22/10/2018

## Tareas 7,8 y 9 de Fibra Óptica

Julio Alejandro Tejada Nava

ITIW31

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez

Tecnologías de la Información y la Comunicación

# Describa los diferentes tipos de empalmes que se utilizan en los enlaces de fibra óptica

**Los empalmes por fusión**

A grandes rasgos, el empalme por fusión consiste en unir las dos fibras fundiendo el material de sus puntas mediante la aplicación de una fuente calorífica, que suele estar compuesta por dos electrodos entre los cuales se produce un arco eléctrico cuando se les aplica una fuente de alta tensión de 4000 a 5000 voltios con corriente controlada. La potencia calorífica del arco eléctrico dependerá de la corriente que en cada momento suministre la fuente de alta tensión.

Los empalmes por fusión se realizan utilizando una máquina a la que se suele denominar como: empalmadora, fusionadora o máquina de empalme. La máquina realiza como funciones principales: aproximación de las fibras, alineamiento, fusión, cálculo de pérdidas estimadas y por último las máquinas disponen de un calefactor integrado que permite colocar el protector al empalme.

Forma de realizar un empalme por fusión

Para realizar un empalme, las fibras se deben pelar (retirar la protección primaria), limpiarlas con papel o gasas, que no suelten partículas, impregnados en alcohol, preferentemente etanol, aunque también se puede utilizar alcohol isopropílico, y por último se deben cortar, utilizando una cortadora de precisión que asegure que el ángulo de corte con respecto a la perpendicular sea menor a 1º (figura 3) .

Se colocarán las fibras en la máquina procurando que no se ensucien y se realiza el empalme simplemente apretando un botón, ya que la máquina realiza el proceso de modo automático. Una vez finalizada la fusión, la máquina evalúa las pérdidas del empalme y se puede proceder a la colocación del protector del empalme. Los alineamientos de las fibras son los factores que más influyen en las pérdidas de señal óptica de los empalmes de fibras ópticas, pueden ser de tres tipos: longitudinales (separación), laterales y angulares. Las pérdidas de señal ópticas dependerán del valor de los errores en estos alineamientos y de las características de las fibras a empalmar, entre las que se encuentran los diámetros de los núcleos y las Aperturas Numéricas (NA) de las mismas.

**El empalme mecánico**

Un empalme mecánico consiste en la unión de los dos extremos de las fibras en un soporte mecánico para permitir la alineación de los recubrimientos y mediante pegamentos o sistemas de presión evitar la separación de las fibras. Su interior está impregnado de gel igualador de índice con el fin de reducir las pérdidas de inserción y las pérdidas de retorno producidas por las reflexiones de luz que se generan debido a las diferencias de los índices de refracción del núcleo de las fibras y el aire.

El soporte mecánico dispone de una ranura que permite el alineamiento de los revestimientos de las fibras y suele tener forma de V, lo que confiere una gran precisión al alineamiento.

Para poder utilizar un empalme mecánico es necesario que las fibras a unir tengan niveles de excentricidad muy bajos o, lo que es lo mismo, que el centro del núcleo coincida con el centro del revestimiento, ya que, de no ser así las pérdidas de inserción que se producirían en los mismos serían muy elevadas, sobre todo en empalmes de fibras monomodo.

Debido a lo tedioso, complejo y delicado del montaje y a la importancia que representaba la estabilidad mecánica de sus componentes los empalmes mecánicos han sido utilizados principalmente en los laboratorios de ensayos, en instalaciones interiores y con fibras multimodo.

# Describa las redes de fibra óptica SDH, SONET, WDM Y DWDM

**SONET / SDH**

La red óptica síncrona (SONET) y la jerarquía digital síncrona (SDH) son protocolos de multiplexación estandarizados que transfieren múltiples flujos de bits digitales a través de fibra óptica utilizando láseres o diodos emisores de luz (LED). Las velocidades de datos más bajas también se pueden transferir a través de una interfaz eléctrica. El método fue desarrollado para reemplazar el sistema de Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH) para transportar grandes cantidades de llamadas telefónicas y tráfico de datos a través de la misma fibra sin problemas de sincronización. Los criterios genéricos de SONET se detallan en el documento GR-253-CORE de requisitos genéricos de Telcordia Technologies. Los criterios genéricos aplicables a SONET y otros sistemas de transmisión (por ejemplo, sistemas de fibra óptica asíncronos o sistemas de radio digital) se encuentran en Telcordia GR-499-CORE.

SONET y SDH, que son esencialmente iguales, fueron diseñados originalmente para transportar comunicaciones en modo de circuito (por ejemplo, DS1, DS3) desde una variedad de fuentes diferentes, pero fueron diseñados principalmente para admitir en tiempo real, sin compresión, codificado por voz codificada por circuitos en formato PCM. La principal dificultad para hacer esto antes de SONET / SDH era que las fuentes de sincronización de estos diversos circuitos eran diferentes. Esto significaba que cada circuito funcionaba a una velocidad ligeramente diferente y con una fase diferente. SONET / SDH permitió el transporte simultáneo de muchos circuitos diferentes de diferente origen dentro de un único protocolo de trama. SONET / SDH no es en sí mismo un protocolo de comunicaciones en sí, sino un protocolo de transporte.

Debido a la neutralidad de protocolo esencial de SONET / SDH y las características orientadas al transporte, SONET / SDH fue la opción obvia para el transporte de tramas de Modo de Transferencia Asíncrona (ATM). Evolucionó rápidamente las estructuras de mapeo y los contenedores de carga útil concatenados para transportar conexiones ATM. En otras palabras, para ATM (y eventualmente otros protocolos como Ethernet), la estructura interna interna previamente utilizada para transportar conexiones orientadas a circuitos se eliminó y se reemplazó con una trama grande y concatenada (como OC-3c) en la cual las celdas ATM, Se colocan paquetes IP, o tramas Ethernet.

**Multiplexación por división de longitud de onda (WDM)**

Con el crecimiento exponencial de las comunicaciones, causado principalmente por la gran aceptación de Internet, muchos operadores están descubriendo que sus estimaciones de las necesidades de fibra han sido altamente subestimadas. Aunque la mayoría de los cables incluían muchas fibras de repuesto cuando se instalaron, este crecimiento ha utilizado muchas de ellas y se necesita una nueva capacidad. Existen tres métodos para ampliar la capacidad: 1) instalar más cables, 2) aumentar la tasa de bits del sistema para multiplexar más señales o 3) multiplexar por división de longitud de onda.

La instalación de más cables será el método preferido en muchos casos, especialmente en áreas metropolitanas, ya que la fibra se ha vuelto increíblemente barata y los métodos de instalación son más eficientes (como el empalme por fusión en masa). No ser el más rentable.

El aumento de la tasa de bits del sistema tampoco puede resultar rentable. Muchos sistemas ya se están ejecutando a tasas SONET OC-48 (2,5 GB / s) y la actualización a OC-192 (10 GB / s) es costosa, requiere cambiar toda la electrónica de una red y agrega 4 veces la capacidad, más de lo que pueda ser necesario.

La tercera alternativa, la multiplexación por división de longitud de onda (WDM), ha demostrado ser más rentable en muchos casos. Permite utilizar la electrónica actual y las fibras actuales, pero simplemente comparte las fibras transmitiendo diferentes canales a diferentes longitudes de onda (colores) de la luz. Los sistemas que ya utilizan amplificadores de fibra óptica como repetidores tampoco requieren actualizaciones para la mayoría de los sistemas WDM.

**WDM a DWDM**

Los sistemas actuales ofrecen de 4 a 32 canales de longitudes de onda. El mayor número de longitudes de onda ha llevado al nombre Multiplexación por división de longitud de onda densa o DWDM. El requisito técnico es solo que los láseres sean de longitudes de onda muy específicas y que las longitudes de onda sean muy estables, y los demultiplexores DWDM capaces de distinguir cada longitud de onda sin interferencias.

# Describa la arquitectura de algún caso práctico de un sistema de fibra óptica

**Redes en planta interna (Red LAN)**

El cableado en planta interna se utiliza para conectar sistemas de telefonía; redes informáticas, incluso aquellas en centros de datos; sistemas de antenas distribuidas (DAS, por sus siglas en inglés) para comunicación por telefonía celular; video, incluso TV, sistemas de seguridad (vigilancia por televisión en circuito cerrado (CCTV), alarmas de detección de ingreso, sistemas de accesos, etc.); sistemas de gestión de edificios y en cualquier otro tipo de red que necesite cableado. El cableado en planta interna puede contener cualquier combinación de cableado de cobre (cable coaxial y cable de par trenzado) y fibra óptica.

Los sistemas de cableado en planta interna están principalmente diseñados para transmisión de redes informáticas (redes de área local, LAN) mediante la tecnología Ethernet, que actualmente opera a una velocidad de entre 10 megabits por segundo y 100 gigabits por segundo. Una red de área local (LAN) estándar tiene secciones de cobre y de fibra así como enlaces para conectarse a puntos de acceso de redes inalámbricas para proporcionar conectividad inalámbrica (WiFi) universal. Los centros de datos son aplicaciones únicas que alojan varios servidores de internet y redes de almacenamiento que operan a muy alta velocidad utilizando combinaciones de enlaces cortos de cobre y fibra. Otros sistemas pueden transportar sistemas de seguridad con video digital o análogo, alarmas perimetrales o sistemas de control de accesos, que generalmente funcionan a una velocidad baja, al menos en lo que respecta a la fibra. Los sistemas de telefonía en planta interna pueden transmitirse por medio de cables de par trenzado o, lo que es más habitual hoy en día, por medio de una red de área local (LAN) con la tecnología de voz sobre protocolo de internet (VoIP).

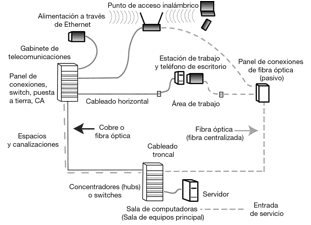


Imagen 1. Diseño de la Red Interna

En general, las redes en planta interna son de corta distancia y suelen tener menos de los 100 metros que se establecen como límite para los sistemas de cableado estructurado estandarizado que permiten el uso de cables de cobre de par trenzado o de fibra óptica. A su vez, las redes en planta interna que están dentro de las redes LAN a nivel campus e instaladas en complejos industriales o instituciones, poseen redes troncales que alcanzan una distancia de 500 metros o más y utilizan la fibra óptica.