



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.50

(06/97)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Explotación internacional semiautomática y automática –
Señalización para equipos de multiplicación de circuitos

**Señalización entre equipos de multiplicación de
circuitos y centros de conmutación
internacional**

Recomendación UIT-T Q.50

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE Q DEL UIT-T
CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO MANUAL INTERNACIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA	Q.4–Q.59
Recomendaciones fundamentales	Q.4–Q.9
Plan de numeración y procedimientos de selección en el servicio internacional	Q.10–Q.11
Plan de encaminamiento para el servicio internacional	Q.12–Q.19
Recomendaciones generales relativas a los sistemas de señalización y de conmutación (nacionales e internacionales)	Q.20–Q.34
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	Q.35–Q.39
Características generales de las conexiones y de los circuitos telefónicos internacionales	Q.40–Q.47
Señalización para sistemas por satélite	Q.48–Q.49
Señalización para equipos de multiplicación de circuitos	Q.50–Q.59
FUNCIONES Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PARA SERVICIOS DE LA RDSI	Q.60–Q.99
CLÁUSULAS APLICABLES A TODOS LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL UIT-T	Q.100–Q.119
ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 4 Y N.º 5	Q.120–Q.249
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6	Q.250–Q.309
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1	Q.310–Q.399
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2	Q.400–Q.499
CENTRALES DIGITALES	Q.500–Q.599
INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	Q.600–Q.699
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7	Q.700–Q.849
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N.º 1	Q.850–Q.999
RED MÓVIL TERRESTRE PÚBLICA	Q.1000–Q.1099
INTERFUNCIONAMIENTO CON SISTEMAS MÓVILES POR SATÉLITE	Q.1100–Q.1199
RED INTELIGENTE	Q.1200–Q.1999
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)	Q.2000–Q.2999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T Q.50

SEÑALIZACIÓN ENTRE EQUIPOS DE MULTIPLICACIÓN DE CIRCUITOS Y CENTROS DE CONMUTACIÓN INTERNACIONAL

Resumen

Esta Recomendación contiene principios y ejemplos de señalización entre centros de conmutación internacional (ISC, *international switching centres*) y sus equipos de multiplicación de circuitos asociados.

Orígenes

La Recomendación UIT-T Q.50, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 11 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 5 de junio de 1997.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1998

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Introducción	1
2	Definiciones relativas a los equipos de multiplicación de circuitos	1
2.11	Modos de funcionamiento	2
2.11.1	Modo punto a punto [véanse los diagramas a) y b) de la figura 2].....	2
2.11.2	Modo de multiasociación (véase la figura 3).....	2
2.11.3	Modo de multidestino.....	3
3	Requisitos para el control	4
3.1	Motivos para el empleo de equipos de multiplicación de circuitos (CME).....	4
3.2	Integración de los equipos de multiplicación de circuitos en la red internacional con conmutación de circuitos	4
3.3	Factores relativos a la determinación de las funciones de señalización	5
3.3.1	Capacidades y limitaciones.....	5
3.3.2	Tipos de conexión admitidos en enlaces de equipos de multiplicación de circuitos	5
4	Tipos de conexión y técnicas de equipo de multiplicación de circuitos en el contexto de la señalización	6
5	División de la funcionalidad entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos	7
5.1	Proceso de control dinámico de la carga del equipo de multiplicación de circuitos ..	7
5.2	Proceso de establecimiento de la comunicación.....	7
5.2.1	Toma/selección.....	8
5.2.2	Liberación.....	9
5.2.3	Toma doble.....	9
5.3	Cambio del tipo de conexión después del establecimiento de la comunicación.....	9
5.4	Interdependencia entre el control dinámico de la carga y el proceso de establecimiento de la comunicación	10
6	Elementos de información de control entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos	10
6.1	Elementos de información para el equipo de multiplicación de circuitos tipo 1	10
6.2	Elementos de información para el equipo de multiplicación de circuitos tipo 2.....	10
6.3	Notificación de las acciones de control dinámico de carga	10
7	Técnicas de transmisión para la señalización entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos.....	10
7.1	Trayecto de datos externo	11
7.2	Señalización asociada al canal.....	11

	Página
7.3 Señalización por canal común en el tren de bits de acceso MIC.....	11
8 Recomendación para el sistema de señalización	11
9 Ejemplos de sistemas	11
Anexo A – Interfaz DCME controlado que utiliza el intervalo de tiempo 16	14
Anexo B – Ejemplo de un sistema de señalización entre DCME e ISC.....	17
B.1 Generalidades.....	17
B.2 Nivel físico de la interfaz.....	17
B.3 Distribución de funciones entre el DCME y el ISC.....	18
B.3.1 Funciones del DCME	18
B.3.2 Funciones del ISC.....	18
B.4 Código de señalización	18
B.5 Procedimiento de señalización.....	20
B.5.1 Llamada completada.....	20
B.5.2 Llamada no completada.....	20
B.5.3 Liberación de la llamada.....	20
B.5.4 Procedimientos de mantenimiento.....	20
B.6 Prueba de la carga del DCME.....	20

Recomendación Q.50

SEÑALIZACIÓN ENTRE EQUIPOS DE MULTIPLICACIÓN DE CIRCUITOS Y CENTROS DE CONMUTACIÓN INTERNACIONAL

(Melbourne, 1988; revisada en 1993 y en 1997)

1 Introducción

La presente Recomendación contiene principios y ejemplos de señalización entre el centro de conmutación internacional (ISC, *international switching center*) (centrales) (véase la nota) y sus equipos de multiplicación de circuito asociados.

Los equipos de multiplicación de circuitos pueden tener funciones de supresión de eco integral y de convertidor de ley A/μ . La información que figura en la presente Recomendación es compatible con los procedimientos de control para tales dispositivos.

NOTA – Como los equipos de multiplicación de circuitos pueden utilizarse también en redes nacionales, la señalización descrita aquí podría utilizarse no sólo en los centros de conmutación internacional, sino también en centrales nacionales.

2 Definiciones relativas a los equipos de multiplicación de circuitos

La descripción completa de otras definiciones figura en la Recomendación G.763.

2.1 equipo de multiplicación de circuitos digitales y equipo de multiplicación de circuitos (DCME, *digital circuit multiplication equipment*) y (CME, *circuit multiplication equipment*): El equipo de multiplicación de circuitos digitales y el equipo de multiplicación de circuitos constituyen una clase general de equipo que permite la concentración de varios circuitos de enlace (o circuitos intercentrales) en un número reducido de canales de transmisión. En particular, el DCME permite concentrar hasta siete circuitos de codificación MIC a 64 kbit/s en un número reducido de canales de transmisión digitales.

2.2 interpolación de la palabra; interpolación digital de la palabra (DSI, *digital speech interpolation*): Es un método para aprovechar los instantes en que la persona que habla no está activa, lo que se indica mediante un detector de voz. Entonces el canal es utilizado por otra conexión activa. Por consiguiente, las señales transportadas por un canal de transmisión representan ráfagas entremezcladas de señales vocales procedentes de distintos circuitos.

2.3 codificación a baja velocidad (LRE, *low rate encoding*): Comprende métodos de codificación de voz a velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s, por ejemplo, el proceso de transcodificación a 32 kbit/s definido en la Recomendación G.721 aplicado a la voz codificada conforme a la Recomendación G.711.

2.4 actividad vocal: Es la razón del tiempo ocupado por la voz y el tiempo de mantenimiento al tiempo total de medición, promediado para el número total de circuitos que transmiten la voz.

2.5 ganancia del equipo de multiplicación de circuitos: Es la relación de multiplicación entre el canal de enlace y el canal de transmisión, que se consigue mediante la aplicación del equipo de multiplicación de circuitos, con inclusión de la codificación a baja velocidad y/o de la interpolación digital de conversación (véase la figura 1).

2.6 circuito de enlace: Conexión bidireccional formada por un canal de ida y un canal de retorno entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos, que funciona sin LRE o DSI.

2.7 canal de transmisión; canal portador: Canal de la conexión entre la unidad emisora y la unidad receptora del equipo de multiplicación de circuitos correspondiente.

2.8 congelación: Situación temporal en la que un canal de un enlace pasa a ser activo y no puede asignarse inmediatamente a un canal de transmisión, por falta de capacidad de transmisión disponible.

2.9 fracción de congelación: Razón de la suma de las congelaciones de los distintos canales a la suma de las señales activas y sus correspondientes tiempos de mantenimiento y retardos de la unidad de procesamiento de acceso, para todos los canales de los enlaces en un determinado intervalo de tiempo, por ejemplo, un minuto.

2.10 sobrecarga de transmisión: Situación en la que la fracción de congelación o el promedio de bits por muestra sobrepasa el valor fijado según los requisitos de calidad de la voz.

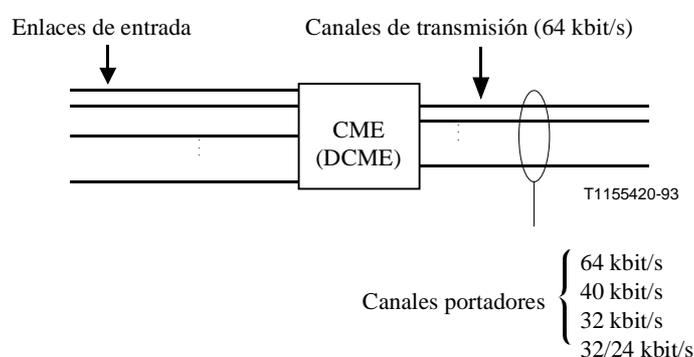


Figura 1/Q.50 – Ganancia del equipo de multiplicación de circuitos

2.11 Modos de funcionamiento

2.11.1 Modo punto a punto [véanse los diagramas a) y b) de la figura 2]

Utilizando el diagrama a) de la figura 2 como referencia, el equipo de multiplicación de circuitos del lado emisor concentra N circuitos de enlace en N/G canales de transmisión, siendo G la ganancia del equipo de multiplicación de circuitos.

En el lado de recepción, el equipo de multiplicación de circuitos receptor reconstituye simplemente los N canales de enlaces a partir de N/G canales de transmisión.

El ejemplo del diagrama b) de la figura 2 muestra también un modo punto a punto. Desde el punto de vista de la conmutación puede haber una diferencia entre las configuraciones de los diagramas a) y b) de la figura 2.

Para la transmisión de alarmas también ha de considerarse que pueden conectarse distintas centrales a un equipo de multiplicación de circuitos.

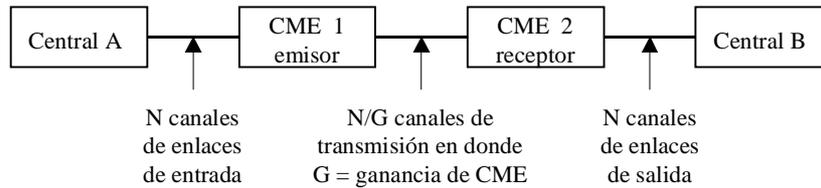
2.11.2 Modo de multiasociación (véase la figura 3)

En este modo, el conjunto de canales de transmisión se subdivide en varios conjuntos independientes (asociaciones) de capacidad, cada una de las cuales tiene un destino específico. Si no se utiliza una parte de la capacidad de la asociación, no puede emplearse para otro destino (véase la figura 3).

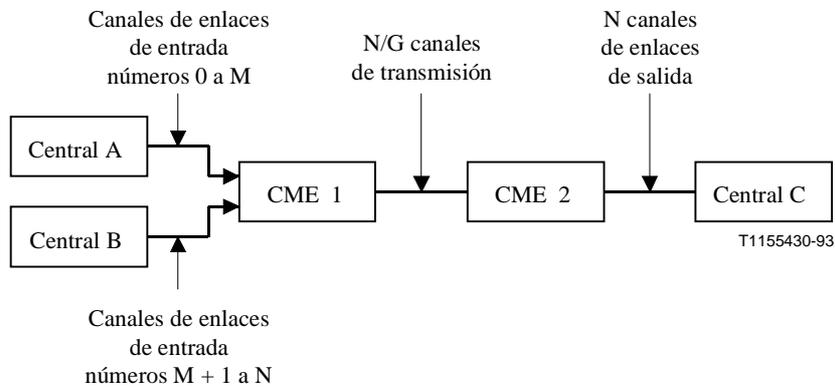
2.11.3 Modo de multidestino

Es un modo operacional de DCME en el que el tráfico de los canales de enlaces de entrada se interpola en un conjunto de canales de transmisión disponibles para todos los destinos que tienen tráfico en el conjunto. Los canales de enlaces de transmisión se diseñan para recibir canales en los emplazamientos correspondientes.

La figura 4 muestra un diagrama de principio del modo multidestino unidireccional con dos unidades DCME de emisión y dos de recepción.



a) Punto a punto unidireccional



b) Punto a punto unidireccional con dos orígenes

Figura 2/Q.50 – Multiasociación unidireccional para dos orígenes y dos destinos

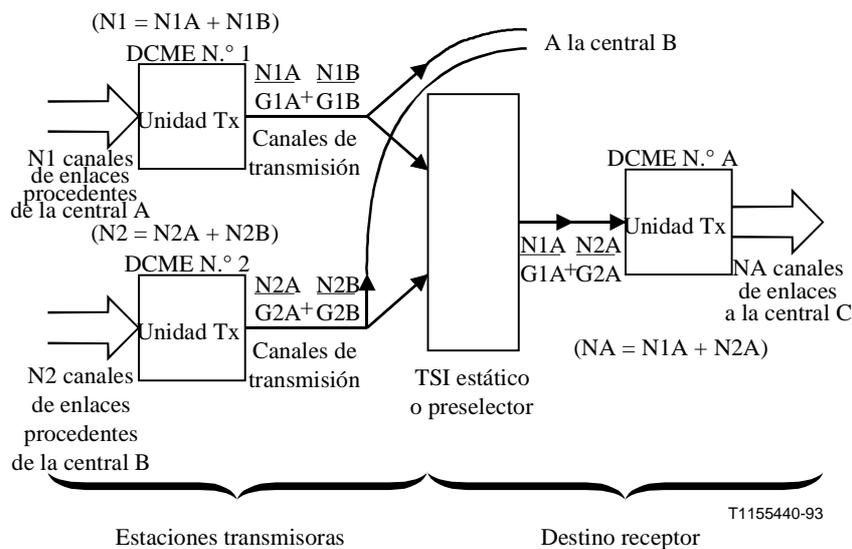


Figura 3/Q.50 – Modo multiasociación (sólo se indica un sentido de transmisión)

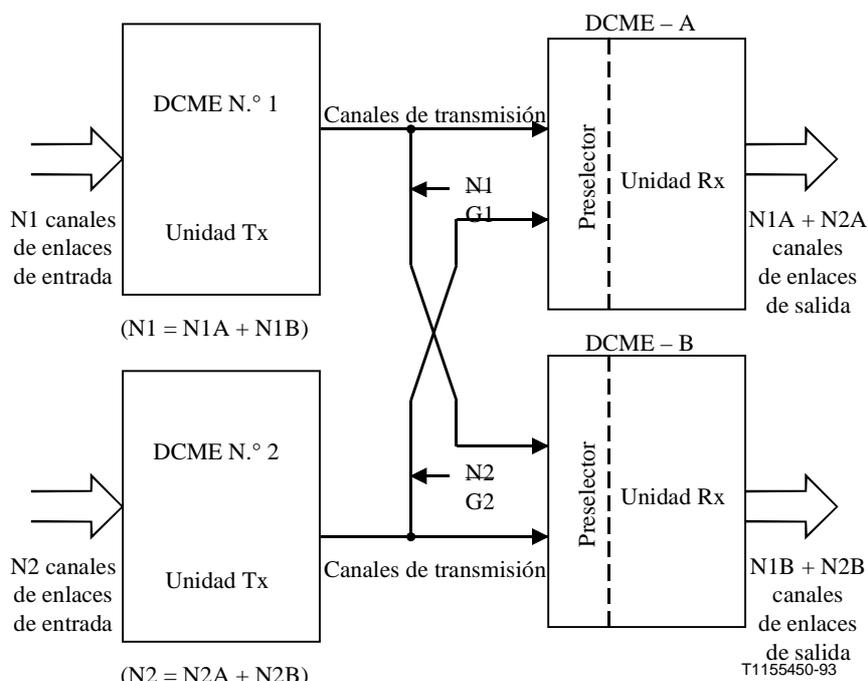


Figura 4/Q.50 – Modo multidestino (sólo se indica una dirección)

3 Requisitos para el control

3.1 Motivos para el empleo de equipos de multiplicación de circuitos (CME)

Los equipos de multiplicación de circuitos se utilizan para disminuir la anchura de banda requerida para la transmisión de un determinado conjunto de llamadas. Esto puede conseguirse reduciendo la redundancia intrínseca en las comunicaciones vocales. Utilizando DSI + LRE pueden conseguirse ganancias en los CME de hasta 5:1 con una calidad subjetivamente aceptable. Así puede reducirse al mínimo el volumen de la instalación de línea requerida entre puntos de conmutación y, por consiguiente, el costo de la prestación.

3.2 Integración de los equipos de multiplicación de circuitos en la red internacional con conmutación de circuitos

Normalmente, cuando una central necesita un circuito de salida, la selección de dicho circuito se basa en la disponibilidad de circuitos. En este ejemplo, la llamada puede bloquearse si ningún circuito está disponible por estar cursando tráfico, o por razones de mantenimiento. Si la misma llamada encuentra un equipo de multiplicación de circuitos, los posibles resultados son más complejos.

Desde el punto de vista del establecimiento de la comunicación, dos aspectos del equipo de multiplicación de circuitos pueden requerir transferencia de información entre la central y el equipo de multiplicación de circuitos.

- a) *Capacidad de transmisión* – Las características de multiplicación de circuitos de un equipo de multiplicación de circuitos dan como resultado una capacidad de transmisión total más baja en comparación con la capacidad de transmisión de todos los circuitos de enlace de entrada. Una llamada puede encontrar un circuito libre (que no está tomado) que va de la central al equipo de multiplicación de circuitos, pero puede no hallar canales de transmisión disponibles entre dos equipos de multiplicación de circuitos. Para los sistemas que emplean interpolación de la conversación, el hecho de permitir llamadas adicionales podría conducir a

una degradación inadmisible de la calidad de la conversación debido al fenómeno de congelación. La probabilidad de congelación puede reducirse mediante la creación de canales de sobrecarga que utilizan técnicas de robo de bits. Se logra un control adicional de la calidad si la central conoce, por medio de un sistema de gestión de los recursos de transmisión, si el equipo de multiplicación de circuitos tiene capacidad disponible para completar una nueva llamada.

- b) *Establecimiento/liberación de la comunicación* – Según el tipo de conexión que ha de admitirse llamada por llamada, y si el equipo de multiplicación de circuitos es capaz o no por sí mismo de establecer las conexiones entre equipos de multiplicación de circuitos, puede ser necesario en la central ampliar las acciones de toma/liberación al equipo de multiplicación de circuitos mediante la transferencia de información fuera de banda. Por ejemplo, en los sistemas DSI, las conexiones de audio de 3,1 kHz o de conversación se efectúan dinámicamente por detección de la actividad del canal efectuada por detectores vocales incorporados. Para las conexiones a petición sin restricciones a 64 kbit/s (la utilización de "a petición" y "preasignado" para los DCME se aclaran en la Recomendación G.763) a través de sistemas DSI (es decir, sin preasignación interna), el establecimiento y la liberación de conexiones entre los equipos de multiplicación de circuitos tienen que iniciarse en la central de salida.

3.3 Factores relativos a la determinación de las funciones de señalización

3.3.1 Capacidades y limitaciones

Los requisitos funcionales para la señalización entre equipos de multiplicación de circuitos y centrales están determinados por el tipo de equipo de multiplicación de circuitos con sus capacidades y limitaciones, y por los tipos de conexiones que admite (véase el cuadro 1).

Diferentes algoritmos de LRE tendrán también diferentes niveles de calidad de funcionamiento, por ejemplo, en lo que concierne a datos en la banda vocal, pues ciertos algoritmos de conversación optimizados tienen una transparencia limitada a los datos en la banda vocal. El equipo de multiplicación de circuitos tiene facilidades internas (por ejemplo, detectores de datos combinados con mecanismos de ruta y/o algoritmos especiales) para superar sus limitaciones inherentes. Este enfoque separa claramente los problemas de transmisión de los equipos de multiplicación de circuitos para las funciones de conmutación del centro de conmutación internacional en la mayor medida posible para permitir desarrollos independientes.

3.3.2 Tipos de conexión admitidos en enlaces de equipos de multiplicación de circuitos

Con la selección correcta del modo de funcionamiento apropiado del equipo de multiplicación de circuitos puede disponerse de un tipo de conexión de equipo de multiplicación de circuitos adecuada que ofrece así una transmisión rentable a través de una red. Los equipos de multiplicación de circuitos admiten o es probable que admitirán dos tipos de conexiones en la red internacional.

Las funciones internas de la central son comunes a los servicios portadores asociados con llamadas RDSI y, en general, la información sobre llamadas de servicios portadores se transporta transparentemente a través de la red. La información del tipo/elemento de conexión es transportada explícitamente por la señalización entre centrales que ha de utilizarse para las decisiones relativas al encaminamiento de las llamadas en la red (véase la Recomendación E.172).

Existen básicamente dos modos operacionales de los equipos de multiplicación de circuitos, cada uno de los cuales representa un tipo/elemento de conexión distinto con un valor de atributo de transferencia de información característico. Estos dos tipos de conexión de equipos de multiplicación de circuitos son:

- tipo de conexión de audio de 3,1 kHz o conversación;
- tipo de conexión sin restricciones a 64 kbit/s.

4 Tipos de conexión y técnicas de equipo de multiplicación de circuitos en el contexto de la señalización

En el cuadro 1 se muestra la relación entre las técnicas de equipos de multiplicación de circuitos y los dos tipos de conexión especificados en 3.3.2 con respecto a su posibilidad de ser admitidos y la necesidad de la transferencia de mensajes entre el equipo de multiplicación de circuitos y la central.

Los requisitos de las funciones de señalización se clasifican en categorías de acuerdo con los tipos de conexión admitidos por las diferentes técnicas de equipos de multiplicación de circuitos. Para los tipos de conexión de audio de 3,1 kHz o conversación, la información de gestión de recursos de transmisión (TRM, *transmission resource management*) por sí sola es adecuada especialmente para los equipos de multiplicación de circuitos que emplean interpolación de la conversación. El objetivo de esta disposición es mantener la reducción de la calidad de transmisión dentro de límites tolerables. Además de la información TRM, se necesitan mensajes de establecimiento de la comunicación (CSM, *call set-up message*) externos para admitir tipos de conexión en los que interviene un servicio sin restricciones a 64 kbit/s a petición en el equipo de multiplicación de circuitos digitales actual (LRE y DSI a 32 kbit/s).

Cuadro 1/Q.50 – Tipos de conexión admitidos en los equipos de multiplicación de circuitos en relación con la señalización entre el equipo de multiplicación de circuitos y la central

Tipo de conexión	Equipo de multiplicación de circuitos				
	TASI analógico	LRE 32 kbit/s	DSI 64 kbit/s PCM	DCME DSI + 32 kbit/s LRE	LRE 16 kbit/s En estudio
1) Audio de 3,1 kHz o conversación	TRM ^{a)} , NX	NS NX ^{b)}	TRM ^{a)} , NX	TRM + CSM ^{d)}	En estudio
2) 64 kbit/s sin restricciones	NS	NX ^{b), c)}	NX ^{b)}	TRM + CSM	En estudio

TRM Gestión de recursos de transmisión (*transmission resource management*)

CSM Mensajes de establecimiento de la comunicación (*call set-up messages*) entre equipos de multiplicación de circuitos y el ISC

NS Tipo de conexión no soportado

NX Tipo de conexión soportado sin TRM o mensajes CSM

a) Mensajes no necesariamente utilizados

b) Soportado por medio de asignaciones previas (por ejemplo, transcodificador DNI de la Recomendación G.761).

c) Admitido de manera limitada (por ejemplo, Recomendación G.761)

d) CSM innecesario si el equipo de multiplicación de circuitos tiene facilidades especiales internas de tratamiento.

5 División de la funcionalidad entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos

5.1 Proceso de control dinámico de la carga del equipo de multiplicación de circuitos

La gestión de recursos de transmisión se utiliza para tratar la información TRM entre equipos de multiplicación de circuitos y el centro de conmutación internacional. La información TRM relativa a los equipos de multiplicación de circuitos está basada en mediciones de la carga de tráfico efectuadas en los equipos de multiplicación de circuitos local y distante. Por tanto, en los modos de funcionamiento multidestino y multiasociación, la información TRM se proporciona separadamente para cada destino o asociación. La información TRM recibida por una central detendrá temporalmente la selección de circuitos que utilizan los equipos de multiplicación de circuitos para tipos de conexiones especificados.

Se utiliza una configuración universal para tratar la información TRM entre el equipo de multiplicación de circuitos y un centro de conmutación internacional. La información TRM se presenta dinámicamente a la central en uno de los dos estados para cada uno de los dos tipos de conexiones. Los estados se denominan "disponible" y "no disponible". Se utiliza la lógica dentro del equipo de multiplicación de circuitos para determinar cuál de los dos estados debe indicarse a la central con independencia de la condición en la central.

Cuando un equipo de multiplicación de circuitos detecta un estado "no disponible" para un tipo de conexión (local o distante) presenta esta indicación a la central para que ésta detenga el encaminamiento de nuevas llamadas al equipo de multiplicación de circuitos para ese tipo de conexión, incluso si hay circuitos disponibles libres que no están tomados. Las centrales local y distante continuarán prohibiendo las llamadas al equipo de multiplicación de circuitos hasta que reciban una indicación de "disponible" para ese tipo de conexión, cuando no haya sobrecarga en los equipos de multiplicación de circuitos local y distante.

Como ambos ISC están informados de la situación de carga, no es necesario enviar ninguna señal por el sistema de señalización entre los dos ISC (véase la nota).

Por tanto, esta información de control dinámico de la carga influye directamente en el proceso de selección de circuitos en la central durante el establecimiento de la comunicación para cada tipo de conexión separadamente. En la central, la selección de circuito consiste en verificar si existe o no un circuito sin tomar libre que sea adecuado para un determinado tipo de conexión, que ha de utilizarse una nueva llamada. Por ejemplo, la central seleccionará un circuito libre para una llamada telefónica si se indica "capacidad de audio de 3,1 kHz o de conversación disponible", con independencia de las indicaciones para los tipos de conexión a 64 kbit/s. Si el enlace DCME no puede aceptar nuevas llamadas a 64 kbit/s todos los circuitos no tomados libres conectados a este DCME dentro de la central serán marcados en consecuencia. Aunque la generación de información TRM relacionada con el tipo de conexión con los DCME puede ser en parte mutuamente dependiente (es decir, la falta de capacidad para audio de 3,1 kHz o para conversación implica que no hay capacidad para ningún otro tipo de conexión, pero no necesariamente lo contrario), la señalización y procesamiento separados para cada tipo de conexión son necesarias para permitir que en el futuro se desarrollen independientemente diferentes equipos de multiplicación de circuitos.

NOTA – Se sugiere no pasar al estado de bloqueo.

5.2 Proceso de establecimiento de la comunicación

De acuerdo con el cuadro 1, el actual equipo de multiplicación de circuitos digitales tiene la capacidad de soportar, a petición, los dos tipos de conexión. Además de proporcionar la TRM a la

central, el DCME requiere los mensajes de establecimiento de la comunicación (CSM) (desde la central) para seleccionar el tipo de conexión del equipo de multiplicación de circuitos sin restricciones a 64 kbit/s.

Las subcláusulas siguientes describen los procedimientos de señalización para el establecimiento y la liberación a petición de conexiones DCME (dúplex) del tipo sin restricciones a 64 kbit/s iniciados por la central llamante (véase la figura 5).



Figura 5/Q.50 – Flujos de información típicos entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos

5.2.1 Toma/selección

Para soportar el tipo de conexión sin restricciones a 64 kbit/s, se selecciona un circuito sin restricciones si se indica "capacidad sin restricciones a 64 kbit/s disponible" y se envía un CSM en forma de petición de toma/selección al DCME. Se envía un acuse de recibo positivo o negativo al centro de conmutación internacional llamante al reconocer una petición de conexión a 64 kbit/s, de acuerdo con el estado en ese momento de la capacidad sin restricciones en el DCME local así como de otros estados de tratamiento de circuitos a 64 kbit/s entre los DCME (véase la Recomendación G.763).

Es necesario reducir la probabilidad de que la parte llamada sea avisada antes de que se establezca el trayecto a 64 kbit/s al DCME.

Esto podrá evitarse:

- realizando una prueba de continuidad; o
- no enviando el IAM antes de que se haya recibido el acuse de recibo positivo del DCME.

En el tipo de DCME de la Recomendación G.763 y otros equipos privados, el establecimiento y la liberación de una conexión transparente a 64 kbit/s entre DCME entraña un cambio "sin brusquedad" de la condición de un circuito DCME (es decir, se suprimen o insertan los procesos LRE y DSI que manipulan bits). La continuidad del circuito de central a central se preserva durante el cambio. Para conexiones sujetas a interpolación digital de la conversación, se proporciona continuidad del circuito "virtual" durante la actividad de canal detectada.

El fallo del establecimiento de un circuito a 64 kbit/s entre equipos de multiplicación de circuitos debe informarse al centro de conmutación internacional tan pronto como la condición haya sido identificada por el equipo de multiplicación de circuitos mediante un mensaje fuera de servicio.

El centro de conmutación internacional considera el mensaje fuera de servicio como equivalente a la señal de alarma definida en la Recomendación Q.33 y dicho centro adoptará medidas de liberación (si procede), como se especifica en la cláusula 4/Q.33.

5.2.2 Liberación

El mensaje de liberación a 64 kbit/s del centro de conmutación internacional al DCME recibirá un acuse de recibo positivo después que se haya completado adecuadamente el proceso de liberación del circuito DCME. Se notificará al centro de conmutación internacional si no se puede completar este proceso mediante un mensaje fuera de servicio y el DCME pondrá el circuito en condición de bloqueo. Una vez eliminada la condición de fallo, este circuito estará en reposo y se enviará al centro de conmutación internacional un mensaje de vuelta al servicio.

5.2.2.1 Liberación (parte usuario RDSI)

Un centro de conmutación internacional de origen que envía un mensaje de liberación del sistema de señalización N.º 7 envía también un mensaje de liberación de 64 kbit/s al DCME para el mismo circuito. El circuito en el centro de conmutación internacional no vuelve al estado de reposo hasta que recibe un mensaje de liberación completa del sistema de señalización N.º 7 y un acuse de recibo de liberación del DCME.

NOTA – Cuando el centro de conmutación internacional de destino inicia la frecuencia de liberación del sistema de señalización N.º 7, esto hará que el centro de conmutación internacional de origen envíe un mensaje de liberación a 64 kbit/s al DCME. El centro de conmutación internacional de origen retendrá el mensaje de liberación completa hasta que reciba un acuse de recibo de liberación del DCME.

5.2.2.2 Liberación [(parte usuario de telefonía) (TUP, *telephone user part*)]

Un centro de conmutación internacional de origen que envía un mensaje de liberación del sistema de señalización N.º 7 envía también un mensaje de liberación a 64 kbit/s al DCME para el mismo circuito. En el centro de conmutación internacional, el circuito no vuelve al estado de reposo hasta que recibe un mensaje de liberación de guarda del sistema de señalización N.º 7 y un acuse de recibo de liberación del DCME.

5.2.3 Toma doble

Al detectar una toma doble, la central que no controla realiza las acciones descritas en 2.10.1.4/Q.764. Además, la central que no controla debe enviar un mensaje de petición de liberación a 64 kbit/s de la presente Recomendación a su DCME asociado, si envió previamente un mensaje de petición de toma/selección a 64 kbit/s de la presente Recomendación para la comunicación que ha de liberarse.

El DCME restablecerá automáticamente una conexión transparente a 64 kbit/s entre DCME si ésta ha sido solicitada previamente por la central que controla para la llamada que está autorizada a proseguir (véase la Recomendación G.763).

5.3 Cambio del tipo de conexión después del establecimiento de la comunicación

En 5.2 se describe la selección y liberación del tipo de conexión a 64 kbit/s por los DCME para el caso de establecimiento y liberación simultáneos de la comunicación en el sistema de señalización N.º 7.

En algunos casos, por ejemplo, cuando se utiliza el servicio portador multiuso, se efectúa un cambio del tipo de conexión después que la comunicación está establecida.

El procedimiento para sustentar estos cambios de los tipos de conexión queda en estudio.

Esto no restringe la introducción de nuevas capacidades del sistema de señalización N.º 7.

5.4 Interdependencia entre el control dinámico de la carga y el proceso de establecimiento de la comunicación

Para permitir la existencia de un método normalizado de interfuncionamiento con los sistemas de señalización entre centrales, es importante adoptar la interdependencia funcional entre TRM y CSM como se describe anteriormente.

6 Elementos de información de control entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos

La cantidad de elementos de información de control utilizados entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos depende de las capacidades de ambos. Se reconocen dos categorías de capacidades de señalización de equipos de multiplicación de circuitos. La primera categoría de equipo de multiplicación de circuitos (tipo 1) es capaz de transmitir solamente señales del equipo de multiplicación de circuitos al centro de conmutación internacional (por ejemplo, control dinámico de la carga, véase 6.1). La segunda categoría de equipo de multiplicación de circuitos (tipo 2) es capaz de transmitir señales hacia el centro de conmutación internacional y recibirlas de éste. En los cuadros 2, 3 y 4 se muestra un conjunto de elementos de información y su flujo en el enlace de control entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos para la segunda categoría de CME.

6.1 Elementos de información para el equipo de multiplicación de circuitos tipo 1

El equipo de multiplicación de circuitos tipo 1 sólo debe utilizar los siguientes tipos de elementos de información:

- 1) ningún enlace troncal disponible para audio de 3,1 kHz o conversación (obligatorio);
- 2) enlace(s) troncal(es) disponible(s) para audio de 3,1 kHz o conversación (obligatorio);
- 3) fuera de servicio (facultativo);
- 4) vuelta al servicio (facultativo).

6.2 Elementos de información para el equipo de multiplicación de circuitos tipo 2

Véanse los cuadros 2, 3 y 4.

6.3 Notificación de las acciones de control dinámico de carga

Se recomienda que un centro de conmutación internacional (ISC, *international switching centre*) proporcione informes independientes cuando responda a las señales de control dinámico de carga de un CME para bloquear las llamadas a 64 kbit/s o a las llamadas de conversación a 3,1 kHz. Los informes al personal de mantenimiento deben generarse con carácter periódico. Dichos informes deben generarse cuando se salte una ruta por medio del control dinámico de carga (DLC, *dynamic load control*) y de nuevo cuando se restablece la ruta. Los informes separados por categoría de DLC contribuirán a gestionar el rendimiento global de las cargas de un CME. También servirán para proteger frente a un posible mal funcionamiento del procedimiento de DLC que podría dejar bloqueado el CME durante largos periodos.

7 Técnicas de transmisión para la señalización entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos

La selección de una técnica de transmisión (protocolo de señalización) para transferir información de control de equipo de multiplicación de circuitos entre dicho equipo y el centro de conmutación

internacional será determinada por cada Administración y se basará en numerosos factores. Algunos de los factores primordiales son:

- la ubicación del equipo de multiplicación de circuitos y del centro o centros de conmutación internacional;
- el tipo de facilidad entre el equipo de multiplicación de circuitos y el centro de conmutación internacional (por ejemplo, analógica, digital);
- el funcionamiento del enlace de señalización;
- la interfaz eléctrica con el centro de conmutación internacional;
- las capacidades de soporte lógico del centro de conmutación internacional, y la
- complejidad de la señalización deseada.

Es preciso tener en cuenta todas esas funciones al seleccionar una técnica de transmisión.

La elección de la técnica de transmisión queda en estudio.

7.1 Trayecto de datos externo

Como ejemplos de trayectos de datos externos pueden citarse los siguientes:

- interfaz de la Recomendación V.24;
- bucle de conductores de cobre.

7.2 Señalización asociada al canal

Son ejemplos de enlaces de señalización asociada al canal:

- intervalo de tiempo (TS, *time slot*)¹⁶ de MIC a 2 Mbit/s;
- señalización fuera de banda, por ejemplo a 3825 Hz;
- intervalo de tiempo MIC a 64 kbit/s, designado.

7.3 Señalización por canal común en el tren de bits de acceso MIC

Son ejemplos de señalización por canal común:

- utilización de mensajes especializados integrados en los sistemas de señalización por canal común, y que ha de interpretar el equipo de multiplicación de circuitos;
- un enlace especial de señalización por canal común para el intercambio de elementos de información entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos.

8 Recomendación para el sistema de señalización

Queda en estudio.

9 Ejemplos de sistemas

En los anexos A y B figuran dos ejemplos de sistemas. El anexo B será la solución preferida cuando se utilizan sistemas de transconexión entre el ISC y el DCME.

Cuadro 2/Q.50 – Elementos de información para la gestión de recursos de transmisión (control de la carga) equipo de multiplicación de circuitos/centro de conmutación internacional (tipo 2)

Tipo de elemento de información ^{a)}		Notas	Sentido de transmisión del elemento de información
1.1 (o)	Ningún enlace disponible para audio de 3,1 kHz o conversación (nota 2)	Ninguna capacidad portadora disponible para circuitos audio de 3,1 kHz o conversación adicionales	CME → ISC
1.2 (o)	Enlace(s) disponible(s) para audio de 3,1 kHz o conversación (nota 2)	Este elemento de información se envía para notificar el fin de la condición "Ningún circuito disponible para audio de 3,1 kHz o conversación"	CME → ISC
1.3 (m)	Ninguna capacidad disponible para 64 kbit/s (nota 1)	Ninguna capacidad portadora disponible para circuitos a 64 kbit/s adicionales	CME → ISC
1.4 (o)	Acuse de "Ninguna capacidad disponible a 64 kbit/s"		ISC → CME
1.5 (m)	Enlace(s) disponible(s) para 64 kbit/s	Este elemento de información se envía para notificar el fin de la condición de sobrecarga "Ninguna capacidad disponible para 64 kbit/s"	CME → ISC
1.6 (o)	Acuse de enlace(s) disponible(s) para 64 kbit/s		ISC → CME

m Obligatorio (*mandatory*) para este tipo de equipo de multiplicación de circuitos

o Facultativo (*optional*) para este tipo de multiplicación de circuitos

a) Cada elemento de información puede enviarse como un mensaje o estar implícito por la ausencia de una señal (por ejemplo, el equipo de multiplicación de circuitos puede enviar una señal relativa a la falta de capacidad para conversación y suprimir dicha señal para indicar que hay circuitos disponibles para conversación).

NOTA 1 – Si se utiliza una porción definida de la capacidad portadora para tipos de llamadas especiales (definición de un número mínimo y/o máximo de canales por tipo de llamada, por ejemplo para audio de 3,1 kHz/conversación o 64 kbit/s), pues se necesita información especial de control de carga para cada uno de estos tipos de llamada.

NOTA 2 – Para la aplicación de estos elementos de información, véase también el cuadro 1.

Cuadro 3/Q.50 – Elementos de información para la toma/liberación (CME/ISC) (tipo 2)

Tipo de elemento de información		Notas	Sentido de transmisión del elemento de información
2.1 (m)	Selección/toma a 64 kbit/s	Envío cuando se necesita un circuito a 64 kbit/s por medio del DCME (nota 1)	ISC → CME
2.2 (m)	Identidad del enlace	Información explícita o implícita para asignar un elemento de información a un enlace determinado	ISC → CME CME → ISC
2.3 (m)	Acuse positivo de 64 kbit/s	Envío tras el reconocimiento de una petición a 64 kbit/s	CME → ISC
2.4 (m)	Acuse negativo de 64 kbit/s	Envío si no puede satisfacerse la petición a 64 kbit/s (nota 2)	CME → ISC
2.5 (m)	Liberación de 64 kbit/s	Envío por el ISC de origen para indicar que ya no se necesita un circuito a 64 kbit/s	ISC → CME
2.6 (m)	Acuse de positivo de liberación de 64 kbit/s	Envío para indicar la plena realización con éxito de la liberación (nota 2)	CME → ISC
2.7 (o)	Selección/toma tipo de conexión de 3,1 kHz o conversación (nota 3)	Petición para asignar facilidades de datos, 3,1 kHz o conversación optimizadas	ISC → CME
2.8 (o)	Acuse positivo de tipo de conexión de 3,1 kHz o conversación (nota 3)	Envío si puede satisfacerse la petición de servicio de 3,1 kHz o de conversación	CME → ISC
2.9 (o)	Acuse negativo de tipo de conexión de 3,1 kHz o conversación (nota 3)	Envío si no puede satisfacerse la petición de servicio de 3,1 kHz o de conversación	CME → ISC
2.10 (o)	Liberación de tipo de conexión de 3,1 kHz o de conversación (nota 3)	Envío para indicar la terminación de la llamada	ISC → CME

m Obligatorio (*mandatory*) para este tipo de equipo de multiplicación de circuitos

o Facultativo (*optional*) para este tipo de equipo de multiplicación de circuitos

NOTA 1 – Los canales no interpolados digitales (DNI, *digital non-interpolated*) 64 kbit/s preasignados no necesitan este elemento de información.

El elemento de información selección/toma de 64 kbit/s entre el equipo de multiplicación de circuitos y el centro de conmutación internacional es obligatorio para el CME tipo 2 si se utilizan canales a 64 kbit/s a petición.

NOTA 2 – "Obligatorio" se refiere a la presencia de estos elementos de información en la interfaz de señalización entre el centro de conmutación internacional y el equipo de multiplicación de circuitos. La utilización de estos elementos es facultativa; sin embargo, se prefiere utilizarlos para salvaguardar el funcionamiento apropiado.

NOTA 3 – La petición de un tipo de conexión de 3,1 kHz o de conversación puede estar implícita, lo que significa que puede requerirse un flujo de información discreto. Para indicar la terminación (no la interrupción) de una llamada, puede necesitarse la selección/toma y la liberación llamada por llamada.

Cuadro 4/Q.50 – Elementos de información para el mantenimiento (CME/ISC) tipo 2

Tipo de elemento de información		Notas	Sentido de transmisión del elemento de información
3.1 (o)	Señal de liberación para mantenimiento (nota)	Envío para la eliminación planeada, por control manual, del servicio	CME → ISC
3.2 (o)	Acuse de la liberación para mantenimiento (nota)	Envío para acusar recibo de la liberación para mantenimiento; el ISC espera la liberación del enlace	ISC → CME
3.3 (o)	CME liberado de señal de tráfico (liberado después de la señal de liberación para mantenimiento) (nota)	Señal enviada cuando todos los enlaces o este enlace están en reposo. El ISC evita nuevas tomas de los mismos	ISC → CME
3.4 (m)	Fuera de servicio	Señal general de que un circuito está indisponible, utilizada circuito por circuito	CME → ISC
3.5 (o)	Acuse de fuera de servicio	Envío, circuito por circuito, para acusar "señal de fuera de servicio"	ISC → CME
3.6 (m)	Vuelta al servicio (nota)	Envío, circuito por circuito CME, cuando la retirada del servicio ya no es necesaria	CME → ISC
3.7 (o)	Acuse de la vuelta al servicio	Utilización circuito por circuito	ISC → CME
m Obligatorio (<i>mandatory</i>) para este tipo de CME o Facultativo (<i>optional</i>) para este tipo de CME NOTA – Los elementos de información 3.1, 3.2, 3.3 y 3.6 son un conjunto de elementos que deben utilizarse asociados. El elemento de información 3.6 puede emplearse también después de la información "fuera de servicio" sin 3.1, 3.2 ni 3.3.			

ANEXO A

Interfaz DCME controlado que utiliza el intervalo de tiempo 16

A.1 En el presente anexo se describe un protocolo de señalización que utiliza el intervalo de tiempo 16 de un sistema CEPT de 30 canales a 2 Mbit/s (véase la Recomendación G.704). Se emplea la trama normalizada y la estructura de multitrama del TS16 para transportar la selección de tipo de conexión y, cuando es posible, la información de recursos de transmisión y señales de mantenimiento entre un terminal DCME y su centro de conmutación asociado. Los bits de reserva del intervalo de tiempo 16 se utilizan para proporcionar una gama completa de señales.

A.2 La trama 0 del TS16 tiene tres bits de reserva (5, 7 y 8), que se utilizan para proporcionar la transmisión de información de recursos de transmisión y señales de mantenimiento cuando es posible transportar la trama 0 del TS16 entre el DCME y el centro de conmutación internacional. (Los equipos colocados entre el DCME y el centro de conmutación internacional, tales como el equipo de entrelazado de intervalos de tiempo, puede impedir esto.)

A.3 Para permitir que el TS16 transporte otros protocolos de señalización asociada al canal (por ejemplo, R2D), sólo se utilizan dos de los cuatro bits disponibles en las tramas 1 a 15 del TS16 para la señalización DCME; pueden ser los bits A y B o C y D. El terminal DCME y el centro de conmutación pueden seleccionar cualquiera de los dos pares de bits por enlace a 2 Mbit/s si se necesita esa opción.

A.4 El sistema de señalización utiliza un protocolo de estado continuo que emplea la trama 0 del TS16 para señales de gestión de recursos de transmisión (TRM) y de mantenimiento. Las tramas 1-15 del TS16 dentro de la multitrama se asignan a los canales telefónicos 1-30 de acuerdo con la Recomendación G.704 y proporcionan las peticiones de tipo de conexión DCME para cada canal.

A.5 Las señales del TS16 pasan por cada sistema de 2 Mbit/s, lo que permite que un solo DCME sirva a uno o más centros de conmutación internacional. El funcionamiento independiente de cada sistema de 2 Mbit/s asegura que, en condiciones de fallo de un enlace de transmisión a 2 Mbit/s, no se afecte el tráfico transmitido por los demás sistemas a 2 Mbit/s.

A.6 El terminal DCME transmitirá y recibirá las señales de gestión de recursos de transmisión, selección de tipo de conexión y mantenimiento procedentes de cada TS16 de un sistema a 2 Mbit/s. Por ejemplo, el DCME transmitirá cierto número de señales simultáneas "ningún enlace troncal disponible para audio de 3,1 kHz o conversación" a los centros de conmutación internacional. Las señales de selección de tipo de conexión son exclusivas de los canales dentro de cada sistema a 2 Mbit/s.

Descripciones de las señales

Gestión de recursos de transmisión

A.7 Ningún enlace troncal disponible para audio de 3,1 kHz o para conversación: (DCME >>> ISC). No está disponible ninguna capacidad portadora para establecer nuevas comunicaciones.

A.8 Ningún canal disponible para datos de 3,1 kHz: (DCME >>> ISC). Ninguna capacidad portadora disponible para llamadas adicionales de 3,1 kHz. Esta señal es optativa y depende de las actividades y el diseño del DCME. Si no se requiere, la señal "ninguna capacidad para conversación" significa también "ninguna capacidad para datos de 3,1 kHz". Esta señal se retiene para la compatibilidad hacia atrás solamente y no debe utilizarse en realizaciones basadas en las Recomendaciones de 1992 o posteriores. Las acciones que han de ejecutarse son iguales a las indicadas para la señal en A.6.

A.9 Ninguna capacidad disponible para 64 kbit/s: (DCME >>> ISC). La recepción de esta señal hará que el centro de conmutación impida el establecimiento de cualquier llamada que exija una capacidad de 64 kbit/s sin restricciones, de extremo a extremo.

A.10 Terminal DCME en funcionamiento normal: (DCME >>> ISC). Se transmite si no hay que enviar otras señales.

A.11 ISC normal: (ISC >>> DCME). Cuando el centro de conmutación internacional no tiene que enviar ninguna otra señal, transmite esta señal.

Señales de mantenimiento

A.12 Petición de liberación para mantenimiento: (DCME >>> ISC). Esta petición se envía cuando el terminal DCME ha de ser separado del servicio para mantenimiento. Los centros de conmutación pueden rechazar la petición reteniendo su señal de acuse de recibo, lo que da seguridad en caso de operación errónea en el DCME.

A.13 Acuse de recibo de petición de liberación para mantenimiento: (ISC >>> DCME). Si el centro de conmutación acepta la petición de liberación para el mantenimiento, envía un acuse de recibo.

A.14 Liberación del tráfico DCME: (ISC >>> DCME). Si el centro de conmutación internacional ha aceptado la señal de petición de liberación para mantenimiento, esta señal informa al DCME que todos los circuitos están en reposo, permitiendo realizar el mantenimiento. El centro de conmutación internacional impide también que se produzcan nuevas llamadas.

A.15 Las señales de mantenimiento se envían mientras duran los procedimientos de mantenimiento hasta que se requiere un cambio de estado (por ejemplo, la señal de petición de liberación para mantenimiento permanece hasta que se envía la señal de DCME normal).

A.16 La codificación de las señales de gestión de recursos de transmisión y de mantenimiento en el TS16 de la trama 0 es la siguiente:

DCME >>> centro de conmutación	Bits 5 7 8
Petición de liberación para mantenimiento	1 1 0
Ningún enlace troncal disponible para audio de 3,1 kHz o conversación	1 1 1
No existen canales disponibles para 3,1 kHz (nota)	0 1 1
Ninguna capacidad disponible para 64 kbit/s	1 0 1
DCME normal	1 0 0
NOTA – Esta señal se retiene para la compatibilidad hacia atrás solamente y no debe utilizarse en realizaciones basadas en las Recomendaciones de 1992 (o posteriores).	

Centro de conmutación >>> DCME	Bits 5 7 8
Acuse de recibo de la petición de liberación para mantenimiento	1 1 0
Liberación del tráfico DCME	1 1 1
Centro de conmutación normal	1 0 1

Señales de selección de servicio portador

A.17 Las señales apropiadas se envían cada vez por un circuito separado. Las señales de servicios especiales se envían mientras dura cada tentativa de llamada, pero las señales de disponibilidad se envían continuamente. El empleo de TS16 de las tramas 1-15 elimina la necesidad de proporcionar la identidad del circuito que se pide, en forma separada.

A.18 Petición de 64 kbit/s sin restricciones: (ISC >>> DCME). Es una petición de llamada para un canal transparente a 64 kbit/s, esto es, no debe aplicarse la DCI ni la LRE. Esta señal se mantiene mientras dura la llamada. Su supresión por el ISC indica al DCME que puede liberarse la conexión.

A.19 Petición de datos de 3,1 kHz: (ISC >>> DCME). Es una petición de llamada para asignar un canal apropiado para la transmisión de datos. Esta señal se mantiene mientras dura la llamada; su supresión por el centro de conmutación internacional indica al DCME que puede liberarse la conexión. Es una señal opcional y no ha de utilizarse en las nuevas realizaciones.

A.20 Servicio normal: (ISC >>> DCME). Se transmite cuando el centro de conmutación internacional requiere el tipo de conexión audio de 3,1 kHz o conversación.

A.21 Canal fuera de servicio/no disponible: (DCME >>> ISC). El DCME transmite esta señal cuando por cualquier razón no puede aceptar tráfico. El centro de conmutación aplicará condiciones de ocupado o liberación forzada al circuito conexo. Esta señal permite ejecutar acciones circuito por circuito, como en la Recomendación Q.33.

A.22 Servicio normal disponible: (DCME >>> ISC). Indica que el canal transportará el tipo de conexión audio de 3,1 kHz o conversación.

A.23 Acuse de recibo de servicio especial: (DCME >>> ISC). Esta señal se envía como acuse de recibo para una petición de servicio a 64 kbit/s. En las realizaciones existentes puede utilizarse también para acusar recibo de la petición descrita en A.19, con objeto de confirmar que los recursos de DCME se han atribuido para satisfacer las necesidades del servicio pedido.

A.24 La codificación de las señales de tipo de conexión en el TS16 de las tramas 1-15 es la siguiente:

Centro de conmutación >>> DCME	Bits	A(C)	B(D)
Petición de 64 kbit/s		1	1
Petición de 3,1 kHz (nota)		1	0
Servicio normal disponible		0	1
NOTA – Indica que esta señal se utiliza en realizaciones existentes.			

Centro de conmutación >>> DCME	Bits	A(C)	B(D)
Canal fuera de servicio/no disponible		1	1
Acuse de servicio especial		1	0
Servicio formal disponible		0	1

ANEXO B

Ejemplo de un sistema de señalización entre DCME e ISC

B.1 Generalidades

La interfaz entre ISC y DCME descrita a continuación está destinada a conectar las centrales de la Deutsche Bundespost con el cable TAT-8 a partir de 1988.

El equipo de prueba apropiado se halla disponible desde fines de 1986.

La interfaz citada tiene tres funciones básicas:

- control dinámico de la carga entre ISC y DCME;
- transporte de alarmas relacionadas con la transmisión;
- toma y liberación "por demanda" de circuitos de 64 kbit/s sin restricciones.

B.2 Nivel físico de la interfaz

Para la transmisión de las señales, la interfaz funciona con 2 bits para cada uno de los sentidos, de ida y de retorno durante el establecimiento de la llamada. En el sentido de toma entrante sólo se utilizan los mismos bits para la transmisión de las condiciones de alarma (véase también la Recomendación Q.33).

Para evitar la presencia de una interfaz especial en el ISC, la señalización DCME/ISC se transmite al DCME por el mismo sistema MIC que en los circuitos de conversación y datos.

Dado que el ISC conectado tiene sólo interfaces a 2 Mbit/s, el intervalo de tiempo (TS) 16 de esos sistemas MIC a 2 Mbit/s se utiliza del modo descrito en 3.3.3.2.2/G.704. (En principio, cualquier otra interfaz física con 2×2 bits es apropiada para los sentidos de ida y de retorno.)

El empleo del TS16 ofrece la posibilidad de transmitir información para cada canal por separado (señalización asociada al canal).

La aplicación de ese modo de transmisión entre el ISC y el DCME ofrece considerables ventajas [por ejemplo, transmisión de alarmas para cada canal, control dinámico de la carga "adaptable", utilización flexible para los modos punto a punto, multicíclico o multidestino, tamaño flexible de los grupos de circuitos, control simple para la gestión selectiva del tráfico (STM, *selective traffic management*), esto es, las tomas de 64 kbit/s pueden limitarse a un número máximo preseleccionable de tomas simultáneas en distintas horas del día]. Esto significa que el TS16 no está disponible para otras aplicaciones en la sección comprendida entre ISC y DCME. Ahora bien, esta restricción se refiere sólo a la sección corta hasta el DCME. Debido a la función de intercambio de intervalos de tiempo (TSI, *time slot interchange*), no se produce ninguna pérdida en la sección LRE/DSI.

B.3 Distribución de funciones entre el DCME y el ISC

B.3.1 Funciones del DCME

El DCME convierte la velocidad binaria disponible en el servicio portador en información inteligible para el ISC en los circuitos tomables/no tomables; los circuitos tomables se diferencian según la capacidad de toma de 64 kbit/s o de conversación/audio de 3,1 kHz. En este proceso, el DCME tiene en cuenta los límites instantáneos del número de circuitos de 64 kbit/s (mín., máx., función STM).

Por consiguiente, se distinguen tres condiciones para cada circuito:

- libre para tomas de 64 kbit/s;
- libre para conversación/audio de 3,1 kHz;
- no tomable.

Se permite un cambio entre esas condiciones con un máximo de sólo 0,1 Hz, mientras que la transición a la condición de no tomable es directamente posible.

Los servicios portadores de 3,1 kHz y de conversación se distinguen sólo en el DCME, utilizando un tono de 2100 Hz enviado por el terminal. El ISC no efectúa ninguna diferenciación. La información sobre los circuitos tomables y no tomables se envían continuamente al ISC. Además, la información de alarma y mantenimiento pasa al ISC.

B.3.2 Funciones del ISC

El ISC toma la información enviada por el DCME y busca los circuitos, conforme a su condición señalada por el DCME.

B.4 Código de señalización

Se aplican los códigos indicados en el cuadro B.1 para la transmisión de las señales necesarias.

Cuadro B.1/Q.50 – Modos de señalización

Señal N.º	Tipo de señal	Dirección ISC-DCME	Bits a, b de TS 16, sentido de establecimiento de la comunicación				Grupo de elementos de información	
			Hacia adelante		Hacia atrás			
			a _f	b _f	a _b	b _b		
1	Circuito disponible para 64 kbit/s		1	0	1	0	Control de carga	
2	Circuito disponible para datos de 3,1 kHz, conversación		1	0	0	1		
3	Circuito no disponible		1	0	0	0		
4	Toma de 64 kbit/s		1	1	1	0	Liberación de la toma	
5	Toma de 3,1 kHz/conversación		0	1	0	1		
			(0	1	1	0)		(nota)
6	Acuse de recibo positivo de 64 kbit/s		1	1	0	1		
7	Acuse de recibo positivo de 3,1 kHz/conversación		0	1	1	0		
			(0	1	0	1)		(nota)
8	Liberación de 64 kbit/s		1	0	0	1		
9	Liberación de 3,1 kHz/conversación		1	0	1	0		
			(1	0	0	1)		(nota)
10	Señal de liberación para mantenimiento (después de la toma de 3,1 kHz/conversación)		0	1	0	0		
11	Señal de liberación para mantenimiento (después de la toma de 64 kbit/s)		1	0	0	0		
12	Acuse de recibo de liberación para mantenimiento		0	0	0	0		
13	CME liberado de tráfico		1	0	0	0	Mantenimiento	
14	Fuera de servicio	a	0	0	1	1		
		b	0	1	1	1		
		c	1	0	1	1		
		d	1	1	1	1		
15	Acuse de recibo de fuera de servicio		0	0	1	1		
16	Vuelta al servicio		0	0	0	1		

NOTA – Esta combinación de bits sólo se requiere si va a permitirse la toma de 3,1 kHz/conversación para los circuitos marcados disponibles para 64 kbit/s.

B.5 Procedimiento de señalización

B.5.1 Llamada completada

El ISC busca un circuito, según se ha pedido, y envía la correspondiente señal de toma para ese circuito. El DCME recibe la señal de toma y envía:

- un acuse de recibo positivo inmediato en el caso de toma de 3,1 kHz/conversación (si no hay oposición por motivos internos del DCME);
- un acuse de recibo positivo inmediato en el caso de toma de 64 kbit/s (si no hay oposición por motivos internos del DCME).

Tras la recepción del acuse de recibo positivo, el ISC inicia la señalización entre centrales (por ejemplo, sistemas de señalización N.º 5 y N.º 7). [Fundamentalmente, el mismo procedimiento (envío de la correspondiente señal de toma/acuse de recibo/continuación de la señalización entre centrales) permite también el cambio del servicio portador en el curso de la comunicación.]

B.5.2 Llamada no completada

En el caso de que falte el acuse de recibo positivo, el ISC manda, al cabo de 150 ms, una señal de ocupado en sentido de retorno o busca otro circuito libre.

B.5.3 Liberación de la llamada

Tan pronto como el ISC reconoce que va a liberarse la llamada (señal de fin, liberación), envía una señal de liberación al DCME. Si se necesita, el DCME libera la conexión con el otro DCME. No debe producirse una nueva toma del circuito liberado antes de la temporización de 150 ms, con objeto de permitir al DCME que indique cambios de la capacidad de toma del circuito.

B.5.4 Procedimientos de mantenimiento

El DCME ofrece la posibilidad de evitar tomas renovadas de los circuitos después de su liberación. Para esta finalidad envía la señal de liberación para mantenimiento.

El ISC acusa recibo inmediatamente de esa señal.

Después de liberada la conexión, el ISC envía la señal "CME liberado de tráfico" e impide la toma renovada de ese circuito. Una vez terminado el trabajo de mantenimiento en los circuitos liberados, el DCME envía una de las señales de "control de carga". Si no se envía la señal de retorno "CME liberado de tráfico":

- las actividades de mantenimiento pueden aplazarse y el DCME ser activado por medio de la señal "vuelta al servicio", o
- se produce una liberación forzada de los circuitos todavía ocupados con la señal "fuera de servicio".

Después se reanudan las operaciones por medio de la señal "vuelta al servicio".

Si el equipo DCME está defectuoso, envía una señal "fuera de servicio" y, tras la eliminación de la avería, comienza de nuevo el funcionamiento normal utilizando la señal "vuelta al servicio".

B.6 Prueba de la carga del DCME

Para efectuar una prueba del equipo DCME y de la señalización ISC-DCME en condiciones realistas se han instalado simuladores de llamada desde fines de 1986, que:

- 1) simulan el protocolo de señalización ISC-DCME para ambas interfaces (lado ISC/lado DCME);

- 2) simulan la parte específica de conmutación del establecimiento de la llamada por medio de la señalización entre centrales (primero el sistema N.º 5 y más adelante, una vez introducido, también el sistema de señalización N.º 7);
- 3) generan situaciones de carga preseleccionables en el DCME mediante la aplicación de impulsos de tonos dentro de banda.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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