



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

Q.100
Suplemento 2

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

**CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE
INTERPOLACIÓN DE LA PALABRA QUE
AFECTAN A LA SEÑALIZACIÓN**

Reedición de la Recomendación Q.100 suplemento 2 del
CCITT publicada en el Libro Azul, Fascículo VI.1 (1988)

NOTAS

- 1 La Recomendación Q.100 suplemento N.º 2 del CCITT se publicó en el fascículo VI.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).
- 2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE INTERPOLACIÓN DE LA PALABRA QUE AFECTAN A LA SEÑALIZACIÓN

1 El sistema CELTIC

1.1 Consideraciones generales

El sistema CELTIC (Concentrador que Explota Los Tiempos de Inactividad de los Circuitos), de la primera generación, es operacional desde 1977. Se encuentra actualmente (1980) en curso de desarrollo un sistema de la segunda generación que se pondrá en explotación en 1983.

El CELTIC es un sistema enteramente digital (véase la figura 1).

Un enlace de señalización CELTIC entre los dos extremos A y B permite encaminar los diferentes mensajes de conexión y de servicio.

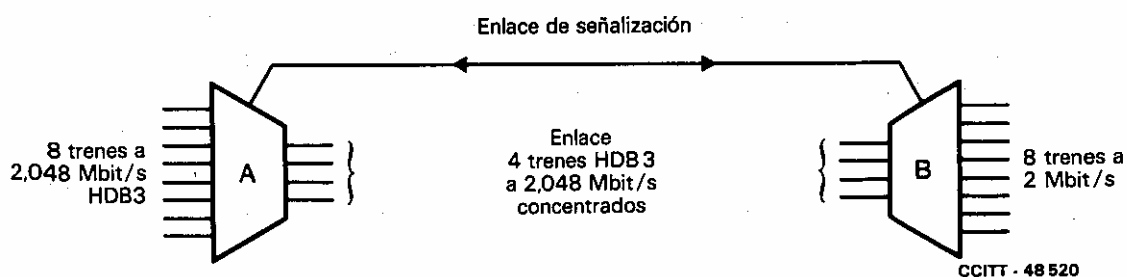


FIGURA 1

1.2 Breve descripción del CELTIC

Los trenes MIC incidentes se sincronizan y, seguidamente, son multiplexados. (Eventualmente, salto o repetición de trama MIC si los relojes de los trenes de impulsos MIC incidentes no son síncronos.)

La señal se encamina seguidamente hacia un conjunto detector de señales vocales, por una parte, y hacia una línea de retardo, por otra (véase la figura 2).

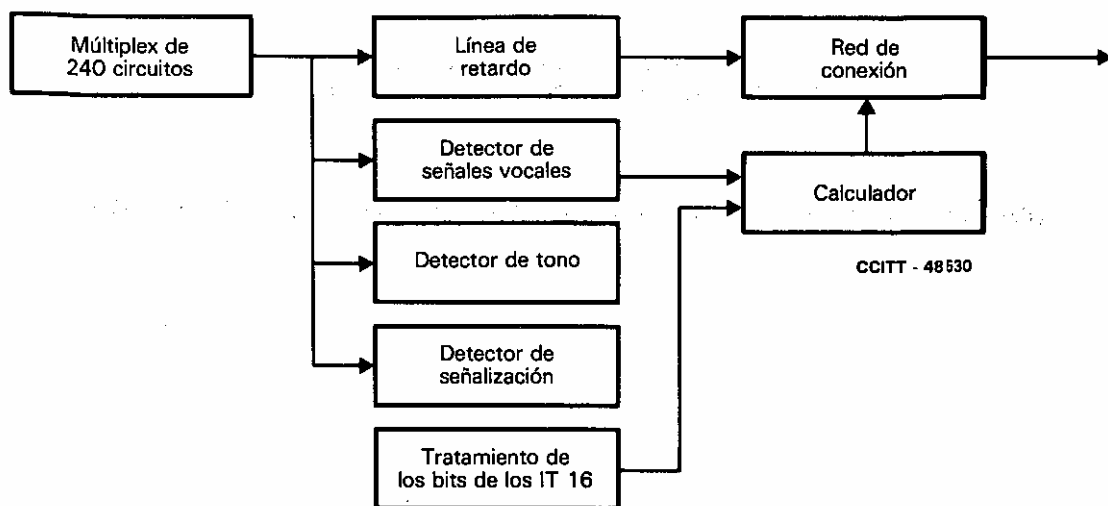


FIGURA 2

1.2.1 *Línea de retardo*

La línea de retardo permite compensar el retardo causado por el tiempo de decisión del detector de señales vocales, por el tiempo de respuesta del calculador (búsqueda y afectación de un canal disponible al circuito activo) y por el tiempo de tratamiento necesario para que el órgano de señalización CELTIC establezca el mensaje de conexión. La línea de retardo es la misma para todos los circuitos. (Ajustable de 0 a 32 ms.) Su valor nominal es de 32 ms.

Esta línea de retardo se puede anular circuito por circuito.

1.2.2 *Detector de señales vocales*

- En el CELTIC 1G, el detector de señales vocales tiene dos tiempos de mantenimiento:
Tiempo de mantenimiento corto: 50 ms (duración de palabra inferior a 50 ms)
Tiempo de mantenimiento largo: 180 ms (duración de palabra superior a 50 ms)
- En el CELTIC 2G habrá un solo tiempo de mantenimiento: 120 ms. El detector de señales vocales se adaptará al ruido en una gama que irá de -40 a -55 dBm0.

El tiempo de decisión del detector de señales vocales es variable (comprendido entre 2 y 12 ms aproximadamente), en función de la naturaleza de la señal. En efecto, los criterios de decisión son, por una parte, la amplitud de la señal, pero también la presencia de sonidos silbantes en la conversación.

El detector de señales vocales tiene en cuenta el nivel vocal en el canal de recepción: solamente se suministra una nota positiva si el nivel de muestra vocal en emisión es superior al nivel en el canal de recepción.

En el CELTIC 2G, el detector de señales vocales está completado por un *detector de señalización*: al reconocer una frecuencia de señalización, este detector suprime la protección del canal de retorno y, en su caso, de la línea de retardo, y neutraliza los supresores de eco incluidos eventualmente en el CELTIC. Este detector de señalización reacciona con rapidez y está adaptado a los impulsos de señalización en la banda (Criterio de forma de la señal).

El detector de señales vocales va acompañado de un detector de tono de 2100 Hz (transmisión de datos).

Al detectar el tono se suprime la *protección del canal de retorno*, se efectúa el *enganche del circuito canal* y se suprime la *línea de retardo del circuito de que se trate*.

1.2.3 *Tratamiento de los bits de los IT 16*

El CELTIC comprende un dispositivo que permite extraer en el sentido emisión y reinsertar en el sentido recepción los bits significativos del IT 16 (a, b, c).

Este dispositivo tiene dos funciones:

- sentido emisión: detecta los cambios de estado de los bits significativos del IT 16 y comunica esta información al calculador;
- sentido recepción: permite modificar uno o varios bits de los IT 16 en función de las informaciones proporcionadas por el calculador. (Instrucción de bloqueo del conjuntor o instrucción de neutralización de supresor de eco.)

1.2.4 *Supresor de eco*

Como opción, se suministra con el CELTIC un supresor de eco multiplexado en 240 circuitos (solución poco costosa).

En este caso, hay que neutralizar este supresor de eco en un circuito en fase de señalización telefónica. (Esta es una de las finalidades del detector de señalización antes citado.)

Nota – El retardo de 32 ms introducido por el CELTIC requiere de todas formas la utilización de supresor de eco en todos los circuitos.

1.3 *Enlaces entre el CELTIC y el centro de tránsito*

Estos enlaces son de cuatro tipos:

- enlaces vocales,
- enlaces de señalización,
- enlace de instrucción de bloqueo de los circuitos,
- enlace de instrucción de neutralización de la protección contra el eco, si ha lugar.

El número y la naturaleza de los enlaces dependen de las condiciones de explotación del CELTIC:

- naturaleza del centro de tránsito,

- sistema de señalización (N.^{os} 4, 5 y 6, R1 o R2 del CCITT),
- posición del CELTIC con relación al centro de tránsito,
- posición de los supresores de eco con respecto a los órganos de señalización.

El bloqueo de los circuitos se solicita circuito por circuito o para 30 circuitos comunes a un mismo MIC y ello, en caso de alarma, en el de parada gradual del CELTIC y en el de control dinámico de la carga.

1.4 *Funcionamiento del CELTIC en presencia de diferentes tipos de señalización*

1.4.1 *Sistema de señalización N.º 4*

Como el CELTIC introduce un retardo de 32 ms, requiere la utilización de supresor de eco. Los supresores de eco tendrán que neutralizarse, si se encuentran después de los órganos de señalización, durante la secuencia de señalización (supresores de eco integrados al CELTIC). La puesta en puente de los impulsos conduciría a un tiempo de mantenimiento prohibitivo.

La adopción de un tiempo de mantenimiento *fijo de 120 ms* para el detector de señales vocales conduce a aceptar una tasa de concentración inferior, de forma que el CELTIC no tenga que trabajar en congelación (freeze-out), a fin de limitar el número de falsas llamadas.

1.4.2 *Sistema de señalización N.º 5*

Un tiempo de mantenimiento de 120 ms conviene a este tipo de señalización. El detector de señalización neutraliza, si ha lugar, la protección contra el eco.

1.4.3 *Sistema de señalización N.º 6*

Los supresores de eco se neutralizan durante la prueba de continuidad. No se plantean problemas particulares.

1.4.4 *Sistema de señalización R2*

En la versión digital, la señalización de línea se transmite por 2 bits del IT 16:

El CELTIC 2G examina estos bits y transmite por el canal de señalización Celtic *todo cambio de estado de estos bits*, circuito por circuito, al otro extremo.

Los supresores de eco y la acción de la línea de retardo se neutralizan durante la secuencia de señalización de registradores (acción del detector de señalización).

1.4.5 *Conclusión*

La *presencia de líneas de retardo* implica la provisión sistemática de supresores de eco. Es suficiente un tiempo de mantenimiento único del detector de señales vocales de 120 ms aproximadamente, con una restricción para el sistema N.º 4 que impondrá una tasa de congelación más reducida.

2 **Características del sistema DSI**

El sistema INTELSAT a 120 Mbit/s, de acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT) incorpora la utilización de la interpolación digital de señales vocales (DSI). El sistema AMDT/DSI se utilizará en los satélites Intelsat V y posteriores dotados de transpondedores con cobertura hemisférica y de zona y explotados a 80 MHz, proporcionando un servicio de elevada calidad conforme a la Recomendación 522 del CCIR [1].

El sistema DSI aumenta la capacidad del sistema AMDT intercalando ráfagas de palabras procedentes de distintos canales terrenales en el mismo canal de satélite. Las entradas al módulo DSI están codificadas digitalmente conforme a la Recomendación G.711 [2], utilizando la codificación indicada como «ley A» con inversión alterna de dígitos.

El sistema es transparente respecto al sistema de señalización N.º 5 dentro de banda y el tiempo de mantenimiento del detector de palabras permite evitar la desconexión del enlace entre paquetes sucesivos de señalización.

La mutilación competitiva (de ráfagas de palabras) de más de 50 ms de duración se produce en menos del 2% de las ráfagas de palabras, lo que se debe en parte a la apropiación o robo del bit menos significativo (octavo bit) de los canales de satélite para crear canales de sobrecarga cuando están en uso todos los canales normales del satélite.

En el Documento INTELSAT BG-42-65 [3] puede hallarse una descripción completa del sistema AMDT/DSI de INTELSAT.

3 Características de los equipos TASI que afectan a la señalización

3.1 En el curso de una conferencia telefónica normal, cada interlocutor suele hablar únicamente durante el 40% del tiempo (actividad vocal); no se utiliza, por tanto, el 60% del tiempo de ocupación del canal. El TASI (Interpolación de la palabra por asignación en el tiempo) es un equipo que, por compartición en el tiempo, asigna rápidamente los canales a las personas que hablan, a fin de aprovechar el tiempo en que el canal está en reposo; permite así asegurar más comunicaciones simultáneas de las que normalmente autorizarían los canales del cable utilizado.

La interpolación asegurada por el TASI permite asociar un canal de transmisión a un circuito de enlace cuando la palabra detectada en uno de los extremos del circuito debe transmitirse por un canal de transmisión al otro extremo del mismo circuito. Según sea necesario, la asociación circuito/canal se interrumpe y queda disponible el canal para otros circuitos cuando se detecta el cese de la emisión de señales vocales.

Cuando comienza la conversación y un canal está disponible pero no está todavía asociado al circuito, transcurre un cierto lapso de tiempo (mutilación inicial) antes de que el detector de señales vocales del TASI detecte la palabra (o la señal) y de que se produzca la asociación circuito/canal en cada extremo. Si el sistema TASI está muy cargado, es posible que no haya un canal inmediatamente disponible. En tal caso, una mutilación suplementaria prolonga la mutilación inicial antes de que se produzca la asociación circuito/canal.

Para disminuir el número de veces en que se produce una mutilación, el detector de señales vocales TASI posee un tiempo de mantenimiento destinado a conservar la asociación circuito/canal y a cubrir los intervalos breves entre las palabras, lo que reduce la interpolación. Esta característica permite transmitir sin mutilación señales compuestas de una serie de impulsos breves separados por cortos intervalos de silencio.

Como el detector de señales vocales TASI debe detectar las señales antes de transmitir éstas por el sistema TASI, y puesto que la mutilación total (mutilación inicial y mutilación suplementaria) disminuye la duración de la señal recibida, el sistema TASI influye en la señalización.

3.2 Hay tres sistemas TASI en servicio. Los TASI-A y TASI-B utilizan matrices de conexión digitales temporales mientras que el TASI-E utiliza una matriz de conexión digital temporal. Los circuitos pueden conectarse directamente en formato digital desde un órgano de conmutación digital al TASI-E. Para proporcionar la conversión al formato digital MIC ha de colocarse, entre un órgano de conmutación analógico y el TASI-E, un equipo múltiplex primario conforme a la Recomendación G.733 [4]. Si los canales de transmisión salientes son analógicos, ha de colocarse, entre el equipo TASI-E y los canales analógicos, un equipo múltiplex primario conforme a la Recomendación G.733. El TASI-E se ha diseñado para trabajar con el sistema de señalización N.^o 5, utilizando la señalización normalizada de línea dentro de banda y, por supuesto, con circuitos de los sistemas de señalización N.^{os} 6 y 7. La señalización de línea, de energía continua, del sistema de señalización R1 la detecta el TASI-E, enviándola a continuación al terminal TASI-E distante por enlaces de datos internos.

En el TASI-E se ha reducido la mutilación poniendo en los circuitos un retardo fijo de 50 ms para cada sentido de transmisión, con lo que el tratamiento y las conexiones circuito/canal pueden efectuarse estando aún las señales dentro de banda en los circuitos de retardo. De esta forma se elimina la mutilación inicial y se reduce en unos 20 ms la mutilación suplementaria.

3.3 Las características del TASI que afectan a la señalización pueden resumirse como sigue (el TASI-A, el TASI-B y el TASI-E poseen características similares excepto indicación en contrario):

3.3.1 Sensibilidad del detector de señales vocales TASI-A: -40 dBm0.

Sensibilidad del detector de señales vocales TASI-B: normalmente -36 dBm0 aunque pasa a -28 dBm0 si el nivel de entrada permanece superior a -20 dBm0 durante más de 200 ms. El detector de señales vocales TASI-E consta del detector de señales vocales básico, que se adapta al nivel medio de las señales vocales y al ruido de fondo, y de circuitos de derivación de señalización que detectan la presencia de señales multifrecuencia de nivel moderado y proporcionan un mayor tiempo de mantenimiento para compensar los intervalos entre impulsos.

3.3.2 Para disminuir la actividad vocal en el canal RETORNO como consecuencia de reflexiones provenientes del canal IDA, se reduce la sensibilidad del detector de señales vocales TASI del canal RETORNO en presencia de la palabra en el canal IDA. Esto se aplica igualmente a la señalización. Por ello, cuando se requiera una señalización simultánea hacia adelante y hacia atrás, el nivel de las señales hacia atrás debe fijarse teniendo en cuenta la reducción de sensibilidad del detector de señales vocales situado en el extremo que recibe la señal hacia adelante. La sensibilidad del TASI-A puede reducirse a un valor de sólo -25 dBm0 y la del TASI-B a -28 dBm0. En el TASI-E, el detector de señales vocales básico tiene protección contra el eco, pero no la tienen los circuitos de derivación de señalización, lo que permite la señalización simultánea en ambos sentidos.

3.3.3 Duración nominal del tiempo de mantenimiento del detector de señales vocales para una sola ráfaga:

TASI-A,

- a) 50 ms para señales de entrada de 50 ms o menos;
- b) 240 ms para señales de entrada de más de 50 ms.

TASI-B,

- c) 10 ms más la duración de la ráfaga para ráfagas de hasta 40 ms;
- d) 180 ms para ráfagas de duración mayor de 40 ms.

TASI-E,

- e) 128 ms para señales de entrada superiores a -19 dBm0;
- f) 88 ms para señales de entrada comprendidas entre -19 y -25 dBm0;
- g) 16 ms para señales de entrada inferiores a -25 dBm0.

3.3.4 Duración nominal de la mutilación de la señal (comprendido el tiempo de respuesta de 5 ms del detector de señales vocales TASI):

- a) mutilación inicial: 18 ms,
- b) mutilación total cuando el TASI-A o el TASI-B está muy cargado y no se dispone inmediatamente de un canal libre, esta mutilación total se expresa por la probabilidad de que una señal sea mutilada durante un periodo igual o superior a un tiempo dado (véase el cuadro 1):

CUADRO 1

Mutilación total	Número de sistemas TASI-A o TASI-B en serie en un circuito		
	1	2	3
125 ms	1/100	1/20	1/10
250 ms	1/700	1/140	1/60
500 ms	1/15 000	1/5000	1/1500

En el diseño del sistema N.º 5 se supuso una mutilación total de 500 ms y, en consecuencia, la duración (850 ± 200 ms) de la señal de línea de intervención (compuesta de un impulso) incluye una duración del prefijo TASI de 500 ms para la asociación circuito/canal TASI.

3.3.5 Se ha determinado, para impulsos múltiples de corta duración, la duración máxima de los intervalos entre señales breves de impulsos a fin de mantener en continuo funcionamiento el detector de señales vocales TASI y de asegurar así una asociación continua circuito/canal. En el caso del TASI-A, la máxima duración admisible de los intervalos es igual al doble de la duración del impulso para la gama de impulsos de 10 a 60 ms y para la gama de niveles de funcionamiento del detector de señales vocales. Esto supone una excitación previa de este último suficiente para asegurar un tiempo de mantenimiento de 240 ms [véase el § 3.3.3, b) precedente], antes de la aplicación de la señalización por impulsos breves y cortos intervalos.

Como el TASI-A plantea exigencias más estrictas que el TASI-B y que el TASI-E a este respecto, un sistema de señalización previsto para funcionar correctamente en los circuitos con TASI-A, funcionará correctamente en los circuitos con TASI-B. La excitación previa del detector de señales vocales proporcionará inicialmente un tiempo de mantenimiento de 180 ms. De conformidad con los § 3.3.3, c) y d), el tiempo de mantenimiento correspondiente a impulsos sucesivos dependerá de la duración de éstos. El tiempo de mantenimiento del TASI-E depende del nivel de la señal que excita el detector de señales vocales y será de hasta 128 ms para niveles de frecuencias de señalización como se indica en los § 3.3.3, e) a g).

La señalización multifrecuencia de registrador por impulsos breves y cortos intervalos adoptada para el sistema N.º 5 aprovecha este funcionamiento continuo del detector de señales vocales y se transmite sin prefijo TASI gracias a la asociación circuito/canal que resulta de la señal de toma.

Referencias

- [1] Recomendación del CCIR *Valores admisibles de la proporción de bitios erróneos a la salida del circuito ficticio de referencia en los sistemas del servicio fijo por satélite que utilizan la modulación por impulsos codificados para telefonía*, Vol. IV, Rec. 522, UIT, Ginebra, 1978.
- [2] Recomendación del CCITT *Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.711.
- [3] Documento INTELSAT BG-42-65.
- [4] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, fascículo III.3, Rec. G.733.

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 Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación