



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

L.51

(04/2003)

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

**Elementos de nodo pasivo para redes de fibra
óptica – Definiciones y principios generales
para la caracterización y la evaluación de la
calidad de servicio**

Recomendación UIT-T L.51

Recomendación UIT-T L.51

Elementos de nodo pasivo para redes de fibra óptica – Definiciones y principios generales para la caracterización y la evaluación de la calidad de servicio

Resumen

Esta Recomendación estipula los principios generales para obtener los requisitos de calidad de los nodos ópticos pasivos. Describe los parámetros de producto y de desempeño necesarios para caracterizar las capacidades y características de los nodos. Además, resume los requisitos generales que se aplican a todos los tipos de nodo pasivo en toda la red óptica.

El anexo es una descripción de las clases de entorno en los que se puede aplicar la Recomendación, y en los apéndices se describen las muestras de prueba óptica, los métodos de prueba para simular una intervención de mantenimiento en un nodo y una lista de características que facilita la definición de los nodos en las redes de acceso ópticas.

Orígenes

La Recomendación UIT-T L.51 fue aprobada por la Comisión de Estudio 6 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 11 de abril de 2003.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 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 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Términos y definiciones	1
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Recomendaciones sobre la calidad para los nodos ópticos pasivos: principios generales	2
5.1 Funcionalidad óptica y estabilidad ambiental	2
5.2 Congruencia de todos los tipos de nodo en toda la red	3
5.3 Capacidad para dar cabida a los distintos tipos de aplicaciones	3
5.4 Clasificación básica del entorno aplicable a todo el ámbito, y ajuste opcional a las condiciones locales específicas	3
6 Parámetros relativos a la funcionalidad de un nodo óptico	3
6.1 Compatibilidad del contenido del nodo e interfaces	3
6.2 Adaptabilidad de la red.....	5
6.3 Longitud de onda.....	6
7 Condiciones ambientales para los nodos ópticos pasivos	7
7.1 Producto instalado	7
7.2 Transporte y almacenamiento.....	7
7.3 Instalación o intervenciones de mantenimiento	7
8 Requisitos generales	8
8.1 Almacenamiento, transporte y embalaje	8
8.2 Materiales	8
Anexo A – Clasificación de los entornos.....	9
A.1 Clases ambientales básicas	9
A.2 Condiciones especiales.....	10
Apéndice I – Construcción de configuraciones de prueba óptica.....	11
I.1 Almacenamiento de empalme/conector monofibra.....	11
I.2 Almacenamiento de las fibras sin cortar; adición de un cable de derivación	12
I.3 Almacenamiento de empalme/conector en cinta.....	13
I.4 Almacenamiento de cintas sin cortar; adición de un cable de derivación.....	14
Apéndice II – Intervención de mantenimiento en un nodo activo: métodos de prueba.....	15
II.1 Apertura y cierre de cubiertas o cajones para acceder al sistema organizador	15
II.2 Movimientos de los elementos del organizador para acceder a los circuitos de fibra reales.....	15
II.3 Adición y conexión de cables adicionales.....	16
II.4 Reordenación de las conexiones (empalmes).....	16

	Página
II.5 Reordenación de conectores, puentes conectores o rabillos de fibra	16
II.6 Adición y conexión de elementos del organizador adicionales.....	17
II.7 Instalación de un nodo sobre un trozo de cable sobrante sin cortar	17
II.8 Desenrollar, cortar y realmacenar la fibra sin cortar	17
Apéndice III – Requisitos adicionales	18
Apéndice IV – Lista de características para comprobar el producto	19

Introducción

La calidad de una red óptica se determina mediante el desempeño de cada uno de sus componentes. Los nodos de esta red son uno de los bloques de construcción fundamentales de la red física.

Hay un nodo en cada inicio o terminación de la funda protectora del cable. Algunos ejemplos de nodo son: repartidores ópticos, cierres o cajas de empalme para aplicaciones subterráneas y aéreas, gabinetes o armarios en las calles, etc. Cada nodo debe tener la capacidad para llevar a cabo su función prevista en la red, en el entorno en el que se ha previsto colocarlo. Por consiguiente, a fin de lograr una red óptica fiable extremo a extremo es necesario aplicar un método de evaluación congruente con todos los tipos de nodo distintos.

La Recomendación define los parámetros esenciales para describir sistemáticamente los nodos ópticos pasivos como productos, y se recomienda utilizarlos como base para determinar los requisitos de calidad de esos nodos. Se ha elaborado una lista con los parámetros definidos en la Recomendación, a fin de facilitar la caracterización del producto y construir el conjunto de prueba de calidad apropiado (véase el apéndice IV).

Recomendación UIT-T L.51

Elementos de nodo pasivo para redes de fibra óptica – Definiciones y principios generales para la caracterización y la evaluación de la calidad de servicio

1 Alcance

Esta Recomendación se aplica a los nodos pasivos de las redes ópticas. Estipula los principios, las definiciones y los requisitos generales para obtener requisitos de calidad congruentes para cada una de las distintas clases de nodos.

En el anexo A y en los apéndices I a III se describen varios temas relativos a todos los tipos de nodo óptico: clases de entornos, montaje de la muestra de prueba óptica, métodos de simulación para evaluar la estabilidad óptica y una lista de requisitos adicionales.

En el apéndice IV se ofrece una lista resumida de las características y funcionalidades recomendadas para los nodos pasivos de red óptica.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T G.652 (2003), *Características de las fibras y cables monomodo*.
- CEI 61300-3-28:2002, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-28: Examinations and measurements – Transient loss*.
- CEI 61300-3-3:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-3: Examinations and measurements – Active monitoring of changes in attenuation and in return loss (multiple paths)*.
- CEI 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 nodo: Se define como un punto de intervención de mantenimiento de la red, por ejemplo, en cada inicio o terminación de la funda protectora del cable.

El adjetivo "pasivo" se aplica a los nodos que no contienen circuitos electrónicos activos u otros dispositivos que disipan calor.

El adjetivo "activo" se aplica a una fibra, un circuito óptico o un nodo que transporta una señal óptica.

3.2 manipulación y acceso: El término "manipulación" significa trasladar el producto de su ubicación actual al sitio donde se va a utilizar. Incluye, además, la manipulación de los cables adjuntos, la adición de cables y la apertura o cierre de tapas, cajones o puertas.

El término "acceso" significa pelar la cubierta del cable; manipular la fibra sin cortar/embobinada; manipular los elementos del sistema organizador/clasificador; manipular los empalmes, los dispositivos y la holgura de la fibra; cortar, separar y empalmar. Estas manipulaciones pueden ser muy difíciles o imposibles a temperaturas extremas.

3.3 sistema organizador: En un nodo, las fibras ópticas se deben guiar y administrar apropiadamente desde el lugar en que el cable o el rabillo de fibra entra al nodo hasta el lugar de salida. El sistema organizador comprende todo el conjunto de medios y prestaciones necesarios para guiar y almacenar las fibras y los dispositivos pasivos dentro de un nodo, en cualquier emplazamiento en el que no están protegidos por la cubierta externa.

3.4 dispositivo de separación: El término "dispositivo de separación" se aplica a los medios que se suelen usar para separar o reagrupar las fibras en el extremo de la cubierta del cable que entra a un nodo.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

DWDM	Multiplexación por división de longitud de onda densa (<i>dense wavelength division multiplexing</i>)
FO	Fibra óptica (<i>fibre optics</i>)
ME	Almacenamiento de fibras multielemento (se almacenan más de 12 fibras juntas en el mismo dispositivo de almacenamiento). También se conoce como "almacenamiento masivo" (<i>multiple element</i>).
MSDS	Hoja de datos de seguridad de materiales (<i>material safety data sheet</i>)
OAN	Red de acceso óptico (<i>optical access network</i>)
ODF	Repartidor óptico (<i>optical distribution frame</i>)
OSP	Planta exterior (<i>outside plant</i>)
OTDR	Reflectómetro óptico en el ámbito temporal (<i>optical time domain reflectometer</i>)
SC	Monocircuito (<i>single circuit</i>)
SE	Monoelemento (<i>single element</i>)
SF	Monofibra (<i>single fibre</i>)
SR	Monocinta (<i>single ribbon</i>)
UV	Ultravioleta (<i>ultra violet</i>)
WDM	Multiplexación por división de longitud de onda (<i>wavelength division multiplexing</i>)

5 Recomendaciones sobre la calidad para los nodos ópticos pasivos: principios generales

A fin de disponer de un conjunto de recomendaciones sobre la calidad completo y fácil de mantener, se deben aplicar los siguientes principios:

5.1 Funcionalidad óptica y estabilidad ambiental

Un nodo de red ha de ser capaz de cumplir su función en la red, incluida su capacidad de reconfiguración.

Esta funcionalidad se garantizará bajo cualquier condición del entorno en el que tendrá que funcionar el nodo.

5.2 Congruencia de todos los tipos de nodo en toda la red

El desempeño o la estabilidad de una red depende de sus componentes particulares. Para lograr una red fiable extremo a extremo se evaluarán todos los distintos nodos de red con los mismos métodos y la misma métrica.

5.3 Capacidad para dar cabida a los distintos tipos de aplicaciones

Como no es práctico dar una recomendación particular por cada aplicación específica, la recomendación sobre calidad se concibe como una herramienta flexible, que permite generar requisitos de calidad completos para cada nodo (producto) específico en función de sus características funcionales. Esta Recomendación define los elementos que caracterizarán un producto.

Una lista de elementos facilita la caracterización del producto.

5.4 Clasificación básica del entorno aplicable a todo el ámbito, y ajuste opcional a las condiciones locales específicas

Se definen cinco clases ambientales básicas para los nodos ópticos pasivos, lo que proporciona un nivel de especificación mínimo (véase el cuadro 1).

Cuando una clase ambiental básica no baste para describir una condición local específica, el cliente y el proveedor del producto pueden acordar requisitos adicionales y/o condiciones de prueba ambiental más extremas.

Por consiguiente, la recomendación sobre calidad es una especificación básica mínima, que cada nodo debe cumplir.

6 Parámetros relativos a la funcionalidad de un nodo óptico

El programa de prueba de un nodo óptico evaluará todas sus funciones y características. En este capítulo se enumeran los parámetros necesarios para caracterizar la funcionalidad óptica de un nodo.

6.1 Compatibilidad del contenido del nodo e interfaces

El nodo puede aceptar distintos tipos de cables, fibras y dispositivos pasivos, y hay que hacer una lista y definir los límites de dimensión aplicables. El programa de prueba incluirá todos los elementos de la lista.

6.1.1 Construcción del cable

La terminación del cable y los dispositivos para proteger cada fibra en forma individual y con miembros de refuerzo opcionales, llamados "dispositivos de separación" pueden ser distintos para cada tipo de cable.

El fabricante declarará la compatibilidad de los distintos tipos y las dimensiones de los cables. El programa de prueba incluirá todos los tipos de cable con sus dimensiones mínima y máxima.

6.1.2 Tipo de fibra, protección primaria y cuenta de fibras por cinta

Para fines de prueba, se recomienda utilizar una fibra de núcleo y revestimiento sintetizados de conformidad con la Rec. UIT-T G.652 (sin dispersión desplazada), u otro tipo de fibra acordado entre el cliente y el fabricante, quien proporcionará la compatibilidad de los distintos tipos y diseños de fibra. El programa de prueba incluirá todos los tipos de fibra elegidos.

Además del tipo de fibra, otras variantes importantes relativas a la fibra son:

- a) *Tipo de protección:*
 - protección primaria (250 μm);
 - protección secundaria (900 μm) (especificar si es ajustado o semiholgado);
 - rabillo de fibra/puente conector (especificar diámetro mínimo/máximo);
 - cable plano o cinta.
- b) *Cuenta de fibras por cinta:*
 - 2, 4, 6, 8, 12, 24, otros.

Los fabricantes de los nodos tienen que indicar las variantes soportadas y suministrar los datos de prueba para cada una.

NOTA – La sensibilidad a las macroflexiones varía con el diseño y el tipo de la fibra. En el caso de diseños y tipos de fibras específicos es preciso hacer pruebas adicionales.

6.1.3 Dispositivos ópticos pasivos

El nodo óptico pasivo debe poder almacenar y proteger adecuadamente todos los dispositivos pasivos compatibles sin alterar sus características de calidad. Ejemplos de dispositivos pasivos son:

- a) empalmes y protectores de empalme;
- b) conectores ópticos;
- c) otros componentes ópticos.

Se recomienda que los componentes ópticos pasivos, distintos de conectores o empalmes, vengan de fábrica en un módulo o bandeja con las fibras preinstaladas que sea compatible con el resto del sistema organizador. Por consiguiente, sólo se tienen que conectar las entradas y salidas con las fibras del nodo.

En el programa de prueba se han de enumerar y representar los tipos de dispositivos que pueden almacenarse, ya sea la marca y el tipo o las características dimensionales (por ejemplo, valores mínimo y máximo de longitud, diámetro, etc.).

Cualquier efecto ocasionado por las propiedades intrínsecas de los dispositivos ópticos se considera fuera de la evaluación del propio sistema organizador.

6.1.4 Sobrante de fibra y fibra sin cortar

El sobrante suele ser una característica inherente al cable de fibra óptica.

El sistema organizador de fibras de un nodo debe disponer de las características y los métodos para almacenar los excedentes fiable y consistentemente. El sobrante se prevé para:

- a) *Empalmes*

El sobrante de fibra se almacena normalmente en el mismo elemento organizador de los empalmes.

Permite sacar el empalme para ponerlo en el equipo o herramientas de empalme y volver a colocarlo en el soporte de empalme.

Su longitud debe permitir al menos tres reempalmes. Si se necesita reconfiguración, debe bastar para facilitar el reencaminamiento y almacenamiento de un empalme en cualquier otra posición de empalme en el sistema organizador/clasificador.
- b) *Fibra sin cortar*

Fibra sin cortar en el cableado inicial. Estas fibras no se cortan, pero cualquier sobrante después de pelar el cable se tiene que almacenar junto o por separado. Es posible que en el

futuro haya que derivar estas fibras sin cortar, por lo que el sobrante de fibras sin cortar debe ser suficiente para satisfacer los requisitos de empalme de a) después del corte.

c) *Latiguillos y rabillos de fibra*

En los nodos se utilizan conectores ópticos cuando se prevén reconfiguraciones frecuentes. Es posible que se necesite reencaminar los conectores hacia distintas ubicaciones con la misma longitud de rabillo de fibra. La longitud de los rabillos de fibra y latiguillos debe permitir alcanzar todas las posiciones necesarias dentro del sistema organizador. Este último ha de disponer de todos los medios necesarios para administrar el sobrante de forma ordenada (es decir radio de curvatura controlado, accesibilidad).

d) *Terminaciones de fibra sin empalmar*

En algunos nodos hay que almacenar terminaciones de fibra no activa.

En función de su destino futuro, se pueden almacenar en forma masiva, por elemento o por separado. Esto se puede hacer en una canasta de almacenamiento, una zona de almacenamiento dedicada a las fibras sin empalmar o en bandejas de empalme.

6.2 Adaptabilidad de la red

Los nodos ópticos, previstos como puntos de flexibilidad de la red, deben ser reacesibles y adaptables o con capacidad de expansión.

No se deben perturbar los circuitos que permanecen activos durante este tipo de intervención. El programa de prueba reflejará estas capacidades.

6.2.1 Estabilidad óptica

Se definen dos tipos de estabilidad óptica:

a) *Estabilidad óptica estática*

La estabilidad óptica estática de un nodo activo en reposo se evalúa midiendo la diferencia de atenuación de los circuitos antes y después de una exposición (= pérdida residual). Incluye el monitoreo (en intervalos de tiempo regulares) durante variaciones lentas de los parámetros ambientales (= pérdida por desviación).

b) *Estabilidad óptica dinámica*

La estabilidad óptica dinámica refleja el comportamiento de los circuitos ópticos durante una intervención de mantenimiento en un nodo en el cual al menos algunas fibras permanecen activas. Se medirán las variaciones repentinas (= pérdidas efímeras) a un determinado nivel de atenuación de los circuitos durante:

- i) manipulación de todo el nodo y su sistema organizador;
- ii) acceso a circuitos adyacentes almacenados en el mismo nodo de red;
- iii) efectos repentinos inducidos por el entorno externo (por ejemplo, vibración, impacto).

Los límites recomendados para la evaluación de la pérdida efímera de conformidad con CEI 61300-3-28 son:

$\Delta IL \leq 0,5$ dB (1310/1550 nm) durante la prueba practicada en el circuito activo (pérdida efímera).

$\Delta IL \leq 1,0$ dB (1625 nm) durante la prueba practicada en el circuito activo (pérdida efímera).

En el caso de nodos ópticos previstos para reaceso mientras la red permanece activa, se recomienda evaluar la estabilidad óptica dinámica.

6.2.2 Separación de circuitos

Los circuitos ópticos se pueden separar físicamente para eliminar el riesgo de inducción de pérdidas efímeras en circuitos que no pertenecen al mismo grupo de los que se van a manipular. Se definen los siguientes niveles, clasificados de mayor a menor según el grado de separación:

a) *Monofibra (SF, single fibre)*

Las fibras y las conexiones se almacenan individualmente. Es posible manipular una fibra o conexión sin tocar o perturbar ninguna otra fibra del nodo.

b) *Monocircuito (SC, single circuit)*

Si un circuito óptico consiste en más de una fibra (por ejemplo, transmisión y recepción en dos fibras independientes) se deben agrupar todas las fibras del mismo circuito. A pesar de ello, se podrá acceder a un circuito monofibra sin afectar a ningún otro circuito del nodo.

c) *Monocinta (SR, single ribbon)*

Almacenamiento de cinta monofibra. Durante el acceso se podría perturbar a todos los circuitos dentro de la misma cinta.

d) *Monoelemento (SE, single element)*

Es un grupo de fibras (excluidas las fibras en cintas) que se combinan dentro del cable, por ejemplo, todas las fibras sueltas en un tubo, todas las fibras en la misma ranura de un cable de núcleo ranurado. Por lo general, el término monoelemento se utiliza para un máximo de 12 fibras.

La separación de fibras en grupos más grandes se considera almacenamiento masivo.

e) *Almacenamiento multielemento (ME, multiple element) o masivo*

El término "almacenamiento multielemento o masivo" se aplica cuando se almacenan más de 12 monofibras o cintas múltiples en el mismo dispositivo de almacenamiento.

Los niveles de separación de los circuitos se pueden aplicar al almacenamiento de:

- empalmes y sobrantes de cable;
- fibras sin cortar (bucles);
- terminaciones de fibras provenientes de dispositivos ópticos.

El nivel de separación de circuitos repercute en el tamaño y complejidad del organizador/clasificador. En realidad, a menudo no se necesita separar todas las fibras individualmente o por circuito, ya que basta con reservar un número limitado de empalmes o de fibras sin cortar para acceso futuro. Esto optimizará el equilibrio entre la utilización del espacio, el costo de la primera instalación y la adaptabilidad de la red. A tal efecto, el sistema organizador ha de permitir una mezcla flexible de niveles de separación de fibras en el mismo nodo. Por consiguiente, se recomienda un diseño modular para el organizador.

Los fabricantes de los nodos deben indicar qué niveles de separación soportan sus productos y suministrar datos de prueba para cada uno.

6.3 Longitud de onda

Con la creciente necesidad de ancho de banda, también hay tendencia a utilizar longitudes de onda de luz mayores. Por consiguiente, la capacidad para transportar longitudes de onda mayores también se relaciona con la adaptabilidad y versatilidad futuras de la red.

El comportamiento de un circuito óptico variará en función de la longitud de onda transportada. La sensibilidad a pérdidas debidas a tensiones mecánicas o dobleces de la fibra aumenta con las longitudes de onda mayores.

Esto implica que la capacidad de la red para transportar longitudes de onda mayores dependerá de la calidad del organizador óptico en los nodos. Además, significa que un producto que ha pasado la evaluación óptica a una longitud de onda mayor puede considerarse apropiado para todas las longitudes de onda menores (véase la nota).

NOTA – Esto no es válido para la evaluación de los propios dispositivos ópticos, empalmes y conectores.

7 Condiciones ambientales para los nodos ópticos pasivos

Además de la funcionalidad óptica del nodo en la red, los requisitos de calidad y el rigor de la prueba también reflejarán las condiciones ambientales a las que se expone el producto durante su vida útil. En el anexo A se describen con más detalle las clases de entorno.

7.1 Producto instalado

Por lo general, una vez instalados los nodos ópticos pueden funcionar en uno de los siguientes entornos básicos:

Cuadro 1/L.51 – Entornos de aplicación

Interior	Temperatura controlada	IC
	Temperatura no controlada	IN
Exterior	Por encima del suelo	OA
	En el suelo	OG
	Por debajo del suelo (subterráneo)	OS

Las condiciones para llevar a cabo la prueba con estos entornos varía según la geografía.

En el anexo A se presentan los valores típicos aplicables a los nodos ópticos pasivos.

Cuando un nodo se expone a condiciones que son más extremas que las definidas en estas cinco clases ambientales básicas, el entorno se clasifica "**extremo**" (**E**). En la especificación del producto se tiene que indicar la diferencia con la clase ambiental básica más cercana. La rigurosidad de las pruebas que se vean afectadas deberá ajustarse en consecuencia.

7.2 Transporte y almacenamiento

Antes de la instalación, y mientras los productos estén dentro de su embalaje original, la exposición a las siguientes condiciones no debe producir daños que los afecten funcionalmente:

- almacenamiento en interiores, sin control de temperatura por ejemplo, almacenamiento en depósitos interiores sin calefacción;
- transporte y manipulación por sistemas de transportes comerciales, transporte por automóvil, camión, avión, tren o barco.

NOTA 1 – Las condiciones de almacenamiento o transporte especiales (por ejemplo, almacenamiento en exteriores) han de ser acordadas entre el proveedor y el cliente.

NOTA 2 – El embalaje debe indicar claramente las precauciones de manipulación especiales.

7.3 Instalación o intervenciones de mantenimiento

Las temperaturas mínima y máxima a las cuales se puede instalar o volver a entrar en un un nodo óptico no son necesariamente iguales a la máxima del entorno en el que funcionará una vez instalado.

La instalación de los nodos ópticos pasivos debe ser posible, al menos, en las siguientes gamas de temperatura:

- **manipulación** de nodos de fibra óptica en exteriores: entre -15 y $+45^{\circ}\text{C}$
- **manipulación** de nodos de fibra óptica en interiores: entre $+5$ y $+45^{\circ}\text{C}$
- el **acceso** a las fibras y al organizador, por su parte, se suele hacer en un entorno más controlado.

Las condiciones de instalación se deben recoger en el programa de prueba en la construcción de las muestras de prueba y la ejecución de pruebas de manipulación a las temperaturas extremas aplicables.

8 Requisitos generales

Cada nodo de fibra pasivo (producto) debe cumplir con los siguientes requisitos generales:

8.1 Almacenamiento, transporte y embalaje

- El producto, en su embalaje original, será apropiado para transporte público o comercial normal y almacenamiento en depósitos interiores sin control de temperatura.
- Los componentes de los conjuntos de montaje no deben tener defectos que puedan afectar la calidad del producto.
- Se comprobará que cada producto incluye la siguiente información:
 - nombre del fabricante;
 - designación, modelo o tipo del producto;
 - número de lote, número de grupo, fecha (al menos mes y año) de producción o número de serie;
 - fecha de expiración si el producto contiene componentes de vida útil corta.

8.2 Materiales

- Todos los materiales con los que va a estar en contacto el personal deben cumplir la reglamentación sanitaria y de seguridad apropiada.
- Para todos los materiales utilizados, debe existir una hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS, *material safety data sheet*) que se entrega por solicitud.
- El efecto de la luz ultravioleta (UV) y los hongos sobre todos los materiales poliméricos expuestos no deben alterar la calidad de los productos.
- Todas las partes metálicas deben ser suficientemente resistentes a los efectos corrosivos en las condiciones normales de los entornos designados.
- Todos los componentes serán resistentes a los solventes y agentes desengrasantes indicados en las instrucciones de instalación.

Anexo A

Clasificación de los entornos

En el caso de los nodos ópticos pasivos, un conjunto de cinco clases ambientales básicas cubre la mayoría de las aplicaciones a nivel mundial. En este anexo se describen con más profundidad:

A.1 Clases ambientales básicas

IC: interior con temperatura controlada

- dentro de edificios protegidos por un techo y muros en todos los costados, con sistema de calefacción o de aire acondicionado;
- el contacto con contaminantes químicos y biológicos es insignificante, por ejemplo, en las centrales, edificios/casas de la red distantes, edificios de particulares.

IN: interior sin temperatura controlada

- dentro de edificios protegidos por un techo y muros en todos los costados, sin sistema de calefacción o de aire acondicionado;
- el contacto con contaminantes químicos y biológicos es insignificante, por ejemplo, en cajas de empalme, sótanos, edificios/casas de la red distantes, en garajes, depósitos, hogares.

OA: exterior sobre el suelo

- todos los emplazamientos exteriores sin resguardo, sobre el suelo;
- sin otras fuentes de calor o de temperaturas extremas que el aire o la radiación solar del entorno;
- exposición a contaminantes y polvo, presentes en la atmósfera en zonas rurales, urbanas o industriales; por ejemplo, montaje mural, en poste, nodos montados con cables.

OG: exterior en el suelo

- exteriores, colocado en el suelo, quizá con una base enterrada parcialmente; esta clase también se puede aplicar a productos montados en muros exteriores que están próximos al nivel del suelo;
- expuestos a contaminantes y polvo, presentes en la atmósfera en zonas rurales, urbanas o industriales;

La base del producto puede estar permanentemente en contacto con el suelo y con los contaminantes biológicos y químicos presentes en el suelo o el nivel de la calle o inmediatamente debajo del suelo, por ejemplo, en aceras, rutas y vías férreas.

OS: exterior bajo el suelo (subterráneo)

- exteriores por debajo del nivel del suelo;
- expuesto a contaminantes del suelo o los que se transmiten a través del agua, incluidos los agentes orgánicos e inorgánicos relacionados con rutas y tráfico de vehículos, por ejemplo en cámaras subterráneas, pozos de inspección o directamente enterrados.

A.2 Condiciones especiales

Extremas

- cualquier entorno en el que al menos uno de los parámetros ambientales rebasa los límites de las cinco clases ambientales básicas especificadas, por ejemplo, temperaturas más extremas;
- las configuraciones de prueba precisas las acordarán el fabricante y el cliente.

Requisitos adicionales

- En casos específicos, puede que se necesiten más restricciones (por ejemplo, a prueba de balas, inundación accidental, etc.) no incluidas en las condiciones "extremas". En estos casos, se añaden requisitos o pruebas adicionales al programa de prueba de la clase ambiental básica.
- Véase también el apéndice III por lo que se refiere a la información sobre posibles requisitos adicionales.

Cuadro A.1/L.51 – Resumen de los parámetros típicos de las clases ambientales básicas

	En interior		En exterior		
	IC	IN	OA	OG	OS
Exposición ↓	Temperatura controlada	Temperatura no controlada	Sobre el suelo	En el suelo	Subterráneo
Temp. mín. (°C)	+5	-10	-40	-40	-30
Temp. máx. (°C)	+40	+60	+65	+65	+60
Radiación solar	No		Sí	Sí	No
Humedad relativa (máx.) (%)	93% (disminuye por encima de 30° C)		100% (posibilidad de exposición al agua ocasional/permanente)		
Precipitación	No		Lluvia, nieve, ...	Lluvia, nieve, ...	No aplicable
Inmersión	No (nota 2)		No	No (nota 2)	Sí
Vibración (m/s²)	10-55 Hz 1 m/s ² (~0,1g) (todo el sistema) 5 m/s ² (~0,5g) (componentes)		5-500 Hz 10 m/s ² (~1g) (debido a, por ejemplo, tráfico de vehículos, viento, etc.)		
Química	Insignificante (nota 1)		Atmósfera	Atmósfera + suelo (sólo la base)	Suelo/transmitido por el agua
Biológica	Insignificante		Atmósfera	Atmósfera + suelo (sólo la base)	Suelo/transmitido por el agua

NOTA 1 – Cuando se prevén atmósferas corrosivas en algunas zonas (zonas marinas y costeras, zonas industriales, contaminación urbana), es posible que se exija más protección contra la corrosión como requisito adicional.

NOTA 2 – Si existe el riesgo de inundación accidental, por ejemplo, en cajas de empalme o sótanos, se añadirá como requisito condicional. Esto corresponderá también a un perfil de índice de refracción más alto, de conformidad con la Norma CEI 60529.

Apéndice I

Construcción de configuraciones de prueba óptica

Cada configuración óptica constará de uno o más circuitos ópticos. Por cada variante de construcción y cuenta de fibras por cinta, se ha de construir y probar un circuito o configuración óptica independiente. En este apéndice se describe la disposición general de las configuraciones ópticas que se pueden utilizar para cualquier tipo de nodo óptico pasivo.

I.1 Almacenamiento de empalme/conector monofibra

Justificación

Esta configuración de prueba representa un elemento del nodo que contiene empalmes o conectores monofibra. La terminación de los cables o rabillos de fibra se hará según las instrucciones de instalación correspondientes.

Permite la evaluación de todo el sistema organizador/clasificador, incluidos los posibles efectos en la terminación y en la separación del cable.

Descripción

La configuración se prepara como se indica en la figura I.1:

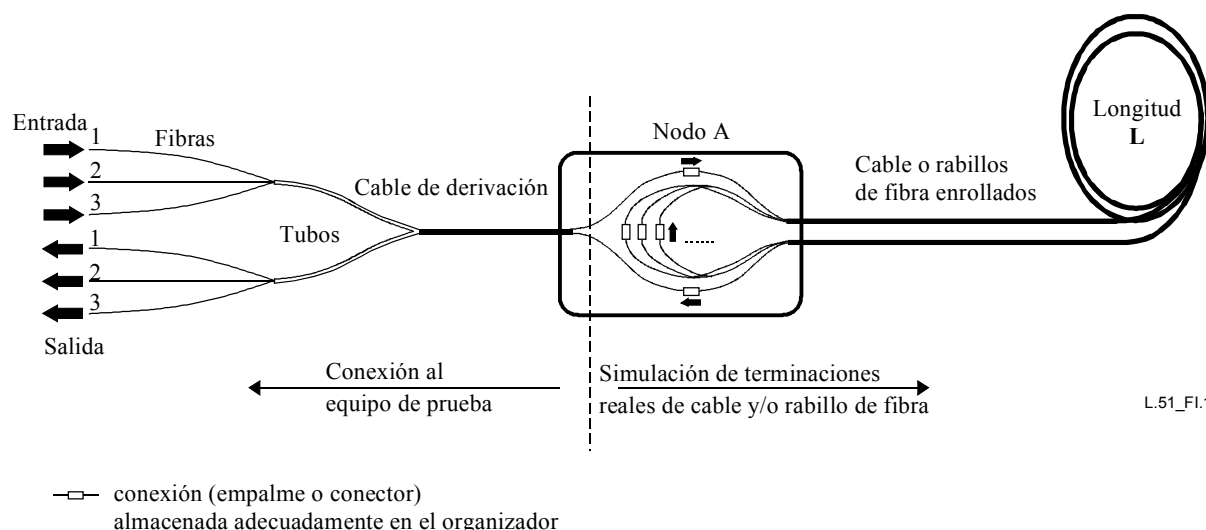


Figura I.1/L.51 – Almacenamiento de empalmes o conectores monofibra

Ambos extremos de un cable enrollado (o rabillos si está previsto para el producto) se terminan en el nodo. La longitud L del cable o rabillos enrollados se elegirá de tal manera que sea más larga que la "zona muerta" de un reflectómetro óptico temporal (OTDR). Esto permite determinar las causas probables de pérdidas ópticas y diferenciar si el sistema organizador o un componente óptico provoca un cambio en la señal. La longitud necesaria depende del ancho del pulso elegido y de la gama dinámica del OTDR; normalmente se utiliza una longitud de 10 a 25 m fuera del nodo. Si luego, durante el ciclo de prueba del cable, se tiene que instalar un segundo nodo (véase cláusula I.2), esta longitud ha de ser como mínimo el doble más la longitud necesaria para el corte de ventana.

En el nodo, las fibras de un extremo del cable se conectan a las fibras de su otro extremo de modo que la luz fluya secuencialmente diez veces a través de las fibras seleccionadas en el bucle (por

ejemplo: conectar 1 a 2, 2 a 3, ..., 8 a 9). La primera y última fibras de esta serie se conectan a los puntos de "entrada" y "salida" del equipo de prueba.

Las conexiones se realizan utilizando empalmes por fusión o conectores de buena calidad. Las conexiones se almacenan en el organizador como se describe en las instrucciones de instalación. En la muestra se deben prever (de preferencia en circuitos separados) todos los niveles de separación de fibras pertinentes (por ejemplo, SC, SE, MASS).

Las fibras de un cable de derivación se empalman con el circuito antes mencionado a fin de efectuar las conexiones externas a una fuente luminosa y a un medidor de potencia óptica. Si el nodo se ha diseñado para aceptar entradas o salidas de rabillos de fibras, éstas se pueden utilizar como la derivación al equipo de prueba, lo que puede ser útil para la evaluación óptica del dispositivo de terminación de los rabillos.

Todos los circuitos de la configuración de prueba se conectan al equipo de prueba como se describe en CEI 61300-3-3. El equipo no debe desconectarse durante la ejecución de una prueba.

I.2 Almacenamiento de las fibras sin cortar; adición de un cable de derivación

Justificación

Esta configuración de prueba representa un elemento del nodo que contiene fibras sin cortar (directas). Esta configuración permite examinar los efectos al pelar el revestimiento del cable, e introducir y almacenar la fibra sin cortar en el envoltorio del nodo. Además, simula el efecto al añadir un cable de derivación en los circuitos activos.

Descripción

Prepare una muestra como se indica en la figura I.1. Elija la longitud L (por ejemplo, 25 a 50 m) de manera que L' tenga una longitud suficiente para las pruebas con el OTDR.

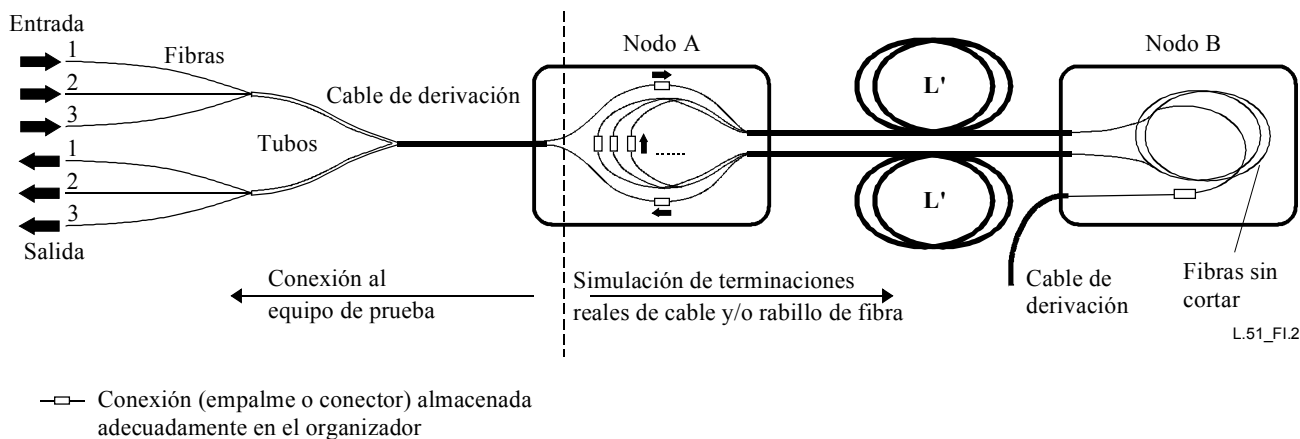


Figura I.2/L.51 – Almacenamiento de cable enrollado monofibra sin cortar

En la parte media del cable enrollado, se pela el revestimiento del cable de un trozo cuya longitud deben indicar las instrucciones de instalación (= corte de ventana). A continuación, el grupo de fibras sin cortar se introduce y almacena en el nodo B (véase la figura I.2).

Si las fibras sin cortar se pueden almacenar en distintos niveles de separación (por ejemplo, masivo, SE, SC/SF), cada una de estas opciones se debe ejecutar de preferencia como un circuito independiente. En el caso del almacenamiento masivo, se activa un elemento del cable completo entre los rollos de fibras no activas. Para el almacenamiento de las fibras sin cortar por

monoelemento o monocircuito/monofibra, puede ser necesario quitar el tubo que contiene la fibra sin cortar o dañar esta última (por ejemplo, "rasurándolo").

Por último, se instala un cable de derivación no activo en el nodo B. Las fibras del cable de derivación se tienen que almacenar en el sistema organizador. En el caso de almacenamiento SC/SF o SE de fibras sin cortar, se mezclan aleatoriamente con las fibras sin cortar.

I.3 Almacenamiento de empalme/conector en cinta

Justificación

Esta configuración de prueba es similar a la de la cláusula I.1, salvo que se aplica a fibras en cinta en lugar de monofibras.

Descripción

La muestra se prepara de conformidad con la figura I.3.

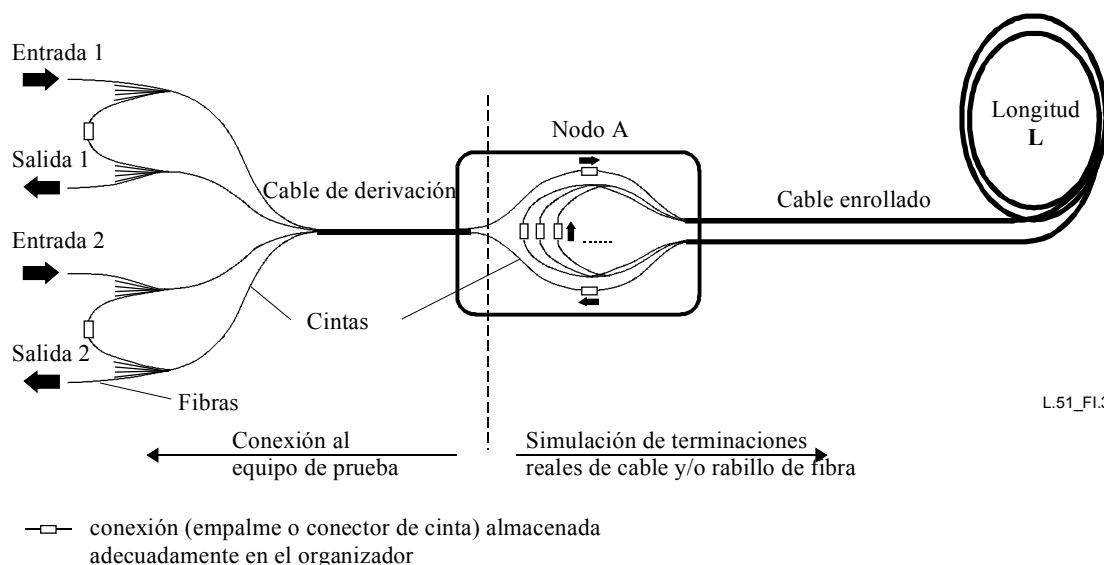


Figura I.3/L.51 – Almacenamiento de empalmes o conectores en cinta

Ambos extremos del cable de cinta enrollado (o los rabillos de fibra de cinta si está previsto para el producto) se terminan en el nodo. La longitud L del cable o rabillos enrollados se elige según lo descrito en la cláusula I.1.

En el nodo, las cintas se empalman con las correspondientes al otro extremo del mismo cable, de manera que la luz fluya secuencialmente a través de las cuatro cintas. Las conexiones se llevan a cabo utilizando empalmes por fusión o conectores de buena calidad. Las conexiones se almacenan en el organizador según las instrucciones de instalación. En la muestra deben preverse todos los niveles de separación de fibras pertinentes (por ejemplo, SR, MASS) (de preferencia en circuitos independientes). Las fibras de un cable de derivación se empalman con el circuito antes mencionado para realizar las conexiones externas a una fuente de luz y a un medidor de potencia óptica. Para este fin se puede utilizar cualquier tipo de cable o rabillos apropiados, ya que la terminación de la derivación al equipo de prueba no forma parte de los propósitos de la prueba de evaluación.

Sólo se han de activar las fibras exteriores de la cinta, ya que son las que tienen la mayor exposición a las cargas y deformaciones externas (por ejemplo, en una cinta de 12 fibras se activarán las fibras 1 y 12). En cada circuito, estas fibras se interconectan al extremo del equipo, de manera que

la señal óptica fluya secuencialmente por las cuatro cintas del circuito (la señal también pasa a través de una serie de 10 empalmes como en la cláusula I.1).

Todos los circuitos de la configuración de prueba se conectan al equipo de prueba como se describe en CEI 61300-3-3. El equipo no debe desconectarse durante la ejecución de una prueba.

I.4 Almacenamiento de cintas sin cortar; adición de un cable de derivación

Justificación

Esta configuración de prueba es similar a la de la cláusula I.2, salvo que se aplica a fibras en cinta en lugar de monofibras.

Descripción

Prepare una configuración como se indica en la figura I.3. Elija la longitud L de manera que L' sea lo suficientemente larga para las pruebas con el OTDR (por ejemplo, 25 a 50 m).

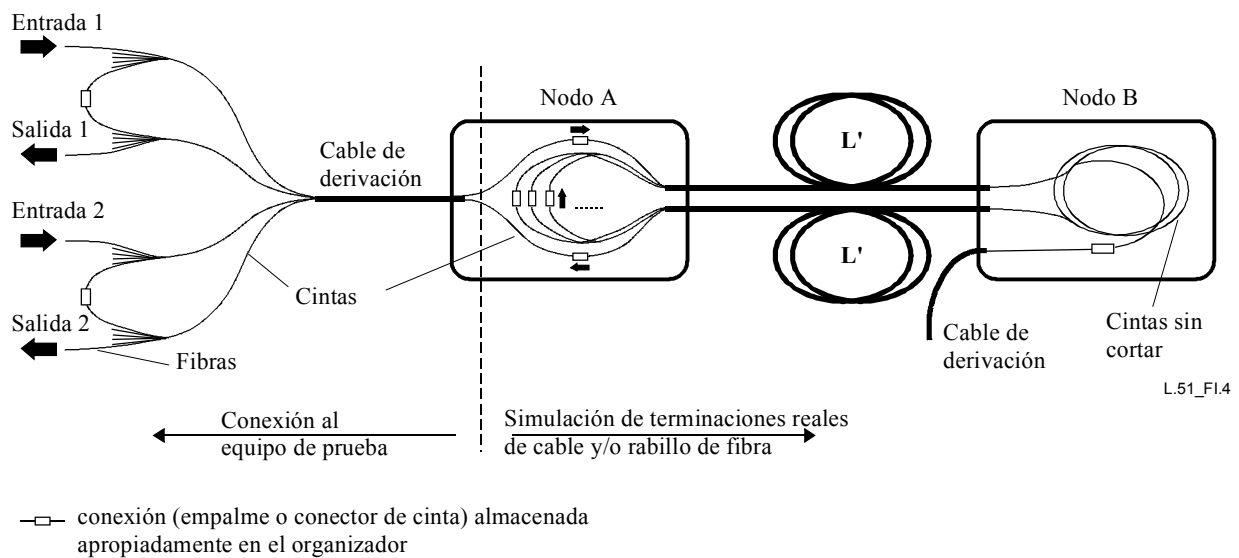


Figura I.4/L.51 – Almacenamiento de cinta enrollada sin cortar

En la parte media del cable enrollado, se pela el revestimiento de un trozo cuya longitud deben indicar las instrucciones de instalación (= corte de ventana). A continuación, el grupo de cintas sin cortar se introduce y almacena en el nodo B.

Si la cinta sin cortar se puede almacenar en distintos niveles de separación (por ejemplo, masivo, SR), cada una de estas opciones se debe ejecutar de preferencia como un circuito independiente. En el caso del almacenamiento masivo se activa un elemento del cable completo entre los rollos de cinta no activos. Para el almacenamiento de las cintas sin cortar individuales, puede ser necesario quitar el tubo que contiene las cintas, sin cortar o dañar las fibras (por ejemplo, "rasurándolo").

Por último, se instala un cable de derivación no activo en el nodo B. Las cintas del cable de derivación se tienen que almacenar en el sistema organizador. En el caso de almacenamiento SR de fibra sin cortar, se mezclan aleatoriamente con las cintas sin cortar.

Apéndice II

Intervención de mantenimiento en un nodo activo: métodos de prueba

Una vez instalado en la red, se manipula el nodo a efectos de mantenimiento de la red. En este apéndice se describe cómo simular el efecto de estas manipulaciones para evaluar la estabilidad óptica de un nodo:

Manipulación del nodo y de los cables

- sacar el nodo del lugar de instalación y colocarlo en otro donde funcione apropiadamente;
- manipular un cable que está conectado a un nodo.

Reapertura/acceso después de la instalación inicial

- abrir y cerrar cajones y puertas, o sacar y reinstalar la tapa de un envolvente;
- acceder a fibras instaladas previamente en un sistema organizador.

Adición de cables

- terminar y conectar cables adicionales;
- encaminar las fibras a la posición necesaria y conectarlas.

Reconfiguración interna de conexiones y fibras

- abrir un empalme y conectarlo a otra terminación de fibra;
- desconectar un conector y acoplarlo a otro conector;
- cortar una o más fibras sin cortar y conectarlas a otra terminación de fibra;
- añadir elementos/dispositivos al organizador y conectar las fibras.

A menos que se especifique otra cosa, las pruebas se deben realizar a la temperatura ambiente.

Las muestras se evalúan:

- Visualmente: sin permitir defectos que puedan afectar la funcionalidad del producto.
- Ópticamente:
 - Estática: pérdida residual, pérdida por desviación.
 - Dinámica: pérdida efímera, pérdida residual.

II.1 Apertura y cierre de cubiertas o cajones para acceder al sistema organizador

Aplicable a: productos que generan ciertos movimientos de las fibras o del sistema organizador durante las operaciones de apertura o cierre.

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración de prueba óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Descripción: Quite la cubierta o abra el cajón o bandeja hasta su posición final y vuelva a cerrarlo.

Parámetro de rigurosidad: Número de ciclos.

II.2 Movimientos de los elementos del organizador para acceder a los circuitos de fibra reales

Aplicable a: productos que generan ciertos movimientos de los elementos del organizador para acceder a las fibras y conexiones (por ejemplo, girar, rotar, deslizar o sacar regletas, bandejas u otros componentes del organizador/clasificador).

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración de prueba óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Descripción: Mueva el elemento del organizador entre sus dos posiciones extremas.

Parámetro de rigurosidad: Número de ciclos.

II.3 Adición y conexión de cables adicionales

Aplicable a: productos que pueden recibir cables o rabillos de fibra después de la instalación inicial.

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Descripción: Prepare un cable o rabillo de fibra apropiado.

Introduzca el cable y termínelo en el nodo según las instrucciones de instalación.

Encamine las fibras y almacénelas en los elementos del organizador, adyacentes a los que contienen las fibras o cintas activas.

El cable de derivación no se debe conectar a los circuitos activos.

II.4 Reordenación de las conexiones (empalmes)

Aplicable a: productos que pueden recibir cables o rabillos de fibra adicionales después de la instalación inicial.

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Intercale los elementos del organizador (por ejemplo, bandejas, casetes) que contienen circuitos activos con aquellos que contienen fibras y conexiones no activas.

Descripción: Elija un elemento del organizador con una conexión no activa.

Abra el empalme y saque un extremo de fibra del organizador.

Reencamine la fibra (o la cinta) hacia otro elemento no activo del organizador y reconéctelo.

Repita esta prueba por cada variante aplicable (grupo de fibras, protección de fibras, nivel de separación de fibras, etc.).

II.5 Reordenación de conectores, puentes conectores o rabillos de fibra

Aplicable a: productos que pueden contener conectores, rabillos de fibra o puentes conectores.

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Descripción: Seleccione un conector no activo.

Desacople el conector.

Reencamine el extremo del rabillo de fibra o puente conector a otra posición del nodo (en el mismo elemento del organizador y, de ser posible, en otro).

Efectúe el acoplamiento con el conector no activo en la otra posición.

Repita la prueba por cada variante (dentro del mismo elemento del organizador, en otro elemento organizador, etc.).

Repita la prueba para los distintos tipos de conector que necesitan una manipulación diferente para acoplar/desacoplar.

II.6 Adición y conexión de elementos del organizador adicionales

Aplicable a: productos que pueden recibir elementos de organizador adicionales después de la instalación inicial (por ejemplo, bandejas o cassetes de organizador, módulos que contienen múltiples bandejas, dispositivos pasivos preensamblados, etc., adicionales). Por lo general, esta prueba se puede combinar con las manipulaciones de las cláusulas II.2, II.3 y II.4.

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Asegúrese de que haya espacio libre para instalar elementos de organizador adicionales.

Descripción: Añada un elemento de organizador según las instrucciones de instalación.

Repita esta prueba por cada tipo de elemento de organizador que se pueda añadir.

II.7 Instalación de un nodo sobre un trozo de cable sobrante sin cortar

Aplicable a: productos que pueden contener rollos de fibra sin cortar (almacenados juntos o separados en distintos elementos del organizador (SE- SF- SR- SC).

Construcción de la configuración de prueba: Prepare una configuración óptica representativa conforme a las cláusulas I.1 o I.3.

Descripción: Pele el cable enrollado.

Introduzca la fibra sin cortar en el nodo B de acuerdo con las cláusulas I.2 o I.4.

Enrolle los bucles de cable y almacénelos según las instrucciones de instalación.

Si las fibras sin cortar se pueden almacenar por elemento o como monocircuito, monofibra o monocinta.

Elija un elemento de fibra sin cortar no activo (por ejemplo, un tubo suelto).

Si es necesario, quite los tubos u otros accesorios que mantengan las fibras agrupadas, sin romper las fibras.

Almacene las fibras o cintas sin cortar por elemento, circuito o individualmente en los elementos de organizador apropiados. Repita esta prueba por cada tipo de construcción de cable aplicable.

II.8 Desenrollar, cortar y realmacenar la fibra sin cortar

Aplicable a: productos que contienen rollos de fibra sin cortar, a los que se va a tener acceso después de la instalación inicial.

Construcción de la configuración de prueba: Continúe con la configuración de prueba instalada de conformidad con la cláusula II.7.

Descripción: Saque la fibra sin cortar de la posición donde está almacenada.

Corte un elemento de cable no activo y almacene las fibras en el organizador.

Almacene nuevamente el resto de los rollos de fibra sin cortar en su posición apropiada.

Si la fibra sin cortar se puede almacenar por elemento o como monocircuito, monofibra o monocinta.

Seleccione una fibra sin cortar no activa.

Corte la fibra por la mitad.

Conecte un extremo de la fibra al otro extremo de la fibra (en el mismo u otro elemento de organizador según lo permita el diseño). Repita esta prueba por cada variante aplicable (grupo de fibras, protección de fibras, nivel de separación de fibras, construcción del cable, etc.).

Apéndice III

Requisitos adicionales

Requisitos adicionales (opcionales)

Los requisitos adicionales (también llamados "opcionales") se refieren a condiciones o prácticas locales específicas.

Este apéndice contiene una lista no exclusiva de los posibles requisitos adicionales. No se incluyen referencias a los métodos de prueba aplicables, ya que a menudo se rigen por normas regionales. Cuando se declara conformidad con uno de los requisitos opcionales hay que indicar claramente la norma con la que se aprobó el producto.

- Entornos interiores marinos/corrosivos.
- Inundación accidental sobre el suelo.
- A prueba de balas/disparos.
- Resistencia a sismos.
- Resistencia a la congelación-descongelación.
- Comportamiento ante el fuego:
 - Ignífugo.
 - Sin halógeno.
 - Baja emisión de humo.
- Puesta a tierra y continuidad del blindaje:
 - Sobretensiones.
 - Resistencia del aislamiento.
- Resistencia a roedores.
- Resistencia a termitas.
- Resistencia al vapor.
- Cables de bloqueo.

Apéndice IV

Lista de características para comprobar el producto

Esta lista de características facilita la comprobación sistemática de las prestaciones y capacidades de un nodo óptico y recoge los parámetros que se describen en esta Recomendación. Puede ser útil para diversos fines, como la descripción de productos para los pliegos de condiciones de licitaciones y adquisiciones, comparación de productos distintos o competitivos, preparación de programas de prueba de producto y la creación de información comercial y guías de pedidos.

Tipo de producto:

- Repartidor óptico (ODF)
- Caja mural
- Armario
- Pedestal
- Envolvente hermético
- Otros:

Entorno(s) de aplicación (véase 7.1)

- IC Interior con temperatura controlada
- IN Interior sin temperatura controlada
- OA Exterior sobre el suelo
- OG Exterior en el suelo
- OS Exterior bajo el suelo (subterráneo)
- E Extremo (describe la diferencia con una de las clases ambientales básicas)

Funcionalidad y compatibilidad óptica (véase la cláusula 6)

– *nivel de estabilidad óptica:*

- Estática
- Dinámica (sin efectos efímeros)

– *longitud de onda* (véase 6.3)

- 1310 nm
- 1550 nm
- 1625 nm
- Otras:

– *construcción del cable* (véase 6.1.1)

- Tubo holgado o suelto
- Microcubierta
- Núcleo central
- Núcleo ranurado
- Fibra soplada
- Cable con protección individual o segregado
- Cable intrainstalaciones
- Cable para uso en líneas aéreas de alta tensión como hilo de protección atmosférica (OPGW)
- Otros:

– **tipo de fibra, grupo de fibras, recubrimiento de fibras** (véase 6.1.2)

- Multimodo
- Monomodo
- Monofibra
- Cinta 4
- Cinta 8
- Cinta 12
- Cinta 24
- Otros:
- Protección primaria (~250 µm)
- Protección secundaria (~900 µm)

– **dispositivos pasivos** (véase 6.1.3)

- Tipo de empalme: Fusión
 Mecánico (marca/tipo):
- Tipo de protector de empalme:
 Termorretractable (dimensiones mín/máx):
 Mecánico (marca/tipo):
- Conectores:

<input type="checkbox"/> SC/PC	<input type="checkbox"/> SC/APC
<input type="checkbox"/> FC/PC	<input type="checkbox"/> FC/APC
<input type="checkbox"/> SC/PC-FC/PC	
<input type="checkbox"/> E2000	<input type="checkbox"/> E2000/HRL
<input type="checkbox"/> DIN/PC	<input type="checkbox"/> DIN/APC
<input type="checkbox"/> ST (multimodo)	<input type="checkbox"/> ST (monomodo)
<input type="checkbox"/> NPX	
<input type="checkbox"/> MTRJ	
<input type="checkbox"/> MU	
<input type="checkbox"/> LC	
<input type="checkbox"/> F3000	
<input type="checkbox"/> Otros:	

(en el caso de miniconectores: especificar símplex/dúplex, marca/tipo)
- Dispositivos de desviación óptica: (describir el tipo, relación de división, etc.):
 Entregados como módulos preensamblados/con las fibras premontadas sí no
- Otros dispositivos pasivos: (describir)
 Entregados como módulos preensamblados/con las fibras premontadas sí no

– **almacenamiento y nivel de separación de la fibra** (véase 6.2.2)

	Nivel de separación de circuitos				
	ME	SE	SR	SC	SF
<input type="checkbox"/> Fibra sin cortar (fibra enrollada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Empalmes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Componentes ópticos pasivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Requisitos y características adicionales o especiales

– *condiciones de almacenamiento/transporte* (véase § 7.2)

- normal: transporte público – almacenamiento en interior
- manipulación/transporte especial:
- almacenamiento especial:

– *requisitos adicionales (opcionales)* (véase el apéndice III)

- Entornos interiores marinos/corrosivos conforme a:
- Inundación accidental por encima del terreno conforme a:
- A prueba de bala/disparo conforme a:
- Resistencia a sismos conforme a:
- Resistencia a congelación/descongelación conforme a:
- Comportamiento ante el fuego conforme a:
 - Ignífugo conforme a:
 - Sin halógeno conforme a:
 - Baja emisión de humo conforme a:
- Puesta a tierra y continuidad del blindaje conforme a:
 - Sobretensiones conforme a:
 - Resistencia del aislamiento conforme a:
 - Resistencia del contacto conforme a:
- Resistencia a roedores conforme a:
- Resistencia a termitas conforme a:
- Resistencia al vapor conforme a:
- Cables de bloqueo conforme a:
- Otros: conforme a:

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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	RGT y mantenimiento de redes: 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 Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación