



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

L.26

(10/96)

SERIE L: CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y
PROTECCIÓN DE LOS CABLES Y OTROS
ELEMENTOS DE PLANTA EXTERIOR

Cables de fibra óptica para aplicaciones aéreas

Recomendación UIT-T L.26

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE L DEL UIT-T
**CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS CABLES Y OTROS ELEMENTOS DE
PLANTA EXTERIOR**

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

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 L.26 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 6 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por la CMNT (Ginebra, 9 al 18 de octubre de 1996).

NOTAS

1. 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.
2. Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie L deberán interpretarse como sigue:
 - el *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias específicas a dicha Recomendación.

© 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

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Características de las fibras y cables ópticos.....	1
2.1 Características mecánicas	1
2.2 Condiciones ambientales	2
3 Construcción del cable	4
3.1 Recubrimientos de las fibras	4
3.2 Núcleo del cable	4
3.3 Elemento de resistencia mecánica	5
3.4 Materiales impermeabilizantes	5
3.5 Cubierta	5
3.6 Armadura	5
3.7 Identificación del cable.....	5
4 Métodos de prueba	6
4.1 Métodos de prueba de las características mecánicas	6
4.2 Métodos de prueba de las características ambientales	6

INTRODUCCIÓN

Con los recientes avances en la tecnología de los cables de fibra óptica, las fibras ópticas para usos de telecomunicación han sido aplicadas a las redes interurbanas y de abonados.

Existe necesidad de establecer características mecánicas y ambientales de las fibras y cables ópticos que satisfagan los requisitos operacionales y de aconsejar métodos de prueba adecuados.

Esta Recomendación aconseja cables de fibra óptica a utilizar para aplicaciones aéreas, pero no se aplica a los cables de hilo terrenal de fibra óptica (OPGW, *optical fibre ground wire*).

CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA APLICACIONES AÉREAS

(Ginebra, 1996)

1 Alcance

Esta Recomendación:

- se refiere a cables de fibra óptica monomodo a utilizar para redes de telecomunicaciones en instalaciones aéreas de planta exterior;
- trata las características mecánicas y ambientales de los cables aéreos de fibra óptica (cables autoportados y cables no autoportados);
Las características dimensionales y de transmisión de las fibras ópticas, en unión de sus métodos de prueba, deben cumplir las Recomendaciones G.650, G.652, G.653 y G.654, que tratan de las fibras ópticas monomodo;
- formula consideraciones fundamentales relativas a los cables de fibra óptica desde los puntos de vista mecánico y ambiental;
- reconoce que algunos cables de fibra óptica pueden contener elementos metálicos, por lo cual se debe hacer referencia al manual *Tecnologías de planta exterior para redes públicas* (véase la Recomendación L.1), y a otras Recomendaciones de las series L y K (por ejemplo, K.25);
- trata de los cables impermeabilizados que emplean un compuesto de relleno y/o materiales hidróinflatables;
- considera que las fibras se empalman entre sí o se conectan utilizando conectores.

2 Características de las fibras y cables ópticos

2.1 Características mecánicas

Los efectos mecánicos pueden influir en el cable causando variaciones de la atenuación de la fibra. Las variaciones pueden ser reversibles y no rebasar límites especificados.

2.1.1 Microflexión de las fibras

Una fuerte curvatura de una fibra óptica que produzca un desplazamiento axial local de algunos micrómetros en distancias cortas causado por fuerzas laterales localizadas a lo largo de su longitud se denomina microflexión. Puede ser causada por deformaciones de fabricación y de instalación y también por variaciones dimensionales de los materiales de cable debidas a cambios de temperatura durante su explotación.

La microflexión puede causar un aumento de la pérdida óptica. A fin de reducir la pérdida por microflexión, debe eliminarse el esfuerzo aleatoriamente aplicado a una fibra a lo largo de su eje durante su incorporación al cable, así como durante o después de la instalación de éste.

2.1.2 Macroflexión de las fibras

La macroflexión es la curvatura resultante de una fibra óptica, que es grande con relación al diámetro de la fibra, después de la fabricación e instalación del cable.

La macroflexión puede causar un aumento de la pérdida óptica. La pérdida óptica aumenta inversamente al radio de curvatura de la fibra: la macroflexión no debe ser suficientemente fuerte para aumentar considerablemente la pérdida óptica.

2.1.3 Flexión de los cables

En las condiciones dinámicas que se dan durante la instalación, la fibra puede estar sometida a deformación producida por la tensión y la flexión del cable. Deben seleccionarse los elementos de resistencia mecánica del cable y los radios de curvatura de instalación para limitar la deformación dinámica combinada por debajo de la máxima deformación admisible de la fibra a fin de que no se reduzca la vida útil prevista de la fibra.

Los radios de curvatura de la fibra que permanecen después de la instalación del cable serán suficientemente grandes para no presentar pérdida por macroflexión.

2.1.4 Resistencia a la tracción

Un cable de fibra óptica está sometido a carga a corto plazo durante la fabricación y la instalación, y puede ser afectado por carga estática continua y/o carga cíclica durante su explotación (por ejemplo, variación de temperatura). Puede aparecer carga continua hasta los límites del cable durante toda su vida útil. La deformación de la fibra puede ser causada por tensión, torsión, flexión y arrastre producidos a causa del espesor del cable, la instalación del mismo y/o el tipo de instalación aérea y/o condiciones ambientales, tales como viento y/o hielo y/o temperatura.

NOTA – Cuando un cable está sometido a carga permanente durante su vida operacional, preferentemente la fibra no debe experimentar deformación adicional.

2.1.5 Aplastamiento e impacto

El cable puede estar sometido a aplastamiento e impacto durante su instalación y vida operacional.

El aplastamiento y el impacto pueden aumentar la pérdida óptica (permanentemente o durante el tiempo de aplicación del esfuerzo) y un esfuerzo excesivo puede producir la fractura de la fibra.

La estructura de un cable autosoportado debe poder resistir los efectos de compresión sin pérdida óptica adicional.

2.1.6 Torsión del cable

En las condiciones dinámicas que se dan durante su instalación y explotación, el cable puede estar sometido a torsión, resultando una deformación residual de las fibras y/o daño de la cubierta. Si se da este caso, el diseño del cable debe permitir un número especificado de torsiones por unidad de longitud sin un aumento de la pérdida de la fibra ni/o daño de la cubierta. Las máximas deformaciones residuales de las fibras esperadas, causadas por torsión, tensión y flexión, deben utilizarse para especificar el límite de deformación a corto plazo de la fibra.

2.2 Condiciones ambientales

2.2.1 Gas hidrógeno

En presencia de humedad y elementos mecánicos, puede generarse gas hidrógeno. El gas hidrógeno puede difundirse en el vidrio de sílice y aumentar la pérdida óptica. Se recomienda que la concentración de hidrógeno en el cable, de resultados de sus partes componentes, sea suficientemente baja para asegurar que los efectos a largo plazo del aumento de la pérdida óptica sean aceptables. El método para estimar la concentración de hidrógeno en los cables ópticos se expone en la Recomendación L.27.

Mediante la eliminación de componentes metálicos, o el uso de presurización dinámica por gas, materiales absorbentes de hidrógeno o la selección cuidadosa de los componentes del cable y de su construcción, por ejemplo, cubiertas con barrera antihumedad o eliminación de componentes metálicos, el aumento de la pérdida óptica puede mantenerse dentro de límites aceptables.

2.2.2 Permeación a la humedad

Cuando la humedad permea la cubierta del cable y aparece en el núcleo del cable, se produce deterioración de la resistencia a la tracción de la fibra y se reducirá el tiempo hasta el fallo estático. Para asegurar una vida útil del cable, debe limitarse el nivel de deformación a largo plazo de la fibra.

Pueden utilizarse diversos materiales como barreras para reducir la tasa de permeación a la humedad.

NOTA – Si es necesario, la permeación puede reducirse al mínimo mediante una lámina metálica superpuesta longitudinalmente conectada a la cubierta. Una barrera metálica continua es eficaz para evitar la permeación a la humedad.

2.2.3 Penetración de agua

En el caso de daños a la cubierta del cable o a un cierre de empalme, puede producirse penetración longitudinal de agua en el núcleo de un cable o entre cubiertas. La penetración del agua produce un efecto similar al de la humedad. La penetración longitudinal de agua debe reducirse al mínimo o, si es posible, evitarse. Para evitar la penetración de agua puede aplicarse un elemento impermeabilizante (cintas, compuesto de relleno no tóxico, polvo no tóxico hidrohinchable o una combinación de materiales).

El agua en el cable puede helarse en algunas condiciones y puede causar aplastamiento de la fibra con el correspondiente aumento de la pérdida óptica y posible rotura de la fibra.

2.2.4 Rayos

Los cables de fibra que contienen elementos metálicos tales como pares de cobre convencionales o una cubierta metálica son susceptibles a las descargas de rayos.

Para evitar o reducir al mínimo los daños causados por el rayo, debe prestarse consideración a la Recomendación K.25.

Un cable totalmente dieléctrico puede reducir al mínimo los peligrosos daños derivados del rayo.

2.2.5 Daños de origen biótico

El pequeño tamaño de un cable de fibra óptica lo hace más vulnerable a los ataques de roedores, pájaros e insectos. Cuando no puedan eliminarse los roedores, debe proporcionarse protección metálica o especial no metálica. Para más información debe hacerse referencia a la parte IV-B del capítulo II, del manual *Tecnologías de planta exterior para redes públicas*.

2.2.6 Vibración

Las vibraciones de los cables aéreos son producidas por corrientes de viento laminares que producen remolinos a sotavento del cable (vibración eólica) o por variaciones en la dirección del viento con relación al eje del cable (efecto galope). Una rutina de vigilancia rigurosa identificará la actividad a fin de hacer una cuidadosa elección de la ruta y decidir técnicas de instalación y/o el uso de dispositivos de control de la vibración para minimizar ese tipo de problema.

2.2.7 Variaciones de temperatura

Durante el almacenamiento, la instalación y la explotación, los cables pueden estar sujetos a diversas variaciones de temperatura. La expansión del cable producida por una variación de la temperatura hasta un alto nivel puede hacer que se alcance la mínima flecha permitida para una distancia al suelo segura. El encogimiento del cable producido por una variación de temperatura hasta un bajo nivel puede hacer que se alcance la máxima tensión de trabajo. Durante estas condiciones, la variación de la atenuación de las fibras será reversible y no rebasará los límites especificados.

2.2.8 Viento

La deformación de la fibra puede ser causada por la tensión, torsión y flexión originadas por la presión del viento. La deformación dinámica y residual inducida en la fibra puede causar la rotura de la misma si se sobrepasa el límite de deformación a largo plazo de la fibra.

Para reducir cualquier deformación de la fibra inducida por la presión del viento, el elemento de resistencia mecánica debe seleccionarse de manera que limite la deformación a niveles seguros, y la construcción del cable puede desacoplar mecánicamente la fibra de la cubierta para reducir al mínimo la deformación. Otra posibilidad de reducir la deformación de la fibra sería amarrar el cable a un cable de suspensión de elevada resistencia mecánica.

En las instalaciones aéreas los vientos pueden causar vibración y, en las instalaciones en figura de ocho e hilo de suspensión, puede producirse galope en todo el vano del cable. En estas situaciones, los cables deben diseñarse y/o instalarse para proporcionar estabilidad de las características de transmisión y rendimiento mecánico. Las instalaciones de cable deben diseñarse para reducir al mínimo la influencia del viento.

2.2.9 Nieve y hielo

La deformación de la fibra puede ser causada por la tensión originada por la carga de nieve y/o la formación de hielo alrededor del cable. La deformación inducida de la fibra puede producir un exceso de pérdida óptica y la rotura de la fibra si se sobrepasa el límite especificado de deformación a largo plazo de la fibra.

La deformación dinámica de la fibra puede ser inducida por la vibración causada por la acción de la nieve y/o el hielo que penden del cable. Esto puede producir rotura de la fibra.

Bajo la carga de la nieve y/o el hielo, la presión del viento puede fácilmente inducir una deformación excesiva de la fibra.

Para suprimir la deformación de la fibra producida por la carga de nieve y/o la formación de hielo, el elemento de resistencia mecánica debe seleccionarse de manera que se limite esta deformación a niveles seguros, y el perfil del cable puede seleccionarse para reducir al mínimo la carga de la nieve. Otra posibilidad de suprimir la deformación de la fibra sería amarrar el cable a un cable de suspensión de elevada resistencia mecánica. El cable debe diseñarse e instalarse para que proporcione estabilidad de las características de transmisión, flecha/tensión del cable, fatiga del elemento de resistencia mecánica y la carga de la torre o del poste.

2.2.10 Campos eléctricos potentes

Los cables aéreos sin partes metálicas instalados, en el entorno de alta tensión de las líneas de transporte de energía, son susceptibles a la influencia del campo eléctrico de estas líneas eléctricas, que pueden conducir a fenómenos tales como efecto corona, formación de arcos y rastreo de la cubierta del cable.

Para evitar daños, el cable debe ser instalado en las líneas de transmisión de energía en una posición de mínima intensidad de campo y/o pueden utilizarse materiales de cubierta de cable especiales según el nivel del campo eléctrico. Además, el efecto de marcar la cubierta no debe causar una deterioración de la cubierta en estas circunstancias.

3 Construcción del cable

3.1 Recubrimientos de las fibras

3.1.1 Protección primaria (recubrimientos)

La fibra de sílice tiene elevada resistencia mecánica intrínseca, pero esta resistencia es reducida por las imperfecciones de la superficie. Debe por tanto aplicarse un recubrimiento primario inmediatamente después de estirar la fibra hasta su tamaño, que puede constar de múltiples capas.

La fibra óptica debe haberse sometido a prueba. A fin de garantizar la fiabilidad a largo plazo en condiciones de servicio, debe especificarse la deformación de prueba, teniendo en cuenta la deformación admisible y la vida útil requerida.

A fin de prepararla para el empalme, debe poderse eliminar el recubrimiento primario sin daño para la fibra, y sin el uso de materiales ni métodos considerados aventurados o peligrosos.

La composición del recubrimiento primario, coloreado si se requiere, debe considerarse en relación con los requerimientos de los equipos locales de inyección de luz y detección utilizados en combinación con los métodos de empalme de fibras.

NOTA 1 – Las fibras con recubrimiento primario deben haberse sometido a prueba con una deformación equivalente al 1%. Para ciertas aplicaciones, puede ser necesaria una deformación de prueba más grande.

NOTA 2 – Se requiere ulterior estudio para aconsejar los métodos de prueba adecuados para la inyección de luz y la detección locales.

3.1.2 Protección secundaria (recubrimientos)

Debe proporcionarse protección secundaria de la fibra dentro del cable. La protección secundaria de las fibras con recubrimiento primario se aplica utilizando agrupamiento holgado dentro de un tubo o ranura, recubrimiento de polímero ajustado y recubrimiento de cinta.

NOTA 1 – Los métodos de protección secundaria se describen en el manual de construcción, instalación, empalme y protección de cables de fibra óptica [1].

NOTA 2 – Cuando se utiliza un recubrimiento secundario ajustado, puede resultar difícil utilizar equipo local de inyección de luz y de detección con los métodos de empalme de fibras.

NOTA 3 – Para limitar la tensión axial de la figura, debe reducirse al mínimo el acoplamiento mecánico entre la fibra y el cable.

3.1.3 Identificación de la fibra

La fibra debe poder ser fácilmente identificada por el color o la posición dentro del núcleo del cable. Si se utiliza un método de coloreado, los colores deben mantener buenas propiedades de coloreado rápido durante la vida útil del cable.

3.1.4 Preparación de la fibra y propiedades de empalme

Las protecciones primaria y secundaria deben ser fáciles de retirar y no deben entorpecer el procedimiento de empalme, por ejemplo, empalme de fibras y/o ajuste de la fibra a conectores ópticos.

Se requiere ulterior estudio para aconsejar métodos adecuados de fibras utilizando inyección de luz y detección locales cuando se empalman fibras.

3.2 Núcleo del cable

La composición del núcleo del cable, en particular el número de fibras, su método de protección e identificación, la ubicación de los elementos de resistencia mecánica y los hilos o pares metálicos si es necesario, deben definirse claramente.

3.3 Elemento de resistencia mecánica

El cable debe diseñarse con suficientes elementos de resistencia mecánica para cumplir las condiciones de instalación y de servicio de manera que las fibras no estén sometidas a una deformación excesiva.

El cable aéreo puede clasificarse como un cable de tipo autosoportado, por ejemplo, construcción en figura de ocho o en el que los elementos de resistencia mecánica están ubicados en el núcleo del cable y/o en la cubierta. Otra posibilidad sería sustentar el cable amarrándolo a un cable de suspensión.

Para diseñar un cable de uso en aplicaciones aéreas es necesario conocer el tramo, la flecha, el viento y la carga del hielo.

3.4 Materiales impermeabilizantes

Rellenar un cable con material impermeabilizante o envolver el núcleo del cable con capas de material hidrohinchable son dos medios de proteger las fibras contra la penetración de agua.

Puede utilizarse un elemento impermeabilizante (cintas, compuesto de relleno, polvo hidrohinchable o una combinación de materiales). Los materiales utilizados no deben ser dañinos para el personal. Los materiales del cable deben ser compatibles entre sí, y en particular no deben afectar negativamente a las prestaciones de la fibra, ni a cualquier identificación por colores de las fibras. Un componente de relleno en contacto con las fibras debe seguir siendo blando a la temperatura de funcionamiento del cable para garantizar que no añada tensión a las fibras.

Además, el material no debe ser devorable por los hongos, y ser eléctricamente no conductor, homogéneo y libre de contaminación.

3.5 Cubierta

El núcleo del cable debe estar revestido por una cubierta adecuada para las condiciones ambientales y mecánicas asociadas con el almacenamiento, la instalación y la explotación. La cubierta puede ser de una construcción compuesta y puede incluir elementos de resistencia mecánica.

Las consideraciones relativas a la cubierta en los cables de fibra óptica son en general las mismas que para los conductores metálicos. Debe especificarse el mínimo espesor de la cubierta, junto con cualquier diámetro global admisible máximo o mínimo del cable.

La cubierta exterior debe ser resistente a la degradación debida a la radiación ultravioleta y a los peligros de origen biótico.

NOTA – Uno de los materiales de cubierta más comunes es el polietileno. Sin embargo, puede haber algunas condiciones ambientales en las que sea necesario reducir al mínimo la inflamabilidad de un cable y limitar la emisión de humos y productos corrosivos. Deben utilizarse materiales especiales para la cubierta del cable y también cuando la cubierta está sometida a fuertes campos eléctricos (véase 2.2.10).

3.6 Armadura

Cuando se requiere resistencia adicional a la tracción o protección contra daños externos, debe disponerse armadura sobre la cubierta del cable.

Las consideraciones relativas a la armadura en los cables de fibra óptica son en general las mismas que para los cables conductores metálicos. Sin embargo, debe considerarse la generación de hidrógeno debida a la corrosión. Debe recordarse que las ventajas de los cables de fibra óptica, tales como su ligereza y flexibilidad, se reducirán cuando se pone armadura.

La armadura en los cables no metálicos puede constar de hilos de aramida, hebras reforzadas con fibra de vidrio o cinta de vendar, etc.

3.7 Identificación del cable

Si se necesita identificación visual para distinguir un cable de fibra de uno metálico, puede conseguirse marcando visiblemente la cubierta del cable de fibra óptica utilizando impresión con tintas, marchamos, gofrado o sinterización. El método de prueba de la resistencia a la abrasión del marcado de la cubierta debe cumplir las especificaciones de la Publicación CEI-794-3 [2].

4 Métodos de prueba

4.1 Métodos de prueba de las características mecánicas

Esta subcláusula recomienda pruebas apropiadas para verificar las características mecánicas de los cables aéreos de fibra óptica.

4.1.1 Resistencia a la tracción

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Se hacen mediciones para examinar el comportamiento de la atenuación de la fibra y de la deformación de la fibra en función de la carga de un cable durante la instalación y en condiciones meteorológicas desfavorables experimentadas en servicio.

La prueba debe realizarse de acuerdo con la Recomendación L.14 y la CEI 794-1-E1 [3].

4.1.2 Flexión

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

La finalidad de esta prueba es determinar la aptitud de los cables ópticos para resistir la flexión en torno a una polea, simulada por un mandril de prueba.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E11 [3].

4.1.3 Flexión bajo tensión

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Este asunto necesita más estudio.

4.1.4 Aplastamiento

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E3 [3].

4.1.5 Abrasión

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Este asunto necesita más estudio, y actualmente está bajo consideración en el método CEI 794-1-E2 [3].

4.1.6 Torsión

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E7 [3].

4.1.7 Impacto

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E4 [3].

4.1.8 Retorcimiento

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E10 [3].

4.2 Métodos de prueba de las características ambientales

Esta subcláusula recomienda las pruebas y métodos de prueba apropiados para verificar las características ambientales de los cables de fibra óptica.

4.2.1 Ciclo de temperatura

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

La prueba se hace por ciclos de temperatura para determinar la estabilidad de la atenuación en una fibra cableada sometida a cambios de temperatura ambiente que pueden producirse durante el almacenamiento, transporte y explotación.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-F1 [3].

4.2.2 Penetración longitudinal de agua

Este método de prueba se aplica a los cables de exteriores, que emplean métodos impermeabilizantes y se instalan en todas las condiciones ambientales. Su propósito es verificar que la construcción del cable pueda impedir la penetración de agua en todos los intersticios del cable.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-F5 [3].

4.2.3 Barrera antihumedad

Este método se aplica a la cubierta de un cable de fibra óptica.

La permeación a la humedad de la cubierta puede probarse por el método de prueba descrito en 6.3.1, Parte I, Capítulo III del Manual *Tecnologías de planta exterior para redes públicas*.

4.2.4 Hidrógeno

Este método de prueba se aplica a cables de fibra óptica instalados en todas las condiciones ambientales.

En el caso de un cable sin partes metálicas o de uno que emplea una cubierta con barrera antihumedad, con la selección de componentes de cable que tienen baja generación de hidrógeno por sí mismos o en combinación con otros (por ejemplo, agua), la incorporación de gas hidrógeno dentro del núcleo de cable no producirá un aumento apreciable de la pérdida óptica.

Para otras construcciones de cable, debe considerarse el proyecto de Recomendación L.27.

4.2.5 Radiación nuclear

Este método de prueba evalúa la idoneidad de los cables de fibra óptica para exponerse a la radiación nuclear.

Este tema necesita más estudio y está actualmente bajo consideración en el método CEI 794-1-F7 [3].

4.2.6 Vibración

Este método de prueba evalúa la idoneidad de los cables de fibra óptica para aplicaciones aéreas.

Este asunto necesita más estudio.

4.2.7 Resistencia a la radiación ultravioleta

Este método de prueba se aplica a los cables de fibra óptica y determina la idoneidad de la cubierta de cable para resistir la radiación ultravioleta.

Este asunto necesita más estudio.

4.2.8 Rastreo de la cubierta

Esta prueba se aplica a los cables aéreos de fibra óptica utilizados en las líneas eléctricas de alta tensión.

Este asunto necesita más estudio.

4.2.9 Prueba de resistencia a los disparos

Este método evalúa la idoneidad de los cables fibra óptica cuando existe un riesgo de daños causados por disparos.

Esta prueba debe realizarse de acuerdo con el método CEI 794-1-E13 [4].

Referencias

- [1] UIT-T Manual, *Construcción, instalación, empalme y protección de cables de fibra óptica*, UIT, Ginebra, 1994.
- [2] Publicación 794-3 de la CEI: 1994, *Optical fibre cables, Part 3: Telecommunication cable – Sectional specifications*.
- [3] Publicación 794-1 de la CEI: 1993, *Optical fibre cables, Part 1: Generic specification*.
- [4] Publicación 794-1 de la CEI: 1995, *Optical fibre cables, Part 1: Generic specification*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

- Serie A Organización del trabajo del UIT-T
- Serie B Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
- Serie C Estadísticas generales de telecomunicaciones
- Serie D Principios generales de tarificación
- Serie E Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
- Serie F Servicios de telecomunicación no telefónicos
- Serie G Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
- Serie H Sistemas audiovisuales y multimedios
- Serie I Red digital de servicios integrados
- Serie J Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
- 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, instalaciones telefónicas y redes locales
- Serie Q Conmutación y señalización
- Serie R Transmisión telegráfica
- Serie S Equipos terminales para servicios de telegrafía
- Serie T Terminales para 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