

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.664

Enmienda 1
(01/2005)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Características de los medios de transmisión –
Características de los componentes y los subsistemas
ópticos

Procedimientos y requisitos de seguridad óptica
para sistemas ópticos de transporte

Enmienda 1

Recomendación UIT-T G.664 (2003) – Enmienda 1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATELITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS AL PROTOCOLO ETHERNET SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

Recomendación UIT-T G.664

Procedimientos y requisitos de seguridad óptica para sistemas ópticos de transporte

Enmienda 1

Resumen

La presente enmienda contiene correcciones de redacción y técnicas a la Rec. UIT-T G.664 (03/2003).

Orígenes

La enmienda 1 a la Recomendación UIT-T G.664 (2003) fue aprobada el 13 de enero de 2005 por la Comisión de Estudio 15 (2005-2008) 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 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 2005

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) Cláusula 5	2

Recomendación UIT-T G.664

Procedimientos y requisitos de seguridad óptica para sistemas ópticos de transporte

Enmienda 1

1) Alcance

Modifíquese la cláusula Alcance como sigue:

1 Alcance

La presente Recomendación proporciona directrices y requisitos para técnicas destinadas a facilitar condiciones de funcionamiento seguras desde el punto de vista óptico (para los ojos y la piel de las personas y para ~~evitar la ignición que no se dañen las fibras~~) en interfaces ópticas de la red de transporte óptica, incluidos los sistemas SDH convencionales, para equipos albergados en ubicaciones restringidas y controladas.

La definición y especificación de los niveles de seguridad desde el punto de vista óptico quedan fuera del ámbito de esta Recomendación, puesto que vienen dadas por la CEI.

Los principales campos de aplicación son los sistemas de línea de la jerarquía digital síncrona (SDH) convencionales con y sin amplificadores ópticos y los sistemas destinados a la red de transporte óptica. En particular, se ofrecen algunas consideraciones específicas sobre los sistemas que utilizan técnicas de amplificación Raman de alta potencia.

Se ha considerado también la repercusión de la transmisión bidireccional que se describe en la Rec. UIT-T G.692.

Para garantizar la compatibilidad con Recomendaciones anteriores sobre la seguridad óptica que ya no están vigentes, la presente Recomendación proporciona algunas descripciones sobre procedimientos de seguridad en el caso de sistemas SDH multicanal o de canal único con y sin amplificadores de línea. Asimismo, se aclara el motivo por el que los procedimientos que utilizan impulsos de re arranque para la interrupción automática del láser (ALS, *automatic laser shutdown*) y el corte automático de potencia (APSD, *automatic power shutdown*), definidos en una versión anterior de esta Recomendación, ya no son adecuados o necesarios para las aplicaciones definidas en las Recs. UIT-T G.691, G.693 y G.957.

La definición de los procedimientos de seguridad óptica para la red de acceso óptica queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

2) Referencias

Modifíquese la lista de referencias como sigue:

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.662 (1998), *Características genéricas de los dispositivos y subsistemas de amplificadores ópticos*.
- Recomendación UIT-T G.691 (2000), *Interfaces ópticas para sistemas STM-64, STM-256 de un solo canal y otros sistemas de la jerarquía digital síncrona con amplificadores ópticos*.
- Recomendación UIT-T G.692 (1998), *Interfaces ópticas para sistemas multicanales con amplificadores ópticos*.
- Recomendación UIT-T G.693 (2001), *Interfaces ópticas para sistemas intraoficina*.
- Recomendación UIT-T G.783 (2000), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.872 (2001), *Arquitectura de las redes de transporte ópticas*.
- Recomendación UIT-T G.957 (1999), *Interfaces ópticas para equipos y sistemas basados en la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.959.1 (2001), *Interfaces de capa física de red de transporte óptica*.
- IEC 60825-1 Edition 1.2 (2001), *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*.
- ~~IEC 60825-2 Second Edition (2000), *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems*~~.
- ~~IEC 60825-2 Corr.11 (2001), *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems – Interpretation sheet 1*~~.
- IEC 60825-2 Edition 3.0 (2004), *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*.
- IEC TR 61292-4 (2004), *Optical amplifiers – Part 4: Maximum permissible optical power for the damage-free and safe use of optical amplifiers, including Raman amplifiers*.

3) Cláusula 5

Modifíquese la cláusula 5 como sigue:

5 Consideraciones generales sobre la seguridad óptica

5.1 Consideraciones de seguridad para evitar lesiones en los ojos y la piel de las personas

En CEI 60825-2 se aclara la diferencia entre clase de láser y nivel de riesgo. El texto que sigue está extraído de CEI 60825-2.

"**clase:** se refiere al esquema mediante el cual, de acuerdo con los niveles de emisión, un producto o emisor interno puede agruparse con respecto a su seguridad. Estos niveles se describen en *Accessible Emission Limit Tables*, en CEI 60825-1. Las clases van desde la clase 1, que es segura en condiciones razonablemente previsibles, a la clase 4 que es potencialmente el caso con más riesgo. En CEI 60825-1, la clasificación de los productos se basa en condiciones ~~normales~~ de funcionamiento razonablemente predecibles, incluidas las condiciones de avería."

"**nivel de riesgo**: ~~es un término de empleado en esta misma norma~~ que se refiere al riesgo potencial de emisiones láser en cualquier ubicación en un sistema de comunicaciones de fibra óptica extremo a extremo que puede ser accesible durante la utilización o mantenimiento o en el caso de un fallo o desconexión de la fibra. La evaluación del nivel de riesgo emplea las tablas Class Accessible Emission Limit descritas en CEI 60825-1."

"Un sistema de telecomunicación por fibra óptica en conjunto no será clasificado de la misma forma según las prescripciones de la CEI 60825-1. Ello es debido a que, en la puesta en servicio internacional, la radiación óptica está totalmente encerrada, y puede avanzarse que una interpretación rigurosa de la CEI 60825-1 atribuiría la clase 1 a todos los sistemas, lo que no reflejaría exactamente el riesgo potencial."

"De acuerdo con este enunciado, un sistema de comunicaciones de fibra óptica completo puede contemplarse como un producto láser de clase 1, puesto que en condiciones normales las emisiones están completamente encerradas (como en una impresora láser) y no se emitirá luz fuera del encerramiento la envoltura de protección. Las personas solamente pueden quedar expuestas a un nivel de luz radiación óptica potencialmente peligroso en el caso de que se rompa la fibra o se suelte un conector óptico (y además los emisores o amplificadores internos tengan una potencia suficientemente elevada)."

"Por consiguiente, debe evaluarse el nivel de riesgo para cada puerto de salida óptico. Los límites del nivel de riesgo dependen de la gama de longitudes de onda "dominante", teniendo en cuenta que la CEI 60825-1 define límites diferentes para gamas de longitudes de onda diferentes. En CEI 60825-1 se proporcionan detalles. Además, esta norma permite utilizar técnicas de reducción automática de potencia (APR, *automatic power reduction*) para conseguir niveles de riesgo más bajos (menos peligrosos) basándose en la potencia normal de la fibra y la velocidad de la reducción automática de potencia".

En la presente Recomendación se describen también en el apéndice III las técnicas de interrupción automática del láser (ALS) (en el caso de sistemas SDH) que tenían originalmente el mismo objetivo, es decir, proporcionar condiciones ambientales de trabajo seguras.

NOTA 1 – En los últimos años también se ha utilizado el término corte automático de potencia (APSD) para sistemas con amplificadores ópticos. Puesto que el término ALS se ha utilizado durante mucho más tiempo, en la presente Recomendación se utilizará también el término ALS, destacando que en este contexto el término APSD se considera equivalente al término ALS.

Los valores reales de los diversos límites de clase y niveles de riesgo figuran, respectivamente, en las Normas CEI 60825-1 y 60825-2. En la CEI TR 61292-4 se describen con mayor detalle los niveles reales y los tiempos de reducción de potencia para las diferentes categorías de seguridad.

Debe resaltarse, además, que en la evaluación del nivel de riesgo solamente se deben tener en cuenta aquellos niveles de potencia que puedan ocurrir en condiciones razonablemente previsibles. En CEI 60825-2 se dan descripciones y directrices para definir el significado de "razonablemente previsibles".

A los fines de la presente Recomendación se supone que el equipo de la red óptica de transporte (OTN, *optical transport network*) en general (incluido el equipo SDH) se desplegará solamente en ubicaciones controladas y restringidas. En CEI 60825-2 se define que el nivel de riesgo de un equipo no debe exceder de 1M en las ubicaciones restringidas y de 3B en las ubicaciones controladas. En la CEI 60825-2 se proporcionan requisitos adicionales para las ubicaciones controladas, que caen fuera del ámbito de la presente Recomendación.

~~NOTA 2 – En CEI 60825-1 se define la clase 1M en vez de la 3A. No obstante, en CEI 60825-2 aún no se ha definido el nivel de riesgo 1M. Para que ambos documentos de la CEI sean compatibles, se ha elaborado una hoja de interpretación (CEI 60825-2 Corr.II (2001)) en la que se introduce el nivel de riesgo 1M en sustitución del nivel de riesgo 3A. En las anteriores versiones de la CEI 60825-1 y 60825-2 se empleaban, respectivamente, la clase 3A y el nivel de riesgo 3A. En muchos sistemas instalados en el terreno pudo haberse utilizado un nivel de riesgo 3A. En las últimas versiones de la CEI 60825-1 y la 60825-2, esta~~

categoría 3A se ha sustituido por un nueva categoría 1M. En concreto, en la ventana de 1550 nm el límite de exposición 3A era un límite fijo, por oposición al nivel 1M, que se expresa mediante una fórmula y, como tal, queda definido por diversos factores especificados en CEI 60825-1 (por ejemplo, tiempo de exposición, longitud de onda, diámetro de campo modal, diámetro medido y distancia medida). Para las aplicaciones abarcadas por esta Recomendación, el nivel de riesgo 1M es generalmente superior que el límite de nivel de riesgo 3A anterior debido a la divergencia del haz de la fibra óptica en el espacio libre. En esta Recomendación, se hace una referencia general al nuevo nivel de riesgo 1M en vez del anterior nivel de riesgo 3A. En situaciones en que la evaluación del nivel de riesgo sea todavía 3A, se aconseja la utilización de las directrices aplicables al nivel de riesgo 1M.

En sistemas que tienen potencia operativa en la fibra y que exceden los niveles potencialmente peligrosos 1M o 3B en el caso de emplazamientos restringidos o controlados respectivamente, se utilizarán dispositivos APR o ALS para reducir de forma fiable la potencia operativa a un nivel por debajo del nivel de seguridad aplicable para el tipo de ubicación. En la cláusula 6 se definen requisitos más detallados.

Además, CEI 60825-2 da las directrices sobre la fiabilidad de los procedimientos APR.

5.2 Consideraciones de seguridad para evitar la ignición no dañar las fibras

La CEI TR 61292-4 proporciona consejos en detalle sobre los siguientes temas:

- Fusión de la fibra y su propagación.
- Calentamiento producido por las pérdidas en los conectores o empalmes.
- Daños producidos en el extremo del conector causados por polvo/contaminación.
- Combustión/derretimiento del revestimiento de la fibra causado por la curvatura cerrada de la fibra.

~~En espera de la publicación de los documentos de la CEI en que se detalla la cuestión de la seguridad para evitar la ignición, esta cláusula queda en estudio.~~

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
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