



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**L.37**

(10/98)

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

---

**Dispositivos de derivación de fibra óptica  
(no selectivos en longitud de onda)**

Recomendación UIT-T L.37

(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.*

## **RECOMENDACIÓN UIT-T L.37**

### **DISPOSITIVOS DE DERIVACIÓN DE FIBRA ÓPTICA (NO SELECTIVOS EN LONGITUD DE ONDA)**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe las principales características de los dispositivos de derivación de fibra óptica en cuanto a tipos, campos de aplicación, configuraciones, principios de funcionamiento y aspectos técnicos.

Además, se examinan las características ópticas, mecánicas y ambientales de los dispositivos de derivación de fibra óptica y se indican sus requisitos generales y métodos de prueba.

Esta Recomendación, aunque toma en consideración la Recomendación G.671 en lo que respecta a los parámetros de transmisión, se basa en los últimos trabajos llevados a cabo por los Grupos de Trabajo 4, 6 y 7 de CEI 86B, y que constituirán las futuras series CEI 61753-2-3 y CEI 61300.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T L.37 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 6 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 9 de octubre de 1998.

## 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 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.

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.

## 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 1998

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

### Página

1	Alcance.....	1
2	Abreviaturas y definiciones.....	1
2.1	Abreviaturas .....	1
2.2	Definiciones.....	2
3	Información general.....	2
4	Tipos y configuraciones .....	2
5	Aspectos tecnológicos .....	3
6	Parámetros característicos .....	3
6.1	Parámetros y calidad de funcionamiento ópticos .....	3
6.2	Parámetros mecánicos y ambientales .....	3
7	Criterios de calidad de funcionamiento y métodos de prueba.....	4
7.1	Características mecánicas y ambientales.....	4
7.1.1	Vibración (CEI 61300-2-1).....	4
7.1.2	Caída (CEI 61300-2-12, método A).....	4
7.1.3	Tracción de la fibra o el cable (CEI 61300-2-4) .....	5
7.1.4	Torsión (CEI 61300-2-5).....	5
7.1.5	Temperatura de funcionamiento .....	5
7.1.6	Cambio de temperatura (CEI 61300-2-22).....	5
7.1.7	Frío (CEI 61300-2-17) .....	5
7.1.8	Calor seco (CEI 61300-2-18).....	5
7.1.9	Calor húmedo (CEI 61300-2-19) .....	6



## Recomendación L.37

# DISPOSITIVOS DE DERIVACIÓN DE FIBRA ÓPTICA (NO SELECTIVOS EN LONGITUD DE ONDA)

(Ginebra, 1998)

## 1 Alcance

Esta Recomendación es aplicable a los dispositivos de derivación no selectivos en longitud de onda utilizados en sistemas y redes de transmisión óptica monomodo.

Esta Recomendación:

- ofrece información general sobre los principales tipos de dispositivos de derivación de fibra óptica, su campo de aplicación y los principales requisitos de comportamiento óptico, mecánico y ambiental;
- presenta una clasificación de estos componentes con arreglo a la configuración funcional de la planta de fibra óptica;
- ofrece una descripción general de los principios básicos de funcionamiento y de sus tecnologías de fabricación;
- describe los parámetros ópticos más importantes y presenta especificaciones generales de su comportamiento óptico, mecánico y ambiental;
- describe los principales métodos de prueba de los dispositivos de derivación de fibra óptica.

## 2 Abreviaturas y definiciones

### 2.1 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

A	Atenuación ( <i>attenuation</i> )
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
CVD	Depósito químico en fase de vapor ( <i>chemical vapour deposition</i> )
D	Directividad ( <i>directivity</i> )
FBT	Acondicionador bicónico fundido ( <i>fused biconic taper</i> )
FHD	Depósito por hidrólisis de llama ( <i>flame hydrolysis deposition</i> )
GRIN	Índice de refracción gradual ( <i>graded refractive index</i> )
ONT	Terminación de red óptica ( <i>optical network termination</i> )
ONU	Unidad de red óptica ( <i>optical network unit</i> )
ORL	Pérdida de retorno óptico ( <i>optical return loss</i> )
OTDR	Reflectómetro óptico en el dominio del tiempo ( <i>optical time domain reflectometer</i> )
PDL	Pérdida dependiente de la polarización ( <i>polarization dependent loss</i> )
WDM	Multiplexión por división de longitud de onda ( <i>wavelength division multiplexing</i> )

## 2.2 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**2.2.1 dispositivo de derivación de fibra óptica:** Componente óptico pasivo que posee tres o más puertos entre los que reparte su potencia óptica según una relación predeterminada, sin ninguna amplificación, conmutación u otra modulación activa (CEI 875-1, 1.31).

**2.2.2 dispositivo de derivación de fibra óptica uniforme:** Dispositivo de derivación de fibra óptica que reparte la potencia óptica de entrada de manera uniforme entre los puertos de salida.

## 3 Información general

Los dispositivos de derivación (o divisores) de fibra óptica permiten dividir las señales ópticas de M puertos de entrada entre N puertos de salida; se necesitan cuando una señal óptica tiene que dividirse entre dos o más líneas de fibra o cuando varias señales que provienen de distintas fibras tienen que combinarse en una sola fibra; en general, estos dispositivos de derivación son divisores/combinadores de señales de tránsito.

Los dispositivos de derivación tienen aplicaciones en diversos sistemas de transmisión interoficina y de distribución y en sistema de supervisión de fibra óptica, y también se emplean mucho en instrumentación y equipos de fibra óptica.

En una arquitectura de distribución de punto a multipunto, se utiliza un divisor para conectar la ONT situada en la central a diversas ONU situadas en la planta exterior o en los locales de los abonados.

En sistemas interoficina de punto a punto, la transmisión bidireccional a través de dispositivos de derivación que requieren una sola fibra en vez de dos permite aumentar la capacidad de los cables instalados. En la transmisión bidireccional se propagan simultáneamente dos señales ópticas en direcciones opuestas por la misma fibra.

Los dispositivos de derivación también se pueden usar en sistemas de telesupervisión para transmitir la onda de supervisión, habitualmente en la gama de 1600-1650 nm, por las mismas fibras del servicio principal.

En equipos ópticos, los dispositivos de derivación proporcionan realimentación para la estabilización de la potencia de salida de la fuente luminosa, mientras que en los OTDR se utilizan para aplicar señales luminosas a la fibra que se desea medir y para conducir hacia el detector óptico la luz retroesparcida.

## 4 Tipos y configuraciones

Los dispositivos de derivación pueden ser de uno o más de los siguientes tipos:

- a) **dispositivos de derivación en estrella:** dispositivo de derivación que suele ser uniforme; y que posee más de cuatro puertos;
- b) **dispositivo de derivación en árbol:** dispositivo de derivación con una única entrada óptica que se distribuye entre varias salidas, o viceversa;
- c) **toma:** dispositivo de derivación 2x2 ó 1x2, uno de cuyos puertos de salida presenta una pequeña fracción de la potencia óptica captada por el puerto de entrada.

Los dispositivos de derivación se pueden diseñar para que funcionen en una sola longitud de onda (por ejemplo 1310 ó 1550 nm), para que tengan una respuesta plana (por ejemplo, insensibles a las variaciones de longitud de onda en una determinada ventana espectral) o para que sean independientes de la longitud de onda (por ejemplo, insensibles a las variaciones de la longitud de onda en dos ventanas espectrales distintas, a saber, 1260-1360 nm y 1480-1580 nm).

## 5 Aspectos tecnológicos

Existen varios métodos de fabricación de componentes de derivación; se pueden agrupar en las siguientes clases:

- a) **Tecnología de fusión:** esta tecnología es simple, versátil y eficaz y permite la utilización industrial de varios tipos de dispositivos de derivación en numerosas aplicaciones. Con el método del acondicionador bicónico fundido (FBT), las fibras desnudas o decapadas se ponen en contacto, se estiran, posiblemente se trenzan, y se funden, lo que produce un acoplamiento en modo evanescente en la superficie de interacción.
- b) **Tecnología óptica planar:** los dispositivos de derivación por guíaonda planar se fabrican con tecnología fotolitográfica, con técnicas de tratamiento paralelo. Para obtener el índice de refracción deseado se realiza una difusión de iones sobre un sustrato que puede ser vidrio, semiconductor (sílice),  $\text{LiNbO}_3$ , polímero. También se fabrica vidrio de sílice dopado mediante la técnica de depósito químico en fase de vapor (CVD) o depósito por hidrólisis de llama (FHD) y consolidación. Las propiedades ópticas y geométricas de la estructura de guía se consiguen por medio de técnicas de enmascaramiento fotolitográfico y decapado.
- c) **Tecnología microóptica:** esta tecnología se basa en el uso, el posicionamiento preciso y la alineación de componentes ópticos tradicionales en miniatura, como lentes de índice de refracción gradual (GRIN), espejos, retículas, divisores de haz, etc. Los dispositivos de derivación se basan en un concepto relativamente simple pero requieren una alineación mecánica precisa y un montaje cuidadoso para lograr un funcionamiento estable a largo plazo.
- d) **Tecnología de pulimiento:** con objeto de situar los núcleos de fibra lo suficientemente próximos para que se superpongan los campos evanescentes (condición de acoplamiento), se quita el revestimiento para llegar a unas pocas micras del núcleo. Esta eliminación controlada del revestimiento se obtiene mediante abrasión mecánica (pulimiento).

## 6 Parámetros característicos

### 6.1 Parámetros y calidad de funcionamiento ópticos

Son varios los parámetros característicos de los dispositivos de derivación, los más importantes son los siguientes:

- atenuación;
- pérdidas de retorno;
- directividad;
- sensibilidad a la polarización.

Estos parámetros se definen en la Recomendación G.671.

### 6.2 Parámetros mecánicos y ambientales

**6.2.1 vibración:** Resistencia del componente durante la aplicación de oscilaciones sinusoidales sobre tres ejes ortogonales.

**6.2.2 caída:** Capacidad del componente para soportar el impacto recibido al caer sobre una superficie dura.

**6.2.3 resistencia mecánica de la unión de la fibra/cable con el encapsulado del componente:** Resistencia del punto de unión de la fibra o cable con el encapsulado del componente cuando está sometido a esfuerzos mecánicos como tracción o torsión.

**6.2.4 temperatura de funcionamiento:** Gama de temperaturas en la que están garantizadas las características de funcionamiento.

Para evaluar la calidad de funcionamiento ambiental se recomiendan las siguientes pruebas:

- frío;
- calor seco;
- calor húmedo;
- cambios de temperatura.

## **7 Criterios de calidad de funcionamiento y métodos de prueba**

El nivel de confianza de las mediciones del límite de calidad es del 95%, salvo indicación en contrario.

Los documentos de referencia para todos los requisitos, procedimientos y métodos de prueba son los siguientes:

- Recomendación UIT-T G.671 (1996), *Característica de transmisión de los componentes ópticos pasivos*.
- Publicación 61753-2-3 de la CEI Ed 10 (trabajo en curso), *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 2-3: Non-connectorised single mode 1XN and 2XN non-wavelength selective branching devices for category U-Uncontrolled environment*.
- Publicaciones de las series 61300 de la CEI, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*.

### **7.1 Características mecánicas y ambientales**

Las especificaciones mínimas exigibles para describir el comportamiento mecánico y ambiental de los componentes de derivación de fibra óptica son las siguientes.

En función del número N de puertos de salida, la atenuación durante y después de las pruebas mecánicas y ambientales debe estar entre  $\pm 0,3$  dB para  $N \leq 4$  y entre  $\pm 0,5$  dB para  $N > 4$ .

#### **7.1.1 Vibración (CEI 61300-2-1)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Gama de frecuencias: 10-55 Hz.
- Duración de la prueba por eje: 0,5 horas.
- Número de ejes: tres, ortogonales.
- Número de ciclos (10-55-10): 15.
- Amplitud de la vibración: 1,5 mm (cresta a cresta).

#### **7.1.2 Caída (CEI 61300-2-12, método A)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- número de caídas: 5.
- altura de caída: 1,5 m.

### **7.1.3 Tracción de la fibra o el cable (CEI 61300-2-4)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Carga de tracción:  $50 \pm 5$  N para cable reforzado;  $5 \pm 0,5$  N para fibras con recubrimiento (primario y secundario).
- Relación de carga: 5 N/s para cables reforzados; 0,5 N/s para fibras con recubrimiento.
- Punto de aplicación de la carga de tracción: a 0,3 m del extremo del dispositivo.
- Duración de la prueba: 120 s a 100 N y 60 s a 5 N (manteniendo la carga).

### **7.1.4 Torsión (CEI 61300-2-5)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Carga de tracción: 15 N a una velocidad de 1 N/s para cable reforzado; 1 N a una velocidad de 0,1 N/s para fibras con recubrimiento secundario.
- Punto de aplicación de la carga de tracción: a 0,2 m del extremo del dispositivo.
- Duración de la prueba: 25 ciclos (sin exceder las especificaciones del cable).
- Rotación:  $\pm 180^\circ$ .

### **7.1.5 Temperatura de funcionamiento**

La gama de temperaturas recomendada en que deben garantizarse las características de funcionamiento va de  $-25^\circ\text{C}$  a  $+70^\circ\text{C}$ .

### **7.1.6 Cambio de temperatura (CEI 61300-2-22)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Alta temperatura:  $+70^\circ\text{C}$ .
- Baja temperatura:  $-25^\circ\text{C}$ .
- Periodo con temperatura extrema: 1 hora.
- Rapidez de variación de la temperatura:  $1^\circ\text{C}/\text{min}$ .
- Número de ciclos: 12.
- Preacondicionamiento y recuperación: 2 horas a temperatura ambiente.

### **7.1.7 Frío (CEI 61300-2-17)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Temperatura:  $-25^\circ\text{C}$ .
- Duración: 16 horas.
- Preacondicionamiento y recuperación: 2 horas a temperatura ambiente.

### **7.1.8 Calor seco (CEI 61300-2-18)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Temperatura:  $+70^\circ\text{C}$ .
- Duración: 96 horas.
- Preacondicionamiento y recuperación: 2 horas a temperatura ambiente.

### **7.1.9 Calor húmedo (CEI 61300-2-19)**

En la prueba se deben considerar las siguientes condiciones:

- Temperatura: +40° C.
- Humedad relativa:  $93 \pm 2\%$ .
- Duración: 96 horas.
- Preacondicionamiento y recuperación: 2 horas a temperatura ambiente.

## 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
<b>Serie L</b>	<b>Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior</b>
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
Serie Z	Lenguajes de programación