



JUNIPER NETWORKS EX4650 SWITCH

Produktübersicht

Die Ethernet-Switches der EX4650-Serie bieten eine hohe Skalierbarkeit, hohe Verfügbarkeit und hohe Leistung für Campus-Verteilungsbereitstellungen. Der EX4650 bietet feste 1GbE/10GbE/25-GbE-Ports mit 40GbE/100-GbE-Uplinks, die fortschrittliche Campus-Umgebungen unterstützen, sodass sie Multicloud-Umgebungen den Vorsprung bieten, modernste Cloud-Anwendungen bereitstellen und die IoT-Technologie nutzen können. Es ist außerdem flexibel genug für den Einsatz in lokalen Top-of-Rack- und Service Provider-Aggregationsbereitstellungen in Unternehmen.

Der EX4650 wird in der Juniper Mist™ Cloud-Architektur integriert, bereitgestellt und verwaltet. Mist Wired Assurance bietet bessere Erfahrungen für vernetzte Geräte durch KI-gestützte Automatisierung und Servicelevel.

Produktbeschreibung

Der Juniper Networks® EX4650 Switch bietet 4 Tbit/s Layer-2- und Layer-3-Konnektivität für vernetzte Geräte wie sichere Router, Server und andere Switches. Mit 48 kabelgebundenen 10GbE/25 GbE-Anschlüssen mit kleinem Formfaktor, die steckbar und steckbar sind, und 8 kabelgebundenen 40GbE/100 GbE-Quad-SFP+-Transceiver-Anschlüssen (QSFP+/QSP28) in einer kompakten 1-HE-Plattform bietet der EX4650 die Flexibilität, gemischte 1GbE, 10GbE, 25GbE, 40GbE- und 100GbE-Umgebungen zu unterstützen. Es sind vier Modelle verfügbar: zwei mit Wechselstromnetzteilen mit Front-to-Back oder Back-to-Front-Luftstrom und zwei mit Gleichstromnetzteilen mit Front-to-Back- oder Back-to-Front-Luftstrom. Alle Modelle verfügen über zwei Netzteile.

Die wichtigsten Komponenten

Der EX4650 Switch umfasst native 25GbE (nur Glasfaser) und entweder 40GbE oder 100GbE feste Konfigurationsoptionen mit umfangreichen L2, L3-, Ethernet VPN- (EVPN) und MPLS-Funktionen. Die EX4650-Switches arbeiten mit demselben zuverlässigen, leistungsstarken HPE Juniper Networking. Junos®-Betriebssystem, das von Switches der Juniper Networks® EX-Serie und Switches der Juniper Networks® QFX-Serie, Services Gateways der SRX-Serie und HPE Juniper Networking-Routern verwendet wird, um eine konsistente Implementierung von Steuerungsebenenfunktionen und Benutzererfahrung in der gesamten HPE Juniper Networking-Infrastruktur zu gewährleisten.

EX4650 switch-modelle

Der EX4650-Switch ist eine kompakte 1-HE-Plattform, die einen hohen Durchsatz, eine sehr geringe Latenz und eine Vielzahl von Junos OS-Funktionen bietet. Die Leistung der Steuerebene des EX4650 wird durch eine leistungsstarke 2,3-GHz-Quadcore-Intel®-CPU mit 16 GB Arbeitsspeicher und 64 GB SSD-Speicher weiter verbessert.

Der EX4650-48Y ist ein Campus-Verteilungs-Switch mit 25GbE/100 GbE und bietet 48 SFP28-Transceiver-Ports und acht QSFP28-Ports, die als 8x40GbE- oder 8x100GbE-Ports konfiguriert werden können, mit einem Gesamtdurchsatz von 4 Tbit/s oder 2,98 Bpp/s pro Switch. Für zusätzliche Flexibilität kann jeder QSFP28-Port auch mit Breakout-Kabeln als 4x25GbE-Ports konfiguriert werden, wodurch die Gesamtzahl der unterstützten 25GbE-Ports auf 80 pro Switch erhöht wird.

EX4650-48Y highlights

Der EX4650-48Y Switch verfügt über die folgenden Funktionen:

- Unterstützung für 1GbE/10-GbE/25-GbE-Downlinks mit hoher Dichte und 40GbE/100GbE-Uplinks für Zugriffs- und Aggregationskonfigurationen mit bis zu 48 25GbE-Ports und bis zu acht 100GbE-Uplink-Ports in einer 1-HE-Plattform
- Durchsatz von bis zu 4 Tbit/s L2- und L3-Leistung, mit einer Latenz von nur 550 Nanosekunden
- Eine 2,3 GHz Quad Core Intel CPU mit 16 GB Arbeitsspeicher und 64 GB SSD Datenspeicher

- Funktionsreiche Automatisierungsfunktionen mit Unterstützung für Python und Zero Touch Provisioning (ZTP)
- Unterstützung für Virtualisierungsprotokolle wie Virtual Extensible LAN (VXLAN)
- Erweiterte Junos OS-Funktionen wie EVPN, BGP Add-Path, MPLS, L3 VPN und IPv6 6PE

Architektur und schlüsselkomponenten

Cloud-Management mit Juniper Mist Wired Assurance

Juniper® Wired Assurance, ein Cloud-basierter Service, der von Mist AI zum Beanspruchen, Konfigurieren, Verwalten und Beheben von Fehlern am EX4650 betrieben wird, bietet KI-gestützte Automatisierung und Servicelevel, um eine bessere Erfahrung für vernetzte Geräte zu gewährleisten. Wired Assurance nutzt umfangreiche Switch-Telemetriedaten von Junos, um den Betrieb zu vereinfachen, die durchschnittliche Reparaturzeit zu verkürzen und die Transparenz zu verbessern. Wired Assurance bietet die folgenden Funktionen:

- **Day 0-Betrieb** – Nahtlose Plug-and-Play-Integration neu installierter und bereits vorhandener Switches mit einem einzigen Aktivierungscode.
- **Tag-1-Betrieb** – Implementieren Sie ein vorlagenbasiertes Konfigurationsmodell für Massen-Rollouts herkömmlicher und Campus-Fabric-Bereitstellungen und behalten Sie gleichzeitig die Flexibilität und Kontrolle bei, die für die Anwendung benutzerdefinierter standort- oder switchspezifischer Attribute erforderlich sind. Automatisierung der Bereitstellung von Ports über dynamische Portprofile.
- **Tag-2-Betrieb** – Nutzen Sie die KI in Juniper Mist Wired Assurance, um die Service-Level-Erwartungen wie Durchsatz, erfolgreiche Verbindungen und Switch-Zustand mit wichtigen Metriken vor und nach der Verbindung zu erfüllen (siehe Abbildung 1). Zusätzlich erkennen selbststeuernde Funktionen in Marvis Actions Schleifen, fügen fehlende VLANs ein, korrigieren falsch konfigurierte Ports und identifizieren defekte Kabel, Port-Flapping sowie wiederholt ausfallende Clients (siehe Abbildung 2). Und führen Sie Software-Upgrades einfach durch Juniper Mist™ Cloud.

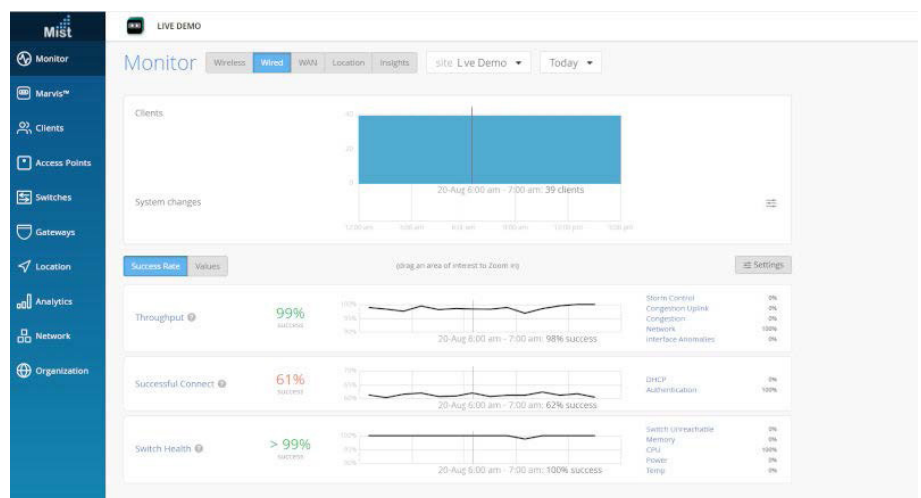


Abbildung 1. Juniper Mist Wired Assurance Service-Level-Erwartungen



Abbildung 2. Marvis-Aktionen für kabelgebundene Switches

Dank der kostenlosen Ergänzung des virtuellen Netzwerkassistenten Marvis, Driven by Mist AI, können Sie mit dem Aufbau eines Self-Driving Networks beginnen, das den Netzwerkbetrieb simplifiziert und die Fehlerbehebung über automatische Problemlösungen für Switches der EX-Serie oder empfohlene Aktionen für externe Systeme optimiert.

Weitere Informationen finden Sie unter [Juniper Mist Wired Assurance](#).

EVPN-VXLAN-Technologie

Der EX4650 erfüllt offene Standards und erweitert die branchenübliche EVPN-VXLAN-Technologie, die bereits sowohl im Rechenzentrum als auch auf dem Campus unterstützt wird. Da Unternehmensanwendungen in die Cloud verlagert werden, ist es notwendig geworden, IP-Fabrics als Unternehmens-Fabrics mit L2-Erweiterungen mithilfe von VXLAN bereitzustellen. Der EX4650 kann sowohl L2- als auch L3-VXLAN-Gateway-Services nutzen, sodass Kunden Netzwerke bereitstellen können, die L2-Benachbarungen für Anwendungen über L3-Fabrics bereitstellen. EVPN-VXLAN bietet eine skalierbare Möglichkeit, mehrere Campusse, Rechenzentren und Public Clouds aufzubauen und miteinander zu verbinden und bietet die folgenden Vorteile:

- Höhere Netzwerkeffizienz
- Basierend auf Branchenstandards
- Skalierbar auf allen Netzwerkebenen
- Schnellere Konvergenz
- Flexible und sichere Architektur

Junos

Der leistungsstarke EX4650 läuft mit Junos OS, dem leistungsstarken und robusten Netzwerkbetriebssystem von HPE, das alle Switches, Router und Firewalls von HPE Juniper Networking unterstützt. Zu den wichtigsten Betriebssystemfunktionen von Junos, die die Funktionalität und Funktionen des EX4650 verbessern, gehören:

- Software-Modularität, mit Prozessmodulen, die unabhängig in ihrem eigenen geschützten Speicherplatz ausgeführt werden, und der Möglichkeit, Prozessneustarts durchzuführen
- Commit- und Rollback-Funktionen, die fehlerfreie Netzwerkkonfigurationen
- Eine leistungsstarke Reihe von Skripten zur Erkennung, Berichterstattung und Lösung von On-Box-Problemen

Junos OS software lizenz

Die vom EX4650-48Y Switch unterstützten Softwarefunktionen sind in drei Stufen kategorisiert: Basis, Premium und Advanced.

- Zu den grundlegenden Softwarefunktionen gehören grundlegendes L2-Switching, grundlegendes L3-Routing, Multicast, Automatisierung, Programmierbarkeit, ZTP und grundlegende Überwachung. Eine Basissoftware-Funktionslizenz wird mit dem Kauf der Hardware geliefert und erfordert keine expliziten Lizenzschlüssel.
- Premium-Softwarefunktionen umfassen alle Funktionen der Basislizenz sowie BGP, IS-IS und EVPN-VXLAN, um die Anforderungen von Unternehmenskunden explizit zu erfüllen. Um diese Funktionen zu aktivieren, müssen Kunden die EX4650-PFL-Lizenz erwerben, eindeutige Lizenzschlüssel generieren und sie auf dem Switch installieren. Die Lizenz ist geräteübergreifend nicht tragbar.
- Zu den erweiterten Softwarefunktionen gehören alle Premium-Lizenzfunktionen sowie MPLS, um die Anforderungen von Anwendungsfällen für Unternehmensverbindung und Edge explizit zu erfüllen. Um diese Funktionen zu aktivieren, müssen Kunden die EX4650-AFL-Lizenz erwerben, eindeutige Lizenzschlüssel generieren und sie auf dem Switch installieren. Die Lizenz ist geräteübergreifend nicht tragbar.

Die Premium- und Advanced-Softwarelizenzen werden als unbefristete Lizenzen angeboten. Im Abschnitt Bestellinformationen finden Sie Beschreibungen der Lizenz-SKU.

EX4650 Campus-bereitstellungsoptionen

Der EX4650 Switch ist in erster Linie für die folgenden Anwendungsfälle konzipiert:

- **Virtual Chassis-Technologie:** Der EX4650 unterstützt die einzigartige Virtual Chassis-Technologie von HPE Juniper Networking, mit der bis zu vier miteinander verbundene Switches als ein einziges, logisches Gerät mit einer einzigen IP-Adresse betrieben werden können. Virtual Chassis Technologie ermöglicht es Unternehmen, physische Topologie von logischen Gruppierungen von Endpunkten zu trennen und so eine effizientere Ressourcennutzung zu gewährleisten. Bei Bereitstellung in einer Virtual Chassis-Konfiguration können EX4650-Switches mit bis zu vier der 40GbE- oder 100GbE-Ports in Link-Aggregationsgruppen (LAGs) über 40GbE/1000-GbE-Ports verbunden werden, was eine aggregierte Backplane-Kapazität von bis zu 1,04 Tbit/s bietet.

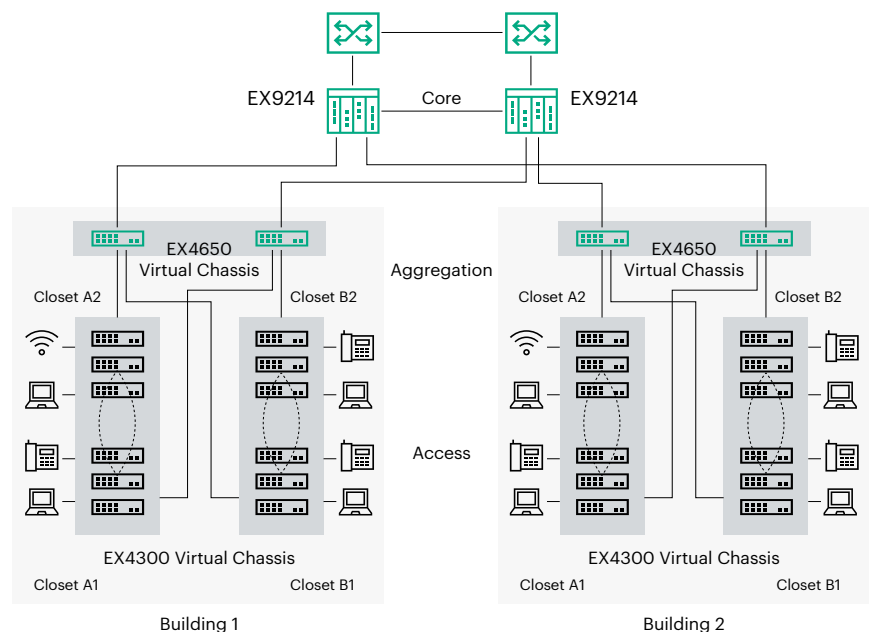


Abbildung 3. EX4650 als Enterprise Distribution Switch in einer Virtual Chassis-Konfiguration

- **Campus Fabric Technologie:** HPE Juniper Networking Campus Fabrics bieten eine einzige, standardbasierte Ethernet VPN-Virtual Extensible LAN (EVPN-VXLAN)-Lösung, die auf jedem Campus bereitgestellt werden kann. Ob ein zweistufiges Netzwerk mit einer kollabierten Kernverteilung oder ein Campusweites System, das mehrere Gebäude mit separaten Verteilungs- und Kernebenen umfasst. Die Campus Fabrics von HPE unterstützen die folgenden validierten Architekturen:

- **EVPN Multihoming (zusammengefallener Kern/Verteilung):** Ein Paar miteinander verbundener EX4650-Switches kann bereitgestellt werden, um EVPN Multihoming (ESI-LAG) in einer kollabierten Kern-/Verteilungskonfiguration bereitzustellen. Dies macht Spanning Tree Protocol (STP) über das gesamte Campus-Netzwerk hinweg überflüssig, indem Multihoming-Funktionen vom Zugriff auf die Verteilungsebene bereitgestellt werden, während die Verteilung auf den Kern eine L3-IP-Fabric ist. ESI-LAG unterstützt auch horizontale Skalierung mit mehr als zwei Geräten in der Verteilungsebene und kann EVPN auf den Kern erweitern.

- **Campus fabric oder Core distribution:** Ein Paar miteinander verbundener EX4650-Switches kann EVPN L2 und L3 VXLAN Gateway-Unterstützung bieten. Dadurch entfällt der Bedarf an STP im gesamten Campus-Netzwerk, da eine Multihoming-Funktion vom Zugriff auf die Verteilungsebene bereitgestellt wird, während die Verteilung auf den Kern eine L3-IP-Fabric mit EVPN-Technologie ist. Die IP-Fabric kann auch erweitert werden, um mehrere Unternehmensgebäude zu verbinden, während VXLAN die Dehnung von L2 über Gebäude hinweg ermöglicht. Ein IP Clos-Netzwerk zwischen der Verteilung und den Kernebenen kann in zwei Modi existieren, die beide vom EX4650 unterstützt werden:
 - Zentral geroutetes Überbrückungs-Overlay: Integrierte Routing- und Bridging-Schnittstelle (IRB), die an einer zentralen Stelle in der Fabric platziert ist (in diesem Fall ein Kerngerät)
 - Edge-Routed-Bridging-Overlay: IRB-Schnittstelle am Rand des Fabric (in diesem Fall ein Verteilergerät)
- **Campus Fabric IP Clos:** Die Campus Fabric IP Clos-Architektur überträgt die VXLAN Layer 2/3 Gateway-Funktionalität auf die Zugriffsebene. In dieser Architektur fungiert EX4650 als IP Fabric Distribution Switch.

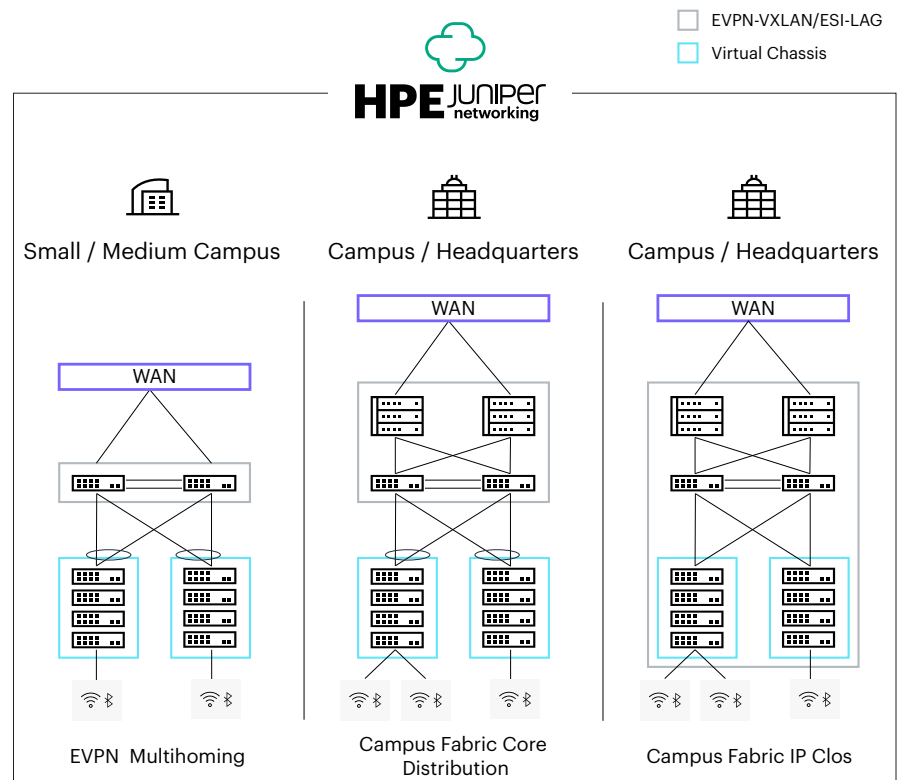


Abbildung 4. Campus Fabrics-Architekturen, die EX4650 in der Verteilung zeigen

Verwalten von KI-gestützter campus-fabric mit der Juniper Mist Cloud

Juniper Wired Assurance bringt Cloud-Management und Mist AI in die Campus-Fabric. Es setzt einen neuen Standard, der vom herkömmlichen Netzwerkmanagement hin zum KI-gestützten Betrieb übergeht und gleichzeitig eine bessere Erfahrung für vernetzte Geräte bietet. Die Juniper Mist Cloud optimiert die Bereitstellung und Verwaltung von Campus-Fabric-Architekturen, indem sie Folgendes ermöglicht:

- Automatisierte Bereitstellung und Zero-Touch-Bereitstellung
- Anomalieerkennung
- Ursachenanalyse

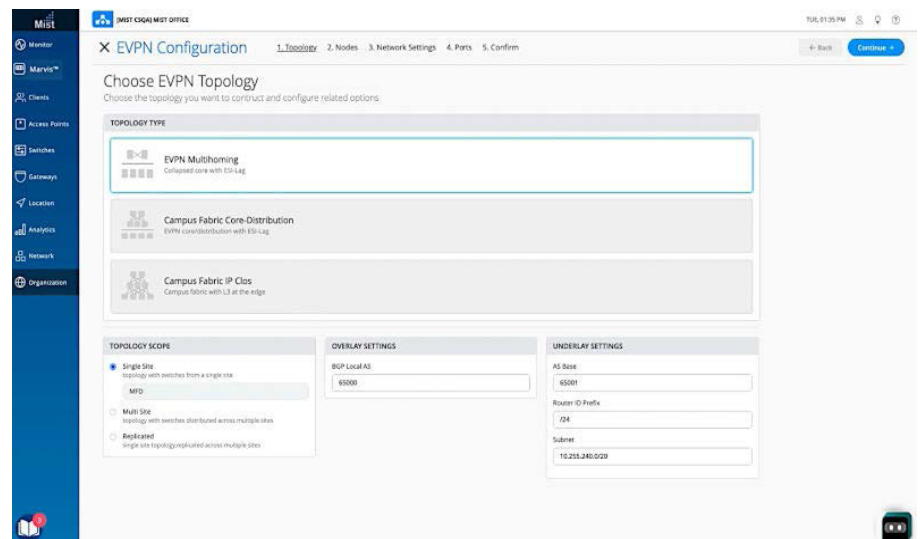


Abbildung 5. EVPN Multihoming-Konfiguration über die Juniper Mist Cloud

On-Premises-Server-Konnektivität für Unternehmen: Datencenter verlangen mehr Hochgeschwindigkeits-, Speicher- und E/A-konvergente Netzwerklösungen mit geringer Latenz, um die Leistung ihrer physischen Server, virtuellen Server und Datenspeicher zu maximieren. Der Switch EX4650 erfüllt diese Anforderungen mithilfe von verlustfreien 10-GbE- und 25-GbE-Schnittstellen mit geringer Latenz und hoher Dichte, sowie mit 100-GbE-Uplinks zum Core-Netzwerk. Darüber hinaus bietet der EX4650 EVPN-VXLAN L2- und L3-Gateway-Support, was ihn zu einer idealen Lösung für Overlay-Bereitstellungen im On-Premises-Rechenzentrum für Unternehmen macht.

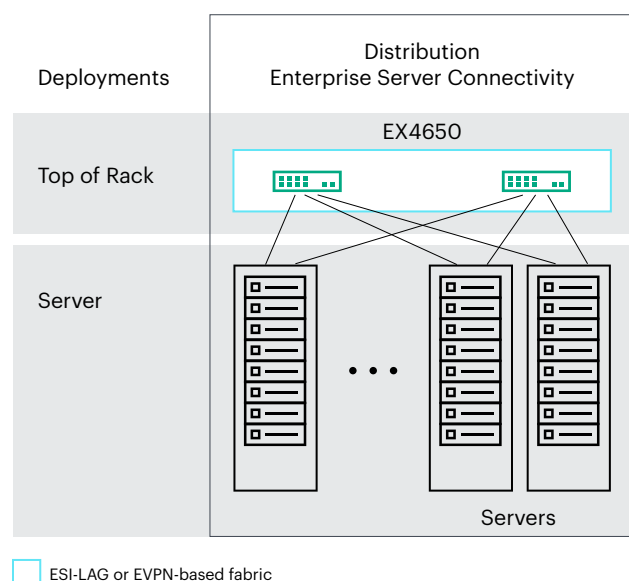


Abbildung 6. EX4650 für On-Premises-Serverkonnektivität für Unternehmen

Der EX4650 bietet auch flexible Luftstromoptionen, die es ihnen ermöglichen, die Back-to-Front- und Front-to-Back-Kühlung zu unterstützen, um die Konsistenz mit Serverdesigns für Hot-Aisle- oder Cold-Aisle-Bereitstellungen. Support für Tri-Speed 1GbE/10GbE/25GbE machen den EX4650 ideal für den Zugriff auf Unternehmensserver; 48 Ports nativer 10GbE/25GbE für Serverkonnektivität und bis zu acht 40GbE- oder 100GbE-Ports für Uplink-Konnektivität bieten eine sehr geringe Überabonnementsrate von 1,5:1 vom Zugriff bis zur Aggregation. Jeder 40GbE-Port kann in vier 10GbE-Ports unterteilt werden und bietet zusätzliche Optionen für die Serverkonnektivität.

Der EX4650 arbeitet sowohl im Cut-through- als auch im Store-and-Forward-Modus und bietet in beiden Modi ein nachhaltiges Wire-Speed-Switching mit Latenz in weniger als Mikrosekunden und geringem Jitter für jede Paketgröße (einschließlich Jumbo-Frames). Mit Funktionen wie EVPN Multihoming (ESI-LAG) und MC-LAG unterstützt der EX4650 duales Homing für aktive/aktive Server und kann die gesamte bi-sektionale Bandbreite von Server zu Switch nutzen.

Merkmale und vorteile

Erwartungen an das Servicelevel mit kabelgebundenen Kabeln

Die Wired Assurance-Funktion bietet betriebliche Einblicke in das kabelgebundene Erlebnis mit Service-Level-Erwartungen (SLEs) für Switches der EX-Serie. Leistungsmetriken vor und nach der Verbindung helfen Ihnen, erfolgreiche Verbindungen zu überwachen und den Zustand im gesamten System zu wechseln, indem Sie Mist AI verwenden, um Netzwerke zu messen und zu verwalten und die Fehlerbehebung zu vereinfachen.

Automatisierung

Der EX4650 unterstützt eine Reihe von Netzwerkautomatisierungs- und Plug-and-Play-Funktionen, darunter ZTP- und Ereignisskripte, automatisches Rollback und Python-Skripting.

Flexibler weiterleitungstisch

Der EX4650 enthält eine Unified Forwarding Table (UFT), mit der die Hardwaretable in konfigurierbare Partitionen von L2 Media Access Control (MAC), L3 Host und Longest Prefix Match (LPM) Tabellen unterteilt werden kann. In einer reinen L2-Umgebung unterstützt der EX4650 bis zu 288.000 MAC-Adressen; im L3-Modus kann die Tabelle bis zu 168.000 Hosteinträge unterstützen; im LPM-Modus kann die Tabelle bis zu 360.000 Präfixe unterstützen. Junos OS bietet konfigurierbare Optionen über eine CLI, um den EX4650 für verschiedene Bereitstellungsszenarien zu optimieren.

Intelligentes puffermanagement

Der EX4650 verfügt über insgesamt 32 MB gemeinsam genutzte Puffer. Während 25% des gesamten Pufferplatzes vorgesehen sind, wird der Rest von allen Ports gemeinsam genutzt und ist vom Benutzer konfigurierbar. Der intelligente Puffermechanismus im EX4650 absorbiert Datenverkehrs-Bursts effektiv und bietet eine deterministische Leistung, was die Leistung gegenüber der statischen Zuweisung erheblich erhöht.

MPLS

Eine breite Palette von MPLS-Funktionen, darunter L3 VPN, IPv6 Provider Edge Router (6PE), RSVP-Datenverkehrstechnik und LDP, unterstützen standardbasierte Netzwerksegmentierung und -virtualisierung, sodass der EX4650 als MPLS Label-Switching-Router (LSR) mit geringer Latenz bereitgestellt werden kann.

VXLAN-overlays

Der EX4650 kann sowohl L2- als auch L3-VXLAN-Gateway-Services nutzen. Kunden können Overlay-Netzwerke bereitstellen, um L2-Angrenzungen für Anwendungen über L3-Fabrics zu bieten. Die Overlay-Netzwerke nutzen VXLAN in der Datenebene und EVPN zur Programmierung der Overlays, die ohne Controller betrieben oder mit einem SDN-Controller wie OpenContrail orchestriert werden können.

Junos

Mit Junos OS, das die fortschrittlichsten und robustesten Routing-Funktionen der Branche bietet, unterstützt der EX4650 RIP und OSPF für IPv4 und IPv6 sowie erweiterte Routing-Funktionen wie IS-IS und BGP. Mit zusätzlichen Funktionen wie 64-Wege-Equal-Cost-Multipath (ECMP) und BGP-Add-Pfad ist der EX4650 ein idealer Baustein für die Bereitstellung des robustesten L3-Overlays für SDN.

EVPN-VXLAN

Viele proprietäre Campus-Architekturen basieren auf traditionellem L2 Ethernet-basierter Architekturen, die den Wunsch erfüllen, Spanning Tree Protocol (STP) zu eliminieren. Mit der Zunahme von IoT-Geräten im Unternehmen wird davon ausgegangen, dass diese Netzwerke schnell skaliert werden, ohne dass Komplexität und Ressourcen hinzugefügt werden. Einige dieser IoT-Geräte verfügen jedoch über begrenzte Netzwerkfunktionen und erfordern eine L2-Benachbarung in Gebäuden oder Campussen. Um dieses Problem zu lösen, erweitern herkömmliche Lösungen VLANs über Gebäude und Campus hinweg mithilfe von Flooding und Lernen auf der Datenebene. Leider ist diese Lösung ineffizient und schwer zu verwalten. Die zunehmende Anzahl von Netzwerkendpunkten in Verbindung mit sich schnell ändernden Geschäftsanforderungen erfordert ein offenes, standardbasiertes Netzwerk, das sowohl auf dem Campus als auch im Rechenzentrum einfach, skalierbar und programmierbar ist.

Moderne Unternehmensnetzwerke benötigen eine Campus-Architektur, die das Overlay-Netzwerk mit Technologien wie VXLAN vom Underlay-Netzwerk entkoppelt, wodurch Netzwerkadministratoren logische L2-Netzwerke über verschiedene L3-Netzwerke hinweg erstellen können. Der EX4650 erfüllt diese Anforderungen, indem er EVPN-VXLAN L2- und L3-Gateway-Funktionen unterstützt und die folgenden Vorteile bietet:

— Verbesserte Netzwerk- und Host-Mobilitätseffizienz

- MAC-Lernen auf der Steuerungsebene zur Reduzierung unbekannter Unicast-Überschwemmungen
- Verringerte Überflutung des Adressauflösungsprotokolls (ARP) aufgrund von MAC-zu-IP-Bindung in der Steuerungsebene

- Multipath-Datenverkehr über mehrere Core-Switches (VXLAN-Entropie)
- Multipath-Datenverkehr zu aktiven/aktiven Dual-Homed Access Layer Switches
- Schnelle Konvergenz
 - Schnellere Rekonvergenz bei Verbindung mit Dual-Homed Access Switches scheitert (Aliasing)
 - Schnellere Rekonvergenz, wenn Endpunkte verschoben werden
- Skalierbarkeit
 - Skalierbare BGP-basierte Steuerungsebene
 - Nahtlose Erweiterung der Kern-, Vertriebs- und Zugriffsebenen bei wachsenden Geschäftsanforderungen
 - Nahtlose Erweiterung von Campussen mit wachsenden Geschäftsanforderungen
- Flexibilität
 - Einfache Integration in L3- und L2-VPNs
 - BGP-basierte Steuerungsebenenfunktionalität, die die Anwendung von Feinkörnige Richtlinien
- Nicht urheberrechtlich geschützt
 - Standardsbasierte Protokolle, die Core-, Verteilungs- und Zugriffsebenen mehrerer Anbieter unterstützen

Junos Telemetrie-Schnittstelle

Der EX4650 unterstützt Junos Telemetry Interface (JTI), ein modernes Telemetrie-Streaming-Tool, das für die Leistungsüberwachung in Unternehmensnetzwerken entwickelt wurde. Durch das Streamen von Daten in ein Leistungsmanagementsystem können Netzwerkadministratoren Trends in der Link- und Knotennutzung messen und Probleme wie Netzwerküberlastungen in Echtzeit beheben. JTI bietet die folgenden Funktionen:

- Anwendungstransparenz und Leistungsmanagement durch Bereitstellung von Sensoren zur Erfassung und Übertragung von Daten und Analyse von Anwendungs- und Workload-Flusspfaden durch das Netzwerk
- Kapazitätsplanung und -optimierung durch proaktive Erkennung von Hotspots und Überwachung von Latenzzeiten und Microbursts
- Fehlerbehebung und Ursachenanalyse durch Hochfrequenzüberwachung



EX4650

EX4650 Switch-Spezifikationen

Hardware

Switching-kapazität

- 2 Tbit/s (unidirektional)/4 Tbit/s (bidirektional)
- Layer 2/Layer 3 Durchsatz (maximal mit 64 Byte Paketen): 2976 Mpps (Leitungsgeschwindigkeit)

Gewicht

- 23,7 lb (10,75 kg)

Abmessungen (H x B x T)

- 1,72 x 17,36 x 20,48 Zoll (4,37 x 44,09 x 52,02 cm)
- Schaltmodus: Cutthrough und Store-and-Forward
- Front-to-Back (Airflow-Ausgang) für die Bereitstellung von Warmgängen
- Back-to-Front (Airflow-Eingang) für Kaltgang-Bereitstellung
- Management- und Konsolenanschlussverbindungen

Stromverbrauch

- Max. Last 450 W; typische Last 260 W; Leerlaufast 160 W

Schnittstellen-optionen

- 1GbE SFP: 48 (48 Kupfer 1GbE)
- 10GbE SFP+: 48/80 (mit Breakout-Kabel)
- 25GbE SFP28: 48/80 (mit Breakout-Kabel)
- 40GbE QSFP+: 8
- 100GbE QSFP28: 8
- Jeder QSFP+-Port kann als 4 x 10GbE-Schnittstelle oder als 40 Gbit/s-Port konfiguriert werden
- Jeder QSFP28-Port kann als 4 x 25GbE-Schnittstelle oder als 100 Gbit/s-Port konfiguriert werden
- 1 USB 2.0-Anschluss
- 1 RS-232-Konsolenanschluss

- 2 Management-Ports: 2 x RJ-45-Ports
- Unterstützter Transceiver und Direktanschlusskabel (DAC)
- SFP 1GbE optisches und Kupfermodul
- SFP+ 10GbE optische Module
- SFP+ DAC-Kabel: 1/3 m Twinax-Kupfer und 1/3/5/7 m aktives Twinax-Kupfer
- SFP28 DAC-Kabel: 1 m Twinax-Kupfer
- SFP28-Optik: SR, LR
- QSFP+ DAC-Kabel: 1/3 m Twinax-Kupfer
- QSFP+ Optik: SR4, LX4, ESR4, ER4, LR4
- QSFP+ zu SFP+ 10GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (1/3 m Twinax-Kupferkabel)
- QSFP28 zu SFP28 25GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (1 m Twinax-Kupferkabel)
- QSFP28 Optik: SR4, ER4, PSM4, CWDM4, LR4

Virtuelles Chassis

- 100GbE und 40GbE als Virtual Chassis Port
- Virtual Chassis Routing Engine (RE)-Wahl
- Virtuelle Chassis-Vorbereitung (Plug-and-Play)
- Auto-LAG-Bildung von Virtual Chassis-Ports
- FCoE-Transit über Mitglieder des Virtual Chassis
- QoS auf Virtual Chassis Ports
- Lokale Weiterleitung
- Graceful RE Switchover (GRES)
- Nonstop-Routing (NSR)
- Nonstop Bridging (NSB)
- Überwachung verteilter Aggregatschnittstellen
- Schutz der Steuerungsebene für virtuelle RE

Rack-installationskit

- Vielseitige Montageoptionen mit vier Anschlüssen für 19-Zoll-Serverrack oder Datacom-Rack

Airflow

- Redundante (N+1) und Hot-Plug-fähige Lüftermodule für Front-to-Back- und Back-to-Front-Luftstrom
- Redundante Lüfter mit variabler Geschwindigkeit zur Reduzierung des Stromverbrauchs

Netzteil- und Lüftermodule

- Dual redundant (1+1) und Hot-Plug-fähig 650W-AC/DC-Netzteile
- 110-240V einphasige Wechselstromversorgung
- -44 bis -72V DC-Netzteil
- Redundante (4+1) und Hot-Plug-fähige Lüftermodule für Front-to-Back- oder Back-to-Front-Luftstrom

Leistungsskala (einheitlich)

- Ebene 2
 - MAC-Adressen pro System: 288.000
 - VLAN-IDs: 4.093
 - Anzahl der Link-Aggregationsgruppen (LAGs): 80
 - Maximale Anzahl der Ports pro LAG: 64
 - Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)-Instanzen: 64
 - VLAN Spanning Tree Protocol (VSTP)-Instanzen: 509
 - Jumbo-Rahmen: 9216 Byte
- Firewall-Filter
 - Eindringen von Filtern: 1500
 - Austrittsfilter: 512
- Ebene 3
 - IPv4 Unicast-Präfixe: 360.000
 - IPv4 Unicast-Routen: 208.000
 - IPv4-Multicast-Routen: 104.000

- ECMP-Pfade: 64

- IPv6 Unicast-Präfixe: 170.000

- IPv6 Unicast-Routen: 104.000

- IPv6-Multicast-Routen: 52.000

- ARP-Einträge: 64.000

- Spiegelung des Datenverkehrs

- Spiegelung der Zielpoints pro Switch: 4

- Maximale Anzahl von Spiegelungssitzungen: 4

- Spiegelung der Ziel-VLANs pro Switch: 4

Unterstützte Softwarefunktionen

Layer-2-funktionen

- STP – D. H. 802.1D (802.1D-2004)
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w); MSTP (IEEE 802.1s)
- Redundant Trunk Group (RTG)
- Bridge Protocol Data Unit (BPDU) Protect
- Loop-Schutz
- Root-Schutz
- RSTP und VSTP werden gleichzeitig ausgeführt
- VLAN—IEEE 802.1Q VLAN Trunking
- Die Routed VLAN Interface (RVI)
- Port-basiertes VLAN
- Privates VLAN (PVLAN)
- VLAN-Übersetzung
- Statische MAC-Adressenzuweisung für Schnittstelle
- Pro VLAN-MAC-Lernmodul (Limit)
- MAC-Lernen deaktivieren
- Link Aggregation und Link Aggregation Control Protocol (LACP) (IEEE 802.3ad)

Link-aggregation

- Multichassis-Link-Aggregation (MC-LAG)
- EVPN Multihoming (ESI-LAG)
- LAG-Load-Sharing-Algorithmus – überbrückter oder weitergeleiteter (Unicast oder Multicast) Datenverkehr:
 - IP: SIP, Dynamic Internet Protocol (DIP), TCP/UDP-Quellport, TCP/UDP-Zielpport
 - L2 und Non-IP: MAC SA, MAC DA, Ethertype, VLAN-ID, Quellanschluss

Layer-3-funktionen (IPv4)

- Statisches Routing
- Routing-Protokolle (RIP, OSPF, IS-IS, BGP)
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)
- Bidirektionale Weiterleitungserkennung (BFD)-Protokoll
- Virtueller Router
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) – Relay
- Proxy Address Resolution Protocol (ARP)

Multicast-funktionen

- Internet Group Management Protocol (IGMP): v1, v2, v3
- IGMP-Snooping: v1, v2 und v3 (nur L2)
- IGMP-Filter
- PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM
- Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)

Sicherheit und filter

- Sichere Schnittstellen-Anmeldung und -Passwort
- RADIUS-
- TACACS+
- Eingangs- und Ausgangsfilter: Zulassen und Verweigern von Portfiltern, VLAN-Filtern und weitergeleiteten Filtern, einschließlich Management-Port-Filtern

- Filteraktionen: Protokollierung, Systemprotokollierung, Ablehnung, Spiegelung an eine Schnittstelle, Zähler, Weiterleitungsklasse zuweisen, Zulassen, Löschen, Überwachen, Markieren
- SSH v1, v2
- Statische ARP-Unterstützung
- Storm-Steuerung, Deaktivierung von Portfehlern und automatische Wiederherstellung
- Feste MAC-Adresse
- DHCP-Snooping

Servicequalität (Quality of Service, QoS)

- L2 und L3 QoS: Klassifizierung, Rewrite, Queuing
- Ratenbegrenzung:
 - Eingangsüberwachung: Einfarbiger Polizist mit zwei Farben, zweifarbiger Polizist mit drei Farben
 - Egress Policing: Polizist, Polizist markieren Maßnahmen
 - Egress Shaping: Pro Warteschlange an jedem Port
- 10 Hardware-Queues pro Port (8 Unicast und 2 Multicast)
- Strict-priority queuing (PQ), Shape-Deficit Weighted Round-Robin (SDWRR), Weighted Random Early Detection (WRED), Weighted Tail Drop
- FCoE Initialization Protocol (FIP) Snooping
- 802.1p Remarking
- L2-Klassifizierungskriterien: Schnittstelle, MAC-Adresse, Ethertype, 802.1p, VLAN
- Fähigkeiten zur Überlastungsvermeidung: WRED
- Trust IEEE 802.1p (Eingang)
- Anmerkung von Bridged-Paketen

Data Center Bridging (DCB)

- Prioritätsbasierte Datenstromsteuerung (PFC) – IEEE 802.1Qbb
- Data Center Bridging Capability Exchange (DCBX), DCBx FCoE und iSCSI Typ, Länge und Wert (TLVs)

Hohe verfügbarkeit

- Bidirektionale Weiterleitungserkennung (BFD)
- Uplink-Fehlererkennung
- Dynamische Lastverteilung

MPLS

- Statische labelvermittelte Pfade (LSPs)
- RSVP-basierte Signalisierung von LSPs
- LDP-basierte Signalisierung von LSPs
- LDP-Tunneling (LDP über RSVP)
- MPLS Serviceklasse (CoS)
- MPLS LSR-Unterstützung
- IPv6-Tunneling (6PE) (über IPv4 MPLS Backbone)
- IPv4 L3 VPN (RFC 2547, RFC 4364)

Servervirtualisierungsmanagement und SDN-bezogene Protokolle

- VXLAN OVSD
- EVPN-VXLAN

Management- und analyseplattformen

- Juniper Wired Assurance für Campus
- Junos Space® Network Director für Campus
- Junos Space® Management-Anwendungen

Gerätemanagement und -betrieb

- Rollenbasiertes CLI-Management und -Zugriff
- CLI über Konsole, Telnet oder SSH
- Erweitertes Ping und Traceroute
- OpenConfig für Junos OS zur Unterstützung der YANG-Datenmodelle
- Junos OS-Konfiguration Rescue und Rollback
- Bild-Rollback
- SNMP v1/v2/v3

- XML-Managementprotokoll von Junos

- sFlow® v5

- Beacon-LED für Port und System

- Zero-Touch-Bereitstellung (ZTP)

- OpenStack Neutron Plug-in

- Python

- Junos OS Event-, Commit- und OP-Skripte

- Junos Telemetrieschnittstelle (JTI)

Traffic mirroring

- Port-basiert

- LAG-Anschluss

- VLAN-basiert

- Filterbasiert

- Spiegelung auf lokale

- Spiegelung zu Remote-Zielen (L2 über VLAN)

Standards Compliance IEEE-Standard

IEEE-Standard

- IEEE 802.1D

- IEEE 802.1w

- IEEE 802.1

- IEEE 802.1Q

- IEEE 802.1p

- IEEE 802.1ad

- IEEE 802.3ad

- IEEE 802.1AB

- IEEE 802.3x

- IEEE 802.1Qbb

- IEEE 802.1Qaz

T11-standards

- INKITS T11 FC-BB-5

Unterstützte RFCs

- RFC 768 UDP
- RFC 783 Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet-Client und -Server
- RFC 894 IP über Ethernet
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP Bootstrap
- RFC 951 1542 BootP
- RFC 1058 Routing-Informationsprotokoll
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 Host-Anforderungen
- RFC 1142 OSI IS-IS Intra-Domain Routing-Protokoll
- RFC 1256 IPv4 ICMP Routersuche (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+
- RFC 1519 Classless Interdomain Routing (CIDR)
- RFC 1587 OSPF-Option für nicht so kurze Bereiche (NSSA)
- RFC 1591 Domain Name System (DNS)
- RFC 1745 BGP4/IDRP für IP – OSPF-Interaktion
- RFC 1772 Application of the Border Gateway Protocol in the Internet
- RFC 1812 Anforderungen an Router der IP-Version 4
- RFC 1997 BGP Communities Attribute
- RFC 2030 SNTP, einfaches Netzwerkzeitprotokoll
- RFC 2068 HTTP-Server
- RFC 2131 BOOTP/DHCP Relay Agent und Dynamic Host
- RFC 2138 RADIUS-Authentifizierung
- RFC 2139 RADIUS-Abrechnung
- RFC 2154 OSPF mit digitalen Signaturen (Passwort, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Filterung des Netzwerkeintritts
- RFC 2328 OSPF v2 (Edge-Modus)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (Edge-Modus)
- RFC 2370 OSPF Opaque Link-State-Werbung (LSA) Option
- RFC 2385 Schutz von BGP-Sitzungen über die Option TCP Message Digest 5 (MD5) Signature
- RFC 2439 BGP Route Flap Damping
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2474 Definition des Differentiated Services Field in den IPv4- und IPv6-Headern
- RFC 2597 Assured Forwarding PHB (per-Hop-Verhalten) Gruppe
- RFC 2598 Eine beschleunigte Weiterleitung PHB
- RFC 2697 A Single Rate Marker mit drei Farben
- RFC 2698 Ein Zwei-Rate-Drei-Farbmarker
- RFC 2796 BGP Route Reflection – Eine Alternative zu Full Mesh IBGP
- RFC 2918 Route Refresh Capability for BGP-4
- RFC 3065 Autonome Systemkonföderationen für BGP
- RFC 3376 IGMP v3 (quellenspezifischer Multicast umfasst nur den Modus)
- RFC 3392 Capabilities Advertisement with BGP-4
- RFC 3446, Anycast RP
- RFC 3569 SSM
- RFC 3618 MSDP
- RFC 3623 Graceful OSPF Restart
- RFC 4271 Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
- RFC 4360 BGP Extended Communities Attribute

- RFC 4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)
- RFC 4486 Subcodes for BGP Cease Notification Message
- RFC 4724 Graceful Restart Mechanism for BGP
- RFC 4812 OSPF Neustart-Signalisierung
- RFC 4893 BGP Support für AS-Nummernfläche mit vier Oktetten
- RFC 5176 Dynamische Autorisierungserweiterungen für RADIUS
- RFC 5396 Textliche Darstellung autonomer Systemnummern (AS)
- RFC 5668 4-Octetspezifische BGP Extended Community
- RFC 5880 Bidirektionale Weiterleitungserkennung (BFD) Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Server
- RFC 2576 Koexistenz zwischen SNMP Version 1, Version 2 und Version 3
- RFC 2578 SNMP Struktur von Managementinformationen MIB
- RFC 2579 SNMP Textuelle Konventionen für SMIv2
- RFC 2580 Konformitätserklärungen für SMIv2
- RFC 2665 Ethernet-ähnliche Schnittstelle MIB
- RFC 2787 VRRP-MIB
- RFC 2790 Host-Ressourcen MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Schnittstellengruppe MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3410 Einführungs- und Anwendbarkeitserklärungen für das Internet Standard Management Framework

Unterstützte MIBs

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB und TRAPs
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1901 Einführung in Community-basierte SNMPv2
- RFC 2011 SNMPv2 für Internetprotokoll mit SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 für Transmission Control Protocol mit SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 für Benutzerdatengrammprotokoll mit SMIv2
- RFC 2233, The Interfaces Group MIB mit SMIv2
- RFC 2287 Systemanwendungspakete MIB
- RFC 2570 Einführung in Version 3 des Internet-Standard Network Management Framework
- RFC 2571 Eine Architektur zur Beschreibung von SNMP Management Frameworks (schreibgeschützter Zugriff)
- RFC 2572 Message Processing and Dispatching for the SNMP (schreibgeschützter Zugriff)
- RFC 3411 Eine Architektur zur Beschreibung von SNMP Management Frameworks
- RFC 3412 Nachrichtenverarbeitung und -versand für den SNMP
- RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) (alle MIBs werden mit Ausnahme des Proxy MIB unterstützt)
- RFC 3414 User-based Security Model (USM) für Version 3 von SNMPv3
- RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) für den SNMP
- RFC 3416 Version 2 des Protokollbetriebs für den SNMP
- RFC 3417 Transportzuordnungen für den SNMP
- RFC 3418 Management Information Base (MIB) für den SNMP
- RFC 3584 Koexistenz zwischen Version 1, Version 2 und Version 3 des Internet-Standard Network Management Framework
- RFC 3826 Der Advanced Encryption Standard (AES) Cipher Algorithm im SNMP User-based Security Model
- RFC 4188 Definitionen von verwalteten Objekten für Bridges

- RFC 4318 Definitionen von verwalteten Objekten für Brücken mit Rapid Spanning Tree Protocol
- RFC 4363b Q-Bridge VLAN MIB

Genehmigungen

Sicherheit

- CAN/CSA-C22.2 Nr. 60950-1 IT-Geräte – Sicherheit
- UL 60950-1 (2. Ausgabe) IT-Geräte – Sicherheit
- EN 60950-1: 2006/A2:2013 Informationstechnologie – Sicherheit
- IEC 60950-1: 2005/A2:2013 Informationstechnologie-Geräte – Sicherheit (alle Länderabweichungen): CB-Schema
- EN 60825-1 Sicherheit von Laserprodukten – Teil 1: Geräteklassifizierung und -anforderungen
- Federal Information Processing Standards (FIPS) 140-2 Support
- Network Device Collaborative Protection Profile (NDcPP) Version 2.1 Allgemeine Kriterien

EMC

- EN 300 386 V1.6.1 (2012-09) Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM) Telekommunikationsnetzwerkgeräte
- EN 300 386 V2.1.1 (2016-07) Telekommunikationsnetzwerkgeräte; EMV-Anforderungen; Harmonisierter Standard, der die wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 2014/30/EU abdeckt
- EN 55032:2012 (CISPR 32:2012) Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimedia Geräte – Emissionsanforderungen
- EN 55024:2010 (CISPR 24:2010) Informationstechnologiegeräte – Störfestigkeit Merkmale – Grenzen und Methoden der Messung
- IEC/EN 61000 Störfestigkeitstest
- AS/NZS CISPR 32:2015 Australien/Neuseeland Strahlungs- und Leitungsemissionen
- FCC 47 CFR Part 15 USA Strahlungs- und Leitungsemissionen

- ICES-003 Kanada Strahlungs- und Leitungsemissionen
- VCCI-CISPR 32:2016 Japanische Strahlung und geleitete Emissionen
- BSMI CNS 13438 Taiwan Strahlung und geleitete Emissionen (bei 10 Metern)
- KN32/KN35 Korea Radiated Emission and Immunity Characteristics (bei 10 Metern)
- KN61000 Korea Immunitätstest
- TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16 Indischer EMV-Standard

Umwelt-compliance

- Beschränkung gefährlicher Stoffe (ROHS) 6/6
- China Restriction of Hazardous Substances (ROHS)
- Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH, Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe)
- Abfallelektronik und elektrische Geräte (WEEE)
- Recyceltes Material
- Netzteil-Effizienz 80 Plus Silver

Telekommunikation

- Common Language Equipment Identifier (CLEI) Code

Umweltbereiche

- Betriebstemperatur: 0° bis 40°C (32° bis 104°F)
- Lagertemperatur: –40 °C bis 70 °C (–40 °F bis 158 °F)
- Betriebshöhe: Bis zu 1829 m (6000 ft)
- Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb: 5% bis 90% (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit ohne Betrieb: 0% bis 95% (nicht kondensierend)

Installations- und Implementierungsservice

HPE Juniper Networking Professional Services bietet ein Enterprise Switching QuickStart-Programm, um sicherzustellen, dass Ihre Lösung betriebsbereit ist und Sie ein vollständiges Verständnis von Bereichen wie Konfiguration und laufendem Betrieb haben. Der QuickStart-Service bietet einen Berater vor Ort, der mit Ihrem Team zusammenarbeitet, um die Erstkonfiguration und Bereitstellung einer kleinen HPE Juniper Networking-Datencenter-Switching-Umgebung schnell zu entwickeln. Eine Wissenstransfersitzung, die als Überprüfung lokaler Implementierungs- und Konfigurationsoptionen gedacht ist, ist ebenfalls enthalten, aber nicht als Ersatz für formalisierte Schulungen gedacht.

Bestellinformationen

Produkt	Beschreibung
Switch-Hardware	
EX4650-48Y-AFI	48 25GbE/10 GbE/GbE SFP28/SFP+/SFP-Ports, 8 100GbE/ 40GbE QSFP28/QSFP+-Ports, redundante Lüfter, 2 AC-Netzteile, 2 Netzkabel, Rack-Montagekit mit 4 Anschlüssen und Luftstrom von hinten nach vorne
EX4650-48Y-AFO	48 25GbE/10 GbE/GbE SFP28/SFP+/SFP-Ports, 8 100GbE/ 40GbE QSFP28/QSFP+-Ports, redundante Lüfter, 2 AC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Front-to-Back-Luftstrom
EX4650-48Y-DC-AFI	48 25GbE/10 GbE/GbE SFP28/SFP+/SFP-Anschlüsse, 8 100GbE/ 40GbE QSFP28/QSFP+-Anschlüsse, redundante Lüfter, 2 DC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Luftstrom von hinten nach vorne
EX4650-48Y-DC-AFO	48 25GbE/10 GbE/GbE SFP28/SFP+/SFP-Anschlüsse, 8 100GbE/ 40GbE QSFP28/QSFP+-Anschlüsse, redundante Lüfter, 2 DC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Front-to-Back-Luftstrom
JPSU-650W-AC-AFO	Juniper 650 W AC-Netzteil (anschlussseitig zu FRU-seitiger Luftstrom)
JPSU-650W-AC-AFI	Juniper 650 W AC-Netzteil (FRU-seitiger zu portseitiger Luftstrom)
JPSU-650W-DC-AFO	Juniper 650 W DC-Netzteil (anschlussseitig bis FRU-seitiger Luftstrom)
JPSU-650W-DC-AFI	Juniper 650 W DC-Netzteil (FRU-seitiger zu portseitiger Luftstrom)
QFX5110-FANAFI	FANAFI Lüftermodell, Back-to-Front-Luftstrom
QFX5110-FANAFO	FANAFO Lüftermodell, Front-to-Back Luftstrom
EX-4PST-RMK	4-poliges Rack-Montagekit
Optik und Transceiver	
EX-SFP-1GE-T	SFP 1000BASE-T Kupfer-Transceivermodul für bis zu 100 m Übertragung auf Kategorie 5
EX-SFP-1GE-SX	SFP 1000BASE-SX GbE Optik, 850 nm für bis zu 550 m Übertragung auf Multimode-Glasfaser
EX-SFP-1GE-LX	SFP 1000BASE-LX GbE Optik, 1310 nm für 10 km Übertragung auf Singlemode-Glasfaser
EX-SFP-10GE-USR	SFP+ 10GbE Ultrakurzstreckeoptik, 850 nm für 10 m bei OM1, 20 m bei OM2, 100 m bei OM3 Multimode-Glasfaser
EX-SFP-10GE-SR	SFP+ 10GBASE-SR 10GbE Optik, 850 nm für bis zu 300 m Übertragung auf Multimode-Glasfaser
EX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10GbE Optik, 1310 nm für 10 km Übertragung auf Singlemode-Glasfaser

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produkt	Beschreibung
EX-SFP-10GE-ER	SFP+ 10GBASE-ER 10GbE Optik, 1550 nm für 40 km Übertragung auf Singlemode-Glasfaser
EX-SFP-10GE-ZR	SFP+ 10GBASE-ZR 10GbE Optik, 1550 nm für 80 km Übertragung auf Singlemode-Glasfaser
EX-SFP-DAC-1M	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel), 1 m
EX-SFP-DAC-3M	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel), 3 m
QFX-SFP-DAC-1MA	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (aktives Twinax Kupferkabel), 1 m
QFX-SFP-DAC-3MA	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (aktives Twinax Kupferkabel), 3 m
QFX-SFP-DAC-5MA	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (aktives Twinax Kupferkabel), 5 m
QFX-SFP-DAC-7MA	SFP+ 10GbE Direct Attach Kupfer (aktives Twinax Kupferkabel), 7 m
JNP-SFPP-10GE-T	SFP+ Transceiver bietet einen Durchsatz von 100/1000/10000BASE-TX von bis zu 30 m über eine Kupferverbindung über einen RJ-45-Anschluss
JNP-25G-SR	SFP28 25GBASE-SR-Optik für eine Übertragung von bis zu 100 m über serielle Multimode-Glasfaser (MMF) OM4-Glasfaser
JNP-25G-LR	SFP28 25GBASE-SR-Optik für eine Übertragung von bis zu 10 km über serielle Singlemode-Glasfaser (SMF)
JNP-25G-DAC-1M	25GbE SFP28 auf SFP28 Kupferkabel, 1 m
JNP-25G-DAC-3M	25GbE SFP28 zu SFP28 Kupferkabel, 3 m
EX-QSFP-40G-LX4	40GbE QSFP+ LX4 Optik
EX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40GbE Optik, 850 nm für bis zu 150 m Übertragung auf Multimode-Glasfaser
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40GbE Optik, 850 nm für bis zu 300 m Übertragung auf Multimode-Glasfaser
QSFP-40GBASE-ER4	40GBASE-ER4 QSFP+ Steckbarer Transceiver
EX-QSFP-40G-LR4	40GbE QSFP+ LR4
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+ zu QSFP+ Ethernet Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel), 1 m passiv
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+ zu QSFP+ Ethernet Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel), 3 m passiv
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+ zu SFP+ 10GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (Twinax-Kupferkabel), 1 m
QFX-QSFP-DACBO-3M	QSFP+ zu SFP+ 10GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (Twinax-Kupferkabel), 3 m
EX-QSFP-100G-SR4	QSFP28 100GbE, SR4, 100 m
JNP-QSFP-100G-PSM4	QSFP28 100GBASE-PSM4 Optik für Übertragungen von bis zu 500 m über parallele SMF
JNP-QSFP-100G-CWDM	QSFP28 100GbE, CWDM4, 2 km
EX-QSFP-100G-LR4	QSFP28 100GbE, LR4, 10 km
JNP-100G-DAC-1M	QSFP28 zu QSFP28 Ethernet Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel) 1 m
JNP-100G-DAC-3M	QSFP28 zu QSFP28 Ethernet Direct Attach Kupfer (Twinax Kupferkabel) 3 m

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produkt	Beschreibung
JNP-100G-4X25G-1M	QSFP28 zu SFP+ 25GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (Twinax-Kupferkabel) 1 m
JNP-100G-4X25G-3M	QSFP28 zu SFP+ 25GbE Direktanschluss-Breakout-Kupfer (Twinax-Kupferkabel) 3 m
EX-SFP-GE80KCW1470	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1470 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1490	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1490 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1530	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1530 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1550	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1550 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1570	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1570 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1590	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1590 nm für 80 km Übertragung auf SMF
EX-SFP-GE80KCW1610	SFP, Gigabit Ethernet CWDM Optik, 1610 nm für 80 km Übertragung auf SMF
Lizenzen für Softwarefunktionen	
EX4650-PFL	EX4650 Premium Feature-Lizenz
EX4650-AFL	EX4650 Erweiterte Funktionslizenz

Informationen zu HPE

HPE ist führend in der wesentlichen Unternehmenstechnologie und vereint die Leistungsfähigkeit von KI, Cloud und Netzwerken, um Unternehmen dabei zu unterstützen, mehr zu erreichen. Als Wegbereiter der Möglichkeiten fördern unsere Innovation und unser Fachwissen die Art und Weise, wie Menschen leben und arbeiten. Wir befähigen unsere Kunden branchenübergreifend, die betriebliche Leistung zu optimieren, Daten in Weitblick zu verwandeln und ihre Auswirkungen zu maximieren. Setzen Sie mit HPE Ihre kühnsten Ambitionen frei. Erfahren Sie mehr unter [HPE.com](https://www.hpe.com).

Haftungsausschluss: Dieses Blatt wurde mithilfe künstlicher Intelligenz maschinell für Sie in die Sprachen Deutsch/Französisch/Italienisch/Spanisch/Japanisch/Koreanisch übersetzt. Bitte beachten Sie, dass die Übersetzung nicht überprüft oder von menschlichen Übersetzern Korrektur gelesen wurde. Daher können Fehler oder leichte Abweichungen in der Sprache auftreten. Die genauesten und zuverlässigsten Informationen finden Sie in der ursprünglichen englischen Version des Datenblattes.

[HPE.com besuchen](https://www.hpe.com)

Jetzt chatten

© Copyright 2025 Hewlett Packard Enterprise Development LP. Die enthaltenen Informationen können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern. Neben der gesetzlichen Gewährleistung gilt für Produkte und Services von Hewlett Packard Enterprise (HPE) ausschließlich die Herstellergarantie, die in den Garantieerklärungen für die jeweiligen Produkte und Services explizit genannt wird. Die hier enthaltenen Informationen stellen keine zusätzliche Garantie dar. Hewlett Packard Enterprise haftet nicht für hierin enthaltene technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen.

Intel ist eine Marke der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. sFlow ist eine eingetragene Marke der InMon Corp. Alle Marken Dritter sind Eigentum ihrer jeweiligen Eigentümer.

a00150780DEE

HEWLETT PACKARD ENTERPRISE

[hpe.com](https://www.hpe.com)

