



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

H.231

(03/96)

SERIE H: TRANSMISIÓN DE SEÑALES NO
TELEFÓNICAS

Infraestructura de los servicios audiovisuales - Aspectos
de los sistemas

**Unidades de control multipunto para sistemas
audiovisuales que utilizan canales digitales de
hasta 1920 kbit/s**

Recomendación UIT-T H.231

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T H.231 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 15 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 19 de marzo de 1996.

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.

© UIT 1996

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

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias.....	1
3 Definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	3
5 Representación funcional.....	4
5.1 Representación general.....	4
5.2 Descripción de las unidades funcionales.....	5
6 Configuraciones multipunto.....	8
7 Características y clasificación de las unidades de control multipunto.....	9
7.1 Conformidad.....	9
7.2 Clasificación de las MCU.....	9
7.3 Resumen de capacidades BAS de la MCU.....	9
7.4 Otros atributos.....	10
8 Lista de unidades de control multipunto.....	10
9 Requisitos y opciones de los terminales.....	10

RESUMEN

La presente Recomendación describe el medio por el que tres o más terminales audiovisuales conformes a la Recomendación H.320 pueden comunicar simultáneamente por trayectos digitales a velocidad binaria constante, designándose dicha comunicación «llamada multipunto».

UNIDADES DE CONTROL MULTIPUNTO PARA SISTEMAS AUDIOVISUALES QUE UTILIZAN CANALES DIGITALES DE HASTA 1920 kbit/s

(revisada en 1996)

1 Alcance

Esta Recomendación especifica el medio por el que tres o más terminales audiovisuales conformes con las Recomendaciones H.320, H.221, H.242 y H.261 pueden comunicar simultáneamente por trayectos digitales a velocidad binaria constante, designándose dicha comunicación «llamada multipunto». Los terminales no deberán necesitar en general ninguna modificación para el funcionamiento multipunto, aunque algunas mejoras facultativas pueden requerir un soporte lógico adicional; en particular se obtiene una funcionalidad considerablemente mejorada mediante el uso de protocolos de la Recomendación T.120 en el canal con protocolo multicapa. La interconexión es efectuada por una o más unidades de control multipunto que pueden residir en la red o en uno de los terminales.

Esta Recomendación trata de los requisitos obligatorios y de las mejoras facultativas para el funcionamiento multipunto. La mejoras facultativas son:

- numeración de los terminales;
- control de la presidencia;
- difusión de datos;
- mezcla de vídeo;
- puesta en cascada.

2 Referencias

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de la Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación G.711 del CCITT (1988), *Modulación por impulsos codificados de frecuencias vocales*.
- [2] Recomendación G.722 del CCITT (1988), *Codificación de audio de 7 kHz dentro de 64 kbit/s*.
- [3] Recomendación G.728 del CCITT (1988), *Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando predicción lineal con excitación por código de bajo retardo*.
- [4] Recomendación UIT-T H.221 (1995), *Estructura de trama para un canal de 64 a 1920 kbit/s en teleservicios audiovisuales*.
- [5] Recomendación UIT-T H.230 (1995), *Señales de control e indicación con sincronismo de trama para sistemas audiovisuales*.
- [6] Recomendación UIT-T H.233 (1995), *Sistemas con confidencialidad para servicios audiovisuales*.
- [7] Recomendación UIT-T H.234 (1994), *Sistema de gestión de claves de criptación y de autenticación para servicios audiovisuales*.
- [8] Recomendación UIT-T H.242 (1996), *Sistema de establecimiento de comunicación entre terminales audiovisuales por canales digitales de hasta 2 Mbit/s*.
- [9] Recomendación UIT-T H.243 (1996), *Procedimientos para el establecimiento de comunicación entre tres o más terminales audiovisuales por canales digitales de hasta 1920 kbit/s*.

- [10] Recomendación UIT-T H.320 (1996), *Sistemas y equipos terminales videotelefónicos de banda estrecha*.
- [11] Recomendación UIT-T T.122 (1993), *Servicio de comunicación multipunto para la definición de los servicios de conferencia audiográfica y de conferencia audiovisual*.
- [12] Recomendación UIT-T T.123 (1994), *Pilas de protocolos para aplicaciones de teleconferencias audiográficas y audiovisuales*.
- [13] Recomendación UIT-T T.124 (1995), *Control genérico de conferencia*.
- [14] Recomendación UIT-T T.125 (1994), *Especificación de protocolo del servicio de comunicación multipunto*.
- [15] Recomendación UIT-T H.224 (1994), *Protocolo de control en tiempo real para aplicaciones simplex que utilizan canales de datos a baja velocidad, datos a alta velocidad y protocolo multicapa de la Recomendación H.221*.

3 Definiciones

A los efectos de esta Recomendación son aplicables las definiciones siguientes:

3.1 incorporación y exclusión de terminales en una conferencia: Se entiende la conexión a la APU, VPU y DPU (véase 5.2), y no la (des)conexión a(de) la red, que está fuera del alcance de esta Recomendación.

3.2 terminal de control de la presidencia: Terminal mejorado que posee un testigo que transmite un cierto grado de autoridad sobre el funcionamiento de la MCU; el testigo puede ser asignado por acuerdo previo, por un operador, o por protocolo durante la llamada. No es necesario que la persona que controla sea el presidente de la reunión.

3.3 puerto de control de la presidencia: Puerto de la MCU que da servicio al terminal al que se ha asignado el control de la presidencia (este puerto no es físicamente diferente de los otros).

3.4 terminal directamente conectado: Cuando se haga referencia a terminales «directamente» conectados, no debe interpretarse en el sentido de que el terminal en cuestión está coubicado con la MCU, sino que no está conectado a una MCU diferente.

3.5 MCU local: Aquella a la que el terminal en cuestión está directamente conectado.

3.6 unidad de control multipunto (MCU): Dispositivo multipuerto, mediante el cual tres o más terminales audiovisuales pueden intercomunicar en una comunicación conferencia; una «MCU que figura en la lista» tiene las propiedades definidas en la cláusula 8. MCU directora y MCU subordinadas: una «MCU directora» tiene asignada una función controladora superior en una llamada en la que hay interconectadas dos o más MCU, mientras que las otras MCU de esas llamadas se denominan «MCU subordinadas».

NOTA – La realización física de una MCU puede hacerse de forma que puedan establecerse dos o más conferencias independientes en la misma unidad, pero sin que exista, lógicamente, ninguna relación entre estas conferencias; el texto que sigue se refiere a una MCU sólo como una entidad lógica pertinente a la llamada considerada.

3.7 puertos primarios y secundarios: Aunque todos los puertos de una MCU pueden ser físicamente el mismo, pueden hacerse distinciones mediante el soporte lógico interno, sobre la base de las capacidades de terminal declaradas, de manera que los puertos no sean todos tratados de igual forma. En general, en una llamada multipunto intervendrán dos o más terminales intercomunicantes en un pie de igualdad, a su máxima capacidad común; la MCU designaría como «primarios» aquellos puertos a los que están conectados estos terminales, y para mayor sencillez, estos terminales pueden denominarse «terminales primarios» para los fines de esta llamada. La selección de un nivel común apropiado para la comunicación primaria se describe en la Recomendación H.243.

Pueden tomar parte en la llamada multipunto uno o más terminales adicionales, aun cuando no tengan suficiente capacidad para comunicar en un pie de igualdad con terminales primarios; pueden ser designados «terminales secundarios», que comunican con los otros únicamente mediante las señales compatibles de este tipo que puedan hacerse disponibles (por ejemplo, vocales únicamente), habiendo designado convenientemente la MCU el puerto apropiado. Obsérvese que de no adoptarse esta disposición, la incorporación de un terminal de telefonía a una conferencia videotelefónica haría que se interrumpiese toda la transmisión de imagen.

No es obligatorio que una MCU pueda tratar terminales secundarios; en dicho caso, la MCU puede:

- a) desconectar un terminal que no declare capacidades adecuadas para participar como primario; o
- b) rebajar su definición de «primario» para incluir el citado terminal.

El proveedor de la MCU debe aclarar qué procedimientos se sigue.

4 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación, se utilizan las abreviaturas siguientes:

APU	Unidad de procesamiento de audio (<i>audio processor unit</i>)
BAS	Señal de asignación de velocidad binaria (<i>bit rate allocation signal</i>)
CIF	Formato intermedio común (<i>common intermediate format</i>)
CPU	Unidad de procesamiento de control (<i>control processor unit</i>)
DPU	Unidad de procesamiento de datos (<i>data processor unit</i>)
ECS	Señal de control de cifrado (<i>encryption control signal</i>)
FAS	Señal de alineación de trama (<i>frame alignment signal</i>)
FAW	Palabra de alineación de trama (<i>frame alignment word</i>)
GOB	Grupo de bloques (<i>group of blocks</i>)
H-MLP	Protocolo multicapa de alta velocidad (<i>high speed multi-layer protocol</i>)
HSD	Datos a alta velocidad (<i>high speed data</i>)
LD-CELP	Predicción lineal con excitación por código con bajo retardo (<i>low delay – code excited linear prediction</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
LSD	Datos a baja velocidad (<i>low speed data</i>)
MB	Macrobloque de la Recomendación H.261 (<i>H.261 Macroblock</i>)
MBE	Extensión de multibyte (<i>multi-byte extension</i>)
MCC	Instrucción multipunto de conferencia (<i>multipoint command conference</i>)
MCN	Instrucción multipunto de negación MCS (<i>multipoint command negating MCS</i>)
MCS	Instrucción multipunto de transmisión simétrica de datos (<i>multipoint command symmetrical data transmission</i>)
MF	Multitrama (<i>MultiFrame</i>)
MIC	Modulación por impulsos codificados
MLP	Protocolo multicapa (<i>multi-layer protocol</i>)
MPI	Intervalo de imagen mínimo (<i>minimum picture interval</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NS	No normalizado (<i>non-standard</i>)
QCIF	Cuarto de formato intermedio común (<i>quarter common intermediate format</i>)
SBE	Extensión de un solo byte (<i>single byte extension</i>)
SC	Canal de servicio (<i>service channel</i>)
SCM	Modo de comunicación seleccionado (<i>selected communications mode</i>)
SMF	Submultitrama (<i>sub-multiFrame</i>)
SP	Imagen fija (<i>still picture</i>)
VCF	Instrucción de vídeo «petición de congelación de imagen» (<i>video command “freeze picture request”</i>)
VCU	Instrucción de vídeo «petición de actualización rápida» (<i>video command “fast update request”</i>)
VPU	Unidad de procesamiento de vídeo (<i>video processor unit</i>)

5 Representación funcional

5.1 Representación general

Una llamada multipunto puede representarse como en la Figura 1, en la que se muestran algunos terminales T, no necesariamente idénticos, enlazados individualmente a una red mediante conexiones digitales bidireccionales simétricas, no necesariamente todas de la misma capacidad. No hay ningún límite particular impuesto por el sistema al número de terminales N conectados en la llamada, aunque en la práctica, según la realización, las dificultades y el costo aumentarán a medida que aumente N, en tanto que el rendimiento tiende a caer.

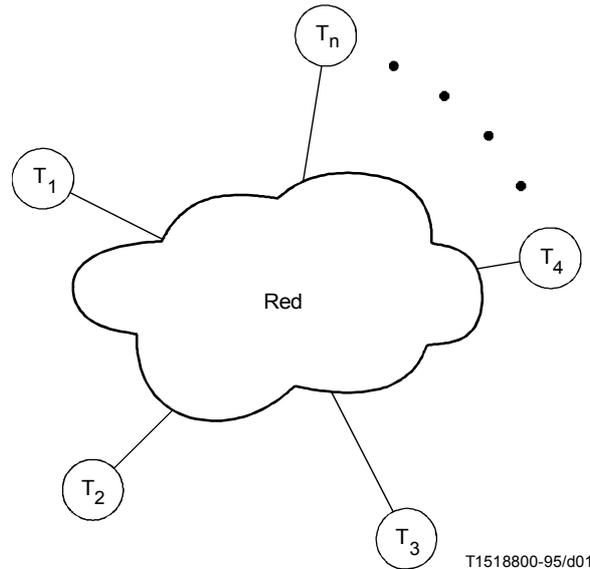


FIGURA 1/H.231

Representación de una llamada multipunto

En la representación de la Figura 1, sólo es necesario describir la red mediante los flujos de señal en sus puertos y sus interdependencias. No es necesario considerar la realización del soporte físico: puede haber una única MCU en una ubicación; otra posibilidad es que las funciones estén distribuidas entre dos o más ubicaciones, pero en términos prácticos nos referiremos entonces a una serie de MCU aisladas y enlazadas entre sí. En esta Recomendación, el texto se aplica en general a las MCU de ubicación única y distribuidas, y el enlace de las MCU sólo se trata específicamente cuando hay necesidad particular de hacerlo.

La MCU se representa con más detalle en la Figura 2.

Cada puerto de la MCU tiene una unidad de interfaz de red, con control de llamada asociado si así conviene; en el lado MCU de la unidad de interfaz de red, los flujos de señal están contenidos en uno o más canales bidireccionales normalmente de igual capacidad, según las velocidades de transferencia enumeradas en el Anexo A/H.221. El flujo entrante se pasa al demultiplexor, que extrae los diversos tipos de información (audio, vídeo, datos y control) y los pasa a sus procesadores respectivos. Los procesadores son controlados de modo que la salida apropiada de cada uno se haga disponible para la transmisión a cada terminal; estos últimos se agrupan en el multiplexor para combinarlos y formar los canales salientes.

Las unidades de «control de la llamada» y «procesador de control de la llamada» caen fuera del alcance de esta Recomendación (véase la Recomendación H.200/AV.440); las otras unidades se describen en las subcláusulas que siguen.

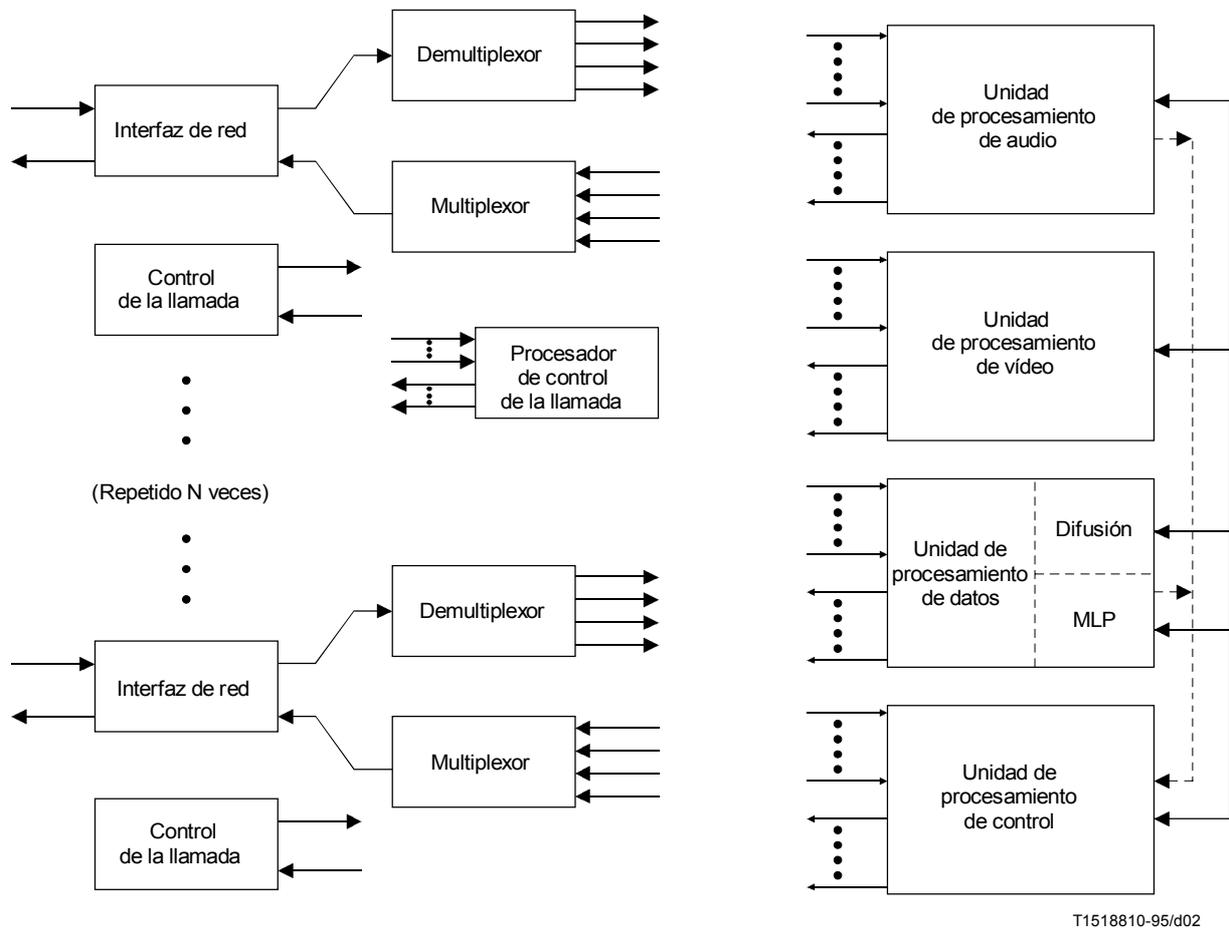


FIGURA 2/H.231
Esquema de unidad de control multipunto

5.2 Descripción de las unidades funcionales

5.2.1 Unidad de interfaz de red

Entidad física que convierte a/del código de línea las señales de 64 kbit/s (56 kbit/s) o múltiplos de las mismas que entran en el demultiplexor y salen del multiplexor. Aunque en la Figura 2 dicha unidad se muestra para cada par multiplexor/demultiplexor, en la práctica una interfaz de red podría admitir cierto número de puertos lógicos (véase a continuación).

5.2.2 Puerto

Puerto es una identidad lógica que puede admitir uno o más terminales audio o audiovisuales; está asociado con un único multiplexor y demultiplexor.

5.2.3 Demultiplexor

La señal que entra en el demultiplexor es la transmitida por un terminal totalmente conforme a la Recomendación H.221, por lo que su operación es análoga a la del lado recepción de un terminal, a saber:

- recuperación de la alineación de trama y multitrama;
- memorización intermedia, sincronización y ordenación de múltiples canales si así proceden;

- extracción de códigos BAS y reenvío de algunos de ellos al procesador de control;
- extracción de vectores de criptación, y decriptación si así procede;
- extracción de audio y reenvío al procesador de audio;
- extracción del vídeo y reenvío al procesador de vídeo;
- extracción de datos y reenvío al procesador de datos.

Deben mantenerse relaciones de temporización correctas entre la BAS de control de modo y las correspondientes señales de audio, vídeo y datos.

5.2.4 Unidad de procesamiento de audio (APU, *audio processor unit*)

El procesador de audio prepara N salidas de audio r_j a partir de N entradas de audio s_i , por conmutación, mezcla o una combinación de ambas. La mezcla exige la adición de señales lineales S_i obtenidas decodificando s_i a lineal (MIC o analógica), y la recodificación de las respuestas R_j a formatos de transmisión apropiados r_j .

Una MCU de mezcla de audio genera generalmente el envío a cada terminal de la suma de las señales procedentes de todos los demás terminales. Sin embargo, a medida que aumenta el número de señales de audio que intervienen en la suma, puede haber una acumulación de señales no deseadas (por ejemplo, retornos acústicos y ruidos), que podrían originar una degradación inaceptable del servicio al usuario si no se toman precauciones adicionales. Los métodos para tratar estos problemas quedan en estudio.

Algunas MCU pueden permitir que los terminales no participen en la función de mezcla y se interconecten separadamente, para consultación privada.

Si en cualquiera de los casos citados el número N está limitado a uno, la MCU se convierte a conmutación de audio en lugar de mezcla de audio. La unidad de audio puede también contener un sintetizador vocal o una memoria de mensajes registrados, que puede ser conectada a la unidad de mezcla o aplicarse separadamente a cualquier terminal.

Si la señal de vídeo es conmutada mientras se mezcla el audio, el audio puede retardarse con relación al vídeo: para remediar esto, el vídeo puede almacenarse en la memoria intermedia para reducir este retardo a menos de 30 ms. Se señala que todas las MCU, de acuerdo con 5.1/H.242, deben poder recibir audio MIC.

Si la señal de vídeo se mezcla también como la señal de audio, el vídeo puede retardarse con relación a la señal de audio: para remediar esto, la MCU debe almacenar el audio en memoria intermedia para reducir este retardo a menos de 30 ms.

5.2.5 Unidad de procesamiento de vídeo (VPU, *video processor unit*)

El procesador de vídeo puede operar de formas totalmente análogas a las antes descritas para el procesador de audio: a cada terminal puede transmitirse una única señal de vídeo desde otro terminal, seleccionada en un computador de vídeo; o puede transmitirse una «mezcla» de algunas o todas las demás señales de vídeo. En este caso, la «mezcla» adopta la forma de una multiplexación espacial de las imágenes para formar una imagen compuesta única en uno de los muchos formatos posibles descritos en la Recomendación H.243. Dado que la función mezcla de vídeo es un proceso complejo, puede preferirse la alternativa de la conmutación de vídeo. Como ocurre en la conmutación de audio, la elección del vídeo puede ser automática, de forma que el orador de ese momento (valor más grande de s_i) reciba la imagen del orador anterior, mientras que todos los otros terminales reciben la imagen del orador que actúa en ese momento; se incorpora un retardo en la conmutación (valor típico 2 s) para evitar cambios de imagen excesivamente frecuentes, provocados por sonidos espurios tales como toses, golpes en micrófono, y así sucesivamente.

También la conmutación de vídeo puede ser controlada directamente por el control de la presidencia, si lo hubiere, que adopta sus propias decisiones en cuanto a la imagen más apropiada. El símbolo MCV (véase Recomendación H.230) puede enviarse desde un terminal para obligar a una MCU a difundir su señal de vídeo, revocando el mecanismo automático hasta que se envíe «cancelar-MCV»; las Recomendaciones de la serie T.120 proporcionan procedimientos de control más complejos.

Véase 5.2.4 relativa al retardo diferencial.

5.2.6 Unidad de procesamiento de datos (DPU, *data processor unit*)

Esta unidad es facultativa; cuando está presente, contiene una o ambas funciones representadas como «difusión» y «MLP» en la Figura 2, lo que se explica detenidamente más adelante.

5.2.6.1 Función difusión de datos

En este caso, sólo se acepta una entrada LSD y/o una HDS en cualquier otro momento, ignorándose cualesquiera datos que lleguen posteriormente a otra entrada. Los datos son difundidos a otras salidas determinadas por el procesador de control, según la capacidad de los terminales conectados para recibir dichos datos (véase la Recomendación H.243). Los datos no son ecoizados al transmisor.

5.2.6.2 Función tratamiento de datos MLP

En este caso, el procesador de datos está equipado para procesar el protocolo multicapa definido en las Recomendaciones de la serie T.120, y efectúa una o más de las siguientes funciones (véanse las Recomendaciones T.122, T.123, T.125, T.124, etc.):

- tratamiento de información telemática conforme a las Recomendaciones T.122/T.125;
- transmisión de señales de control de la conferencia (petición/concesión de la palabra, control del presidente, conmutación audio/vídeo) conforme a la Recomendación T.124.

Obsérvese que como se describe en la Recomendación H.243, el procesador de datos MLP también puede procesar el protocolo de datos simplex descrito en la Recomendación H.224. En tal caso, los códigos de capacidad apropiados estarán presentes en el SCM de la conferencia.

5.2.7 Unidad de procesamiento de control (CPU, *control processor unit*)

El procesador de control se encarga de determinar el correcto encaminamiento, mezcla/conmutación, formato y temporización de las señales de audio, vídeo, datos y control pasadas a cada multiplexor para la transmisión hacia el exterior; también trata del procesamiento de las funciones de control de la conferencia.

5.2.7.1 Comandos BAS entrantes

Según las instrucciones BAS entrantes, la CPU asegura la correcta distribución de bits a los procesadores de audio, vídeo y datos; que se utiliza el algoritmo de decodificación de audio correcto en cada entrada al mezclador de audio; y que cualesquiera datos entrantes se envíen a la unidad de difusión o al procesador MLP, según convenga.

5.2.7.2 Comandos BAS salientes

La CPU asegura que se utiliza el algoritmo de codificación audio correcto en cada salida del mezclador de audio, y que se ha efectuado en cada caso la conmutación o suma deseada; que la conmutación deseada (o mezcla de señales de vídeo) se ha efectuado para cada salida de la VPU. Transmite VCF (véase la Recomendación H.230) a todos los terminales pertinentes en un momento fijado antes de conmutar el vídeo enviado a los mismos, y la VCU a un terminal cuyo vídeo va a ser enviado a otro terminal; el procedimiento para ello se expone en la Recomendación H.243.

La CPU conmuta el modo en los trenes salientes para acomodar la combinación apropiada de audio, vídeo y datos, de acuerdo con las capacidades declaradas de los terminales conectados (véase la Recomendación H.243). Las instrucciones MCC, MCS, MCN se transmiten para efectuar las transmisiones en modo apropiado a partir de terminales primarios conectados, de manera que audio, vídeo y datos ocupen la misma capacidad en todos los puertos primarios. Véase también la Recomendación H.243.

5.2.7.3 Capacidades BAS entrantes

Se almacenan los códigos de capacidad procedentes de todos los terminales N; siempre que un nuevo conjunto es enviado por un terminal, sustituye completamente al conjunto anterior (excepción: como medida de protección, la capacidad de criptación no puede ser invalidada enviando un nuevo conjunto de capacidades con ese valor omitido).

5.2.7.4 Capacidades BAS salientes

Los valores que han de enviarse a cada uno de los N puertos se determinan de acuerdo con las Recomendaciones H.243 y H.242.

5.2.7.5 Procesamiento de control de la conferencia

Las funciones de control de la conferencia incluyen la selección de las señales de vídeo a transmitir (distintas de la activación por la voz), la selección de audio igualmente, la gestión de testigos de datos y la transmisión de datos, la asignación de números de terminal y de MCU, la gestión de información de identidad, la incorporación y exclusión de terminales, y así sucesivamente.

5.2.8 Multiplexor

El multiplexor establece una estructura de trama en el canal (o canales) saliente de acuerdo con la Recomendación H.221, y carga en éste los valores BAS procedentes de la CPU y las salidas de las APU, VPU y DPU.

6 Configuraciones multipunto

En estrella: Todos los terminales se conectan a una única MCU; todos los terminales primarios se conectan a la misma velocidad binaria efectiva, siendo 64 kbit/s o un múltiplo hasta 1920 kbit/s (velocidades definidas en el Anexo A/H.221); los terminales secundarios pueden conectarse a velocidad inferior.

Duplicada: Los terminales se conectan a una de dos MCU, que se interconectan entre sí a la misma velocidad efectiva que los terminales primarios.

Estrella de MCU: Tres o más MCU pueden conectarse en una configuración en estrella con terminales conectados a cada uno de ellos, interconectándose las MCU a una velocidad binaria tal que la velocidad de transferencia pueda estar al mismo nivel que la que hay entre cada MCU y los terminales primarios. Una cadena de tres MCU es un caso degenerado de la estrella de MCU, y por tanto se incluye en la definición de la misma.

Configuraciones jerárquicas: La estrella de MCU es una jerarquía de segundo orden; pueden formarse configuraciones de orden superior añadiendo más MCU en la periferia de la estrella, como se ejemplifica en la Figura 3.

Cada enlace de una llamada multipunto se establece utilizando los procedimientos punto a punto normalizados de la Recomendación H.320. En la Recomendación H.243 se describen otras disposiciones dentro de banda.

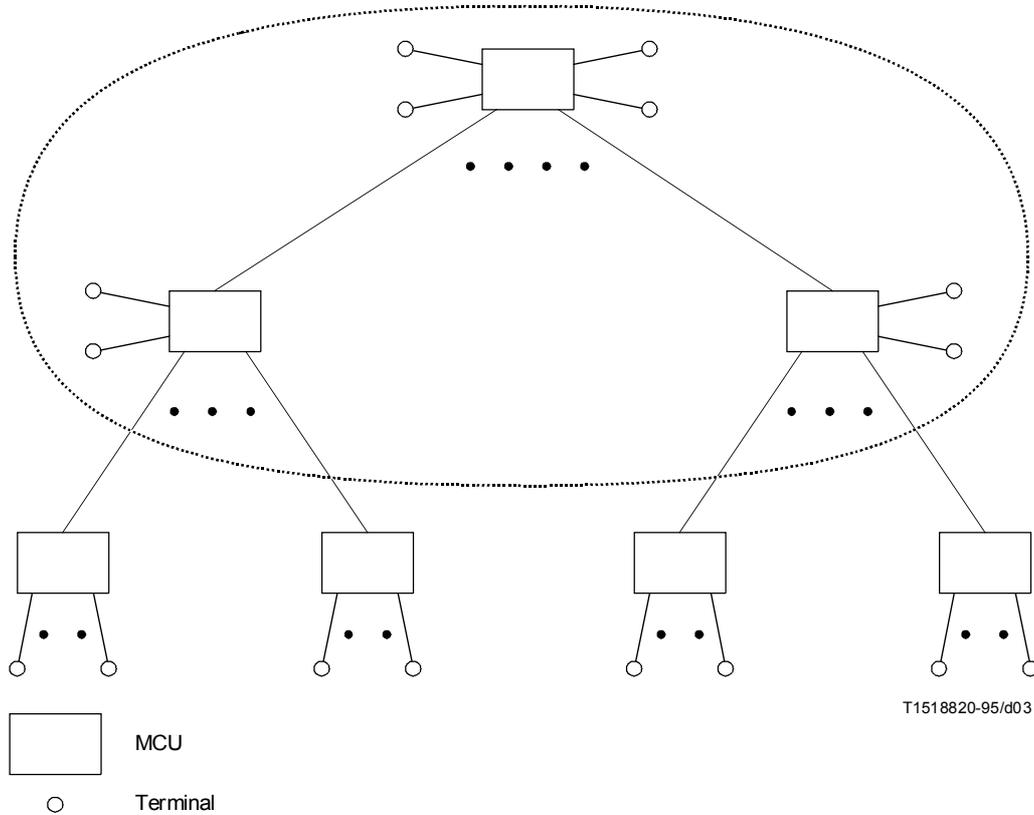


FIGURA 3/H.231
Configuración jerárquica de MCU

7 Características y clasificación de las unidades de control multipunto

7.1 Conformidad

Las MCU destinadas a su utilización con terminales conformes con las Recomendaciones H.221/ H.230/H.242 deben ellas mismas cumplir estas recomendaciones, y los procedimientos expuestos en la Recomendación H.243.

7.2 Clasificación de las MCU

Puede preverse una amplia variedad de MCU, según las muchas y diferentes opciones disponibles dentro de las disposiciones de esta Recomendación. El Cuadro 1 enumera los diversos atributos y parámetros que puede poseer una MCU, y mediante los cuales puede clasificarse; el fabricante debe especificar todas las propiedades que la unidad posee y las condiciones en las que puede ser activada. La mayor parte de los valores de atributos no son por sí mismos obligatorios, pero cuando se proporcionan, es obligatorio el cumplimiento de los procedimientos de la Recomendación H.243. Estos atributos, enumerados en la columna izquierda del Cuadro 1, se describen en 7.3 y 7.4 a continuación referenciándose [1], etc. Los atributos MCU deben ser tales que traten las señales de los terminales con los que están destinados a ser utilizados.

7.3 Resumen de capacidades BAS de la MCU

NOTA 1 – Esta subcláusula trata de las capacidades internas de la MCU (las capacidades BAS declaradas en cualquier momento hacia un terminal determinado deben tener en cuenta normalmente las de los terminales conectados – véase la Recomendación H.243); éstas dependen de las propiedades físicas de la MCU y de cualesquiera selecciones de soporte lógico (efectuadas automáticamente o con intervención humana).

- a) Audio: Una MCU de mezcla de audio destinada a funcionamiento interregional debe ser capaz de codificar y decodificar en ley A y ley μ de la Recomendación G.711, y puede también tratar facultativamente otros modos de audio del A.5/H.221. Una MCU de conmutación de audio no decodifica señales de audio; los mensajes generados internamente pueden transmitir de acuerdo con la Recomendación G.711 o por otros algoritmos de audio, si procede. [6, 6.1, 6.2].

NOTA 2 – Si una MCU no está equipada con decodificación de ley A ni ley μ , puede que no sea posible que los terminales en otra región accedan a ella.

- b) Vídeo: Una MCU puede o no poder tratar vídeo. Si lo hace por conmutación, deben tenerse en cuenta las diferentes capacidades vídeo definidas en la Recomendación H.221 al determinar las que han de ser declaradas por la MCU, aunque no tenga de por sí capacidades propias en modo vídeo; sin embargo, en una MCU con mezcla de vídeo la situación es más compleja [7, 7.1].
- c) Velocidad de transferencia: Una MCU puede tener cualquiera de los valores de capacidad definidos en la Recomendación H.221 [5].
- d) Capacidad de red restringida: Una MCU conectada a una red cuyos canales B están efectivamente restringidos a $p \times 56$ kbit/s ($p = 1$ a 24) o cuyos canales a 128 o una velocidad superior están restringidos por consideraciones de densidad de unos, debe declarar las capacidades indicadas en las Recomendaciones H.221 y H.242. Todas las MCU destinadas al interfuncionamiento con terminales o MCU en dichas redes restringidas deben tener la capacidad de responder a las instrucciones y capacidades restringidas apropiadas con arreglo a las Recomendaciones H.221 y H.242 [4.2].
- e) Datos (excepto MLP): La MCU puede o no ser capaz de difundir datos a velocidades de hasta la velocidad de transferencia más alta, y puede por tanto indicarlo por medio de los códigos de capacidad apropiados definidos en la Recomendación H.221 [8.1].
- f) MLP: La MCU puede o no ser capaz de tratar MLP a velocidades de hasta la máxima velocidad de transferencia, y puede por tanto indicarlo por medio de los códigos de capacidad apropiados definidos en la Recomendación H.221 [8.2, 13.2].
- g) Cifrado: Véanse las Recomendaciones H.233/H.234 [9].
- h) Capacidad MBE: Es necesaria para algunas funciones multipunto (véase la Recomendación H.243) [16].
- i) Capacidad de control de la presidencia distinta de la Recomendación T.120: La MCU puede o no ser capaz de proporcionar numeración de terminal y el medio para que un terminal controle la conmutación de vídeo, la exclusión de la conexión, etc. (véase H.243) [13.1].

Ejemplos

- i) Una MCU de la RDSI simple podría perfectamente poseer las siguientes capacidades: [Recomendación G.722-48 + G.728, vídeo conmutado, velocidad de transferencia 1B, 2B y 128, LSD hasta 6,4 kbit/s].
- ii) Una MCU audiográfica podría ser: [Recomendación G.722-48, velocidad de transferencia 1B, LSD hasta 14,4 kbit/s, MLP, MBE].
- iii) Una MCU de videoconferencia podría ser: [Recomendación G.722-48, vídeo conmutado, velocidad de transferencia 2B y H0, HSD a 64 kbit/s].

7.4 Otros atributos

- a) Puertos y configurabilidad: Un equipo MCU físico puede ser capaz de tratar varias conferencias independientes simultáneas, con limitaciones en cuanto al número de posibles conexiones a terminales y a otras MCU [1, 2, 3].
- b) Aspectos de red: Una MCU puede diseñarse para su conexión a diversos tipos de red digital, con diversas disposiciones de control de llamada, incluida la posibilidad de utilizar la misma dirección de red para todas las conexiones entrantes a una conferencia dada [4.1, 13].
- c) Selección del modo de comunicación: Existen diversas posibilidades para el método de selección de «modo de comunicación seleccionado» (véase la Recomendación H.243) y el tratamiento resultante de los terminales conectados como «primarios» o «secundarios» [10, 11].
- d) Identificación de terminal: Una MCU puede o no ser capaz de solicitar, aceptar y procesar cadenas alfanuméricas procedentes de terminales conectados para fines de identificación (véase H.243) [15].
- e) Puesta en cascada: Una MCU debe poder funcionar con otra MCU para proporcionar un funcionamiento «en cascada», que puede estar limitado a dos MCU por cada conferencia, o puede ampliarse a una configuración en «estrella» y por último a una jerarquía multinivel. Existen dos mecanismos de cascada:
 - i) velocidades fijas («simple») [14.1];
 - ii) funcionamiento con estaciones directora/subordinadas, necesario para muchos servicios, como por ejemplo la numeración de terminal [14.2].

8 Lista de unidades de control multipunto

El Cuadro 1 enumera el conjunto actual de atributos, así como los valores posibles para ciertos atributos que pueden estar asociados con una unidad de control multipunto. La finalidad del Cuadro 1 consiste en orientar a los usuarios para determinar los atributos que puede poseer una MCU. La lista de atributos no es exhaustiva.

Dada la amplísima variedad de posibles propiedades y capacidades MCU, es conveniente identificar una gama bastante más estrecha que sirva de referencia por razones de claridad y conveniencia, sin ninguna implicación de que otras MCU conformes no estén normalizadas. Esta gama más estrecha está más exactamente definida y entendida, y es aplicable a realizaciones de servicio bastante comunes que emplean terminales que están muy difundidos y no son altamente especializados. En el Cuadro 2 se presenta la lista en cuestión.

Las MCU enumeradas tienen relativamente pocas opciones. Los fabricantes pueden incluir en un producto dado uno (o más) de los tipos indicados, asegurando así a un cliente un margen de comportamiento conocido cuando se utilice con equipos de otros fabricantes; podrían también incluirse «mejoras» de diversos tipos, que serían conformes con las Recomendaciones disponibles, pero su comportamiento cuando se utilice con otro equipo podría ser menos predecible o producir problemas de complejidad en el interfaz hombre-máquina.

9 Requisitos y opciones de los terminales

Todos los terminales deben cumplir las disposiciones de las Recomendaciones H.221, H.230 y H.242.

Un terminal destinado a funcionar con control de la presidencia (véase la Recomendación H.243) debe poder transmitir códigos BAS y proporcionar otras funciones descritas en 9.1/H.243.

CUADRO 1/H.231

Atributos de las MCU

Ref.	Atributo	Posibles valores
1	Máximo número de terminales que pueden conectarse a una sola MCU	3, 4, 5...
2	Máximo número de conferencias simultáneas (independientes) que pueden admitirse en una sola MCU	1, 2, 3...
3	Máximo número de puertos que pueden conectarse a otras MCU (si no es igual a cero, indique si (1) anterior es dependiente)	0, 1, 2...
4.1	Interfaces de red en cada puerto (si no todos son iguales, dar detalles)	BRI, PRI, E1/T1/J1, ATM, otras
4.2	Capacidad de red restringida	Restrict_Required, Restrict_P, Restrict_L, No_Restrict
5	Velocidades de transferencia disponibles en cada puerto (si no son todas idénticas, dar detalles)	Cualesquiera valores de capacidad de Recomendación H.221
6	Procesador de audio	Obligatorio
6.1	Mezclado/conmutado (dar detalles)	Mezclado; conmutado automáticamente o por el usuario (véase 13.2)
	supresión de ruido/eco en los puertos «silenciosos»	Dar detalles
6.2	Algoritmo audio en cada puerto G.711 G.728 G.722	Sí/No Sí/No Sí/No
7	Procesador de video (imágenes en movimiento)	No/Sí (detalles a continuación)
7.1	Conmutado/mezclado (dar detalles)	Conmutado automáticamente (en potencia vocal)/ control por el usuario (véase 13.2), mezclado
8	Procesador de datos	
8.1	Facilidad de difusión de datos, LSD	No/Sí + velocidades de Recomendación H.221
	Facilidad de difusión de datos, HSD	No/Sí + velocidades de Recomendación H.221
8.2	Procesador MLP	No/Sí + velocidades de Recomendación H.221
9	Cifrado	No admitido, admitido (detalles, algoritmo, etc.)
10	Método de elección de modo de comunicación seleccionado – SCM	Prefijado por el fabricante (indicar valores)
		Fijado por intervención del operador (indicar margen)
		Fijado por el usuario (indicar margen) (véase 13.2)
		Fijado automáticamente según los terminales conectados (detalles)
11	Puede tratar terminales secundarios	Sí/No + detalles
12	Disposición(es) de establecimiento de la llamada	Sin reservación/con reservación (+ detalles) Respuesta automática a todos los puertos (dar sistema de numeración) Establecimiento por el operador Marcación
13	Capacidades de control	
13.1	Numeración de terminales Control de presidencia simple mediante BAS	Sí/No/Sí/No
13.2	Facilidades MLP [véase la serie T del UIT-T]	No/Sí
13.3	Recomendación H.224 (datos simplex)	H.224_LSD, H.224_HSD, H.224_MLP, H.224_sim
14	Puesta en cascada	Sí/No
14.1	Velocidades fijas («simples»)	Sí/No
14.2	Directora/subordinada	Sí/No
15	Identificación de terminal	No/TCI/TCS
16	Capacidad MBE	Sí/No

CUADRO 2/H.231 (parte 1 de 2)

Lista de capacidades de la MCU

Ref.	Atributo	Tipo y valores de las MCU				
		A	B(d*)	C	C2	C(d*)
1	Máximo número de terminales que pueden conectarse a una sola MCU					
2	Máximo número de conferencias simultáneas (independientes) que pueden admitirse en una sola MCU					
3	Máximo número de puertos que pueden conectarse a otras MCU [si no es igual a cero, indíquese si (1) anterior es dependiente]					
4.1	Interfaces de red en cada puerto (si no todos son iguales, dar detalles)					
4.2	Capacidad de red restringida					
5	Velocidades de transferencia disponibles en cada puerto	64k	64k	2B	2B	2B
6	Procesador de audio					
6.1	Mezclado/conmutado (dar detalles)	Conmutado	Conmutado	Conmutado	Conmutado	Conmutado
	Supresión de ruido/eco en los puertos «silenciosos»					
6.2	Algoritmo audio en cada puerto	Rec. G.728 + Rec. G.711	Rec. G.722 + Rec. G.711	Rec. G.722 + Rec. G.728 + Rec. G.711	Rec. G.728 + Rec. G.711	Rec. G.722 + Rec. G.728 + Rec. G.711
7	Procesador de vídeo (imágenes en movimiento)	Sí	*	Sí	Sí	Sí
7.1	Conmutado/mezclado (dar detalles)	Conmutado		Conmutado	Conmutado	Conmutado
8	Procesador de datos	*	Sí	*	*	Sí
8.1	Facilidad de difusión de datos, LSD		hasta 14,4k			hasta 14,4k
	Facilidad de difusión de datos, HSD		*			*
8.2	Procesador MLP	*	*	*	*	*
9	Cifrado	*	*	*	*	*
10	Método de elección de modo de comunicación seleccionado – SCM					
11	Puede tratar terminales secundarios como audio únicamente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
12	Disposiciones de establecimiento de la llamada					
13	Capacidades de control					
13.1	Numeración de terminales	*	*	*	*	*
	Control de presidencia simple mediante BAS	*	*	*	*	*
13.2	Facilidades MLP	*	*	*	*	*
13.3	Recomendación H.224 (datos simplex)	*	*	*	*	*
14	Puesta en cascada	*	*	*	*	*
15	Identificación de terminal	*	*	*	*	*
16	Capacidad MBE	*	*	*	*	*

CUADRO 2/H.231 (parte 2 de 2)

Lista de capacidades de las MCU

Ref.	Atributo	Tipo y valores de las MCU			
		D	D(d**)		
1	Máximo número de terminales que pueden conectarse a una sola MCU				
2	Máximo número de conferencias simultáneas (independientes) que pueden admitirse en una sola MCU				
3	Máximo número de puertos que pueden conectarse a otras MCU (si no es igual a cero, indique si (1) anterior es dependiente)				
4.1	Interfaces de red en cada puerto (si no todos son iguales, dar detalles)				
4.2	Capacidad de red restringida				
5	Velocidades de transferencia disponibles en cada puerto	H0	H0		
6	Procesador de audio				
6.1	Mezclado/conmutado (dar detalles)	Conmutado	Conmutado		
	Supresión de ruido/eco en los puertos «silenciosos»				
6.2	Algoritmo audio en cada puerto	Rec. G.722 + Rec. G.711	Rec. G.722 + Rec. G.711		
7	Procesador de vídeo (imágenes en movimiento)	Sí	Sí		
7.1	Conmutado/mezclado (dar detalles)	Conmutado	Conmutado		
8	Procesador de datos	*	Sí		
8.1	Facilidad de difusión de datos, LSD		**		
	Facilidad de difusión de datos, HSD		**		
8.2	Procesador MLP	*	*		
9	Cifrado	*	*		
10	Método de elección de modo de comunicación seleccionado – SCM				
11	Puede tratar terminales secundarios como audio únicamente	¿Sí ?	¿Sí ?		
12	Disposiciones de establecimiento de la llamada				
13	Capacidades de control				
13.1	Numeración de terminales	*	*		
	Control de presidencia simple mediante BAS	*	*		
13.2	Facilidades MLP	*	*		
13.3	Recomendación H.224 (datos simplex)	*	*		
14	Puesta en cascada	*	*		
15	Identificación de terminal	*	*		
16	Capacidad MBE	*	*		
<p>* Significa que cuando se ponen a funcionar como el tipo listado, tales facilidades, si están presentes, son neutralizadas. Cuando no hay ninguna entrada, los realizadores son libres de utilizar opciones apropiadas.</p> <p>** Las velocidades máximas de LSD y HSD quedan en estudio.</p>					

Atributos de las MCU, 11

Audio, 9

Capacidad de control de la presidencia distinta de la Recomendación T.120, 9

Capacidad de red restringida, 9

Capacidad MBE, 9

Capacidades BAS entrantes, 7

Capacidades BAS salientes, 7

Características y clasificación de las unidades de control multipunto, 9

Cifrado, 9

Clasificación de las MCU, 9

Comandos BAS entrantes, 7

Comandos BAS salientes, 7

Configuraciones jerárquicas, 8

Configuraciones multipunto, 8

Datos (excepto MLP), 9

Demultiplexor, 5

Duplicada, 8

En estrella, 8

Esquema de unidad de control multipunto, 5

Estrella de MCU, 8

Función difusión de datos, 7

Función tratamiento de datos MLP, 7

Identificación de terminal, 10

Lista de unidades de control multipunto, 10

MCU con mezcla de vídeo, 9

MCU de mezcla de audio, 9

MLP, 9

Procesamiento de control de la conferencia, 7

Puerto, 5

Puertos y configurabilidad, 10

Puesta en cascada, 10

Representación de una llamada multipunto, 4

Resumen de capacidades BAS de la MCU, 9

Selección del modo de comunicación, 10

Unidad de interfaz de red, 5

Unidad de procesamiento de audio, 6

Unidad de procesamiento de control, 7

Unidad de procesamiento de datos, 6

Unidad de procesamiento de vídeo, 6

Velocidad de transferencia, 9

Vídeo, 9

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales de telegrafía alfabética
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los 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

