



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.454

(10/96)

SERIE E: RED TELEFÓNICA Y RDSI

Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de tráfico – Gestión de la red telefónica internacional – Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional

Medidas de calidad de transmisión en base al modo de corrección de errores facsímil

Recomendación UIT-T E.454

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE E DEL UIT-T
RED TELEFÓNICA Y RDSI

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL	
EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	E.100–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	E.230–E.299
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	E.300–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	E.330–E.399
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO	
GESTIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL	E.400–E.489
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
INGENIERÍA DE TRÁFICO	E.490–E.799
Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.699
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO	E.800–E.899
Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

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

RECOMENDACIÓN UIT-T E.454

MEDIDAS DE CALIDAD DE TRANSMISIÓN EN BASE AL MODO DE CORRECCIÓN DE ERRORES FACSIMIL

Resumen

El propósito de la presente Recomendación es definir las medidas de calidad de transmisión sobre la base del modo de corrección de errores (ECM) facsímil. Los parámetros de calidad de funcionamiento definidos en las Recomendaciones E.451, E.452 y E.453 se han modificado para tomar en consideración las características de corrección de errores y de página parcial en el caso de facsímil con ECM. Se han definido también los parámetros de calidad de funcionamiento en el caso del ECM, que ayudarán a inferir la calidad de imagen en transmisiones sin ECM.

Los parámetros definidos en esta Recomendación se utilizarán cuando se empleen técnicas de prueba intrusivas.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.454 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 2 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 8 de octubre de 1996 .

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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

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.

© UIT 1997

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 Resumen.....	1
2 Referencias.....	1
3 Definiciones	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Introducción	3
6 Tamaño de trama para las llamadas de prueba basadas en el modo de corrección de errores.....	3
7 Característica de corte de llamadas facsímil.....	4
8 Reducciones de la velocidad de los módems y tiempo de transacción.....	5
9 Medidas de la calidad de imagen.....	6

Recomendación E.454

MEDIDAS DE CALIDAD DE TRANSMISIÓN EN BASE AL MODO DE CORRECCIÓN DE ERRORES FACSIMIL

(Ginebra, 1996)

1 Resumen

El propósito de la presente Recomendación es definir las medidas de calidad de transmisión sobre la base del modo de corrección de errores (ECM, *error correction mode*) facsímil. Los parámetros de calidad de funcionamiento definidos en las Recomendaciones E.451, E.452 y E.453 se han modificado para tomar en consideración las características de corrección de errores y de página parcial en el caso de facsímil con ECM. Se han definido también los parámetros de calidad de funcionamiento en el caso del ECM, que ayudarán a estimar la calidad de imagen en transmisiones sin ECM.

Los parámetros definidos en esta Recomendación se utilizarán cuando se empleen técnicas de prueba intrusivas. El uso de estas medidas puede extenderse a las metodologías de prueba no intrusivas.

Las medidas de ECM para el funcionamiento con modulación V.34 y las opciones para el funcionamiento a 64 kbit/s de los terminales G3 definidas en el Anexo F/T.4 y en el Anexo C/T.30 quedan en estudio.

Los diversos parámetros relacionados con las características de los terminales facsímil del grupo 3 han sido seleccionados para sentar una base común para la medición de la calidad de funcionamiento de las redes.

Las medidas definidas en esta Recomendación no son adecuadas para evaluar la calidad de funcionamiento de los terminales facsímil.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones contienen información pertinente o básica con respecto a la presente Recomendación:

- Recomendación UIT-T T.4 (1996), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos.*
- Recomendación UIT-T T.30 (1996), *Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada.*
- Recomendación UIT-T T.22 (1993), *Imágenes patrón normalizadas para las transmisiones de documentos por facsímil.*
- Recomendación UIT-T F.182 (1993), *Disposiciones relativas a la explotación del servicio facsímil público internacional entre estaciones de abonado equipadas con aparatos facsímil del grupo 3 (telefax 3).*
- Recomendación UIT-T E.450 (1993), *Calidad de servicio del facsímil por la RTPC - Aspectos generales.*
- Recomendación UIT-T E.451 (1993), *Característica de corte de llamadas facsímil.*
- Recomendación UIT-T E.452 (1993), *Reducciones de la velocidad de los módems facsímil y tiempo de transacción.*

- Recomendación UIT-T E.453 (1994), *Degradación de la calidad de imagen facsímil producida por errores en las líneas de exploración provocados por la transmisión.*
- Recomendación UIT-T E.456 (1993), *Transacción de prueba de la calidad de transmisión facsímil.*
- Recomendación UIT-T E.457 (1994), *Metodología para las medidas facsímil.*

3 Definiciones

A los efectos de esta Recomendación, resultan aplicables las definiciones que figuran en las Recomendaciones E.450, E.451, E.452, E.453 y E.456.

4 Abreviaturas

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

ARQ	Petición automática de repetición (<i>automatic repeat request</i>)
CFR	Confirmación para recibir (<i>confirmation to receive</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
CRP	Repetición de instrucción (<i>command repeat</i>)
CTC	Continuación de corrección (<i>continue to correct</i>)
CTR	Respuesta de continuación de corrección (<i>response to continue to correct</i>)
DCS	Señal de instrucción digital (<i>digital command signal</i>)
ECM	Modo con corrección de errores (<i>error correction mode</i>)
EOM	Fin de mensaje (<i>end of message</i>)
EOP	Fin de procedimiento (<i>end of procedure</i>)
EOR	Fin de retransmisión (<i>end of retransmission</i>)
ERR	Respuesta para fin de transmisión (<i>response to end of retransmission</i>)
FCD	Datos facsímil codificados (<i>facsimile coded data</i>)
FCS	Secuencia de comprobación de trama (<i>frame check sequence</i>)
FTT	Fallo de acondicionamiento (<i>failure to train</i>)
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos (<i>high-level data link control</i>)
MCF	Confirmación de mensaje (<i>message confirmation</i>)
MPS	Señal de multipágina (<i>multipage signal</i>)
PP	Página parcial (<i>partial page</i>)
PPR	Petición de página parcial (<i>partial page request</i>)
PPS	Señal de página parcial (<i>partial page signal</i>)
RCP	Vuelta a página de control parcial (<i>return to control partial page</i>)
RNR	Receptor no preparado (<i>receiver not ready</i>)
RR	Receptor preparado (<i>receiver ready</i>)

RTC	Vuelta a control (<i>return to control</i>)
RTN	Reacondicionamiento negativo (<i>retrain negative</i>)
RTP	Reacondicionamiento positivo (<i>retrain positive</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada

5 Introducción

La presente Recomendación tiene por objeto definir las medidas de calidad de transmisión facsímil sobre la base del modo de corrección de errores.

La transmisión facsímil con ECM se ha definido en el Anexo A/T.4 y Anexo A/T.30. La corrección de errores se basa en la técnica de petición de repetición automática (ARQ, *automatic repeat request*) semidúplex con repetición selectiva de página. Se utiliza una estructura de trama de control de enlace de datos de alto nivel (HDLC, *high-level data line control*) para todos los procedimientos de mensaje facsímil codificados en binario. La estructura básica de la HDLC consiste en una serie de tramas, cada una de las cuales se subdivide en varios campos. Estos campos permiten el etiquetado de trama y la verificación de errores.

Una página facsímil se divide en páginas parciales (PP, *partial pages*), que constan de hasta 256 tramas de datos codificados para facsímil (FCD, *facsimile coded data*) y tres retornos a control para página parcial (RCP, *return to control partial page*). Cada trama FCD tiene un campo de números de trama, así como una secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*). Se han reconocido dos opciones en lo que respecta a las tramas FCD, ya que el campo de datos facsímil puede tener una longitud de 256 ó 64 octetos. La última página parcial puede constar de menos de 256 tramas FCD y la última trama [incluida la señal de retorno a control (RTC, *return to control*)] de menos de 256 ó 64 octetos. La elección de un tamaño de trama de 256 ó 64 octetos corre a cargo del transmisor y se comunica al receptor mediante la señal de instrucción digital (DCS, *digital command signal*) (bit 28).

El transmisor envía un mensaje del conjunto de mensajes de señal de página parcial (PPS, *partial page signal*) al final de una página parcial. Si el receptor declara que una trama tiene errores, transmitirá una petición de página parcial (PPR, *partial page request*) al transmisor para indicarle que han de retransmitirse las tramas especificadas en el campo de información facsímil conexo. Al recibir la PPR, la estación transmisora retransmite las tramas solicitadas. Si la PPR se recibe cuatro veces en el mismo bloque, se enviará el mensaje fin de retransmisión (EOR, *end of retransmission*) para terminar ésta o el mensaje continuar para corregir (CTC, *continue to correct*), con el fin de proseguir la transmisión.

En las siguientes subcláusulas se analizan los parámetros de calidad de funcionamiento facsímil para facsímil con ECM. Basándose en la calidad de funcionamiento facsímil con ECM se puede obtener una estimación de la calidad de imagen de facsímil sin ECM. Más abajo se indica la forma en que cabe proceder al respecto.

6 Tamaño de trama para las llamadas de prueba basadas en el modo de corrección de errores

Para efectuar llamadas de prueba en el caso de facsímil con ECM puede utilizarse un tamaño de trama de 256 ó 64 octetos.

Se recomienda seleccionar el tamaño de trama de 256 octetos, si las llamadas de prueba tienen por objeto evaluar:

- las transmisiones con ECM de 256 octetos y/o;

- la medida de la calidad de imagen de página sin errores, únicamente en el caso de facsímil sin ECM (basándose en facsímil con ECM).

La elección de 256 octetos permite transmitir $256 \times 8 \times 256 = 524\ 288$ bits de datos codificados para facsímil en una página parcial o bloque. Una página parcial de estas dimensiones es suficiente para acomodar una imagen patrón N.º 4 de la Recomendación T.22 (o la anterior imagen patrón N.º 2 de la Recomendación T.21). Esto resulta útil, porque las medidas ECM definidas en las subcláusulas 9 b) y 9 c) se asemejan mucho a las medidas de página exentas de error definidas en la Recomendación E.453 para el caso de facsímil sin ECM.

Puede recurrirse a la longitud de trama de 64 octetos si el propósito es:

- evaluar transmisiones con ECM de 64 octetos, y/o
- determinar con mayor precisión las medidas de calidad de la imagen para facsímil sin ECM (basándose en facsímil con ECM), lo que incluye una evaluación de carácter aproximado de las páginas con muchos errores.

7 Característica de corte de llamadas facsímil

En la Recomendación E.451 se definen los parámetros de la característica de corte de llamadas facsímil. La mayoría de las definiciones que aparecen en la cláusula 3/E.451 se aplican sin más a la característica de corte de llamadas facsímil con ECM, mientras que otras requieren ciertas modificaciones:

- a) Se considera que se ha producido un fallo de fase B anterior al mensaje, si antes de la transmisión de la primera página, el terminal facsímil de origen o de terminación descuelga antes de la recepción de un mensaje confirmación para recibir (CFR) por el terminal de origen.

Se considera que se ha producido un fallo de fase B posterior al mensaje, si sobreviene un fallo de fase B tras la transmisión de cualquier página parcial.

- b) Se considera que se ha producido un fallo de fase C/fase D en cualquier página parcial:
- Si no se recibe una respuesta válida con posterioridad al mensaje (MCF, PPR, CTR, ERR, RNR) en respuesta a: PPS-NULL, PPS-EOM, PPS-MPS, PPS-EOP, PPS-PRI-Q; CTC, EOR-NULL, EOR-EOM, EOR-MPS, EOR-EOP, EOR-PRI-Q; RR y CRP.
 - Si el transmisor aborta la transmisión después de recibir PPR por cuarta vez.
 - Si expira el temporizador T_5 (que se reinicia al comienzo de la recepción de la primera instrucción no preparado para recibir (RNR, *receive not ready*) del receptor y tiene un límite de 60 ± 5 s).

Las relaciones de corte de llamada de facsímil para las llamadas se han definido en la Recomendación E.451. En la cláusula 2/E.451 se han fijado las condiciones aplicables a las llamadas de prueba. Estas condiciones rigen también en el caso de llamadas de prueba en el modo ECM. La dimensión de las transacciones de prueba ECM será la misma que la de las transacciones no-ECM, según se detalla en la Recomendación E.456.

Existe un parámetro de funcionamiento esencial para las relaciones de corte definidas en la Recomendación E.451, a saber:

$$\%C_N = (F_N / T) * 100$$

donde F_N es el número de transacciones de prueba de N páginas parciales (Recomendación E.456), en las que hubo un fallo de fase B, C o D, y T el número total de transacciones de prueba que

satisfacen todos los requisitos especificados en la cláusula 2/E.451. (Se fija N en 5 para el tamaño de trama de 256 octetos y en 20 para el tamaño de trama de 64 octetos.)

Las relaciones de corte facsímil para m páginas parciales ($1 \leq m \leq N$) es la siguiente:

$$\%C_m = (F_m / T) * 100$$

donde F_m es el número de transacciones en que se produce un fallo de fase B, C o D en la m-ésima página parcial.

Existen otras medidas relacionadas con los cortes para las transmisiones ECM que están definidas en la Recomendación E.451.

Se debe señalar una diferencia entre las características de corte de llamada de las transmisiones con ECM y sin ECM. En el caso de las transmisiones ECM, los módems se deben acondicionar con mayor frecuencia cuando se retransmiten PPR y tramas conexas. Por consiguiente, resulta más probable que se produzcan cortes de llamada cuando las degradaciones de la red son tales que las secuencias de acondicionamiento quedan afectadas.

8 Reducciones de la velocidad de los módems y tiempo de transacción

Los parámetros de calidad de funcionamiento aplicables a la reducción de la velocidad de los módems y al tiempo de transacción para las transmisiones sin ECM se han definido en la Recomendación E.452. Hay algunas diferencias entre la forma que se producen las reducciones de velocidad en las transmisiones con ECM y las transmisiones sin ECM:

- En el caso de transmisiones con ECM y sin ECM, las reducciones de velocidad pueden registrarse durante las negociaciones de la fase B. De ser así, las reducciones de velocidad subsisten hasta que el receptor transmite un mensaje confirmación para recibir (CFR) al transmisor confirmándole que ha recibido un mensaje verificación del acondicionamiento (TCF) a un nivel aceptable de error.
 - En el caso de transmisiones con ECM, se pueden producir reducciones de velocidad adicionales en caso de que se reciban cuatro PPR en el mismo bloque y el transmisor decida reducir la velocidad. Esto es similar, pero no idéntico, a lo que sucede cuando se reduce la velocidad en las transmisiones sin ECM, lo que puede ocurrir cuando se responde al mensaje reacondicionamiento positivo (RTP) o a respuestas RTN del receptor.
- a) Un parámetro de calidad de funcionamiento clave es el porcentaje de llamadas sin reducción de la velocidad del módem a partir de la velocidad inicial convenida en base a la velocidad S_i (véase la cláusula 1/E.452):

$$\%C_I = (C_I / T_c) * 100$$

donde T_c es el número total de llamadas de prueba completadas.

- b) Las medidas basadas en páginas parciales pueden definirse por el número de páginas parciales a la velocidad S_n (N_{sn}) para $S_n = S_i, S_{i-1}, S_{i-2}, \text{etc.}$ Este parámetro puede expresarse como un porcentaje del número total de páginas asociadas con las transacciones completadas (N_t , que es igual a $5 * T_c$, en el caso de las transacciones de prueba definidas en la Recomendación E.456).

$$\% N_{S_i, S_n} = N_{sn} / N_t * 100$$

- c) La evaluación de la eficacia de la transacción se define aquí del mismo modo que en la Recomendación E.452, salvo que el término "páginas" se reemplaza por la expresión "páginas parciales".

d) Tiempo de transacción

Para las transmisiones con ECM, el tiempo de transacción viene afectado por varios factores:

- Los tiempos de transacción se ven afectados en gran medida por el tamaño de la trama elegida. En el modo de 64 octetos hay más "espacios" (turn-arounds) y más tara por página, ya que las páginas parciales son de menor tamaño.
- Con ECM, el receptor puede transmitir RNR para el control del flujo con miras a suprimir la congestión en el receptor. El transmisor responde enviando indagaciones RR que son respondidas mediante RNR o MCF. Este intercambio puede tener lugar hasta el límite del temporizador T_5 de 60 ± 5 s. La supervisión basada en las llamadas de prueba y la supervisión sin intrusión podrán tener en cuenta este retardo adicional. Obsérvese, sin embargo, que dicho incremento del tiempo de transacción es ocasionado por los efectos del equipo en las instalaciones del cliente y no por la red.

Con arreglo a lo especificado en la Recomendación E.452, aquí no se define el tiempo de transacción para las transacciones completadas sin reducciones de la velocidad de módem por debajo de S_i (T_{r1}). Éste es el tiempo de transacción medio de todas las transacciones completadas sin reducciones de la velocidad del módem. Habría que informar independientemente del valor de este parámetro en lo que respecta a las longitudes de trama de 256 y 4 octetos, a las transacciones con y sin secuencia RNR-RR, etc.

Tal vez convendría también medir el porcentaje de transacciones completadas que tienen secuencias RNR-RR como porcentaje del total de transacciones, la duración media de los tiempos de secuencia RNR-RR, etc. Estas medidas se examinarán en una futura Recomendación relativa a mediciones no intrusivas.

9 Medidas de la calidad de imagen

Con las transmisiones ECM se pretende producir imágenes sin errores. Con todo, es posible obtener una estimación de la capacidad de las redes para transportar imágenes sin errores, examinando la fracción de transacciones que carecen de peticiones PPR procedentes del receptor.

a) Llamadas sin peticiones PPR (llamadas sin errores):

C_{NPPR} es el número de transacciones completadas que no tienen PPR.

Se representa como porcentaje de T_c , donde T_c es el número de transacciones completadas en la prueba:

$$\% C_{NPPR} = (C_{NPPR} / T_c) * 100$$

b) Número de páginas parciales sin peticiones PPR:

P_{NPPR} es el número total de páginas parciales sin ninguna PPR en T_c transacciones completadas.

Se representa como un porcentaje del número total de páginas parciales de T_c transacciones de prueba completadas:

$$\% P_{NPPR} = (P_{NPPR} / N) * 100$$

c) Número de páginas sin peticiones PPR:

P_{GPPR} es el número total de páginas sin mensajes PPR en T_c transacciones completadas.

Se representa como un porcentaje del número total de páginas (NP) en T_c transacciones completadas,

$$\% P_{GPPR} = (P_{GPPR} / N_P) * 100$$

d) Tasa porcentual de errores de trama

La tasa de errores de trama se define de la siguiente forma:

$$\text{FRER} = \text{EFR} / \text{TER}$$

donde EFR es el número de tramas con errores solicitadas para efectuar retransmisiones (incluida la repetición de retransmisiones) y TFR es el número total de tramas transmitidas, incluidas las retransmisiones. FRER representa con gran aproximación la tasa de errores en los bloques de los módems facsímil para bloques de 2048 y 512 bits, en el caso de tamaños de trama de 256 y 64 octetos, respectivamente.

e) El uso de ECM no garantiza que las imágenes no se degradarán debido a los errores de transmisión en condiciones severas. Las siguientes medidas pueden servir como un indicador de las transacciones con calidad de imagen severamente degradada.

Porcentaje de transacciones completadas con uno o más mensajes EOR. Una transacción con un mensaje EOR producirá imágenes degradadas en el terminal receptor.

El porcentaje de EOR se define como:

$$\% N_{\text{EOR}} = (N_{\text{EOR}} / T_c) * 100$$

donde N_{EOR} es el número de transacciones completadas con uno o más mensajes EOR.

f) Llamadas con PPR en tramas consecutivas:

Queda en estudio (Nota).

NOTA - Basándose en las llamadas con PPR en tramas consecutivas, pueden medirse las llamadas con páginas con muchos errores en transmisiones sin ECM. Este aspecto queda en estudio.

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 para servicios de telegrafía
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