



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.654

(03/93)

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS
DE TRANSMISIÓN**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE
FIBRA ÓPTICA MONOMODO CON PÉRDIDA
MINIMIZADA A UNA LONGITUD DE ONDA
DE 1550 nm**

Recomendación UIT-T G.654

(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.654, 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 Características de la fibra	2
1.1 Diámetro del campo modal	2
1.2 Diámetro del revestimiento	2
1.3 Error de concentricidad del campo modal	2
1.4 No circularidad	2
1.5 Longitud de onda de corte	2
1.6 Características de pérdida por flexión a 1550 nm	2
1.7 Propiedades materiales de la fibra	2
1.8 Uniformidad longitudinal	2
2 Especificaciones aplicables a los largos de fabricación	2
2.1 Coeficiente de atenuación	2
2.2 Coeficientes de dispersión cromática	3
3 Secciones elementales de cable	3
3.1 Atenuación	3
3.2 Dispersión cromática	3

**CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO
CON PÉRDIDA MINIMIZADA A UNA LONGITUD DE ONDA DE 1550 nm**

(Melbourne, 1988; modificada en Helsinki, 1993)

El CCITT,

considerando

- (a) que se requieren cables con un nivel de pérdida sumamente bajo para algunas aplicaciones en las redes de telecomunicaciones;
- (b) que las aplicaciones potenciales previstas pueden exigir varios tipos de fibras monomodo que difieran en:
 - las características geométricas,
 - la longitud de onda de trabajo,
 - las características de atenuación, dispersión y otras características ópticas;
- (c) que podrán elaborarse Recomendaciones relativas a los distintos tipos de fibras monomodo cuando se hayan estudiado suficientemente las utilizaciones prácticas de las mismas,

recomienda

una fibra monomodo que tiene la longitud de onda de dispersión nula en la región de 1310 nm, que presenta una pérdida mínima a una longitud de onda en torno a 1550 nm, y que está diseñada para uso en esta región.

Las características geométricas, ópticas y de transmisión de esta fibra se describen a continuación:

- El significado de los términos empleados en esta Recomendación y las directrices que han de seguirse en las mediciones para verificar las diversas características, se explican en la Recomendación G.650. Las características de esta fibra, incluidas las definiciones de los parámetros pertinentes, sus métodos de prueba y valores correspondientes, serán perfeccionados a medida que se avance en los estudios y se adquiera experiencia.
- Las definiciones que figuran en 1/G.650 se aplican también, en principio, a las fibras con pérdida minimizada.
- La experiencia adquirida hasta el momento con las fibras monomodo con pérdida minimizada es más bien limitada; por lo tanto, es menester seguir estudiando definiciones y métodos de prueba de referencia y alternativos para este tipo de fibra. Sin embargo, la mayoría de los métodos de prueba descritos en 2/G.650 son en principio aplicables también a las fibras con pérdida minimizada; es necesario seguir estudiando los aspectos específicos de cada procedimiento de prueba. Debe señalarse que la longitud de onda de trabajo para las fibras de que trata la Recomendación G.654 se sitúa en la región de 1550 nm.

NOTA – Las características de esta fibra y los valores pertinentes serán verificados a medida que se avance en los estudios y se adquiera experiencia.

1 Características de la fibra

1.1 Diámetro del campo modal

El valor nominal del diámetro del campo modal a 1550 nm será de 10,5 μm ¹⁾. La desviación del diámetro del campo modal no deberá rebasar los límites de $\pm 10\%$ de su valor nominal.

1.2 Diámetro del revestimiento

El valor nominal recomendado del diámetro del revestimiento es 125 μm . La desviación del diámetro del revestimiento con respecto a su valor nominal no debe exceder de $\pm 2 \mu\text{m}$.

1.3 Error de concentricidad del campo modal

El error de concentricidad para el campo modal a 1550 nm no debe ser superior a 1 μm .

1.4 No circularidad

1.4.1 No circularidad del campo modal

En la práctica, la no circularidad del campo modal de las fibras que tienen campos modales nominalmente circulares es lo suficientemente baja como para que la propagación y los empalmes no se vean afectados. En consecuencia, no se considera necesario recomendar un valor determinado de no circularidad del campo modal. En general, no es necesario medir la no circularidad del campo modal con fines de aceptación.

1.4.2 No circularidad del revestimiento

La no circularidad del revestimiento debe ser inferior a 2%. Puede que otras tolerancias sean apropiadas para algunas técnicas de empalme particulares y requisitos de pérdida en los empalmes.

1.5 Longitud de onda de corte

Los valores de la onda de corte estarán comprendidos entre 1350 nm¹⁾ y 1600 nm¹⁾ para λ_{c_1} y serán inferiores a 1530 nm para λ_{c_2} .

1.6 Características de pérdida por flexión a 1550 nm

En estudio.

NOTA – El comportamiento de esta fibra no será inferior al de una fibra conforme la Recomendación G.652.

1.7 Propiedades materiales de la fibra

Son las indicadas en 1.7/G.652.

1.8 Uniformidad longitudinal

En estudio.

2 Especificaciones aplicables a los largos de fabricación

2.1 Coeficiente de atenuación

Los cables de fibra óptica especificados en esta Recomendación tendrán coeficientes de atenuación en la región de 1550 nm inferiores a 0,22 dB/km.

¹⁾ En estudio.

NOTA – Los valores más bajos dependen del proceso de fabricación, la composición y el diseño de las fibras, así como del diseño del cable. Se han obtenido valores comprendidos en la gama de 0,15 a 0,19 dB/km en la región de 1550 nm.

2.2 Coeficientes de dispersión cromática

El máximo coeficiente de dispersión cromática y la máxima pendiente de dispersión a 1550 nm en las fibras monomodo tratadas en esta Recomendación serán de 20 ps/(nm · km) y 0,06 ps/(nm² · km), respectivamente.

3 Secciones elementales de cable

Una sección elemental de cable incluye normalmente de varios largos de fabricación empalmados. Los requisitos aplicables a los largos de fabricación se indican en 2. Los parámetros de transmisión de las secciones elementales de cable deben tener en cuenta no sólo el comportamiento de los distintos largos de cable, sino también, entre otras cosas, factores tales como las pérdidas en los empalmes y en los conectores (si se aplican).

Además, las características de transmisión de los largos de fabricación de fibras y de elementos tales como empalmes y conectores, tendrán una determinada distribución probabilística que hay que tener en cuenta con frecuencia si han de conseguirse los diseños más económicos. Los subpuntos que siguen deben leerse teniendo presente la naturaleza estadística de los diversos parámetros.

3.1 Atenuación

La atenuación A de una sección elemental de cable viene dada por:

$$A = \sum_{n=1}^m \alpha_n \cdot L_n + \alpha_s \cdot \chi + \alpha_c \cdot y$$

donde

α_n es el coeficiente de atenuación de la n -ésima fibra de la sección elemental de cable,

L_n es la longitud de la n -ésima fibra,

m es el número total de fibras concatenadas de la sección elemental de cable,

α_s es la pérdida media por empalme,

χ es el número de empalmes de la sección elemental de cable,

α_c es la pérdida media de los conectores de línea,

y es el número de conectores de línea de la sección elemental de cable (si se aplican).

Debe preverse un margen adecuado para futuras modificaciones de la configuración del cable (empalmes suplementarios, largos de cable suplementarios, efectos de envejecimiento, variaciones de temperatura, etc.).

La expresión anterior no incluye la pérdida de los conectores de equipo.

Como pérdida de los empalmes y conector se utiliza la pérdida media. El presupuesto de atenuación utilizado en el diseño de un sistema real debe tener en cuenta las variaciones estadísticas de esos parámetros.

3.2 Dispersión cromática

Se puede obtener la dispersión cromática expresada en ps a partir de los coeficientes de dispersión total de los largos de fabricación, suponiendo una dependencia lineal de la longitud y respetando los signos de los coeficientes y las características de la fuente del sistema (véase 2.2).

