



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

L.50

(11/2003)

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

**Requisitos para los nodos ópticos pasivos:
Repartidores ópticos para entornos de central**

Recomendación UIT-T L.50

Recomendación UIT-T L.50

Requisitos para los nodos ópticos pasivos: Repartidores ópticos para entornos de central

Resumen

En esta Recomendación se exponen los requisitos generales para los repartidores ópticos (ODF) en entornos de central.

Orígenes

La Recomendación UIT-T L.50 fue aprobada el 28 de noviembre de 2003 por la Comisión de Estudio 6 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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 2004

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 Requisitos funcionales del ODF	2
5.1 Requisitos generales	2
5.2 Acceso y mantenimiento	2
5.3 Terminación de cables	2
5.4 Almacenamiento y protección de empalmes y dispositivos ópticos	3
5.5 Conectores y circuitos de interconexión.....	3
5.6 Almacenamiento y derivación de rabillos de fibra.....	3
6 Programa de pruebas de evaluación de la calidad de funcionamiento	3
Apéndice I – Criterios de evaluación de la calidad de funcionamiento (ejemplo)	3
I.1 Evaluación mecánica	3
I.2 Evaluación óptica	4
Apéndice II – Programa de pruebas de la calidad de funcionamiento de los repartidores ópticos (ejemplo)	5
II.1 Evaluación mecánica y óptica	5
Apéndice III – Listas de características para comprobar el producto	7

Introducción

Cuando los nodos ópticos se encuentran en una central, generalmente están ubicados en bastidores o armazones, denominados comúnmente repartidores ópticos (ODF, *optical distribution frame*) o bastidores de terminación óptica (OTF, *optical termination frame*). En esta Recomendación se utilizará el término "ODF".

Ante la creciente demanda de servicios de banda ancha, está aumentando rápidamente el número de fibras que han de terminarse y gestionarse en una central, por lo que es importante establecer unas directrices adecuadas para el diseño de los ODF.

Recomendación UIT-T L.50

Requisitos para los nodos ópticos pasivos: Repartidores ópticos para entornos de central

1 Alcance

En esta Recomendación se describen los requisitos funcionales de los repartidores ópticos (ODF, *optical distribution frames*) en los entornos de central.

No es de aplicación para:

- los elementos activos de la red, como las OLT;
- los armarios en exteriores;
- las cajas de terminación en los locales del cliente.

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 K.11 (1993), *Principios de protección contra las sobretensiones y sobrecorrientes*.
- Recomendación UIT-T L.51 (2003), *Elementos de nodo pasivo para redes de fibra óptica – Definiciones y principios generales para la caracterización y la evaluación de la calidad de servicio*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 repartidor óptico (ODF, *optical distribution frame*): El término "ODF" (repartidor óptico) se refiere a un almacén, incluido el organizador de fibras y los medios necesarios para almacenar y guiar cables y rabillos de fibra dentro del almacén. El ODF no incluye los métodos para el encaminamiento de cables o rabillos de fibra fuera del almacén (conocidos también como conductores de rabillos de fibra y sistemas de "canalización").

3.2 almacén (; repartidor): El almacén es la estructura mecánica a la que están unidos los cables y que alberga todos los demás elementos del ODF. Puede tratarse de un bastidor o de una estantería con una estructura similar a la utilizada para albergar material electrónico, o puede adoptar cualquier otra forma. Sus principales funciones son el soporte mecánico y la proporción de un nivel básico de protección del contenido.

3.3 organizador de fibras: Dentro del nodo, las fibras ópticas han de gestionarse y guiarse adecuadamente desde el punto de entrada del cable o rabillo de fibra hasta su salida del nodo. El organizador de fibras abarca todos los medios y características utilizados para guiar y almacenar fibras, rabillo de fibra, empalmes, conectores y dispositivos pasivos dentro de un nodo en todos aquellos puntos donde no están protegidos por la cubierta del cable.

3.4 central: El término "central" se refiere a cualquier habitación o espacio en el interior de un edificio al que sólo puede acceder el personal cualificado (operadores). Las centrales pueden ser, por ejemplo, las oficinas y centrales locales tradicionales, locales compartidos y otro tipo de espacios alquilados dentro de un edificio.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ODF Repartidor óptico (*optical distribution frame*)

OLT Terminación de línea óptica (*optical line terminal*)

5 Requisitos funcionales del ODF

Puesto que los ODF son nodos ópticos, son de aplicación los principios generales de la Rec. UIT-T L.51. Los requisitos específicos se enumeran a continuación, clasificados según sus funciones principales (características). No todos los ODF han de presentar simultáneamente todas las funciones.

5.1 Requisitos generales

- El ODF debe cumplir con los requisitos generales que se enumeran en la cláusula 8/L.51.
- Habrá de tenerse en cuenta la compatibilidad de las dimensiones con las normas locales o internacionales existentes.
- Por norma general, habrá de garantizarse un radio de curvatura de fibra mínimo de 30 mm en todo el ODF. En el caso de aplicaciones o tipos de fibras especiales, el cliente y el proveedor podrán acordar un radio de curvatura inferior.
- Es preferible utilizar un diseño modular, que permita acomodar cualquier combinación de las funciones.
- Deben poder identificarse fácilmente todas las conexiones en el ODF.

5.2 Acceso y mantenimiento

Debe ser posible acceder ininterrumpidamente a los circuitos activos del ODF, aparte de los que haya que reconfigurar.

Esto implica que debe ser posible separar circuitos de fibras hasta el nivel deseado, como se define en la Rec. UIT-T L.51. Estos niveles de separación no se aplican a los haces de rabillos de fibra.

5.3 Terminación de cables

El ODF debe permitir:

- la terminación de uno o más extremos de cables de distinta construcción y diámetro, incluidos:
 - el enganche de la cubierta del cable;
 - la terminación de los elementos de resistencia mecánica;
 - la conexión eléctrica de los elementos metálicos de los cables, de conformidad con la Rec. UIT-T K.11;
- la adición o eliminación de cables sin afectar a los cables presentes;
- es preferible contar con la posibilidad de introducir cables y rabillos de fibra en cualquier plano del ODF (por arriba, por abajo, por los lados o por detrás).

5.4 Almacenamiento y protección de empalmes y dispositivos ópticos

El ODF debe poder almacenar adecuadamente:

- enlaces de fibras;
- distintos tipos de dispositivos pasivos (incluidos los acopladores y filtros utilizados para realizar pruebas en la red) y otras secciones de fibra desnuda o cintas de fibra óptica.

5.5 Conectores y circuitos de interconexión

- Debe existir la posibilidad de conectar y desviar cualquier circuito entrante hacia un circuito saliente con una longitud fija de puentes conectores o rabillos de fibra.
- Debe poder accederse a todos los conectores sin necesidad de desconectar otros conectores (adyacentes).

5.6 Almacenamiento y derivación de rabillos de fibra

- Un ODF debe contener todos los medios necesarios para guiar y almacenar secciones de rabillos de fibra de manera ordenada.

6 Programa de pruebas de evaluación de la calidad de funcionamiento

El programa de evaluación de la calidad de funcionamiento de un ODF deberá tener en cuenta:

- la integridad mecánica y la estabilidad óptica;
- los efectos de:
 - las condiciones medioambientales en que será instalado;
 - todas las manipulaciones típicas que conlleva una intervención en el ODF;
- todas las funcionalidades disponibles del producto.

En los apéndices I y II puede encontrarse un ejemplo de criterios de evaluación y un programa de pruebas de calidad de funcionamiento.

Apéndice I

Criterios de evaluación de la calidad de funcionamiento (ejemplo)

En este apéndice se da un ejemplo de los valores de los criterios de calidad de funcionamiento. Los criterios de calidad de funcionamiento exactos deberán ser determinados entre el cliente y el proveedor. Estos criterios de evaluación se valorarán durante la realización de las pruebas que se muestran en el apéndice II, o después de ellas.

I.1 Evaluación mecánica

I.1.1 Aspecto visual

Norma internacional: CEI 61300-3-1.

Condiciones: Examen del producto a simple vista.

Requisitos: No debe detectarse ningún defecto que pueda afectar a la calidad de funcionamiento del producto.

I.2 Evaluación óptica

NOTA 1 – Todas las pérdidas ópticas que se indican se refieren a la señal óptica inicial al principio de la prueba.

NOTA 2 – Se define la "fibra entrante" como la parte del circuito óptico que contiene la fibra que entra en el producto conectada a una fibra que sale del producto. Un circuito óptico puede tener muchas "fibras entrantes". La luz deberá fluir secuencialmente a través de todas las "fibras entrantes".

NOTA 3 – Tipo de fibra monomodo: fibra de núcleo y revestimiento sintetizados de la Rec. UIT-T G.652.

I.2.1 Modificación de la pérdida de inserción (estabilidad óptica estática)

Norma internacional: CEI 61300-3-3, Método 1.

Condiciones: Longitud de onda de origen: 1310, 1550 ó 1625 nm (selecciónese la longitud de onda más alta aplicable).

Requisitos: $\Delta IL \leq 0,2$ dB (1310/1550 nm) por fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación).
 $\Delta IL \leq 0,5$ dB (1625 nm) por fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación).
 $\Delta IL \leq 0,1$ dB (1310/1550/1625 nm) por fibra entrante después de la prueba (pérdida residual).

Si los conectores ópticos forman parte del trayecto óptico:

$\Delta IL \leq 0,3$ dB (1310/1550 nm) por fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación).
 $\Delta IL \leq 0,5$ dB (1625 nm) por fibra entrante durante la prueba (pérdida por desviación).
 $\Delta IL \leq 0,2$ dB (1310/1550/1625 nm) por fibra entrante después de la prueba (pérdida residual).

I.2.2 Pérdida efímera (estabilidad óptica dinámica)

Norma internacional: CEI 61300-3-28.

Condiciones: Longitud de onda de origen: 1310, 1550 ó 1625 nm (selecciónese la longitud de onda más alta aplicable) no polarizada, ancho de banda del detector: (0-1500) Hz.

Requisitos: $\Delta IL \leq 0,5$ dB (1310/1550 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera).
 $\Delta IL \leq 1,0$ dB (1625 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera).
 $\Delta IL \leq 0,1$ dB (1310/1550/1625 nm) después de la prueba en el circuito activo (pérdida residual).

Si los conectores ópticos forman parte del trayecto óptico:

$\Delta IL \leq 0,5$ dB (1310/1550 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera).
 $\Delta IL \leq 1,0$ dB (1625 nm) durante la prueba medida en el circuito activo (pérdida efímera).
 $\Delta IL \leq 0,2$ dB (1310/1550/1625 nm) después de la prueba en el circuito activo (pérdida residual).

Apéndice II

Programa de pruebas de la calidad de funcionamiento de los repartidores ópticos (ejemplo)

En este apéndice se presenta un ejemplo de programa de pruebas de calidad de funcionamiento. El programa de pruebas detallado, y sus correspondientes valores, quedarán determinados entre el cliente y el proveedor.

NOTA 1 – Todas las pruebas se efectúan a la temperatura ambiente del recinto, a menos que se indique otra cosa.

NOTA 2 – La construcción de las muestras para la prueba óptica se realizará de conformidad con el apéndice I/L.51.

NOTA 3 – Las gamas de temperatura que se utilizan para refrigeración por ciclos de aire son valores típicos para entornos interiores sin temperatura controlada (IN). Se pueden acordar adaptaciones a condiciones locales específicas entre el cliente y el proveedor.

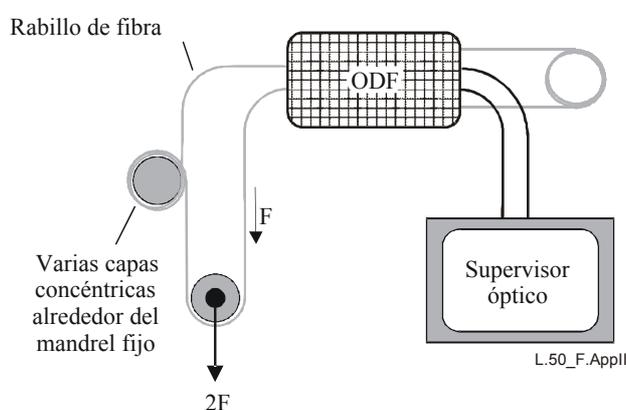
NOTA 4 – El cliente y el proveedor acordarán el tipo de estabilidad óptica necesario: estática o dinámica. Los criterios de calidad de funcionamiento apropiados se deben seleccionar de conformidad con el programa de pruebas de 6.2.1/L.51.

NOTA 5 – Los valores indicados en caso de impactos y vibraciones no bastan para garantizar una resistencia a los terremotos. Los productos que vayan a utilizarse en zonas de riesgo deberán someterse a condiciones de pruebas más severas.

II.1 Evaluación mecánica y óptica

II.1.1 Carga axial en el rabillo de fibra

Norma internacional: No disponible



Condiciones: Carga en el rabillo de fibra: valor acordado entre el cliente y el proveedor; los valores típicos oscilan entre 10 N y 70 N.
Tiempo de la prueba: 10 minutos.

Criterios de calidad de funcionamiento: (Véase la nota 4)
Aspecto visual:
Estática: modificación de la pérdida de inserción (pérdida residual) en el rabillo de fibra manipulado.
Dinámica: pérdida efímera en los circuitos adyacentes al rabillo de fibra manipulado.

II.1.2 Intervención en un nodo

Norma internacional: CEI 61300-2-33.

Condiciones: Ejecute todas las manipulaciones que normalmente se hacen para este producto durante una intervención de mantenimiento después de la instalación inicial. En el apéndice II/L.51 se presenta una lista de las manipulaciones típicas.

Criterios de calidad de funcionamiento: Estática: cambio de la pérdida de inserción (pérdida residual).
(Nota 4) Dinámica: pérdida efímera.

II.1.3 Vibración (nota 5)

Norma internacional: CEI 61300-2-1.

Condiciones: Gama de barrido: (10-55) Hz sinusoidal a 1 octava/minuto como mínimo; frecuencia de cruce: 9 Hz.

Para subunidades: (por ejemplo, estanterías, módulos ...)

- amplitud por debajo de 9 Hz: 1,5 mm;
- aceleración por encima de 9 Hz: 5 m/s² (~0,5 g).

Para todo el ODF: (por ejemplo, bastidor + subunidades instaladas)

- amplitud por debajo de 9 Hz: 0,3 mm;
- aceleración por encima de 9 Hz: 1 m/s² (~0,1 g).

Sentido: 3 ejes mutuamente perpendiculares.

Duración: 10 ciclos/eje.

Criterios de calidad de funcionamiento: Aspecto visual:
(Nota 4) Estática: cambio de la pérdida de inserción (pérdida residual).
Dinámica: pérdida efímera.

II.1.4 Impacto (nota 5)

Norma internacional: CEI 61300-2-9.

Condiciones: Forma de onda: semionda sinusoidal; duración: 11 ms; aceleración: 150 m/s² (~15 g).
Sentido: 3 ejes mutuamente perpendiculares.
Número de impactos: 3 hacia arriba y 3 hacia abajo por eje.

Criterios de calidad de funcionamiento: Aspecto visual:
(Nota 4) Estática: cambio de la pérdida de inserción (pérdida residual).
Dinámica: pérdida efímera.

II.1.5 Variación cíclica de la temperatura (IN)

Norma internacional: CEI 61300-2-22.

Condiciones: Temperatura inferior/superior: (-10/+60 ± 2)°C; humedad: no controlada.
Tiempo de permanencia: 4 horas; tiempo de transición: 2 horas.
Número de ciclos: al menos 2 ciclos.

Criterios de calidad de funcionamiento: Aspecto visual:
(Nota 4) Estática/dinámica: cambio de la pérdida de inserción (pérdida por desviación).

II.1.6 Calor húmedo

Norma internacional: CEI 61300-2-19.

Condiciones: Temperatura: $(+40 \pm 2)^\circ\text{C}$.
Humedad: $(93 \pm 3)\%$ (humedad relativa).
Duración: 96 horas.

Criterios de calidad de funcionamiento: Aspecto visual:
(Nota 4) Estática/dinámica: cambio de la pérdida de inserción (pérdida por desviación).

Apéndice III

Listas de características para comprobar el producto

Esta lista de características facilita la comprobación sistemática de las prestaciones de capacidades de un repartidor óptico y recoge los parámetros que se describen en la Rec. UIT-T L.51. 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 pruebas de producto y la creación de información comercial y guías de pedidos.

Nombre del producto:

Entorno(s) de aplicación (véase 7.1/L.51)

- IC Interior con temperatura controlada
- IN Interior sin temperatura controlada
- E Extremo (describe la diferencia con una de las clases ambientales básicas)

Funcionalidad y compatibilidad óptica (véase 6/L.51)

– **Nivel de estabilidad óptica:**

- Estática
- Dinámica (sin efectos efímeros)

– **Longitud de onda** (véase 6.3/L.51)

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

– **Construcción del cable** (véase 6.1.1/L.51)

- 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 fibras, grupo de fibras, recubrimiento de fibras** (véase 6.1.2/L.51)

- Multimodo
- Monomodo
- Monofibra
- Cinta 4
- Cinta 8 (R8)
- Cinta 12 (R12)
- Cinta 24 (R24)
- Otros:
- Protección primaria (~250 µm)
- Protección secundaria (~900 µm)

– **Dispositivos pasivos** (véase 6.1.3/L.51)

- Tipo de empalme: Fusión
 Mecánico (marca/tipo):
- Tipo de protector de empalme:
 - Termor retractable (dimensiones mín/máx):
 - Mecánico (marca/tipo):
- Conectores: especifíquese la marca/tipo:
- Dispositivos de derivación: (describase 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

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, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación