

ALCATEL-LUCENT OMNISWITCH 6450

FAMÍLIA DE SWITCHES LAN GIGABIT ETHERNET EMPILHÁVEIS

A família de switches LAN Fast Ethernet e Gigabit Ethernet empilháveis Alcatel-Lucent OmniSwitch® 6450 oferece switches de configuração fixa versáteis de 24/48 portas com empilhamento 10 Gigabit Ethernet (GigE), uplinks 10 GigE e serviços Metro Ethernet.

Por promover um design otimizado para flexibilidade, escalabilidade e baixo consumo de energia, o OmniSwitch 6450 é uma excelente solução de borda. Ele utiliza o sistema operacional Alcatel-Lucent (AOS) testado em campo para fornecer redes altamente disponíveis, seguras, com autoproteção, de fácil gerenciamento e ecologicamente corretas.

A família OmniSwitch 6450 já vem com as mais recentes inovações tecnológicas e oferece proteção máxima de investimento.

A família OmniSwitch 6450 oferece benefícios aos seguintes tipos de implantação:

- Bordas de redes de pequeno a médio porte
- Grupos de trabalho corporativos de filiais e de campus
- Aplicações de serviços gerenciados residencial e comercialmente
- Implantações de rede de provedores de serviço



OmniSwitch 6450-24/P24/P24X/P24X/24XM



OmniSwitch 6450-48/P48/P48X/P48X



OmniSwitch 6450-U24/U24S/U24X/U24SXM

BENEFÍCIOS

- Atende a todas as necessidades de configuração dos clientes e oferece excelente proteção de investimento e flexibilidade, além de implantação, operação e manutenção fáceis
- Apresenta desempenho extraordinário para comportar aplicativos de vídeo, dados e voz em tempo real nas redes convergentes escaláveis
- Assegura um gerenciamento de energia eficiente, reduz despesas operacionais (OPEX) e o custo total de propriedade (TCO) por meio de menor consumo de energia e alocação de PoE dinâmica, que fornece ao dispositivo conectado somente a energia que ele necessita
- A solução pode ser atualizada em campo, o que torna a rede altamente disponível e reduz o OPEX
- Oferece proteção total da rede na borda, sem custo adicional
- Redução de custo em toda a empresa por meio da consolidação de hardware para obter a segmentação e segurança da rede sem a necessidade de instalações adicionais de hardware
- Oferece suporte à instalação e implantação econômicas, com instalação e configuração de switch automática, e provisionamento de LAN virtual (VLAN) end to end
- Simplifica a OAM da rede Metro Ethernet para provedores de serviços

RECURSOS

- Modelos de 24 e 48 portas, Power over Ethernet (PoE), não PoE e modelos de fibra de 24 portas com duas interfaces para 10 G (modelos "X") fixas conectáveis com SFP (Small Form Factor Pluggable) e interfaces prontas 10 G (modelos "não X")
- Escalabilidade de 24 a 384 portas Fast Ethernet e Gigabit com 16 portas 10 GigE
- Módulo de empilhamento SFP+ opcional
- Licença de uplink 10 GigE opcional para modelos "não X"
- Os serviços metro opcionais disponibilizam licenças em modelos "não M" para implantações de provedores de serviços
- Suporte para IEEE 802.3af e IEEE 802.3at
- Suporte para protocolo PTP (Precision Timing Protocol) por meio do IEEE 1588v2 (modelos "S" somente)
- Fontes de alimentação AC ou DC redundantes internas

GERENCIAMENTO

- Software AOS testado em campo gerenciado por meio de uma interface Web (WebView), interface de linha de comando (CLI) e protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol)
- Suporte ao AOS OpenFlow programável para a criação de serviços especializados.

- Suporte a operações, administração e gerenciamento (OAM) de Ethernet para configuração e monitoramento do serviço
- Com suporte do Alcatel-Lucent OmniVista® 2500 Network Management System (NMS)
- Aplicações do Alcatel-Lucent 5620 Service Aware Manager (SAM) para provedores de serviços

SEGURANÇA

- Autenticação de dispositivos e usuários flexível com o Alcatel-Lucent Access Guardian (IEEE 802.1x/MAC/captive portal) com imposição do Host Integrity Check (HIC)
- Permite a implantação de serviços de BYOD (bring your own device) abrangentes e seguros em redes corporativas, como gerenciamento de convidados, device onboarding, device posturing, gerenciamento de aplicações e alteração dinâmica de autenticação (CoA).
- Qualidade de serviço (QoS) avançada e listas de controle de acesso (ACLs) para controle de tráfego, incluindo um mecanismo integrado de negação de serviço (DoS) para filtrar ataques de tráfego indesejados
- Amplo suporte a recursos voltados para usuários, como learned port security (LPS), mapeamento de portas, binding tables DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) e perfil de rede de usuário (UNP)

DESEMPENHO E REDUNDÂNCIA

- Recursos avançados de camada 2+ com roteamento básico de camada 3 para IPv4 e IPv6
- Interfaces de usuário com velocidade 10/100/1000 e interfaces de fibra (SFPs) com suporte a transceivers ópticos 100Base X ou 1000Base-X
- Uplinks 10 G em todos os modelos "X"
- Comutação e roteamento de alto desempenho
- Alta disponibilidade com conceito de chassi virtual, stacking links redundantes, failover de unidade principal/secundária, opções de alimentação hot swappable e rollback de configuração

CONVERGÊNCIA

- Desempenho aprimorado de VOIP (Voice over IP) e vídeo com QoS baseada em políticas
- Suporte preparado para o futuro a aplicações multimídia com multicast de alto desempenho
- Os serviços de rede Airgroup™ para dispositivos de fala Bonjour proporcionam uma experiência consistente em redes sem fio e com fio
- Suporte de IEEE 802.3at PoE+ para telefones IP, access points WLAN e câmeras de vídeo

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Todos os modelos são entregues com duas portas SFP+ fixas. Os uplinks dos modelos "X" operam, por padrão, a 10 Gb/s. Os modelos "não X" operam, por padrão, a 1Gb/s. Para operações a 10 Gb/s em modelos "não X", é necessário instalar a licença do OS6450-SW-PERF. Esses modelos oferecem também um slot de expansão de duas portas para uplinks Gigabit adicionais ou módulos de empilhamento de 10 Gb/s. Ambos os modelos PoE e não PoE têm largura total do rack, energia otimizada, chassi de configuração fixa em 1U. Por padrão, todos os modelos "M" oferecem serviços habilitados para Metro Ethernet e todos os serviços "não M" exigem OS6450-SW-ME para habilitar os serviços Metro Ethernet. Os modelos "S" suportam protocolo PTP (Precision Timing Protocol) do IEEE 1588v2 por meio de end-to-end Transparent Clock para aplicações sincronizadas com o horário da rede.

Modelos de 24/48 portas

CHASSI	10/100 PORTAS RJ-45	10/100/1000 PORTAS RJ45	UPLINK SFP+ GIGABIT SFP+ UPLINK 10 GIGABIT	PORTAS DO MÓDULO DE EXPANSÃO DE EMPILHAMENTO 10 GB/S SFP+	ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL	ALIMENTAÇÃO DE BACKUP
Modelos não PoE						
OS6450-24L	24	0*	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-48L	24	0*	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-24	0	24	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-24X	0	24	2	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-24XM	0	24	2	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-48	0	48	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-48X	0	48	2	2	AC interna	AC/DC internas

Modelos PoE						
OS6450-P24L	24	0*	2**	2	AC interna	AC interna
OS6450-P48L	24	0*	2**	2	AC interna	AC interna
OS6450-P24	0	24	2	2	AC interna	AC interna
OS6450-P24X	0	24	2	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-P48	0	48	2	2	AC interna	AC interna
OS6450-P48X	0	48	2	2	AC interna	AC/DC internas

Observações:

- Todos os modelos "X" com portas SFP+ operam, por padrão, a 10Gb/s.
- Todos os modelos "M" têm serviços Metro Ethernet habilitados por padrão.
- Todos os modelos "P" estão em conformidade com os padrões IEEE 802.3af/at.
- * Todos as velocidades das portas de usuários "L" podem ser aumentadas para a velocidade Gigabit com uma atualização de licença.
- ** Requer a licença do OS6450-SW-PERF para permitir capacidade de uplink de 10 G.

CHASSI	PORTAS SFP 10/100/1000	PORTAS COMBO 10/100/1000	UPLINK SFP+ GIGABIT SFP+ UPLINK 10 GIGABIT	PORTAS DO MÓDULO DE EXPANSÃO DE EMPILHAMENTO 10 GB/S SFP+	ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL	ALIMENTAÇÃO DE BACKUP
Modelos de fibra						
OS6450-U24	22	2	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-U24X	22	2	2	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-U24S	22	2	2**	2	AC interna	AC/DC internas
OS6450-U24SXM	22	2	2	2	AC interna	AC/DC internas

Observações:

- As portas combo podem ser configuradas individualmente para 10/100/1000Base-T ou 100/1000Base-X baseado nos transceivers SFP.
- As portas SFP aceitam transceivers SFP 100/1000 Base-X.
- Todos os modelos "X" com portas SFP+ operam, por padrão, a 10Gb/s.
- Todos os modelos "M" têm serviços Metro Ethernet habilitados por padrão.
- Os modelos "S" só aceitam Transparent Clock 1588v2 em configuração não empilhável.
- ** Requer a licença do OS6450-SW-PERF para permitir capacidade de uplink de 10 G.

Modelos de porta de expansão

MÓDULO DE EXPANSÃO	PORTAS GIGABIT RJ45 PORTSSFP	PORTAS GIGABIT SFP	10 GB/S SFP+ ***
OS6450-XNI-U2	0	0	2
OS6450-GNI-U2	0	2	0
OS6450-GNI-C2	2	0	0

Observações:

- Os módulos de expansão não estão aptos para 1588v2.
- O protocolo PTP (Precision Timing) do 1588v2 será desabilitado se os módulos de expansão forem instalados.
- *** Suporte apenas para o modo de empilhamento

RECURSOS DO PRODUTO DETALHADOS

Gerenciamento simplificado

• **Interfaces de de gerenciamento de configuração**

- CLI intuitiva com interface acessível, reduzindo custos de treinamento
- Gerenciador de elementos baseado na Web (WebView), fácil de usar, bastando para isso apontar e clicar, com ajuda integrada para facilitar a configuração
- Integração com o OmniVista 2500 para gerenciamento de redes
- Configuração e geração de relatório completas usando SNMPv1/2/3 em todas as famílias do OmniSwitch para facilitar a integração com o NMS de terceiros
- Gerenciamento de Telnet remoto ou acesso a Secure Shell usando SSHv2

- Upload de arquivos por USB, TFTP, FTP, SFTP ou SCP para agilizar a configuração
- Arquivos de configuração baseados em ASCII legíveis, para edição e configuração em massa off-line
- Gerenciado pelo Alcatel-Lucent 5620 Service Aware Manager
- **Monitoramento e solução de problemas**
 - Registro de servidor local (no Flash) e remoto: Syslog e log de comando
 - O espelhamento baseado em porta para solução de problemas e interceptação legal comporta quatro sessões com várias origens para um destino
 - Espelhamento baseado em políticas que permite selecionar o tipo de tráfego a ser espelhado usando políticas de QoS
 - Espelhamento de porta remota que facilita a passagem do tráfego espelhado pela rede para um dispositivo com conexão remota

- Recurso de monitoramento de porta que permite capturar pacotes Ethernet em um arquivo ou em uma exibição na tela, auxiliando na solução de problemas
- sFlow v5 e RMON com recursos avançados de monitoramento e geração de relatórios para produção de estatísticas, históricos, alarmes e eventos
- Ferramentas IP: ping e rastreamento de rota
- Monitoramento de diagnóstico digital (DDM): diagnóstico de conexões de fibra em tempo real para detecção antecipada de deterioração de sinais ópticos
- Reflectometria de domínio de tempo (TDR) para localizar quebras ou outro tipo de descontinuidade em cabos de cobre

• Configuração de rede

- Download de autoconfiguração remota
- Autonegociação: portas 10/100/1000, configura automaticamente a velocidade da porta e a configuração duplex
- A configuração automática de MDI/MDIX transmite e recebe sinais para sustentar cabeamentos diretos e cruzados
- Cliente BOOTP/DHCP que possibilita a configuração automática de informações de IP do switch para simplificar a implantação
- DHCP relay para encaminhar solicitações de clientes a um servidor DHCP
- Protocolo AMAP (Alcatel-Lucent Mapping Adjacency Protocol) para a criação de mapas de topologia
- Protocolo LLDP (Link Layer Discovery Protocol) de IEEE 802.1AB com extensões MED para descoberta automática de dispositivos
- Protocolo MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol) para pruning de VLAN e criação de VLAN dinâmica em conformidade com IEEE 802.1Q
- Auto QoS para tráfego de gerenciamento de switch e tráfego de telefones IP da Alcatel-Lucent
- Protocolo NTP (Network Time Protocol) para sincronização de tempo em toda a rede
- Protocolo PTP (Precision Timing Protocol) do IEEE 1588v2 por meio de end-to-end Transparent Clock para aplicações da rede com horário sincronizado: (modelos "S" somente).
- Empilhável em oito unidades

Resiliência e alta disponibilidade

- Protocolo RRSTP (Ring Rapid Spanning Tree) otimizado para topologia em anel, proporcionando tempo de convergência inferior a 100 ms
- Protocolo Multiple Spanning Tree de IEEE 802.1s: engloba o protocolo STP de IEEE 802.1D e o protocolo Rapid Spanning Tree de IEEE 802.1w
- PVST (Per-VLAN Spanning Tree) e modo STP 1x1
- Suporte ao protocolo LACP (Link Aggregation Control Protocol) para IEEE 802.3ad e grupos de LAG estáticos nos módulos
- Suporte a dual home link (DHL) para rápida proteção de conexão sem STP
- Protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol), que oferece ambientes roteados altamente disponíveis
- Controle de broadcast e multicast storm para evitar a degradação do desempenho do sistema em geral

- UDLD (Unidirectional Link Detection) para detectar e desativar conexões unidirecionais em interfaces de fibra óptica
- Detecção de loopback na porta de camada 2 para impedir loops de clientes nas portas de acesso Ethernet
- Fontes de alimentação redundantes e hot swappable; módulos de transceiver com serviço ininterrupto
- O armazenamento do arquivo de imagem dupla e configuração dupla fornece backup

Segurança avançada

• Controle de acesso

- Framework do Alcatel-Lucent Access Guardian para oferecer controle de acesso à rede (NAC) abrangente, baseado em políticas de usuário*
- Autenticação baseada em MAC com detecção automática de IEEE 802.1X de vários clientes e várias VLANs para hosts que não sejam 802.1X
- Autenticação baseada na Web (Captive Portal): um portal da Web personalizável, localizado no switch, que pode ser usado para autenticar suplicantes e não suplicantes
- Regras de mobilidade de grupo e suporte a VLAN "convidada"
- A presença de um agente de verificação de integridade de host (HIC) em cada switch que atua como um executor de HIC e facilita o controle dos dispositivos end point quanto à conformidade com a política da empresa. Suporte a quarentena e correções conforme o necessário.
- Suporte para alteração dinâmica de autenticação (CoA) e imposição de correção ou restrição de tráfego para dispositivos fora de conformidade
- Perfil de rede de usuário (UNP): simplifique o gerenciamento e o controle de NAC fornecendo de modo dinâmico configuração de políticas predefinidas para clientes autenticados (VLAN, ACL, BW, HIC)
- SSH para sessão de CLI segura com suporte à infraestrutura de chave pública (PKI)
- RADIUS (Centralized Remote Access Dial-In User Service) e autenticação de usuário LDAP
- VLAN privada para segregação de tráfego de usuário

• Contenção, monitoramento e quarentena

- DHCP snooping, DHCP IP spoof protection
- Cliente de TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System Plus) que permite autenticação, autorização e accounting com um servidor TACACS+ remoto

- Dynamic ARP protection e ARP poisoning detection
- ACLs para descartar o tráfego indesejado, inclusive ataques de DoS; filtragem baseada em fluxo no hardware (L1 a L4)
- Bloqueio de BPDU: fechamento automático de portas de usuário quando um pacote de BPDU de STP é detectado para impedir loops na topologia
- STP Root Guard: impede que dispositivos de borda se tornem nós de raiz do Protocolo Spanning Tree

Redes convergentes

• PoE

- Os modelos PoE são compatíveis com telefones IP e access points de WLAN da Alcatel-Lucent, e também com qualquer dispositivo final em conformidade com IEEE 802.3af ou IEEE 802.3at
- Prioridade de PoE por porta configurável e capacidade máxima para alocação de energia
- Alocação de PoE dinâmica: fornece somente a energia necessária para os dispositivos ligados (PD) até o limite total de energia, possibilitando consumo mais eficiente de energia

• QoS

- Filas de prioridade: oito filas de hardware por porta para gerenciamento flexível de QoS
- Priorização de tráfego: QoS baseada em tráfego com priorização interna e externa (remarking)
- Gerenciamento de largura de banda: baseado na largura, limitação de taxa de entrada; conformação de taxa de saída por porta
- Gerenciamento de filas: algoritmos de programação configuráveis, incluindo SPQ (Strict Priority Queuing), WRR (Weighted Round Robin) e DRR (Deficit Round Robin)
- Prevenção de congestionamento: suporte para proteção de bloqueio E2E-HOL (End-to-End Head-Of-Line)
- Auto QoS para tráfego de gerenciamento de switch e tráfego de telefones IP da Alcatel-Lucent
- Marcador com três cores: single/dual rate policing com confirmação de largura, de excesso de largura de banda e burst size

Roteamento e multicast de camada 2/camada 3

• Comutação de camada 2

- Até 16.000 MACs
- Até 4.000 VLANs
- Até 2.000 ACLs
- Latência: < 4 µs
- Quadro máx.: 9.216 bytes (jumbo)

• IPv4 e IPv6

- Roteamento estático para IPv4 e IPv6
- RIP v1 e v2 para IPv4; RIPng para IPv6
- Até 256 rotas estáticas e RIP de IPv4 e 128 rotas estáticas e RIP de IPv6
- Até 128 interfaces IPv4 e 16 interfaces IPv6
- Até 1.000 entradas do ARP

• Multicast

- Snooping de IGMPv1/v2/v3 para otimizar o tráfego multicast
- Snooping MLD (Multicast Listener Discovery) v1/v2
- Até 1.000 grupos de multicast por stack
- IPMLAN (IP Multicast VLAN) para otimizar a replicação multicast na borda, economizando recursos core de rede

• Protocolos de rede

- DHCP relay incluindo UDP relay genérico
- ARP
- DHCP relay (Dynamic Host Configuration Protocol)
- DHCP relay para encaminhar solicitações de clientes a um servidor DHCP
- Retransmissão de protocolo genérico UDP (User Datagram Protocol) por VLAN
- Opção DHCP 82: informações do agente de retransmissão configurável

Acesso Metro Ethernet (recursos disponíveis nos modelos "M" ou com a atualização para licença Metro)

- Suporte a serviços Ethernet por Provider Bridge IEEE 802.1ad
 - Transparent LAN services com os conceitos de SVLAN (Service VLAN) e CVLAN (Customer VLAN)
 - Serviços de interface de rede para rede Ethernet (NNI) e interface de rede de usuário (UNI)
 - Identificação de perfil de service access point (SAP)
 - Conversão e mapeamento de CVLAN para SVLAN
- OAM de Ethernet IEEE 802.1ag: gerenciamento de falhas de conectividade (ping na L2 e rastreamento de conexão)
- OAM de Ethernet em conformidade com IEEE 802.3ah
- ITU-T G.8032 Ethernet Ring Protection desenvolvida para proteção de loop e tempos de convergência rápidos (< 50 ms) em topologias em anel
- VLAN privada para segregação de tráfego de usuário
- SAA (Service Assurance Agent) para medir a integridade, a confiabilidade e o desempenho da rede de forma proativa. Quatro testes do SAA, incluindo L2-MAC, IP, ETH-LB e ETH-DMM, dependendo dos requisitos de rede
- Customer provider edge (CPE): testa a ferramenta de geração e análise de tráfego direcionado usada na rede Metro Ethernet para confirmar contratos de nível de serviço (SLAs)
- IPMLAN para otimizar a replicação multicast na borda, economizando recursos core de rede
- Replicação de VLAN multicast (MVR) de camada 2, permitindo que usuários de diferentes VLANs multicast se inscrevam em um grupo de multicast de uma interface de tronco upstream
- Marcador com três cores: single/dual rate policing com confirmação de largura, de excesso de largura de banda e burst size
- Agente intermediário de PPPoE TR-101, que permite o uso do método de acesso à rede PPPoE
- Suporte a encaminhamiento forçado por MAC de acordo com o RFC 4562
- Protocolo L2CP (Layer-2 Control Protocol) para tunelamento de quadros de L2CP de um cliente por meio de um endereço bem conhecido, em determinada UNI para serviços de linha privada de Ethernet (EPL) e linha privada virtual de Ethernet (EVPL)
- Dying Gasp por SNMP e entrega de OAM Ethernet
- Certificação CE 2.0 do Metro Ethernet Forum
- Gerenciado pelo Alcatel-Lucent 5620 SAM

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PORTA	OS6450-24L	OS6450-P24L	OS6450-48L	OS6450-P48L	OS6450-U24/-U24S
Portas 10/100 RJ 45	24	24	48	48	0
PORTA	OS6450-24/24X/24XM	OS6450-P24/P24X	OS6450-48/48X	OS6450-P48/P48X	OS6450-U24/U24X/U24S/U24SXM
Portas 10/100/1000 RJ 45	24	24	48	48	0
DESEMPENHO (modelos Gigabit)					
Capacidade de switch 2 portas 10G e 2 portas 10G stacking	128 Gb/s	128 Gb/s	176 Gb/s	176 Gb/s	128 Gb/s
Taxa de Switch frame com 2 portas 10G e 2 portas 10G stacking	95,3 Mp/s	95,3 Mp/s	131,0 Mp/s	131,0 Mp/s	95,3 Mp/s
Capacidade de empilhamento (agregada)	40 Gb/s	40 Gb/s	40 Gb/s	40 Gb/s	40 Gb/s
PORTA	OS6450-24L/24/24X/24XM	OS6450-P24L/P24/P24X	OS6450-48L/48/48X	OS6450-P48L/P48/P48X	OS6450-U24/U24X/U24S/U24SXM
Portas combo 10/100/1000 RJ 45	0	0	0	0	2
Portas 100/1000 SFP	0	0	0	0	22
Portas uplink SFP+ Gigabit/10 Gigabit	2	2	2	2	2
Portas por módulo de expansão	2	2	2	2	2
Portas PoE	0	24	0	48	0
Máx. de modelos de 24/48 portas em uma pilha	8	8	8	8	8

DIMENSÕES	OS6450-24L/24/24X/24XM	OS6450-P24L/P24/P24X	OS6450-48L/48/48X	OS6450-P48L/P48/P48X	OS6450-U24/U24X/U24S/U24SXM
Largura	44 cm (17,32 pol.)	44 cm (17,32 pol.)	44 cm (17,32 pol.)	44 cm (17,32 pol.)	44 cm (17,32 pol.)
Altura	4,4 cm (1,73 pol.)	4,4 cm (1,73 pol.)	4,4 cm (1,73 pol.)	4,4 cm (1,73 pol.)	4,4 cm (1,73 pol.)
Profundidade	31,24 cm (12,3 pol.)	31,24 cm (12,3 pol.)	39,1 cm (15,4 pol.)	39,1 cm (15,4 pol.)	31,24 cm (12,3 pol.)
Peso	4,08 kg (9,0 lb.)	5,05 kg (11,0 lb.)	5,44 kg (12,0 lb.)	6,8 kg (15,0 lb.)	4,08 kg (9,0 lb.)
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	OS6450-24L/24/24X/24XM	OS6450-P24L/P24/P24X	OS6450-48L/48/48X	OS6450-P48L/P48/P48X	OS6450-U24/U24X/U24S/U24SXM
Temperatura operacional	0 °C a +45 °C 32 °F a +113 °F	0 °C a +45 °C 32 °F a +113 °F	0 °C a +45 °C 32 °F a +113 °F	0 °C a +45 °C 32 °F a +113 °F	0 °C a +45 °C 32 °F a +113 °F
Temperatura de armazenamento	-40 °C a +75 °C -40 °F a +167 °F	-40 °C a +75 °C -40 °F a +167 °F	-40 °C a +75 °C -40 °F a +167 °F	-40 °C a +75 °C -40 °F a +167 °F	-40 °C a +75 °C -40 °F a +167 °F
Umidade (operação e armazenamento)	5% - 95%	5% - 95%	5% - 95%	5% - 95%	5% - 95%
Ventilador (velocidade variável)*	Sem ventilador	3 ventiladores	3 ventiladores	4 ventiladores	2 ventiladores
Acústica (dB)	0 db (A)	<40db (A)	<40db (A)	<40db (A)	<40db (A)
MTBF (horas)	894,251	231,542	337,583	135,087	364,214
Consumo de energia do sistema (watts)**	29,60 W / 34,50 W	31,4 W / 31,84 W	41,7 W / 47,6 W	48,26 W / 59,55 W	49,25 W / 51,5 W
• 0% de tráfego	30,6 W / 38,70 W	32,52 W / 40,49 W	44,2 W / 60,5 W	50,64 W / 76,09 W	53,37 W / 55,75 W
• 50% de tráfego	31,1 W / 39,40 W	32,79 W / 40,99 W	45,1 W / 62,3 W	52,38 W / 77,23 W	56,26 W / 62,9 W
• 100% de tráfego					
Dissipação de calor do sistema (Btus):	100.90 / 117.71	107.14 / 108.64	142.28 / 162.41	164.66 / 203.19	168.04 / 175.72
• 0% de tráfego	104.41 / 132.04	110.96 / 138.15	150.81 / 206.43	50.64 / 172.79	182.10 / 190.22
• 50% de tráfego	106.11 / 134.43	111.88 / 139.86	153.88 / 212.57	178.72 / 263.51	192 / 214.62
• 100% de tráfego					
Limite de energia de PoE (watts)	N/D	390	N/D	780	N/D
Dissipação de calor do dispositivo PoE (BTU)	N/D	1332	N/D	2663	N/D
Capacidade da fonte de alimentação	86.99%	88.75%	85.72%	81.25%	85.71%

* Níveis acústicos medidos com uma única fonte de alimentação em temperatura ambiente

** Consumo de energia medido com pacotes de 64 bytes em condições de tráfego variadas em todas as portas, incluindo o módulo de empilhamento 10GE (responsável por 8 watts).

Fontes de alimentação de backup e especificações do OmniSwitch 6450

Os modelos do OmniSwitch 6450 24/24L/48/48L/U24/U24S portas oferecem uma configuração de alimentação de backup interna de 1RU, em que a alimentação redundante é instalada em um compartimento de fonte de alimentação, na parte de trás da unidade.

Os modelos do OmniSwitch 6450 P24/48 portas oferecem uma configuração de alimentação de backup externa de 2RU, em que a combinação de alimentação redundante/bandeja é montada acima do switch e usa um cabo remoto para a conexão do switch/fonte de alimentação. Todas as peças e acessórios estão incluídos no kit de fonte de alimentação de backup.

ESPECIFICAÇÃO	OS6450-BP	OS6450-BP-PH	OS6450-BP-PX	OS6450-BP-D
Estilo	Em frame	Em frame	Em frame	Em frame
Interna/externa	Interna	Externa	Externa	Interna
Tensão de entrada	90-220 V AC	90-220 V AC	90-220 V AC	36-72 V DC
Tensão de saída	12 V DC	12 V CC/54 V DC	12 V CC/54,5 V DC	12 V DC
Potência	90 W	530 W	900 W	90 W
Limite de energia PoE	N/D	410 W	780 W	N/D
Capacidade da fonte de alimentação	85%	85%	80%	85%

ESPECIFICAÇÃO	OS6450-BP	OS6450-BP-PH	OS6450-BP-PX	OS6450-BP-D
RU total com BPS	1 RU	2 RU	2 RU	1 RU
Dimensão da fonte	N/D	32 cm x 17,5 cm x 4,4 cm (12,6 pol. x 6,9 pol. x 1,73 pol.)	32 cm x 17,5 cm x 4,4 cm (12,6 pol. x 6,9 pol. x 1,73 pol.)	N/D
Dimensão da prateleira	N/D	35,3 cm x 21 cm x 4,4cm (13,9 pol. x 8,3 pol. x 1,73 pol.)	35,3 cm x 21 cm x 4,4 cm (13,9 pol. x 8,3 pol. x 1,73 pol.)	N/D
Modelos com suporte	OS6450-24L/24/24X/24XM/48L/48/48X/U24/U24X/U24S/U24SX	OS6450-P24L/P24/P24X	OS6450-P48L/P48/P48X	OS6450-24L/24/24X/24XM/48L/48/48X/U24/U24X/U24S/U24SX

INDICADORES

LEDs do sistema

- System (OK) (status de HW/SW do chassi)
- PWR (status da fonte de alimentação principal)
- PRI (chassi virtual principal)
- BPS (status da alimentação de backup)
- A exibição do segmento de LED indica o ID da pilha da unidade no stack: 1 a 8 (modelos de 24/48 portas)

LEDs por porta

- 10/100/1000: PoE, conexão/atividade
- SFP: conexão/atividade
- Empilhamento: conexão/atividade

Conformidade e certificações

Comerciais

- EMI/EMC
- FCC CRF Title 47 subpart B (Limites da Classe A. Observação: Classe A com cabos UTP)
- VCCI (Limites da Classe A. Observação: Classe A com cabos UTP)
- AS/NZS 3548 (Limites da Classe A. Observação: Classe A com cabos UTP)
- CE Mark: marcação para países europeus (Limites da Classe A. Observação: Classe A com cabos UTP)
- CE Mark:
 - Diretiva de baixa tensão
 - Diretiva EMC
 - Diretiva RoHS
- EN 55022: 2010 (Requisito de EMI e EMC)
- EN 61000-3-3
- EN 61000-3-2 (Limites para emissões de corrente harmônicas)
- EN 55024 (Características de Imunidade de ITE)
 - EN 61000-4-2
 - EN 61000-4-3
 - EN 61000-4-4
 - EN 61000-4-5
 - EN 61000-4-6

– EN 61000-4-8

– EN 61000-4-11

- IEEE 802.3: Teste de alta tensão (2.250 V DC em todas as portas Ethernet)
- EN 50581: Padrão de documentação técnica para recast de RoHS

Certificações de agências de segurança

- CB Scheme: Certificação pelas normas IEC 60950/EN 60950 com todas as variações de cada país
 - UL 60950, Estados Unidos
 - IEC 60950-1, todas as variações nacionais
 - EN 60950-1: (Eletricidade/Saúde e Segurança), todas as variações nacionais
 - CAN/CSA-C22.2 N° 60950-1-03
 - NOM-019 SCFI, México
 - AS/NZ TS-001 e 60950, Austrália
 - UL-AR, Argentina
 - UL-GS Mark, Alemanha
- IEC 60825-1 Laser, IEC 60825-2 Laser
- CDRH Laser

Padrões com suporte

- IEEE 802.1D (STP)
- IEEE 802.1p (CoS)
- IEEE 802.1Q (VLANs)
- IEEE 802.1ad (Provider Bridge) Q-in-Q (VLAN stacking)
- IEEE 802.1ag (Gerenciamento de falhas de conectividade)
- IEEE 802.1s (MSTP)
- IEEE 802.1w (RSTP)
- IEEE 802.1X (Port Based Network Access Protocol)
- IEEE 802.3i (10Base-T)
- IEEE 802.3u (Fast Ethernet)
- IEEE 802.3x (Controle de fluxo)
- IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet)
- IEEE 802.3ab (1000Base-T)
- IEEE 802.3ac (VLAN Tagging)
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ae (10 Gigabit Ethernet)

- IEEE 802.3af (Power-over-Ethernet)
- IEEE 802.3at (Power-over-Ethernet)
- IEEE 802.ah (Ethernet first mile)
- IEEE 802.3az (Efficient Ethernet)
- IEEE 1588v2 Precision Timing Protocol (PTP) (modelos "S" somente)
 - End-to-end Transparent Clock
 - Endereços Unicast de IPv4 ou encapsulamento Multicast Ethernet

Recomendações de ITU-T

- ITU-T Y.1731: Gerenciamento de falhas e desempenho de OAM
- ITU-T G.8032/Y.1344 2010: Ethernet Ring Protection (ERPV2)

IETF RFCs

RIP

- RFC 1058: RIP v1
- RFC 1722/1723/1724/2453: RIP v2 e MIB
- RFC 1812/2644: Requisitos de roteadores IPv4
- RFC 2080: RIPng para IPv6

IP Multicast

- RFC 1112: IGMP v1
- RFC 2236/2933: IGMP v2 e MIB
- RFC 2365: Multicast
- RFC 3376: IGMPv3 para IPv6

IPv6

- RFC 1886: DNS para IPv6
- RFC 2292/2373/2374/2460/2462
- RFC 2461: NDP
- RFC 2463/2466: ICMP v6 e MIB
- RFC 2452/2454: MIB de TCP/UDP de IPv6
- RFC 2464/2553/2893/3493/3513
- RFC 3056: Tunelamento de IPv6
- RFC 3542/3587: IPv6
- RFC 4007: IPv6 Scoped address architecture
- RFC 4193: Endereços Unicast de IPv6 local únicos

- **Capacidade de gerenciamento**
- RFC 854/855: Telnet e opções de Telnet
- RFC 959/2640: FTP
- RFC 1155/2578-2580: SMI v1 e SMI v2
- RFC 1157/2271: SNMP
- RFC 1212/2737: MIB e MIB-II
- RFC 1213/2011-2013: MIB de SNMP v2
- RFC 1215: Convention for SNMP Traps
- RFC 1350: Protocolo TFTP
- RFC 1573/2233/2863: MIB de interface privada
- RFC 1643/2665: MIB de Ethernet
- RFC 1901-1908/3416-3418: SNMP v2c
- RFC 2096: MIB de IP
- RFC 2131: Servidor/Cliente DHCP
- RFC 2570-2576/3411-3415: SNMP v3
- RFC 3414: User-based Security Model
- RFC 2616 /2854: HTTP e HTML
- RFC 2667: IP Tunneling MIB
- RFC 2668/3636: MIB de MAU IEEE 802.3
- RFC 2674: MIB de VLAN
- RFC 2818: HTTPS over SSL
- RFC 4251: Arquitetura do protocolo Secure Shell

- RFC 4252: O protocolo de autenticação Secure Shell (SSH v2)

Segurança

- RFC 1321: MD5
- RFC 2104: Autenticação de mensagem HMAC
- RFC 2138/2865/2868/3575/2618: Autenticação RADIUS e Client MIB
- RFC 2139/2866/2867/2620: RADIUS Accounting e Client MIB
- RFC 2228: FTP Security Extensions step
- RFC 2284: PPP EAP
- RFC 2869/3579: Radius Extension

Qualidade de serviço

- RFC 896: Controle de congestionamento
- RFC 1122: Hosts de Internet
- RFC 2474/2475/2597/3168/3246: DiffServ
- RFC 3635: Controle de pausa
- RFC 2697: srTCM
- RFC 2698: trTCM

Outros

- RFC 791/894/1024/1349: IP e IP/Ethernet
- RFC 792: ICMP

- RFC 768: UDP
- RFC 793/1156: TCP/IP e MIB
- RFC 826/903: ARP e ARP reverso
- RFC 919/922: Broadcasting Internet Datagram
- RFC 925/1027: ARP multi LAN/ARP de proxy
- RFC 950: Sub-netting
- RFC 951: BOOTP
- RFC 1151: RDP
- RFC 1191: Path MTU Discovery
- RFC 1256: ICMP Router Discovery
- RFC 1305/2030: NTP v3 e NTP simples
- RFC 1493: Bridge MIB
- RFC 1518/1519: CIDR
- RFC 1541/1542/2131/3396/3442: DHCP
- RFC 1757/2819: RMON e MIB
- RFC 2131/3046: DHCP relay BOOTP
- RFC 2132: DHCP options
- RFC 2251: LDAP v3
- RFC 3060: Policy Core
- RFC 3176: sFlow
- RFC 3021: Using 31-bit prefixes

INFORMAÇÕES SOBRE PEDIDOS

NÚMERO DO MODELO	DESCRIÇÃO
OS6450-24L	Chassi Fast Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-P24L	Chassi Fast Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas PoE 10/100 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-48L	Chassi Fast Ethernet em um form factor de 1U com 48 portas 10/100 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-P48L	Chassi Fast Ethernet em um form factor de 1U com 48 portas PoE 10/100 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-24	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-24X	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ 10 G fixas habilitadas por padrão e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-24XM	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ 10 G fixas habilitadas por padrão e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking. Serviços Metro Ethernet habilitados por padrão.
OS6450-P24	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas PoE 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-P24X	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ 10 G fixas habilitadas por padrão e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-48	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 48 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-P48X	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 48 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ 10 G fixas habilitadas por padrão e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.

NÚMERO DO MODELO	DESCRIÇÃO
OS6450-U24	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 22 portas 100/1000 Base-X SFP, 2 portas de combinação configuráveis para ser 10/100/1000 Base-T ou 100/1000 Base-X, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-U24X	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 22 portas 100/1000 Base-X SFP, 2 portas de combinação configuráveis para ser 10/100/1000 Base-T ou 100/1000 Base-X, 2 portas SFP+ 10 G fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-U24S	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 22 portas 100/1000 Base-X SFP, 2 portas de combinação configuráveis para ser 10/100/1000 Base-T ou 100/1000 Base-X, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking. Aceita o protocolo PTP (Precision Timing Protocol) do IEEE 1588v2.
OS6450-U24SXM	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 22 portas 100/1000 Base-X SFP, 2 portas de combinação configuráveis para ser 10/100/1000 Base-T ou 100/1000 Base-X, 2 portas SFP+ 10 G fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking. Por padrão, oferece suporte ao protocolo PTP (Precision Timing Protocol) 1588v2 e recursos Metro Ethernet.
Todos os modelos	Todos os modelos acima contêm uma fonte de alimentação de AC interna com um cabo de alimentação específico do país, cartão de acesso a manuais do usuário, hardware para montagem em rack de 19" e um adaptador de RJ-45 para DB-9. Os transceivers ópticos SFP Ethernet, o módulo stacking e os cabos podem ser solicitados separadamente.

Todos os modelos acima aceitam as seguintes opções de licença:

OPÇÕES DE LICENÇA	DESCRIÇÃO
OS6450-SW-PERF	A licença do software de desempenho permite velocidade 10 Gigabit nas portas SFP+ fixas dos modelos de 24 ou 48 portas.
OS6450-SW-ME	A licença do software habilita os recursos do Software Metro descritos na seção Acesso ao Metro Ethernet deste documento.
OS6450-24L-UPGD	A licença do software permite velocidade Gigabit nas portas de usuário RJ-45 do OS6450-24L e OS6450-P24L.
OS6450-48L-UPGD	A licença do software permite velocidade Gigabit nas portas de usuário RJ-45 do OS6450-48L e OS6450-P48L.
MÓDULO DE EXPANSÃO	Chassi Gigabit Ethernet em um form factor de 1U com 24 portas 10/100/1000 Base-T, 2 portas SFP+ (1G/10G*) fixas e um slot de expansão para módulos opcionais de uplink ou stacking.
OS6450-XNI-U2	Módulo opcional 10 Gigabit de empilhamento SFP+ Comporta duas portas SFP+ 10 Gigabit. Inserido no slot de expansão do OS6450, na parte de trás do chassi Os cabos de empilhamento podem ser solicitados separadamente. Não há suporte para o modo uplink.
OS6450-GNI-U2	Módulo opcional uplink SFP Gigabit. Comporta duas portas SFP Gigabit. Inserido no slot de expansão do OS6450, na parte de trás do chassi Os SFPs podem ser solicitados separadamente.
OS6450-GNI-C2	Módulo opcional uplink RJ-45 Gigabit. Comporta duas portas RJ-45 Gigabit. Inserido no slot de expansão do 6450, na parte de trás do chassi.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

OS6450-BP	Fonte de alimentação de backup AC de 90 W. Fornece alimentação de backup para switches não PoE. Inserida no compartimento da fonte de alimentação de backup, na parte de trás do chassi. Fornecida com um cabo de alimentação específico do país.
OS6450-BP-PH	Fonte de alimentação de backup AC de 550 W. Fornece energia PoE de backup (390 W) para um switch PoE de 24 portas. Fornecida com um cabo de conexão de fonte remota, cabo de alimentação específico do país, prateleira de fonte e rack para montagem de configuração 2RU.
OS6450-BP-PX	Fonte de alimentação de backup AC de 900 W. Fornece energia PoE de backup (780 W) para um switch PoE de 48 portas. Fornecida com um cabo de conexão de fonte remota, cabo de alimentação específico do país, prateleira de fonte e rack para montagem de configuração 2RU.
OS6450-BP-D	Fonte de alimentação de backup DC de 90 W. Fornece alimentação de backup para switches não PoE. Inserida no compartimento da fonte de alimentação de backup, na parte de trás do chassi.

CABOS

OS6450S-CBL-60	Cabo de empilhamento direto SFP+ de 60 cm para modelos de 24 e 48 portas do OS6450
OS6450S-CBL-1M	Cabo de empilhamento direto SFP+ de 100 cm para modelos de 24 e 48 portas do OS6450

TRANSCEIVERS GIGABIT	
SFP-10G-SR	Transceiver óptico 10 Gigabit (SFP+). Suporta fibra multimode em um comprimento de onda de 850 nm (nominal) com um conector LC. Alcance típico de 300 m.
SFP-10G-LR	Transceiver óptico 10 Gigabit (SFP+). Suporta fibra de single mode em um comprimento de onda de 1.310 nm (nominal) com um conector LC. Alcance típico de 10 km.
SFP-10G-ER	Transceiver óptico 10 Gigabit (SFP+). Suporta fibra de single mode em um comprimento de onda de 1.550 nm (nominal) com um conector LC. Alcance típico de 40 km.
SFP-10G-LRM	Transceiver óptico 10 Gigabit (SFP+). Suporta fibra multimode em um comprimento de onda de 1.310 nm (nominal) com um conector LC. Alcance típico de 220 m em grau FDDI (62,5 µm).
SFP-10G-GIG-SR	Transceiver óptico de velocidade dupla SFP+. Suporta fibra multimode em um comprimento de onda de 850 nm (nominal) com um conector LC. Comporta velocidades 1000Base-SX e 10GBase-SR.
SFP-GIG-LH70	Transceiver 1000Base-LH com interface LC para fibras de single mode em um comprimento de onda de 1.550 nm. Alcance típico de 70 km.
SFP-GIG-LH40	Transceiver 1000Base-LH com interface LC para fibras de single mode em um comprimento de onda de 1.310 nm. Alcance típico de 40 km.
SFP-GIG-LX	Transceiver 1000Base-LX com interface LC para fibras de single mode em um comprimento de onda de 1.310 nm. Alcance típico de 10 km.
SFP-GIG-SX	Transceiver 1000Base-SX com interface LC para fibras multimode em um comprimento de onda de 850 nm. Alcance típico de 300 m.
SFP-DUAL-BX-D	Transceiver 1000Base-BX10-D com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única para até 10 km. Opera em velocidade de 100/1000 Mb, transmite sinais ópticos de 1.500 nm e recebe sinais ópticos de 1.310 nm.
SFP-DUAL-BX-U	Transceiver 1000Base-BX10-U com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única para até 10 km. Opera em velocidade de 100/1000 Mb, transmite sinais ópticos de 1.310 nm e recebe sinais ópticos de 1.550 nm.
SFP-GIG-BX-D	Transceiver 1000Base-BX bidirecional com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única de até 10 km ponto a ponto. Transmite sinais ópticos de 1.490 nm e recebe sinais ópticos de 1.310 nm.
SFP-GIG-BX-U	Transceiver 1000Base-BX bidirecional com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única de até 10 km ponto a ponto. Transmite sinais ópticos de 1.310 nm e recebe sinais ópticos de 1.490 nm.
SFP-GIG-BX-D20	Transceiver 1000Base-BX bidirecional com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única de até 20 km ponto a ponto. Transmite sinais ópticos de 1.490 nm e recebe sinais ópticos de 1.310 nm.
SFP-GIG-BX-U20	Transceiver 1000Base-BX bidirecional com interface do tipo LC para uso em fibras de single mode em uma conexão de faixa única de até 20 km ponto a ponto. Transmite sinais ópticos de 1.310 nm e recebe sinais ópticos de 1.490 nm.
SFP-GIG-EXTND	Transceiver 1000Base-SX com interface LC para fibras de single mode em um comprimento de onda de 850 nm. Alcance típico de 2 km.

TRANSCEIVERS DE 100 MEGABITS

SFP-100-MM	Transceiver 100Base-FX com interface LC para cabos de fibra óptica multimode.
SFP-100-SM15	Transceiver 100Base-FX com interface do tipo LC para cabos de fibra óptica de single mode para até 15 km.
SFP-100-SM40	Transceiver 100Base-FX com interface do tipo LC para cabos de fibra óptica de single mode para até 40 km.
SFP-100-BX-U	Transceiver 100Base-BX bidirecional com interface do tipo SC para uso em fibras ópticas de single mode em single strand link para até 20 km ponto a ponto, na qual o cliente (ONU) transmite sinais ópticos de 1.310 nm e recebe sinais ópticos de 1.550 nm.
SFP-100-BX-D	Transceiver 100Base-BX bidirecional com interface do tipo SC para uso em fibras ópticas de single mode em single strand link para até 20 km ponto a ponto, na qual o cliente (OLT) transmite sinais ópticos de 1.550 nm e recebe sinais ópticos de 1.310 nm.