**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**REDES DE COMUNICACIONES ÓPTICAS**



**TALLER #5 (Prueba)**

**INTEGRANTES:**

* Ronaldo Almachi
* Dennys Salazar

**TEMA:** Descripción de elementos de una red OPS y topologías de red

**PERIÓDO:** 2021-A

Tabla de contenido

[Consulte al menos un data sheet de los elementos de un sistema OPS 3](#_Toc76465217)

[Elementos: Optical couplers, optical connectors, optical switches, fast tunable lasers, fast tunable filters, optical gates, fiber delay lines, y burts-mode receivers 3](#_Toc76465218)

[Revise las principales características técnicas de estos elementos y haga un resumen 3](#_Toc76465219)

[Realice la simulación de redes ópticas utilizando las diferentes topologías existentes. **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc76465220)

[Elabore el informe respectivo incluyendo variación de parámetros y la justificación de los valores o dispositivos utilizados, a fín de garantizar un óptimo rendimiento de la red. **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc76465221)

[Referencias 10](#_Toc76465222)

# 

# 

# Consulte al menos un data sheet de los elementos de un sistema OPS

## Elementos: Optical couplers, optical connectors, optical switches, fast tunable lasers, fast tunable filters, optical gates, fiber delay lines, y burts-mode receivers. Revise las principales características técnicas de estos elementos y haga un resumen.

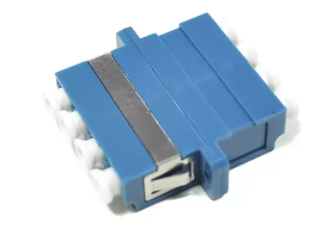
1. Acoplador de fibra óptica DX Adaptador LC a LC de una pieza con obturador

Atributos del producto:

El adaptador de fibra óptica tiene una alta resistencia y una fuerte resistencia a la intemperie. Con la férula de cerámica de alta calidad, tiene buena compatibilidad. Y es ampliamente utilizado en las redes de telecomunicaciones, transmisión de datos, equipos de prueba y LAN de CATV, etc. [1]

Aplicación del adaptador: [1]

* Telecomunicaciones de fibra óptica
* FTTH (fibra hasta el hogar), CATV, CCTV,
* Redes de procesamiento de datos,
* Equipos de telecomunicaciones
* LAN (área local Redes)



**Figura 1.** Acoplador de fibra óptica DX Adaptador LC a LC. [1]

**Tabla 1.** Datos técnicos Acoplador de fibra óptica DX Adaptador LC a LC de una pieza con obturador. [1]

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de adaptador | ST, FC, SC, LC, MU, D4 |
| Pérdida de inserción (dB) | < 0.20 |
| Enchufe y desenchufe la fuerza (g / f) | 200-600 |
| Durabilidad de apareamiento 1000 veces (dB) | 0.2 |
| Repetibilidad (dB) | 0.1 |
| Intercambiabilidad (dB) | 0.2 |
| Material de la manga | Carámica / Bronce |
| Temperatura de funcionamiento (° C) | -40~+80 |

1. Conector fibra optica LC

El Conector fibra optica LC es un conector con factor de forma pequeña que utiliza una férula de 1.25 mm., de la mitad del tamaño que el SC. Es un conector que utiliza en forma estándar una férula cerámica, de fácil terminación con cualquier adhesivo. De buen desempeño, altamente favorecido para uso monomodo.



**Figura 2.** Conector fibra optica LC. [2]

Datos técnicos: [2]

* Utiliza férula de 1.25 mm., de la mitad del tamaño que el SC.
* Es un conector que utiliza en forma estándar una férula cerámica, de fácil terminación con cualquier adhesivo. De buen desempeño, altamente favorecido para uso monomodo.
* Aplicación: En redes LAN y WAN, en transmisión de datos y en equipos. Para todo tipo de fibras.
* Disponible en formato simple y dúplex.
* Tolerancia en diámetro capilar: 125 -0/ μm
* Diámetro férrico: 1.25±0.001mm
* Pre-radiado, extremo PC para contacto físico entre punto férrico y punto férrico. R entre 10 y 25mm
* Mecánica: En 2 y 3mm, Azul, rojo, negro, marfil, amarillo y verde.
* Disponible en versiones monomodo en UPC y APC al igual que en multimodo.
* Diseñados para cables de 900μm, 2 y 3mm.

1. Switch Óptico PLANET XGS-6350-24X4C

Es un conmutador administrado de capa 3 de alto rendimiento que cumple con los requisitos de red de Metro, centro de datos, campus y empresa de próxima generación. Tiene interfaces de fibra de alta densidad 24 10G SFP + y 4 40G / 100GbE QSFP28 entregadas en una carcasa resistente de 1RU. Contiene la función administrada de Capa 3 completa con protocolos y aplicaciones integrales para facilitar la implementación y administración de servicios rápidos para las redes tradicionales L2 y L3. Con soporte para funciones avanzadas, que incluyen RIP, OSPF, BGP, PIM-DM / SM, etc., este conmutador es ideal para el centro de datos tradicional o totalmente virtualizado. [3]

El administrador puede elegir de manera flexible los transceptores adecuados de acuerdo con la distancia de transmisión o la velocidad de transmisión requerida extendiendo la red 1G / 10G / 40G / 100G de manera eficiente. Además, con una capacidad de conmutación de 800 Gbps, el XGS-6350-24X4C puede manejar cantidades extremadamente grandes de datos en una topología segura que se vincula a la red troncal o servidores de alta capacidad donde se utilizan aplicaciones de transmisión de audio, video y multidifusión. [3]



**Figura 3.** Switch PLANET XGS-6350-24X4C. [3]

**Tabla 2.** Especificaciones técnicas del equipo PLANET XGS-6350-24X4C. [2]

|  |  |
| --- | --- |
| **Especificaciones de hardware** | |
| Ranuras QSFP28 | 4, cada uno admite modos nativos 100/40 Gigabit Ethernet y 4 x 10 Gigabit Ethernet |
| Ranuras SFP + | 24 interfaces 10GBASE-SR / LR SFP + Compatible con transceptor SFP 1000BASE-SX / LX / BX |
| MGMT | 1 puerto RJ45 10/100 / 1000Base-T |
| Consola | 1 puerto serie RJ45 a DB9 (9600, 8, N, 1) |
| USB | 1 x USB 2.0 |
| Arquitectura del conmutador | almacenamiento y reenvío |
| Capacidad de conmutación | 800 Gbps / sin bloqueo |
| Rendimiento del conmutador | 960 Mpps |
| Tabla de direcciones | Tabla de direcciones MAC de 32K con función de aprendizaje automático |
| Búfer de datos compartidos | 4 MB |
| Control de flujo | Contrapresión para semidúplex IEEE 802.3x marco de pausa para dúplex completo |
| Marco Jumbo | 9 KB |
| Indicador LED | Sistema: PWR, SYS Puertos: 40G / 100G Puerto QSFP: LNK / ACT |
| Dimensiones (An x Pr x Al) | 442,5 x 364 x 44 mm, 1U de altura |
| Peso | 5990g |
| El consumo de energía | 75 vatios / 210 BTU (máximo) |
| Requerimientos de energía | CA 100 ~ 240 V, 50/60 Hz |
| Ventilador | 4 |
| **Funcion de gerencia** | |
| Configuración del sistema | Consola; Telnet; SSH; SSL; Navegador web; SNMP v1, v2c y v3 |
| Gestión | Admite protocolos IPv4 e IPv6 Admite la inspección de seguridad IP del usuario para IPv4 / IPv6 SNMP Admite MIB y TRAP Admite IPv4 / IPv6 TFTP Admite IPv4 / IPv6 NTP Admite RMON 1, 2, 3, 9 grupos Admite la autenticación RADIUS para IPv4 / IPv6 Telnet nombre de usuario y contraseña Admite IPv4 / IPv6 SSH y SSL La configuración correcta para que los usuarios adopten la administración de shell del servidor RADIUS Admite CLI, consola, Telnet Admite SNMPv1, v2c y v3 Admite Seguridad Función de administración de red de seguridad IP: evite el aterrizaje ilegal en un área no restrictiva Soporta servidor syslog para IPv4 e IPv6 Soporta TACACS + |
| **Función de la capa 3** | |
| Protocolo de enrutamiento | Enrutamiento estático, RIP y OSPF |
| Tabla de ruteo | 16K |
| DHCP | Cliente DHCP Servidor DHCP, ruta predeterminada Relé DHCP |
| VRRP | Configure VRRP en la interfaz VLAN; Prioridad VRRP; Espera VRRP; Pista VRRP |
| Balanceo de carga | Uso de enrutamiento equivalente, la función de equilibrio de carga correcta (por flujo) |
| **Función de capa 2** | |
| Configuración del puerto | Puerto deshabilitar / habilitar Negociación automática 10/100 / 1000Mbps Selección de modo dúplex completo y semidúplex Control de flujo deshabilitar / habilitar Control de ancho de banda en cada puerto Detección de loopback de puerto |
| Estado del puerto | Muestra el modo dúplex de velocidad de cada puerto, el estado del enlace, el estado del control de flujo y el estado de negociación automática |
| VLAN | VLAN basada en etiquetas 802.1Q, hasta entradas de VLAN 4K 802.1ad Q-in-Q (apilamiento de VLAN) GVRP para administración de VLAN VLAN privada Compatible con borde (PVE) VLAN basada en protocolo VLAN basada en MAC Subred IP VLAN |
| Control de Ancho de Banda | TX / RX / ambos |
| Agregar un link | IEEE 802.3ad LACP / troncal estática Admite 32 grupos con 8 puertos por grupo de troncales |
| QoS | 8 colas de prioridad en todos los puertos del conmutador Admite políticas CoS de prioridad estricta y Round Robin ponderado (WRR) Clasificación de tráfico: - IEEE 802.1p CoS / ToS - IPv4 / IPv6 DSCP - WRR basado en puerto |
| Multidifusión | IGMP v1 / v2 / v3 Snooping Querier mode support MLD v1 / v2 snooping Querier mode support Multicast VLAN Register (MVR) |
| Lista de control de acceso | Admite ACL estándar y expandida ACL basada en IP / ACL basada en MAC ACL basada en tiempo Hasta 1K entradas |
| Control de Ancho de Banda | Transmisión de al menos 64 Kbps |
| Seguridad | Aislamiento de puerto Admite enlace de puerto IP + MAC + Identificación y filtrado de ACL basado en L2 / L3 / L4 Defender contra ataques DOS o TCP Supresión de paquetes de difusión, multidifusión y unidifusión desconocidos DHCP Snooping, DHCP Opción 82 Control de autoridad de línea de comando basado en niveles de usuario |
| Autenticación | Control de acceso a la red basado en puerto IEEE 802.1x Autenticación AAA: TACACS + e IPv4 / IPv6 sobre RADIUS |

1. Láser cónico Littrow - Tigre

Láser de cavidad externa sintonizable Littrow cónico monolítico, 750nm - 1080nm, hasta 1000mW, tecnología patentada, diseño de cavidad monolítica, operación sin manos, ancho de línea estrecho, sintonización libre de salto de modo de hasta 30GHz, espacio libre y versiones acopladas con fibra. Consulte nuestra lista de existencias de diodos cónicos para conocer la disponibilidad. [4]



**Figura 4.** Láser cónico Littrow - Tigre. [4]

Características técnicas: [4]

#### Longitud de onda

#### 750nm a 1064nm

#### **Alta potencia óptica**

* + Potencia de salida hasta 1000 [mW]
  + Excelente eficiencia cuántica
  + Alta eficiencia de acoplamiento de fibras
* **Excelente comportamiento de afinación**
  + Ajuste fino a través del actuador piezoeléctrico con una resolución mejor que 10MHz
  + Amplio rango de sintonización libre de salto de modo de hasta 20 GHz y más
  + Uso de diodos láser con revestimiento antirreflejos internos

#### **Ancho de línea estrecho**

* + Ancho de línea <1MHz @ 1ms
  + Excelente supresión de modo lateral> 50dB
* **Excelente rendimiento de bloqueo de frecuencia**
  + Modulación piezoeléctrica libre de alta resonancia
  + Modulación de corriente láser de alta frecuencia
  + Estabilidad de temperatura mejorada
  + Baja susceptibilidad acústica
  + Excelente estabilidad de bloqueo

#### **Alta flexibilidad**

* + Versiones de haz libre y acopladas a fibra disponibles
  + Modos de funcionamiento de corriente constante y potencia constante (opcional)
  + Excelente estabilidad de longitud de onda a largo plazo

#### **Configuración Plug & Play**

* + Diseño de sistema láser modular
  + Sintonización piezoeléctrica automatizada con lectura de potencia
  + Control remoto a través de GPIB, RS232 y USB
* **Aplicaciones**
  + Espectroscopia y control de procesos ópticos
  + Enfriamiento óptico y atrapamiento, BEC
  + Interferometría de distancia absoluta
  + Siembra láser y OPO
  + Procesos ópticos no lineales
  + Caracterización de sistemas de fibra óptica
* **Accesorios Opcionales**
  + Aislador óptico
  + Fibra óptica PM monomodo
  + Modulación de corriente de alta frecuencia
  + Contáctenos para más opciones

1. Filtro óptico sintonizable HyperCube

El HyperCube es un filtro hiper espectral continuamente sintonizable en los rangos espectrales VIS, NIR y SWIR. Este filtro está diseñado para adaptarse a microscopios comerciales verticales o invertidos y se acopla a cámaras y módulos de excitación estándar. Diseñado en torno a filtros de rejilla de Bragg de alto rendimiento, el HyperCube es perfectamente adecuado para la obtención de imágenes hiper espectrales de luminiscencia, campo oscuro y campo claro. [5]

A picture containing electronics

Description automatically generated

**Figura 5.** Filtro hiper espectral. [5]

Datasheet: <https://pdf.directindustry.es/pdf-en/photon-etc/hypercube/56621-606045.html#open2384370>

1. Compuerta óptica ZOJE Optical Speed Gate Turnstile Model No. ZOJE-BST500

ZOJE-BST500 es uno de nuestros torniquetes de puerta de velocidad con presentación delgada y elegante. Esta puerta de velocidad es una mezcla perfecta de velocidad de equilibrio, seguridad y diseño. Permite hasta 35 personas continuas de paso por minuto con motor estándar, el servomotor opcional se puede aplicar para una mayor capacidad.

Con sus paneles y puertas transparentes, ZOJE-BST500 reduce el efecto de barrera percibido al preservar la luz natural. Mientras tanto, las puertas se abren en la dirección de pasar, creando un gesto de bienvenida. Para sitios de proyectos con espacio limitado, pero estética también necesaria, la puerta de velocidad ZOJE-BST500 sería la opción ideal.

La puerta de velocidad ZOJE-BST500 ofrece una selección de acabados delicados, efectos de rayos, materiales de primera calidad, etc. Con una seguridad de alto nivel, la puerta de velocidad ZOJE-BST500 es capaz de igualar cualquier edificio de oficinas gracias a su diseño flexible y elegante.

Como de costumbre, ZOJE-BST500 se puede configurar para el uso unidireccional o bidireccional de la vía de paso. La tarjeta RFID, el código QR, la huella dactilar, el reconocimiento facial y otros módulos de verificación biométrica se pueden integrar con este torniquete de puerta de velocidad ZOJE-BST500 para un control de acceso eficiente y seguro. El gabinete de ZOJE-BST500 está hecho de acero inoxidable de alta calidad para una larga vida útil. [6]

A picture containing indoor, electronics, computer

Description automatically generated

**Figura 6.** ZOJE Optical Speed Gate Turnstile Model No. ZOJE-BST500. [6]

**Tabla 3.** Especificación de ZOJE Optical Speed Gate Turnstile Model No. ZOJE-BST500. [6]

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo estándar | ZOJE-BST500 |
| Tipo de torniquete | Torniquete de la puerta de velocidad |
| Material del gabinete | Acero inoxidable 304 (estándar) |
| Acero inoxidable 316 (opcional) |
| Material de la puerta | Acrílico (estándar) |
| Vidrio templado (opcional) |
| terminar | Acabado satinado de acero inoxidable |
| función | A prueba de fallos, anti-sujeción |
| dimensión | 1400\*200\*1000 mm (L\*W\*H) |
| Anchura del paso | Personalizado |
| dirección | Sencillo / bidireccional |
| fuente de alimentación | AC110–220 V, 50/60Hz |
| Tiempo de desbloqueo | ajustable |
| Entorno de trabajo | interior |
| Luces indicadoras | Sí |
| Tipo de unidad | Motor de escobillas de CC (estándar) |
| Motor sin escobillas de CC (opcional) |
| Servomotor (opcional) |

1. Líneas de retardo de fibra

Las líneas de retardo de fibra óptica (ODL) consisten en un colimador de fibra de entrada y salida para proyectar la luz en el espacio libre y volver a recogerla en una fibra. La distancia la luz viaja en el espacio libre se controla con precisión, ya sea controlando la separación entre la óptica de entrada y salida, o reflejando la luz de un reflector movible. En cualquier caso, al variar la distancia que viaja la luz, uno puede controlar el tiempo de retraso a través del dispositivo.

Datasheet: <https://www.ozoptics.com/ALLNEW_PDF/DTS0055.pdf>

A picture containing text, device

Description automatically generated

**Figura 7.** ODL Fiber Optic Delay Lines. [7]

Características técnicas:

* Baja pérdida
* Resolución de subpicosegundos
* Amplio rango de longitud de onda (400 a 2000 nm)
* Rango de retardo superior a 600 ps
* Insensible a la polarización
* Versiones de fibra monomodo (SM) y mantenimiento de polarización (PM)
* Versiones controladas eléctricamente disponibles
* Versión de estilo miniatura

# Referencias