

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.661

(11/96)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Características de los medios de transmisión –
Características de los componentes y los subsistemas
ópticos

**Definición y métodos de prueba de los
parámetros genéricos pertinentes de los
amplificadores de fibra óptica**

Recomendación UIT-T G.661

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T

SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATELITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.661

DEFINICIÓN Y MÉTODOS DE PRUEBA DE LOS PARÁMETROS GENÉRICOS PERTINENTES DE LOS AMPLIFICADORES DE FIBRA ÓPTICA

Resumen

Esta Recomendación tiene por objeto definir los parámetros pertinentes comunes a los distintos tipos de amplificadores de fibra óptica y los métodos de prueba de dichos parámetros que deben seguirse, siempre que sea posible, en los amplificadores de fibra óptica considerados por las Recomendaciones UIT-T.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.661, 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 8 de noviembre de 1996.

Reemplazada por una versión más reciente

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 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 Definiciones	1
2 Métodos de prueba.....	6

Recomendación G.661

DEFINICIÓN Y MÉTODOS DE PRUEBA DE LOS PARÁMETROS GENÉRICOS PERTINENTES DE LOS AMPLIFICADORES DE FIBRA ÓPTICA

(revisada en 1996)

El UIT-T,

considerando

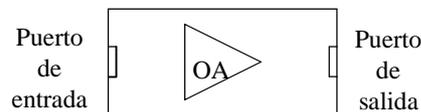
- a) que los amplificadores de fibra óptica (OFA, *optical fibre amplifiers*) de diseño diferente para aplicaciones diferentes van a ser muy utilizados en las redes de telecomunicaciones;
- b) que se están preparando distintas Recomendaciones relativas a las características genéricas y los aspectos de sistemas de OFA;
- c) que se necesita, con carácter preliminar la definición de los parámetros pertinentes de estas Recomendaciones, que caracterizan la transmisión, el funcionamiento, la fiabilidad y las propiedades ambientales del dispositivo OFA, contemplado como una "caja negra";
- d) que se necesitan, con carácter preliminar, los métodos de prueba con los que verificar dichas características;
- e) que en el futuro podrían prepararse otras Recomendaciones relativas a los OFA de diseño y aplicación diferentes, cuando los estudios relativos a su utilización práctica hayan avanzado suficientemente, pero que harán referencia básicamente a las mismas definiciones y a los mismos métodos de pruebas,

recomienda

que se sigan, en la medida de lo posible, las definiciones de los parámetros pertinentes, comunes a los diferentes tipos de OFA, enumerados en la cláusula 1, y los métodos de prueba de dichos parámetros descritos en la cláusula 2, para los OFA tratados en las Recomendaciones del UIT-T.

1 Definiciones

El **amplificador de fibra óptica (OFA, *optical fibre amplifier*)** ha de considerarse como una "caja negra", tal como se muestra en la figura 1, con dos puertos ópticos por lo menos y condiciones eléctricas para la alimentación. Los puertos ópticos se indican normalmente como puerto de entrada y puerto de salida y pueden constar de fibras no terminadas o conectores ópticos.



Amplificador de fibra óptica

T1520590-96

Figura 1/G.661 – Amplificador de fibra óptica

De ahora en adelante se hará referencia a dos tipos de condiciones de funcionamiento diferentes: condiciones nominales de funcionamiento, en las que se hace un uso normal del OFA, y condiciones

Reemplazada por una versión más reciente

de funcionamiento límite, en las que todos los parámetros ajustables (por ejemplo, la temperatura, la ganancia, la corriente de inyección del láser de bombeo, etc.) tienen su valor máximo, según los índices máximos absolutos establecidos.

NOTA 1 – Si uno de estos parámetros está especificado para un dispositivo en particular, será necesario por lo general prever determinadas condiciones de funcionamiento adecuadas, tales como la temperatura, la corriente de polarización, la potencia de bomba, etc.

NOTA 2 – El dispositivo amplifica las señales en una región de longitud de onda de funcionamiento nominal. Además, otras señales fuera de la banda de la longitud de onda de funcionamiento podrían, en algunas aplicaciones, pasar también por el dispositivo. La finalidad de estas señales fuera de banda y de su longitud de onda o región de longitud de onda puede especificarse de manera explícita caso por caso. La longitud de onda de funcionamiento, de los OFA descritos en la presente Recomendación, estará en la región de 1550 nm.

NOTA 3 – Todas las ganancias se miden por la relación, en dB, entre la señal de salida y la señal de entrada en una cabecera helicoidal de fibra. Si se utilizan conectores, las señales se miden en cabeceras helicoidales de fibras unidas a conectores que están conectados a los puertos del OFA. Los niveles medidos de potencia óptica de entrada y salida se refieren a la señal solamente y discriminan contra la radiación de bomba o de emisión espontánea.

NOTA 4 – Existe una correspondencia entre la numeración de los parámetros que se dan en esta cláusula y los métodos de prueba correspondientes que se dan en la cláusula 2.

NOTA 5 – Salvo donde se indique, las potencias ópticas mencionadas en lo que sigue se consideran como potencias medias.

NOTA 6 – En Recomendaciones sucesivas se darán algunas definiciones adicionales relativas a tipos específicos de OFA (amplificadores de potencia, preamplificadores y amplificadores de línea).

NOTA 7 – La presente Recomendación se ha elaborado a partir de las experiencias con amplificadores de fibra de silicio con impurezas de erbio funcionando en la región de longitudes de onda de 1550 nm. Los futuros OFA basados en distintas fibras activas y funcionando, posiblemente, en diferentes regiones de longitud de onda no quedan excluidos de esta Recomendación y pueden dar lugar a definiciones y métodos de prueba adicionales así como a modificaciones de los actualmente existentes.

1.1 ganancia de pequeña señal: Ganancia del amplificador, funcionando en régimen lineal, en el que es totalmente independiente de la potencia óptica de la señal de entrada, para una longitud de onda de la señal y un nivel de potencia óptica de bombeo determinados.

NOTA – Esta propiedad puede describirse para una longitud de onda discreta o como una función de la longitud de onda.

1.2 ganancia inversa de pequeña señal: Ganancia de pequeña señal medida utilizando el puerto de entrada como puerto de salida y viceversa.

1.3 ganancia máxima de pequeña señal: La mayor de las ganancias de pequeña señal que puede conseguirse en condiciones nominales de funcionamiento.

1.4 longitud de onda de ganancia máxima de pequeña señal: Longitud de onda con la que se produce la ganancia máxima de pequeña señal.

1.5 variación de la ganancia máxima de pequeña señal con la temperatura: Cambio de la ganancia de pequeña señal al variar la temperatura dentro de una gama especificada.

1.6 anchura de banda de la longitud de onda de la ganancia de pequeña señal: Intervalo de la longitud de onda dentro del cual la ganancia de pequeña señal es menos que N dB por debajo de la ganancia máxima de pequeña señal.

NOTA – Se ha propuesto un valor de $N = 3$.

1.7 variación de la longitud de onda de ganancia de pequeña señal: Variación cresta a cresta de la ganancia de pequeña señal en una gama dada de longitudes de onda.

1.8 estabilidad de la ganancia de pequeña señal: Grado de fluctuación de la ganancia de pequeña señal expresado mediante la relación (en dB) entre las ganancias máxima y mínima de pequeña señal, durante un periodo de prueba especificado, en condiciones nominales de funcionamiento.

1.9 estabilidad de salida de gran señal: Grado de fluctuación de la potencia óptica de salida expresado mediante la relación (en dB) entre las potencias ópticas máxima y mínima de la señal de salida, durante un periodo de prueba especificado, en condiciones nominales de funcionamiento y con una potencia óptica especificada de gran señal de entrada.

1.10 ganancia dependiente de la polarización (PDG, *polarization-dependent gain*): Máxima variación de la ganancia debida a la variación del estado de polarización de la señal de entrada en condiciones nominales de funcionamiento.

NOTA – Una fuente de ganancia dependiente de la polarización en amplificadores de fibra óptica es la pérdida dependiente de la polarización de los componentes pasivos utilizados en el interior del dispositivo.

1.11 potencia de salida de saturación (potencia de compresión de la ganancia): Potencia óptica de la señal de salida óptica por encima de la cual la ganancia se reduce en 3 dB con respecto a la ganancia de pequeña señal a la longitud de onda de la señal.

NOTA – Debe indicarse la longitud de onda para la que se especifica el parámetro.

1.12 potencia nominal de señal de salida: Potencia óptica mínima de señal de salida para una potencia óptica de señal de entrada especificada en condiciones nominales de funcionamiento.

1.13 factor de ruido (NF, *noise figure*): Disminución de la relación señal/ruido a la salida de un detector óptico con eficacia cuántica unitaria, debida a la propagación de una señal limitada por ruido de granalla a través del amplificador de fibra óptica, expresada en dB.

NOTA 1 – Deben indicarse las condiciones de funcionamiento para las que se especifica el factor de ruido.

NOTA 2 – Esta propiedad puede describirse para una longitud de onda discreta o en función de la longitud de onda.

NOTA 3 – La degradación de ruido debido al amplificador de fibra óptica puede atribuirse a distintas contribuciones, por ejemplo, ruido de batido señal-espontáneo, ruido de batido espontáneo-espontáneo, ruido de reflexiones internas, ruido de granalla de la señal o ruido de granalla espontáneo. Cada una de estas contribuciones depende de diversas condiciones que deben especificarse para evaluar correctamente el factor de ruido.

NOTA 4 – Por convenio el factor de ruido es un número positivo.

1.14 nivel de potencia de emisión espontánea amplificada hacia adelante (ASE, *amplified spontaneous emission*): Potencia óptica en una anchura de banda especificada asociada a la emisión espontánea amplificada que sale del puerto de salida, en condiciones nominales de funcionamiento.

NOTA 1 – Este parámetro tiene una importancia especial en el caso de los amplificadores de fibra óptica utilizados como preamplificadores o amplificadores en línea y depende sobre todo del filtro utilizado.

NOTA 2 – Deben indicarse las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, la ganancia y la potencia óptica de la señal de entrada) para las que se especifica el nivel de emisión espontánea amplificada.

1.15 nivel de potencia de emisión espontánea amplificada inversa: Potencia óptica en una anchura de banda especificada asociada a la emisión espontánea amplificada que sale del puerto de entrada, en condiciones nominales de funcionamiento.

1.16 pérdida de retorno óptica de entrada (ORL, *optical return loss*): Fracción de la potencia óptica incidente, a la longitud de onda de funcionamiento, reflejada por el puerto de entrada del amplificador de fibra óptica, en condiciones nominales de funcionamiento, expresada en dB.

Reemplazada por una versión más reciente

1.17 pérdida de retorno óptica de salida: Fracción de la potencia óptica incidente, a la longitud de onda de funcionamiento, reflejada por el puerto de salida del amplificador de fibra óptica, en condiciones nominales de funcionamiento, expresada en dB.

1.18 pérdida de retorno óptica máxima tolerable a la entrada: Máxima reflexión vista desde el puerto de entrada, con la que el dispositivo todavía cumple sus especificaciones.

NOTA – La medición se efectúa con una potencia óptica de señal de entrada determinada.

1.19 pérdida de retorno óptica máxima tolerable a la salida: Máxima reflexión vista desde el puerto de salida, con la que el dispositivo todavía satisface sus especificaciones.

NOTA – La medición se efectúa con una potencia óptica de señal de entrada determinada.

1.20 fuga de bombeo hacia la salida: Potencia óptica de bombeo que se emite desde el puerto de salida del amplificador de fibra óptica.

NOTA – La medición se efectúa con una potencia óptica de señal de entrada determinada.

1.21 fuga de bombeo hacia la entrada: Potencia óptica de bombeo que se emite desde el puerto de entrada del amplificador de fibra óptica.

NOTA – La medición se efectúa con una potencia óptica de señal de entrada determinada.

1.22 pérdida de inserción fuera de banda: Pérdida de inserción del amplificador de fibra óptica para una señal a la(s) longitud(es) de onda fuera de banda especificada(s).

1.23 pérdida de inserción inversa fuera de banda: Pérdida de inserción de amplificador de fibra óptica para una señal a la(s) longitud(es) de onda fuera de banda especificada(s), medida utilizando el puerto de entrada del amplificador de fibra óptica como puerto de salida y viceversa.

1.24 consumo máximo de potencia: Potencia eléctrica que necesita y absorbe un amplificador de fibra óptica que funciona dentro los índices máximos absolutos.

1.25 potencia de salida total máxima: Nivel de potencia óptica más elevado en el puerto de salida de un amplificador de fibra óptica que funciona dentro de los índices máximos absolutos.

1.26 temperatura de funcionamiento: Gama de temperaturas dentro de la cual puede trabajar el amplificador de fibra óptica satisfaciendo todavía todos sus valores de parámetros especificados.

1.27 conexiones ópticas: Conector y/o tipo de fibra utilizados como puertos de entrada y salida del amplificador de fibra óptica.

NOTA – Las conexiones ópticas no tienen que ser necesariamente especificadas.

1.28 gama de potencias de entrada: Gama de niveles de potencia óptica en los que para cualquier potencia de señal de entrada del amplificador de fibra óptica dentro de esa gama, la correspondiente potencia óptica de la señal de salida se encontrará en la gama de potencia de salida especificada, donde está asegurado el comportamiento correcto del amplificador de fibra óptica.

1.29 gama de potencias de salida: Gama de niveles de potencia óptica en la que se encontrará la potencia óptica de la señal de salida del amplificador de fibra óptica cuando la correspondiente potencia de la señal de entrada se halle dentro de la gama de potencias de entrada donde está asegurado el comportamiento correcto del amplificador de fibra óptica.

1.30 combustión del hueco de polarización (PHB, *polarization hole burning*)

En estudio.

1.31 dispersión del modo de polarización (PMD, *polarization mode dispersion*): Máxima diferencia de retardo de grupo entre cualquiera de los estados de polarización en la propagación a través del amplificador de fibra óptica.

1.32 ganancia: En un amplificador de fibra óptica conectado externamente a una fibra de conexión de entrada, es el incremento que experimenta la potencia óptica de la señal entre el extremo de salida de la fibra de conexión y el puerto de salida del amplificador de fibra óptica, expresado en dB.

NOTA 1 – La ganancia incluye las pérdidas por conexión entre la fibra de conexión de entrada y el puerto de entrada del amplificador de fibra óptica.

NOTA 2 – Se supone que las fibras de conexión son del mismo tipo que las fibras utilizadas como puertos de entrada y salida del amplificador de fibra óptica.

NOTA 3 – Debe tomarse la precaución de excluir la potencia de emisión espontánea amplificada de las potencias ópticas de la señal.

1.33 figura de ruido (F): Factor de ruido expresado en forma lineal.

1.34 factor de ruido señal-espontáneo: Contribución del ruido de batido señal-espontáneo al factor de ruido.

1.35 anchura de banda óptica espontánea-espontánea (equivalente)(B_{sp-sp}): Anchura de banda óptica equivalente por la que debe multiplicarse el cuadrado de la densidad espectral de potencia de la emisión espontánea amplificada (ASE, *amplified spontaneous emission*), ρ_{ase} , a la frecuencia óptica de la señal, ν_{sig} , para obtener la integral del cuadrado de la densidad espectral de potencia ASE a lo largo de toda la anchura de banda ASE, B_{ase} . Es decir:

$$B_{sp-sp} = \rho_{ase}^{-2}(\nu_{sig}) \cdot \int_{B_{ase}} \rho_{ase}^2(\nu) d\nu$$

NOTA 1 – La anchura de banda óptica espontánea-espontánea equivalente puede minimizarse utilizando un filtro óptico a la salida del amplificador de fibra óptica.

NOTA 2 – Este parámetro está relacionado con la generación de ruido de batido espontáneo-espontáneo y, por consiguiente, requiere la utilización de la densidad espectral de potencia de la emisión espontánea amplificada al cuadrado.

1.36 anchura de banda de la emisión espontánea amplificada (ASE, *amplified spontaneous emission*): Tramo entre dos longitudes de onda en el cual se observa una disminución concreta de la emisión espontánea amplificada de salida con respecto al valor de cresta del espectro emisión espontánea amplificada de salida.

NOTA 1 – Una disminución de 30 a 40 dB se considera adecuada.

NOTA 2 – Debido a una posible distorsión del espectro medido (causada, por ejemplo, por fugas en el bombeo) puede que sea necesario aplicar la correspondiente extrapolación.

1.37 pérdidas de inserción en banda: En ausencia de alimentación en energía, se trata de las pérdidas de inserción de la señal en el amplificador de fibra óptica para una determinada longitud de onda de la señal de entrada y con un nivel de potencia de la señal reducido.

NOTA 1 – Esta propiedad puede describirse en una longitud de onda discreta o en función de la longitud de onda.

NOTA 2 – Debe tenerse la precaución de excluir la contribución emisión espontánea amplificada de la salida en las mediciones de este parámetro.

1.38 máxima reflectancia tolerable a la entrada y a la salida: Máxima reflectancia de dos reflectores idénticos situados simultáneamente en los puertos de entrada y salida de un amplificador de fibra óptica, para los cuales dicho amplificador de fibra óptica sigue cumpliendo sus especificaciones.

NOTA 1 – La medición se realiza para una potencia óptica de la señal de entrada determinada.

NOTA 2 – El factor de ruido es el parámetro más sensible a la reflectancia.

Reemplazada por una versión más reciente

2 Métodos de prueba

Según lo convenido con CEI/TC 86-WG 6, las directrices que deben seguirse para la medición de la mayoría de los parámetros definidos en la cláusula 1 figuran en la serie 1290 de las *especificaciones básicas de la CEI sobre métodos de prueba de amplificadores de fibra óptica*. El cuadro 1 muestra los métodos de prueba recomendados, agrupando los parámetros de prueba en grupos homogéneos y señalando para cada grupo el número o números de la especificación básica de la CEI correspondiente.

Cuadro 1/G.661 – Métodos de prueba recomendados para los parámetros definidos en la cláusula 1

Grupo de parámetros de prueba	Parámetros de la cláusula 1 correspondientes	Método de prueba – Número de la especificación básica de la CEI
Parámetros de ganancia	1.1 a 1.8, 1.10, 1.32	1290-1-1: Optical spectrum analyser TM 1290-1-2: Electrical spectrum analyser TM 1290-1-3: Optical power meter TM
Parámetros de potencia óptica	1.9, 1.11, 1.12, 1.25, 1.28, 1.29	1290-2-1: Optical spectrum analyser TM 1290-2-2: Electrical spectrum analyser TM 1290-2-3: Optical power meter TM (en estudio)
Parámetros de ruido	1.13 a 1.15, 1.33 a 1.36	1290-3-1: Optical spectrum analyser TM (en estudio) 1290-3-2: Electrical spectrum analyser TM (en estudio)
Parámetros de reflectancia	1.16 a 1.19, 1.38	1290-5-1: Optical spectrum analyser TM (en estudio)
Parámetros de fuga del bombeo	1.20, 1.21	1290-6-1: Optical demultiplexer TM
Parámetro de las pérdidas de inserción	1.22, 1.23, 1.37	1290-7-1: Filtered power meter TM
NOTA – Actualmente se está realizando una evaluación comparativa de los métodos de prueba que figuran en las especificaciones básicas de la CEI. Cuando esté disponible, se indicarán los métodos de prueba de referencia elegidos y los posibles métodos de prueba alternativos para cada uno de los parámetros correspondientes definidos en la presente Recomendación.		

Reemplazada por una versión más reciente

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
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