convenga, la información de dirección, y de enviar hacia atrás la señal de número recibido P o la señal de ocupado PX. Si en la sección posterior a B se utiliza el sistema N.º 4, el registrador de B se habrá liberado ya después de la transferencia en B. Las anteriores cláusulas son entonces aplicables al registrador del sistema N.º 4 de la central siguiente.

3.2.2 Comunicaciones automáticas

3.2.2.1 En explotación automática, A no transmite normalmente una señal I-15. La central de tránsito T acusa recibo mediante la señal A-1 de todas las señales R2 entre registradores que llegan en el sentido hacia adelante, y espera la llegada de la señal de número recibido P. Esta señal se transfiere a A en forma de impulso A-6.

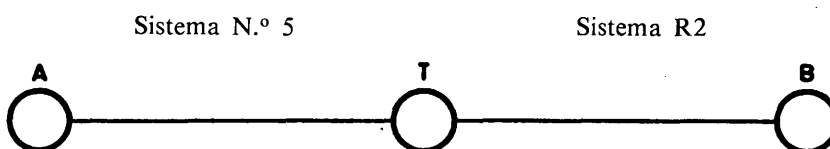
3.2.2.2 Son también aplicables a las comunicaciones automáticas los puntos 3.2.1.1 y 3.2.1.3 a 3.2.1.9.

Recomendación Q.382

4. INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.º 5 CON EL SISTEMA R2

4.1 Comunicaciones que pasan del sistema N.º 5 al sistema R2

4.1.1 Comunicaciones semiautomáticas y comunicaciones automáticas



4.1.1.1 Después del ciclo inicial de secuencia obligada (señales de toma y de invitación a transmitir), el centro de salida A transmite en bloque a T las señales de dirección, incluidas las señales KP2 y ST.

4.1.1.2 Tan pronto como se dispone en T de suficientes cifras, se procede al encaminamiento y se toma la sección TB. La información de dirección se transmite entonces de T a B, con arreglo al procedimiento de señalización de secuencia obligada R2. La señal ST se envía a la central terminal B como señal I-15, a menos que se haya acusado recibo de la última cifra del número nacional mediante señales A-3 o A-6.

4.1.1.3 En B, se acusa recibo de la señal hacia adelante I-15 o de la última cifra del número nacional en la forma indicada en el punto 3.1.1.4 de la Recomendación Q.381.

4.1.1.4 En caso de congestión en T, se transmite una señal de ocupado por la sección TA. En caso de congestión en B, se traducen en T las señales hacia atrás apropiadas, como se indica en la Recomendación Q.381, punto 3.1.1.4 b).

4.1.1.5 En A, el registrador de salida del sistema N.º 5 se libera después de transmitida la señal ST.

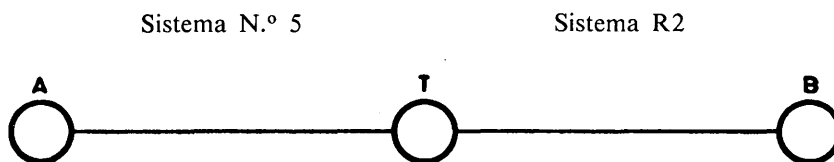
4.1.1.6 En T, el registrador se libera después de recibida la última señal R2 entre registradores transmitida hacia atrás (señales B, A-4, A-15 o A-6).

4.1.1.7 En B, el registrador se libera de conformidad con la Recomendación Q.381, punto 3.1.1.8.

4.1.1.8 Una señal de intervención que llegue a T no puede transferirse a B, a menos que se aplique el método indicado en la Recomendación Q.350, punto 1.5 en la sección TB.

4.2 Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 5

4.2.1 Comunicaciones semiautomáticas



4.2.1.1 En explotación semiautomática, A transmite la señal de toma seguida de la señal de registradores I-11, I-12 o I-14 y de las señales adicionales de dirección. En T, se acusa recibo de estas señales mediante secuencias obligadas de señales A-1.

4.2.1.2 En T, la recepción de la señal de fin de numeración I-15 (de la que se acusa recibo mediante una señal A-1) da lugar al establecimiento de la condición ST.

4.2.1.3 En cuanto se establece en T la condición ST, se procede al encaminamiento y se toma la sección TB siguiente mediante el ciclo inicial de secuencia obligada (señales de toma y de invitación a transmitir). La central de tránsito T transmite entonces en bloque a B las señales de dirección, incluidas las señales KP1 (o KP2) y ST.

4.2.1.4 Después de la toma de la sección TB y de la recepción en T de la señal de invitación a transmitir, la central de tránsito T transmite a A una señal de impulsos A-6.

4.2.1.5 En caso de congestión en T o de no recibirse señal alguna de invitación a transmitir de B, se devuelve la señal A-15 a A, de conformidad con la Recomendación Q.350, punto 1.3.4. Ello da lugar a la liberación de la conexión. Si llega a T una señal de ocupado, después de haberse transmitido la señal A-6, se libera la sección TB y se aplica un tono de ocupado en T, de conformidad con la Recomendación Q.35.

4.2.1.6 En A, el registrador de salida R2 se libera al recibirse una señal A-6 o A-15.

4.2.1.7 En T, el registrador se libera después de la transmisión de la señal ST.

4.2.1.8 En B, el registrador se libera después de transmitir hacia adelante, según convenga, la información de dirección.

4.2.2 Comunicaciones automáticas

4.2.2.1 En explotación automática, A no transmite normalmente la señal I-15. La central de tránsito T acusa recibo mediante señales A-1 de todas las señales R2 entre registradores que lleguen en el sentido hacia adelante. Debe identificar la condición ST, de conformidad con la Recomendación Q.152, punto 3.2.1 b).

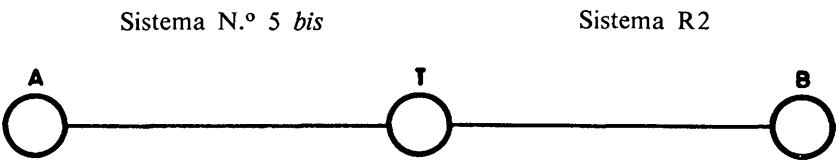
4.2.2.2 Los puntos 4.2.1.3 a 4.2.1.8 son también aplicables a las comunicaciones automáticas.

Recomendación Q.383

5. INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.º 5 BIS
CON EL SISTEMA R2

5.1 Comunicaciones que pasan del sistema N.º 5 bis al sistema R2

5.1.1 Comunicaciones semiautomáticas



5.1.1.1 Después de un ciclo inicial de secuencia obligada (señales de toma y de invitación a transmitir), la central de salida A transmite un bloque inicial de dirección, de 7 señales como máximo. Se transmiten señales adicionales y la señal ST, tan pronto como se dispone de ellas.

5.1.1.2 En cuanto se dispone en T de suficientes cifras, se procede al encaminamiento, y se toma la sección TB siguiente. La información de dirección se transmite entonces de T a B, de conformidad con el procedimiento de secuencia obligada. Si B desempeña las funciones de centro de tránsito internacional, deben utilizarse las señales de indicación de tránsito I-12 o I-14, según cual sea el significado de la cifra X. Si B desempeña las funciones de una central terminal internacional, se transmite en primer lugar la cifra de idioma. El contenido de la cifra X, relativa a los supresores de eco, se encamina hacia la central terminal internacional B mediante la apropiada respuesta a la señal hacia atrás A-14, que puede transmitirse desde B (véase el punto 1.4.2 de la Recomendación Q.350). Las señales Z se traducen como se indica a continuación:

Sistema N.º 5 bis → Z	Sistema R2 →	
	Cifra de idioma	Acuse de recibo A-3 o A-5
1 a 9	I-1 a I-9	II-7 o II-10

La señal ST se transmite a la central B como una señal I-15.

5.1.1.3 En B, se acusa recibo de la señal hacia adelante I-15 mediante una de las siguientes señales:

- a) A-3. En este caso, la señal I-15 va seguida de la señal II-7 (o II-10, cuando se dispone de la señal de intervención; véase la Recomendación Q.350, punto 1.5), de la que se acusa recibo mediante una señal B.
- b) A-4 o A-15.
- c) A-6.
- d) A-1. La señal A-1 no libera los registradores y debe ser seguida por las señales A-3, A-4, A-15 ó A-6 en forma de señales por impulsos (véase el punto 4.2.3 de la Recomendación Q.362).

5.1.1.4 A continuación, se indica la traducción de las señales R2 hacia atrás y las operaciones requeridas en T (véase la Recomendación Q.211, cuadro 4):

← Sistema N.º 5 bis	← Sistema R2	Operación requerida en T
N.º 2	A-15	Espera de la señal de fin procedente de A
N.º 3	A-4, B-4	Espera de la señal de fin procedente de A
N.º 4	A-6	Interconexión del circuito de conversación
N.º 6	B-1, B-6	Interconexión del circuito de conversación
N.º 7	B-7	Interconexión del circuito de conversión
N.º 8	B-3	Espera de la señal de fin procedente de A
N.º 9	B-5, B-8, B-9	Espera de la señal de fin procedente de A
N.º 10	B-2	Espera de la señal de fin procedente de A

5.1.1.5 En caso de congestión en T, se envía una señal de congestión N.º 1 o N.º 2 (Recomendación Q.211, cuadro 4) por la sección TA. En caso de congestión en B, las señales hacia atrás se traducen en T como se indica en el punto 5.1.1.4 anterior.

5.1.1.6 En A, el registrador de salida del sistema N.º 5 bis se libera después de la recepción de una de las señales del cuadro del punto 5.1.1.4 anterior.

5.1.1.7 En T, el registrador se libera al terminar el intercambio de señales R2 entre registradores por la sección TB y después de haberse transmitido hacia atrás una de las señales del cuadro del punto 5.1.1.4 anterior.

5.1.1.8 En B, el registrador se libera de conformidad con la Recomendación Q.381, punto 3.1.1.8.

5.1.1.9 Toda señal de intervención que llegue a T no podrá transmitirse a B, a menos que se aplique en la sección TB el método indicado en la Recomendación Q.350, punto 1.5.

5.1.2 Comunicaciones automáticas

5.1.2.1 En explotación automática, las señales Z se traducen como sigue:

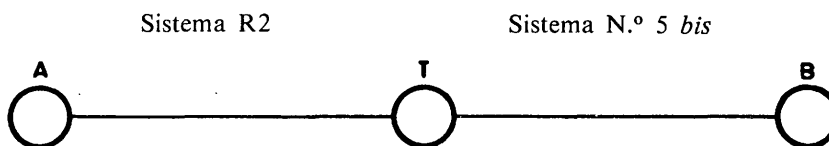
Sistema N.º 5 bis → Z	Sistema R2 →	
	Cifra de discriminación	Acuse de recibo A-3 o A-5
0	I-10	II-7
11	I-10	II-9
12	I-10	II-8

5.1.2.2 El registrador de tránsito en T espera la recepción de una de las señales hacia atrás R2 entre registradores indicadas en el punto 5.1.1.4, que se traduce como se indica en dicho punto.

5.1.2.3 Los demás puntos de 5.1.1 son también aplicables a las comunicaciones automáticas.

5.2 Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 5 bis

5.2.1 Comunicaciones semiautomáticas y automáticas



5.2.1.1 A envía a T la señal de toma, seguida de una de las señales de registrador I-11, I-12 o I-14 y de la información de dirección adicional. En T, se acusa recibo de esas señales mediante secuencias obligadas de señales A-1.

5.2.1.2 De recibirse en T la señal de fin de numeración I-15, se acusa recibo de ella mediante una señal A-1.

5.2.1.3 Normalmente, la señal de categoría del abonado que llama se transfiere por un enlace R2 con la secuencia A-3, II-x, B-x, después de haberse transmitido la información de dirección. Sin embargo, como el bloque inicial de dirección del enlace del sistema N.º 5 bis debe incluir información sobre la categoría del abonado que llama, no puede tomarse el circuito del sistema N.º 5 bis sin que se haya recibido dicha información en T. Por consiguiente, T debe requerir la transmisión por A de una señal del grupo II, enviando una señal A-5 a A, al comienzo de la señalización de dirección. Puede cumplirse este requisito en T mediante la transmisión a A de la señal A-5 en una de las formas siguientes:

- a) después de la recepción de cierto número de señales de dirección;
- b) después de un análisis que indique que la sección siguiente utiliza el sistema de señalización N.º 5 bis;
- c) como resultado de otros criterios que se consideren adecuados para dicha central.

La señal A-5 sólo se transmitirá como señal de acuse de recibo de una señal hacia adelante.

5.2.1.4 Efectuado el encaminamiento en T, se toma la sección TB, y se transmite a B la señal de bloque inicial de dirección con la siguiente información:

- a) una señal X, seleccionada con arreglo al indicador de distintivo de país recibido I-11, I-12 o I-14 y a la naturaleza de la sección;
- b) el distintivo de país;
- c) la cifra Z;
- d) señales de dirección.

Toda señal de dirección que siga al bloque inicial de dirección se transmite tal como se recibe.

Las señales R2 hacia adelante se traducen como se indica a continuación:

Sistema R2 →	Sistema N.º 5 bis →
I-11 Indicador de distintivo de país, insértese el supresor de eco de salida	X = 2 o X = 3, se requiere supresor de eco, incluido o no un enlace por satélite
I-12 Indicador de distintivo de país, no se requiere supresor de eco	X = 1, no se requiere supresor de eco, y no se incluye enlace por satélite
I-14 Indicador de distintivo de país, se requiere supresor de eco de llegada	X = 2 o X = 3, se requiere supresor de eco, incluido o no un enlace por satélite
I-15 Fin de numeración	ST fin de numeración
II-7 Cifra de discriminación = 0	Categoría del abonado que llama Z = 0
II-8 Transmisión de datos	Categoría del abonado que llama Z = 12
II-9 Abonado con prioridad	Categoría del abonado que llama Z = 11
II-7 o II-10, Cifra de idioma = 1-8	Categoría del abonado que llama Z = 1-8 (operadora)

5.2.1.5 En B, se acusa recibo de la última cifra del número nacional o de la señal hacia adelante ST mediante una de las señales enumeradas en la Recomendación Q.211, cuadro 4.

5.2.1.6 A continuación se indican la traducción de las señales hacia atrás del sistema N.º 5 bis y las operaciones requeridas en T:

← Sistema R2	← Sistema N.º 5 bis	Operación requerida en T
A-15	N.ºs 1, 2	Espera de la señal de fin procedente de A
A-4 o B-4	N.º 3	Espera de la señal de fin procedente de A
A-6	N.º 5	Interconexión del circuito de conversación
B-3	N.º 8	Espera de la señal de fin procedente de A
B-6	N.º 6	Interconexión del canal de conversación
B-7	N.º 7	Interconexión del canal de conversación
B-5	N.º 9	Espera de la señal de fin procedente de A
B-2	N.º 10	Espera de la señal de fin procedente de A

5.2.1.7 En caso de congestión en T, se devuelve a A la señal A-15, de conformidad con la Recomendación Q.350, punto 1.3.4. Ello da lugar a la liberación de la conexión. Si se recibe una señal de ocupado después de la transmisión por T de la señal A-6, se libera la sección TB y se aplica un tono de ocupado en T, de conformidad con la Recomendación Q.35.

En caso de congestión en B, las señales hacia atrás se traducen en T como se indica en el punto 6 anterior.

5.2.1.8 En A, el registrador de salida se libera después de la recepción de A, A-6, A-15 o A-4, o de una señal B.

5.2.1.9 En T, el registrador se libera al término del intercambio de señales R2 entre registradores después de la recepción de una de las señales hacia atrás enumeradas en el punto 6 anterior (con excepción de la señal A-3).

5.2.1.10 En B, el registrador se libera después de transmitir hacia adelante las señales de dirección, y de enviar hacia atrás una de las señales enumeradas en la Recomendación Q.211, cuadro 4.

Recomendación Q.384

6. CONDICIONES PARA EL INTERFUNCIONAMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA (SEÑALIZACIÓN ASOCIADA AL CANAL)

6.1 Intervalos entre señales consecutivas

En la central de tránsito donde se produzca el interfuncionamiento entre el sistema R2 y los sistemas N.º 4, N.º 5 y N.º 5 bis, es necesario asegurarse de que se prevén los intervalos mínimos entre señales consecutivas especificados para esos sistemas de señalización. Un par de señales consecutivas puede consistir en dos señales de línea (por ejemplo, señal de respuesta y señal de colgar), o en una señal de línea y una señal entre registradores (por ejemplo, señal de liberación del registrador y señal de respuesta).

6.2 Señales de respuesta y de colgar

La transferencia de estas señales al sistema de señalización precedente no debe efectuarse antes de que se haya identificado debidamente la señal en el punto de interfuncionamiento T.

Recomendación Q.385

7. INTERFUNCIONAMIENTO CON SISTEMAS NACIONALES DE SEÑALIZACIÓN DERIVADOS DEL SISTEMA R2

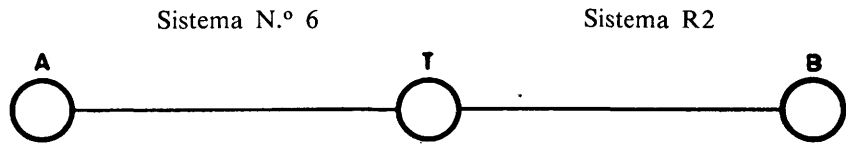
El sistema R2 está concebido para uso en relaciones internacionales con 15 combinaciones de frecuencias para la señalización entre registradores en cada sentido. No obstante, puede adaptarse para interfuncionar con un sistema nacional multifrecuencia derivado del sistema R2 de un país de salida en el que sólo se utilicen 10 ó 6 combinaciones de frecuencias para la señalización hacia atrás y un número cualquiera de combinaciones de frecuencias hacia adelante, o con un sistema nacional de un país de llegada en el que se empleen 10 combinaciones de frecuencias para la señalización hacia adelante y un número cualquiera de combinaciones de frecuencias hacia atrás.

Para mayor información véanse las Especificaciones detalladas del sistema R2.

Recomendación Q.388

8. INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.º 6
CON EL SISTEMA R2

8.1 Comunicaciones que pasan del sistema N.º 6 al sistema R2



8.1.1 A transmite hacia adelante a T un mensaje inicial de dirección que contiene la siguiente información de señalización:

- indicador de distintivo de país
- indicador de naturaleza del circuito
- indicador de supresor de eco
- indicador de categoría del abonado que llama
- señales de dirección (por lo menos, todas las cifras requeridas para el encaminamiento de la comunicación a través de la red internacional).

8.1.2 El encaminamiento se efectúa en T; se toma el enlace T-B y se envía a B información de dirección. Si B es una central de tránsito internacional, se utiliza uno de los indicadores de distintivo de país I-12 o I-14, lo que depende del contenido del indicador de supresor de eco procedente de A. Si B es una central internacional de llegada, la primera cifra que se transmite es la cifra de idioma o de discriminación, según sea el contenido del indicador de categoría del abonado que llama procedente de A (véase el cuadro 1). En la explotación semiautomática, la señal de fin de numeración procedente de A se transmite a B como señal I-15 de acuerdo con las Recomendaciones Q.361 y Q.362. Si es necesario, se transmite a B la señal de categoría del abonado que llama (véase el cuadro 1).

CUADRO 1
CONVERSIÓN DE SEÑALES DE CATEGORÍA DEL ABONADO QUE LLAMA

N.º 6	R2	
Indicador de categoría del abonado que llama	Cifra de idioma o de discriminación	Señal correspondiente a la categoría del abonado que llama
Operadora, idioma francés	L = 1	} II-17 ^a
Operadora, idioma inglés	L = 2	
Operadora, idioma alemán	L = 3	
Operadora, idioma ruso	L = 4	
Operadora, idioma español	L = 5	
Abonado que llama ordinario	D = 0	II-7
Abonado que llama con prioridad	D = 0	II-9
Comunicación datos	D = 0	II-8

^a La señal correspondiente a la categoría del abonado II-10, comunicación iniciada por la operadora con posibilidad de intervención, puede utilizarse previo acuerdo bilateral; véase la Recomendación Q.350.

8.1.3 Al recibirse una señal R2 hacia atrás que no sea de las indicadas en el cuadro 2 no se transmitirá señal alguna por la sección A-T. La señal R2 hacia adelante apropiada se transmite a B de acuerdo con la Recomendación Q.361.

8.1.4 Recibida una de las señales A-6, B-1, B-6 o B-7, se transmite a A la correspondiente señal de dirección completa y se establece en T el circuito de conversación (véase el cuadro 2) tras recibirse la señal de continuidad. Para las restantes señales R2 hacia atrás enumeradas en el cuadro 2, se liberan el registrador y la sección T-B, y se envía a A la señal correspondiente del sistema N.º 6 (véase el cuadro 2).

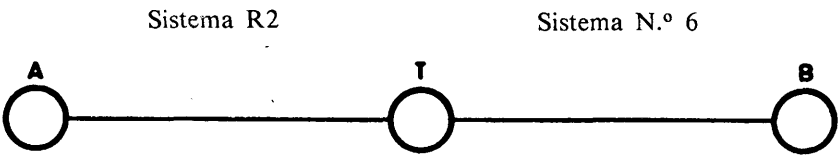
CUADRO 2
CONVERSIÓN DE SEÑALES R2 HACIA ATRÁS

Señal R2	Significado de la señal N.º 6
A-4	Congestión en la red nacional
A-6	Dirección completa, con tasación
A-15	Congestión del haz de circuitos
B-1	Dirección completa, con tasación
B-2	Abonado transferido
B-3	Abonado ocupado (eléctrica)
B-4	Congestión en la red nacional
B-5	Número nacional vacante
B-6	Dirección completa, abonado libre, con tasación
B-7	Dirección completa, abonado libre, sin tasación
B-8	Línea fuera de servicio
B-9	Congestión en la red nacional
B-10	Congestión en la red nacional

8.1.5 T repetirá las señales de línea procedentes de cualquiera de las secciones, cumpliendo los requisitos relativos a la secuencia de las señales y al intervalo mínimo entre señales consecutivas especificados para los sistemas R2 y N.º 6.

8.1.6 Las señales de intervención recibidas en T se transmitirán a B en la forma que se establezca por acuerdo bilateral (véase la Recomendación Q.350).

8.2 Comunicaciones que pasan del sistema R2 al sistema N.º 6



8.2.1 A toma la sección A-T y comienza a enviar información de señalización a T. T no puede tomar la sección T-B hasta que haya recibido la información sobre la categoría del abonado que llama, la que debe incluir en el mensaje inicial de dirección que transmitirá a B. En consecuencia, T tiene que pedir a A que le transmita la señal de categoría del abonado que llama, para lo cual le envía la señal A-5 (véase la observación al punto 8.2.2). Para esta petición se utilizará cualquier criterio considerado apropiado en T (por ejemplo, un análisis previo que indique que en la sección T-B se utiliza el sistema de señalización N.º 6). La señal A-5 sólo puede transmitirse como acuse de recibo de una señal hacia adelante procedente de A.

8.2.2 La información de encaminamiento y el mensaje inicial de dirección transmitidos a B dependerán de las señales procedentes de A, según se indica en el cuadro 3.

CUADRO 3
CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE ENCAMINAMIENTO

R2	N.º 6
I-11 I-12 I-14	<i>Indicador de supresor de eco</i>
	Semisupresor de eco de salida
	incluido = 1
	no incluido = 0
L = 1 L = 2 L = 3 L = 4 L = 5 D = 0 y II-7 D = 0 y II-9 D = 0 y II-8	<i>Indicador de categoría del abonado que llama</i>
	Operadora, idioma francés
	Operadora, idioma inglés
	Operadora, idioma alemán
	Operadora, idioma ruso
	Operadora, idioma español
	Abonado que llama ordinario
	Abonado que llama con prioridad
	Comunicación de datos

Observación. — Si se sabe que, debido a limitaciones en la red nacional de salida de A, es imposible recibir de éste información sobre la categoría del abonado, relativa a la comunicación de datos (señal II-8) o al abonado con prioridad (señal II-9), el mensaje inicial de dirección puede transmitirse facultativamente a B sin pedir a A la transmisión de la señal de categoría del abonado que llama. En este caso, el indicador de categoría del abonado que llama del mensaje inicial de dirección transmitido a B indicará “abonado ordinario”, si se ha recibido de A la cifra de discriminación.

8.2.3 Cuando se haya recibido de B

- una de las señales de dirección completa, se transmite a A la señal R2 correspondiente (véase el cuadro 4) y se interconecta en T el canal de conversación;
- una de las demás señales N.º 6 enumeradas hacia atrás en el cuadro 4, se libera la sección T-B y se transmite a A la señal R2 correspondiente (véase el cuadro 4), a menos que se haga una repetición de la tentativa (véase la Recomendación Q. 264).

CUADRO 4
CONVERSIÓN DE SEÑALES HACIA ATRÁS N.º 6

Significado de las señales N.º 6	Señal R2
Congestión en el equipo de conmutación	A-15
Congestión del haz de circuitos	A-15
Congestión en la red nacional	A-4
Llamada infructuosa	A-4
Mensaje rehusado	A-4
Dirección completa, abonado libre, con tasación	B-6
Dirección completa, abonado libre, sin tasación	B-7
Dirección completa, aparato de pago previo libre	B-6
Abonado ocupado (eléctrica)	B-7
Número nacional vacante	B-5
Línea fuera de servicio	B-8
Abonado transferido	B-2
Dirección completa, sin tasación	B-7
Dirección completa, aparato de pago previo	A-6
Dirección completa, con tasación	A-6
Dirección incompleta	A-4

8.2.4 Si después de recibida una señal de dirección completa (véase el punto 4.1.5 de la Recomendación Q.261) se recibe en T una señal de congestión, la señal de llamada infructuosa o la de mensaje rehusado, deberá aplicarse en T un tono audible o anuncio oral registrado apropiado.

8.2.5 T repetirá las señales de línea recibidas de cualquiera de las secciones, cumpliendo los requisitos relativos a la secuencia de las señales y al intervalo mínimo entre señales consecutivas especificados para los sistemas R2 y N.º 6.

ABREVIATURAS PROPIAS
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6

(Vuelva la página)

ABREVIATURAS PROPIAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6

ACU	Acknowledgement signal unit <i>Unidad de señalización de acuse de recibo</i>	ISU	Initial signal unit <i>Unidad inicial de señalización</i>
ADC	Address-complete signal, charge <i>Dirección completa, con tasación</i>	LOS	Line-out-of-service signal <i>Línea fuera de servicio</i>
ADI	Address-incomplete signal <i>Dirección incompleta</i>	LSU	Lone signal unit <i>Unidad aislada de señalización</i>
ADN	Address-complete signal, no charge <i>Dirección completa, sin tasación</i>	MRF	Message-refusal signal <i>Mensaje rechazado</i>
ADX	Address-complete signal, coin-box <i>Dirección completa, teléfono de previo pago</i>	MUM	Multi-unit message <i>Mensaje múltiple</i>
AFC	Address-complete signal, subscriber-free, charge <i>Dirección completa, abonado libre, con tasación</i>	NMM	Network-management and maintenance signal <i>Gestión y mantenimiento de la red</i>
AFN	Address-complete signal, subscriber-free, no charge <i>Dirección completa, abonado libre, sin tasación</i>	NNC	National-network-congestion signal <i>Congestión en la red nacional</i>
AFX	Address-complete signal, subscriber-free, coin box <i>Dirección completa, abonado libre, de previo pago</i>	RA1-3	Reanswer signal No. 1-No. 3 <i>Repetición de respuesta N.º 1-N.º 3</i>
ANC	Answer signal, charge <i>Respuesta, con tasación</i>	RLG	Release-guard signal <i>Liberación de guarda</i>
ANN	Answer signal, no charge <i>Respuesta, sin tasación</i>	AM1-7	Subsequent address message No. 1-No. 7 <i>Mensaje subsiguiente de dirección N.º 1-N.º 7</i>
BLA	Blocking-acknowledgement signal <i>Acuse de recibo de bloqueo</i>	SCU	System-control signal unit <i>Unidad de señalización para el control del sistema (de señalización)</i>
BLO	Blocking signal <i>Bloqueo</i>	SEC	Switching-equipment-congestion signal <i>Congestión en el equipo de conmutación</i>
CB1-3	Clear-back signal No. 1-No. 3 <i>Colgar N.º 1-N.º 3</i>	SNM	Signalling-network-management signal <i>Gestión de la red de señalización</i>
CFL	Call-failure signal <i>Llamada infructuosa</i>	SSB	Subscriber-busy signal (electrical) <i>Abonado ocupado (eléctrica)</i>
CGC	Circuit-group-congestion signal <i>Congestión en el haz de circuitos</i>	SST	Subscriber-transferred signal <i>Abonado transferido</i>
CLF	Clear-forward signal <i>Fin</i>	SSU	Subsequent signal unit <i>Unidad subsiguiente de señalización</i>
COF	Confusion signal <i>Confusión</i>	SU	Signal unit <i>Unidad de señalización</i>
COT	Continuity signal <i>Continuidad</i>	SYU	Synchronization signal unit <i>Unidad de señalización de sincronización</i>
CSSN	Circuit state sequence number <i>Número de secuencia de la condición del circuito</i>	UBA	Unblocking-acknowledgement signal <i>Acuse de recibo de desbloqueo</i>
FOT	Forward-transfer signal <i>Intervención</i>	UBL	Unblocking signal <i>Desbloqueo</i>
IAM	Initial address message <i>Mensaje inicial de dirección</i>	VNN	Vacant-national-number signal <i>Número nacional vacante</i>