



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.661

(03/93)

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS
DE TRANSMISIÓN**

**DEFINICIÓN Y MÉTODO DE PRUEBA DE LOS
PARÁMETROS GENÉRICOS PERTINENTES
DE LOS AMPLIFICADORES DE FIBRA
ÓPTICA**

Recomendación UIT-T G.661

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T G.661, revisada por la Comisión de Estudio XV (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Definiciones	1
2 Métodos de prueba	3

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

(Helsinki, 1993)

El CCITT,

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 1, y los métodos de prueba de dichos parámetros descritos en 2, para los OFA tratados en las Recomendaciones del CCITT.

1 Definiciones

El OFA 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 de energía. Los puertos ópticos se indican normalmente como puerto de entrada y puerto de salida y pueden constar de fibras no terminadas o conectores ópticos.



FIGURA 1/G.661

Amplificador de fibra óptica

De ahora en adelante se hará referencia a dos tipos de condiciones de funcionamiento diferentes: condiciones de funcionamiento nominal, en las que se hace un uso normal del OFA, y condiciones 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 sus valores máximos, según los índices máximos absolutos establecidos.

NOTAS

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.

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.

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.

4 Existe una correspondencia entre la numeración de los parámetros que se dan en este punto y los métodos de prueba correspondientes que se dan en 2.

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

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

1.1 ganancia de señal pequeña: Ganancia del amplificador, que trabaja en régimen lineal, cuando 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 bomba determinados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.9 estabilidad de salida de señal grande: 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 de funcionamiento nominal y con una potencia óptica especificada de señal de entrada grande.

1.10 variación de la ganancia dependiente de la polarización: Variación máxima de la ganancia de señal pequeña debida a una variación del estado de polarización de la señal de entrada.

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

1.13 factor de ruido: Disminución de la relación señal/ruido (SNR) debida a la propagación de una señal limitada por el ruido cuántico a través del OFA, expresada en dB.

NOTAS

- 1 Deben indicarse las condiciones de funcionamiento para las que se especifica el factor de ruido.
- 2 Esta propiedad puede describirse en una longitud de onda discreta o como una función de la longitud de onda.

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 (ASE) que sale del puerto de salida, en condiciones de funcionamiento nominal.

NOTAS

- 1 Este parámetro tiene una importancia especial en el caso de los OFA utilizados como preamplificadores o amplificadores en línea y depende sobre todo del filtro utilizado.
- 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 ASE.

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

1.16 atenuación de retorno óptico 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 OFA, en condiciones de funcionamiento nominal, expresada en dB.

1.17 atenuación de retorno óptico de salida: Fracción de la potencia óptica incidente, a la longitud de onda de funcionamiento, reflejada por el puerto de salida del OFA, en condiciones de funcionamiento nominal, expresada en dB.

1.18 atenuación de retorno óptico máxima tolerable en 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 atenuación de retorno óptico máxima tolerable en 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 OFA.

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 OFA.

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

1.22 atenuación de inserción fuera de banda: Atenuación de inserción del OFA de una señal a la(s) longitud(es) de onda fuera de banda especificada(s).

1.23 atenuación de inserción inversa fuera de banda: Atenuación de inserción de OFA de una señal a la(s) longitud(es) de onda fuera de banda especificada(s), medida utilizando el puerto de entrada del OFA como puerto de salida y viceversa.

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

1.26 temperatura de funcionamiento: Gama de temperaturas dentro de la cual puede trabajar el OFA 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 OFA.

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

2 Métodos de prueba

Según lo convenido con CEI/TC 86/WG 6, los procedimientos de medición de los parámetros definidos anteriormente son los que figuran en la especificación genérica de la CEI sobre amplificadores de fibra óptica.

NOTA – Esa especificación genérica se está elaborando actualmente. Cuando se disponga de ella, se indicarán los métodos de prueba de referencia elegidos y posibles métodos de prueba alternativos de cada parámetro pertinente definido en la presente Recomendación.

