



Juniper Networks EX4600 Switch

Produktübersicht

Die Ethernet-Switches der EX4600-Serie bieten Skalierbarkeit der Rechenzentrumsklasse, hohe Verfügbarkeit und hohe Leistung für Campus-Verteilungsbereitstellungen. Der EX4600 bietet feste 10 Gbps und modulare 10 Gbps und 40 Gbit/s-Ports und bietet so die Flexibilität, auch in Top-of-Rack- und Service Provider-Aggregationsbereitstellungen im Rechenzentrum implementiert zu werden. Der EX4600 wird in der Cloud der Mist™-Plattform integriert, bereitgestellt und verwaltet. Mist Wired Assurance bietet bessere Erfahrungen für vernetzte Geräte durch KI-gestützte Automatisierung und Servicelevel.

Produktbeschreibung

Der Juniper Networks® EX4600 Switch bietet mit bis zu 72 kabelgebundenen 10GbE-Ports mit kleinem Formfaktor, steckbar und steckbar plus Transceiver (SFP/SFP+) und bis zu 12 kabelgebundenen 40GbE-Quad-SFP+-Transceiver-Ports (QSFP+) in einer kompakten Plattform mit einer Rack-Einheit (1 HE) 1,44 Tbit/s Layer-2- und Layer-3-Konnektivität für vernetzte Geräte wie sichere Router, Server und andere Switches. Der Basis-Switch EX4600 bietet 24 feste 1GbE SFP/10GbE SFP+-Anschlüsse¹ und 4 feste 40GbE QSFP+-Anschlüsse und bietet die Flexibilität, gemischte 1GbE, 10GbE und 40GbE-Umgebungen zu unterstützen. Insgesamt sind vier Modelle verfügbar: zwei mit Wechselstromnetzteilen und Front-to-Back- oder Back-to-Front-Luftstrom; zwei mit Gleichstromnetzteilen und Front-to-Back- oder Back-to-Front-Luftstrom. Jedes Modell umfasst zwei Netzteile.

Alle Versionen verfügen über zwei Erweiterungssteckplätze, die optionale Erweiterungsmodule aufnehmen können und so eine enorme Konfigurations- und Bereitstellungsflexibilität für Unternehmensverteilungsnetzwerke bieten. Zwei Erweiterungsmodule sind verfügbar:

- 8xGBASE/10GBASE SFP/SFP+ Glasfaser-Erweiterungsmodul²
- 4x40GbE QSFP+ Erweiterungsmodul³

Architektur und Schlüsselkomponenten

Cloud Management mit Juniper Mist Wired Assurance

Juniper Mist Wired Assurance, ein Cloud-basierter Service, der von Mist AI betrieben wird, um den EX4600 anzufordern, zu konfigurieren, zu verwalten und Fehler zu beheben, bietet KI-gestützte Automatisierung und Servicelevel, um ein besseres Erlebnis für vernetzte Geräte zu gewährleisten. Wired Assurance nutzt umfangreiche Junos Switch-Telemetriedaten, um den Betrieb zu vereinfachen, die mittlere Reparaturzeit zu verkürzen und die Transparenz zu verbessern. Wired Assurance bietet die folgenden Funktionen:

- **Tag-0-Betrieb** – Onboard wechselt nahtlos, indem es einen Greenfield-Switch beansprucht oder einen Brownfield-Switch mit einem einzigen Aktivierungscode für echte Plug-and-Play-Einfachheit einführt.
- **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 Switch-spezifischer 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 über die Cloud der Mist-Plattform durch.

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.

¹ Wenn GBASE-T-Transceiver verwendet werden, können nur 12 Ports im 1GbE-Modus betrieben werden, da GBASE-T-Transceiver aufgrund physischer Einschränkungen nicht in vertikal benachbarten Ports installiert werden können.

² Alle acht Anschlüsse des 10GbE-Erweiterungsmoduls können auch mit 1GbE betrieben werden.

³ Jeder 40GbE-QSFP+-Port kann mithilfe von Breakout-Kabeln in 10GbE-Ports aufgeteilt werden und bietet maximal 72 10GbE-Ports mit Drahtgeschwindigkeit.

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

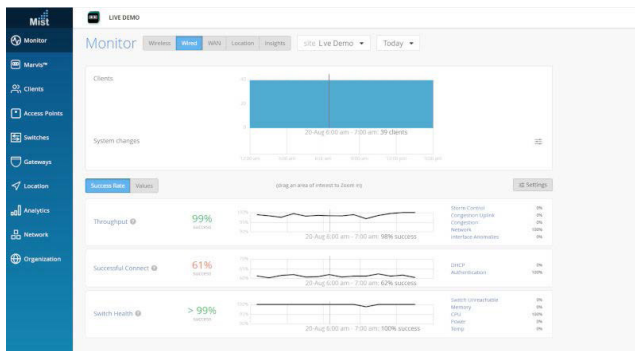


Abbildung 1. Juniper Mist Wired Assurance Service-Level-Erwartungen



Abbildung 2. Marvis-Aktionen für kabelgebundene Switches

Virtual-Chassis-Technologie

Der EX4600 unterstützt die einzigartige Virtual Chassis-Technologie von Juniper Networks, mit der bis zu 10 miteinander verbundene Switches als ein einziges, logisches Gerät mit einer einzigen IP-Adresse betrieben werden können. Diese Technologie gestattet die Trennung der physischen Topologie von logischen Endgerätegruppierungen und ermöglicht so eine effizientere Ressourcennutzung. Der EX4600 kann an der gleichen Virtual Chassis-Konfiguration mit dem Juniper Networks EX4300 Ethernet Switch teilnehmen und bietet hochflexible und skalierbare Konfigurationsoptionen für Unternehmensverteilungsbereitstellungen.

EX4600-Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration können mit bis zu 16 der 10GbE- oder 40GbE-Ports in Link-Aggregationsgruppen (LAGs) über 10GbE-/40-GbE-Ports verbunden werden, was eine aggregierte Backplane-Kapazität von bis zu 1,04 Tbit/s bietet.

Im Datacenter können sich die Bereitstellungen des virtuellen Chassis EX4600 über mehrere Top-of-Rack- oder End-of-Row-Switches erstrecken und bieten enorme Konfigurationsflexibilität für die Konnektivität von 10GbE-Servern, da nur redundante Verbindungen zwischen Virtual-Chassis-Gruppen und nicht jeden physischen Switch erforderlich sind, um eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten. Darüber hinaus bieten gemischte Virtual Chassis-Konfigurationen mit EX4300- und EX4600-Switches eine ideale Lösung für Rechenzentren mit einer Mischung aus 1GbE- und 10GbE-Servern oder für Umgebungen, die von 1GbE- auf 10GbE-Serverkonnektivität wechseln.

Vorteile für Unternehmen

Der EX4600 bietet eine hochverfügbare, einfache und skalierbare 10GbE-Lösung in einer kompakten und energieeffizienten Plattform und eignet sich somit perfekt für Unternehmensnetzwerke.

Einfach

Virtual Chassis-Technologie auf dem EX4600 vereinfacht die Verteilungsebene des Unternehmens erheblich und macht Spanning Tree Protocol (STP), Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP), komplexes Routing oder VLAN-Konfigurationen überflüssig. Darüber hinaus reduziert der EX4600 bei der Bereitstellung in einer Virtual Chassis-Konfiguration die Anzahl der zu verwaltenden Geräte und kann sogar Netzwerk-Switching-Ebenen eliminieren. Eine einzige Virtual Chassis-Konfiguration kann mehrere Knoten umfassen, wodurch der Bedarf an größeren, teureren Knoten auf überlegenen Ebenen reduziert wird. Juniper Networks Junos® Betriebssystem, das in der gesamten Produktfamilie der Ethernet Switches der EX-Serie üblich ist, beschleunigt die Lernkurve, indem es die gesamte Architektur mit einem gemeinsamen Satz von Anweisungen von einer einzigen Oberfläche aus verwaltet.

Skalierbar

Ein einzelner EX4600 kann bis zu 72 10GbE-Ports (mit 10GbE Breakout-Kabeln an festen 40GbE-Ports) mit Leitungsgeschwindigkeit unterstützen und bietet eine hoch skalierbare Lösung für die anspruchsvollsten Umgebungen. Darüber hinaus erleichtert die Virtual Chassis-Technologie die Skalierung des Netzwerks und reduziert gleichzeitig die Komplexität des Managements. Durch das Hinzufügen von Switches zu einer Virtual Chassis-Konfiguration ist es möglich, die Anzahl der Switch-Ports zu erhöhen, ohne die Anzahl der zu verwaltenden Geräte zu erhöhen. Wenn Switches zu einer Virtual Chassis-Konfiguration hinzugefügt werden, können die Backplane-Bandbreitenanforderungen skaliert werden, um angemessene Überabonnementsverhältnisse aufrechtzuerhalten. Mit nur zwei 40GbE-Schnittstellen kann die Bandbreite des Virtual Chassis bei 160 Gbit/s beginnen und auf 960 Gbit/s wachsen, was auf allen 12 40GbE-Schnittstellen eine LAG bildet.

Hochverfügbarkeit

Wenn EX4600-Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration bereitgestellt werden, initiiert Junos OS einen Prozess zur Zuweisung eines primären (aktiven) und Backup-Switches (Hot-Standby), um die Konfiguration zu verwalten. Wenn der Primär-Switch ausfällt, wechselt eine integrierte GRES-Funktion (L2 and L3 Graceful Routing Engine Switchover) automatisch zum Backup, um einen kontinuierlichen und ununterbrochenen Systembetrieb aufrechtzuerhalten. Der EX4600-Switch umfasst auch eine Reihe weiterer Hochverfügbarkeitsfunktionen, darunter redundante Stromversorgung und Kühlung, anmutiger Protokollneustart, Equal Cost Multipath (ECMP), über mehrere Slots verteilte LAG-Verbindungen und Quality of Service (QoS), um zeitkritische Daten zu priorisieren, Nonstop-Bridging (NSB), Nonstop Active Routing (NSR) und einheitliche Software-Upgrades (unified ISSU). Unified ISSU wird derzeit nur in eigenständigen Konfigurationen unterstützt; die Unterstützung in Virtual Chassis-Konfigurationen wird in einer zukünftigen Version aktiviert.

Anpassbar und modular

Mit dem Wachstum des Unternehmens muss sich das Netzwerk weiterentwickeln. Mit seinem kompakten 1-HE-Formfaktor und den vollständigen Switch-Funktionen kann der EX4600 problemlos in verschiedenen Umgebungen und physischen Layouts eingesetzt werden. Die Switch-Kapazität von EX4600 kann erweitert werden, ohne die Anzahl der verwalteten Geräte zu erhöhen, indem einfach mehr Switches zu einer Virtual Chassis-Konfiguration hinzugefügt werden.

Enterprise-Bereitstellungen

Der EX4600 bietet eine wirtschaftliche, energieeffiziente und kompakte Lösung für die Aggregation von 10GbE-Erweiterungen von Zugriffsgeräten in Gebäude- und Unternehmensbereitstellungen. Die Dual-Speed-Schnittstellen des Switches unterstützen auch Umgebungen, die von 1GbE auf 10GbE umsteigen. Der EX4600 kann in der Verteilungsebene mit Multichassis Link Aggregation (MC-LAG) bereitgestellt werden (siehe Abbildung 1), um eine höhere Ausfallsicherheit mit einer verteilten Steuerungsebene, NSB, NSR und einer einheitlichen ISSU zu gewährleisten. Multichassis LAG ermöglicht es zwei EX4600-Switches, als separate Geräte mit ihren eigenen Steuerungsebenen zu fungieren und gleichzeitig STP zu eliminieren, indem die Link-Aggregation auf den angeschlossenen Geräten ermöglicht wird. Darüber hinaus ermöglicht die einheitliche ISSU, dass jeder der EX4600-Switches einzeln ohne Serviceunterbrechung aktualisiert werden kann.

Wenn die Verwaltbarkeit ein Problem darstellt, kann der EX4600 in einer Virtual Chassis-Konfiguration bereitgestellt werden, um eine einzige Verwaltungs- und Steuerungsebene, NSB, NSR und Nonstop-Software-Upgrade (NSSU) zu erstellen (siehe Abbildung 2). Wenn die Gesamtzahl der Zugriffs-Switches in einem Gebäude acht oder weniger beträgt, kann der EX4600 eine gemischte Virtual Chassis-Konfiguration mit EX4300 Switches im Verdrahtungsschrank

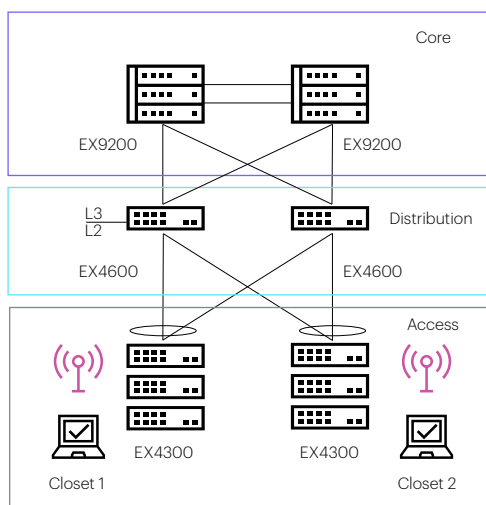


Abbildung 5. Gemischte Virtual Chassis-Konfiguration mit EX4600- und EX4300-Switches.

bilden, sodass alle Switches im Gebäude als ein einziges Gerät verwaltet werden können (siehe Abbildung 3).

Der EX4600 erfüllt problemlos die Anforderungen des Core Switch für Unternehmen und bietet Kabelgeschwindigkeitsleistung an jedem Port, vollständige Geräteredundanz, Unterstützung für dynamische L3-Routingprotokolle wie RIP- und OSPF-, L2- und L3-MPLS-VPNs sowie einen umfassenden Sicherheits- und QoS-Funktionssatz.

Campus Distribution, die IP Clos unterstützt

Ein Paar miteinander verbundener EX4600-Switches kann EVPN L2 VXLAN Gateway-Unterstützung bieten, wodurch die Notwendigkeit von STP im gesamten Campus-Netzwerk entfällt, indem es eine Multihoming-Funktion von der Zugriffsebene zur Verteilungsebene bietet. In der Zwischenzeit unterstützt eine IP-Fabric mit einem zentral gerouteten Überbrückungs-Overlay die Verteilung auf den Kern. Im zentral gerouteten Bridging-Modus fungieren Kerngeräte als EVPN L2/L3 VXLAN Gateway. Die IP-Fabric kann auch erweitert werden, um mehrere Unternehmensstandorte zu verbinden, während VXLAN die Dehnung von L2 über Gebäude hinweg ermöglicht.

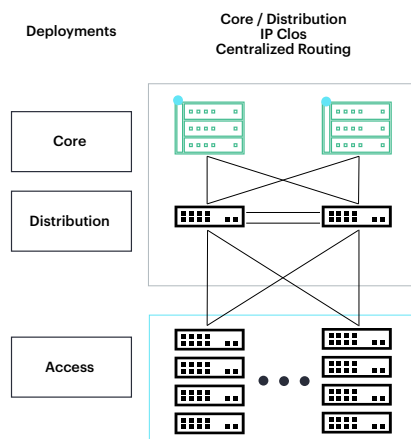


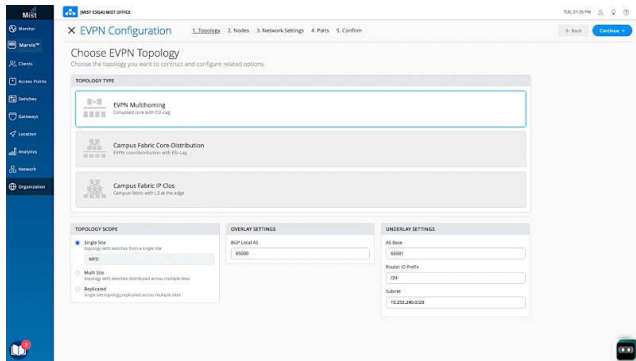
Abbildung 6. Der EX4600 bietet 10GbE-Serverzugriff im Rechenzentrum.

Die Campus Fabric IP Clos-Architektur überträgt die VXLAN Layer 2/3 Gateway-Funktionalität auf die Zugriffsebene, und der EX4600-Switch fungiert als IP Fabric Distribution Switch.

Verwalten der KI-gestützten Campus-Fabric mit dem Cloud der Mist Plattform

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 Cloud der Mist-Plattform optimiert die Bereitstellung und Verwaltung von Campus-Fabric-Architekturen, indem sie Folgendes ermöglicht:

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



Betriebssystem Junos

Der EX4600 läuft mit demselben Betriebssystem von Juniper Networks Junos, das von anderen Ethernet-Switches der EX-Serie sowie allen Routern von Juniper und Service-Gateways der SRX-Serie von Juniper Networks® verwendet wird. Durch die Verwendung eines gemeinsamen Betriebssystems bietet Juniper eine konsistente Implementierung und gleichförmigen Betrieb der Control Plane-Funktionen für alle Produkte. Um diese Konsistenz aufrechtzuerhalten, hält sich Junos OS an einen hochdisziplinierten Entwicklungsprozess, der einen einzigen Quellcode verwendet, einem einzigen vierteljährlichen Release-Training folgt und eine hochverfügbare modulare Architektur einsetzt, die verhindert, dass isolierte Ausfälle ein gesamtes System herunterfahren.

Diese Attribute sind von grundlegender Bedeutung für den Kernwert der Software und ermöglichen es, dass alle Produkte, die auf Junos OS basieren, gleichzeitig mit derselben Softwareversion aktualisiert werden können. Alle Funktionen werden vollständig auf Regression getestet, sodass jede neue Version einen echten Supersatz der Vorgängerversion darstellt. Kunden können die Software mit völliger Sicherheit bereitstellen, dass alle vorhandenen Funktionen auf die gleiche Weise gewartet und betrieben werden.

Funktionen und Vorteile

EX4600 Ethernet-Switches umfassen die folgenden Hauptmerkmale und Vorteile:

- **Erwartungen an kabelgebundene Servicelevel:** Die Wired Assurance-Funktion bietet betriebliche Einblicke in das kabelgebundene Erlebnis mit Service-Level-Erwartungen (SLEs) für Switches der EX-Serie. Vor und Leistungsmetriken 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.
- **Hohe Leistung:** Jeder EX4600 unterstützt bis zu 1,44 Tbit/s Bandbreite oder 1,07 Bpps bei minimaler Ethernet-Frame-Größe, mit 24 festen 10GbE-Ports mit Leitungsrate, 4 festen 40GbE-Ports und 2 Erweiterungssteckplätzen, die jeweils entweder ein 4x40GbE-Modul oder ein 8x10GbE-Modul unterstützen können.

- **Einheitliches Software-Upgrade im Service (vereinheitlichte ISSU):** Mit seinem Intel® Core™ Prozessor ermöglicht der EX4600 Switch den Betrieb von Junos OS innerhalb einer virtuellen Maschine (VM) auf Linux®. Junos OS wird in zwei separaten VMs in aktiven und Standby-Paaren ausgeführt. Während der Software-Upgrade-Zyklen wechseln die Switches nahtlos zur neueren Softwareversion, während der Datenverkehr auf der Data Plane intakt bleibt. Diese echte topologieunabhängige ISSU (TISSU), eine branchenweit erste Software-Upgrade-Funktion für einen Top-of-Rack-Switch mit fester Konfiguration, wird in allen L2- und L3-Protokollen unterstützt und benötigt keine Unterstützung durch andere Switches, um ein Image-Upgrade durchzuführen.
- **Hochverfügbarkeit:** EX4600-Switches bieten zwei interne Netzteile zur Lastverteilung und redundante Lüfter mit variabler Geschwindigkeit als Standardfunktionen und schützen den Switch vor einem einzigen Netzteil oder Lüfterausfall. Gleichstromoptionen sind ebenfalls verfügbar.
- **Automatisierung:** Die EX4600 Switches unterstützen eine Reihe von Funktionen für die Netzwerkautomatisierung und Plug-and-Play-Betrieb. Zu den Funktionen gehören Zero Touch Provisioning (ZTP), Vorgänge und Ereignisskripte, automatisches Rollback und Python-Skripting. Der Switch bietet auch Unterstützung für die Integration mit VMware NSX® Layer 2 Gateway Services, Puppet und OpenStack.
- **Energieeffizient:** Der EX4600 verbraucht weniger als fünf Watt pro 10GbE-Schnittstelle und bietet eine energiesparende Lösung für 10GbE-Top-of-Rack-, End-of-Row- und Verteilungsbereitstellungen. Die EX4600-Switches verbessern außerdem die Kühleffizienz mit redundanten Lüftern mit variabler Geschwindigkeit, die ihre Geschwindigkeit automatisch an bestehende Bedingungen anpassen, um den Stromverbrauch zu reduzieren.
- **Geringe Stellfläche:** Der EX4600 unterstützt bis zu 72 Wire-Speed-10GbE-Ports in einer einzigen 1-HE-Plattform.
- **Juniper® Extension Toolkit:** Juniper Extension Toolkit (JET) ist eine Weiterentwicklung des Junos Software Developer's Kit (SDK) und bietet eine moderne, programmatische Schnittstelle für Anwendungsentwickler von Drittanbietern.
- **Flexible Weiterleitungstabelle:** Die flexible Weiterleitungstabelle des EX4600 ermöglicht es, die Hardwaretabelle in konfigurierbare Partitionen von L2 Media Access Control (MAC), L3 Host und Longest Prefix Match (LPM)-Tabellen einzuteilen. In einer reinen Layer-2-Umgebung unterstützt der EX4600 bis zu 288.000 MAC-Adressen. Im Layer-3-Modus kann die Tabelle bis zu 128.000 Hosteinträge unterstützen, im LPM-Modus bis zu 128.000 Präfixe. Junos OS bietet konfigurierbare Optionen über eine CLI, sodass jeder EX4600 für verschiedene Bereitstellungsszenarien optimiert werden kann.

- **Intelligentes Puffermanagement:** EX4600-Switches verfügen über insgesamt 12 MB gemeinsam genutzte Puffer. Während 25 Prozent des gesamten Pufferplatzes vorgesehen sind, wird der Rest von allen Ports gemeinsam genutzt und ist vom Benutzer konfigurierbar. Der intelligente Puffermechanismus im EX4600 absorbiert Datenverkehrs-Bursts effektiv und bietet gleichzeitig eine deterministische Leistung, was die Leistung gegenüber der statischen Zuweisung erheblich erhöht.
- **Insight-Technologie für Analysen:** Der EX4600 bietet eine dynamische Pufferauslastungsüberwachung und -berichterstattung mit einem Intervall von 10 Millisekunden, um Einblicke in Microburst und Latenz zu erhalten. Sie berechnet sowohl die Warteschlangentiefe als auch die Latenz und protokolliert Nachrichten, wenn konfigurierte Schwellenwerte überschritten werden. Schnittstellenverkehrsstatistiken können mit einer Granularität von zwei Sekunden überwacht werden. Die Daten können über CLI, Systemprotokoll oder für weitere Analysen an externe Server gestreamt werden. Zu den unterstützten Berichtsformaten gehören Java Script Object Notification (JSON), Komma-getrennte Werte (CSV) und Tab-getrennte Werte (TSV). Diese Dateien können von Orchestrierungssystemen, SDN-Controllern oder Netzwerkmanagementanwendungen (z. B. Juniper Networks Junos Space Network Director) genutzt werden, um bessere Netzwerkdesignentscheidungen zu treffen und Netzwerk-Hotspots zu identifizieren.
- **MPLS:** EX4600-Switches unterstützen eine breite Palette von MPLS-Funktionen, darunter L2VPN, L3VPN, IPv6 Provider Edge Router (6PE), RSVP-Traffic Engineering und LDP, um standardbasierte Netzwerksegmentierung und Virtualisierung zu ermöglichen. Der EX4600 kann als MPLS Label-Switching-Router (LSR) mit geringer Latenz oder MPLS Provider Edge (PE)-Router in kleineren Umgebungen eingesetzt werden. Der EX4600 ist der branchenweit einzige kompakte Switch mit niedriger Latenz, hoher Dichte und geringer Leistung, der ein MPLS-Funktionsset bietet.
- **MACsec:** Der EX4600 kann MACsec-Funktionen an allen 10GbE-Ports nutzen, um Hardware-basierte Datenverkehrsverschlüsselung mit nahezu 400 Gbit/s an allen Glasfaserports zu unterstützen, einschließlich der Basiseinheit und optionaler 10GbE-Erweiterungsmodule. MACsec in der Software wird in einer zukünftigen Version aktiviert.

Weitere Merkmale

- LEDs für den Systemstatus
- Vielseitige Rack-Montageoptionen mit zwei und vier Pfosten
- Front-to-Back- und Back-to-Front-Luftstromoptionen
- Optionen für AC- und DC-Netzteile
- Ersatz-Chassis-SKU ohne Netzteil oder Lüfter für Sparzwecke

- Unterstützung für Jumbo-Frames (9.000)
- Quality of Service (Kennzeichnung nach IEEE 802.1p)
- Multicast (Internet Group Management Protocol v1/v2/v3 Snooping)
- Layer-2-Funktionen, einschließlich Unterstützung für 4.096 VLAN-IDs, Spanning Tree (802.1s und 802.1w), Bridge Protocol Data Unit (BPDU) Guard, 802.3als Link Distribution
- Verwaltungsfunktionen wie Telnet und SSH v1/v2, SNMP v1-v3, RADIUS, TACACS+ und RMON

SKU	Konfiguration	Stromverbrauch
EX4600-40FAFO	— Feste 10GbE-Ports mit 10G-USROptik, Weiterleitung aller Ports (Leitungsrate), <10 m	— 279W
EX4600-40FAFI	— 4 feste 40GbE-Anschlüsse mit 40G-SR4Optik	— 285W
EX4600-40FDC-AFO	— 1 4x40GbE QIC-Karte mit 4 40G-SR4 Optiken	— 392W
EX4600-40FDC-AFI	— 1 8x10GbE QIC-Karte mit 8 10G-USR-Optiken, alle Anschlüsse weiterleiten (Leitungsrate), <10 m	— 320 W
	— Zwei Netzteile	



EX4600 Switch – Spezifikationen

Hardware

- Schaltkapazität: 720 Gbit/s (unidirektional)/1,44 Tbit/s (bidirektional)
- Layer 2/Layer 3 Durchsatz (maximal mit 64 Byte Paketen): 1,071 Mpps (Leitungsgeschwindigkeit)
- Gewicht: 9,84 kg (21,7 lb) mit installierten Netzteilen und Lüftern
- Abmessungen (HxBxT): 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- oder Back-to-Front-Luftstrom (für die Bereitstellung von Warmgängen/Kaltgängen)
- Anschlüsse für Management und hintere Konsole
- Prognostizierte mittlere Zeit zwischen Ausfällen (MTBF): 150.000 Stunden
- Prognostizierte FIT-Rate: 4.987

Schnittstellenoptionen

- 1GbE SFP: 24(40) (mit 10GbE Erweiterungsmodulen)
- 10GbE SFP+: 24(40/72) (mit 10GbE Erweiterungsmodulen/ mit festen 40GbE Anschlüssen mit Breakout-Kabeln)
- 40GbE QSFP+: 4(12) (mit Erweiterungsmodulen)
 - Jeder feste QSFP+-Port kann als 4x10GbE-Schnittstelle konfiguriert werden
 - Jeder QSFP+-Port kann als 40-Gbit/s-Port konfiguriert werden
 - USB-Anschluss
 - Konsolenanschluss
 - 2 Management-Ports: 1 RJ-45 und 1 SFP
 - Unterstützter Transceiver und Direktanschlusskabel
 - SFP+ 10GbE optische Module
 - SFP+ DAC-Kabel: 1/3/5 m direkt angeschlossenes Kupfer und 1/3/5/7/10 m aktives direkt angeschlossenes Kupfer
 - SFP GbE optisches und Kupfermodul
 - QSFP+ zu SFP+ 10GbE Direktanschluss-Break-Out-Kupfer (1/3 m direkt angeschlossenes Kupferkabel)

Rack-Installationskit

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

Airflow

- Front-to-Back- und Back-to-Front-Kühlung
- Redundante Lüfter mit variabler Geschwindigkeit zur Reduzierung des Stromverbrauchs

Netzteil- und Lüftermodule

- Zwei redundante (1+1) und Hot-Plug-fähige Netzteile
- 110-240 V einphasige Wechselstromversorgung
- -36 bis -72 V Gleichstrom
- Redundante (N+1) und Hot-Plug-fähige Lüftermodule für Front-to-Back- und Back-to-Front-Luftstrom

Leistungsskala (einheitlich)

- MAC-Adressen pro System: 288.000*

- VLAN-IDs: 4.091

- Maximale Anzahl der Ports pro LAG: 32

- FCoE-Skala:

- Anzahl der virtuellen FCoE-VLANs/FC-Fabrics: 4.095

- Firewall-Filter: 4.000

- IPv4 Unicast-Routen: 128.000 Präfixe; 208.000 Host-Routen

- IPv4-Multicast-Routen: 104.000

- IPv6-Multicast-Routen: 52.000

- IPv6 Unicast-Routen: 64.000 Präfixe

- Address Resolution Protocol (ARP) Eingänge: 48.000

- Jumbo-Rahmen: 9.216 Byte

* Die MAC-Adresstabelle verwendet ein Hash-basiertes Schema, um Einträge zu programmieren. Daher sind einige Einträge aufgrund einer Hash-Indexkollision möglicherweise nicht programmiert.

Access Control Lists (ACLs)

- Portbasierte ACL (PACL): Eintritt und Ausgang

- VLAN-basierte ACL (VACL): Eintritt und Ausgang

- Router-basierte ACL (RACL): Eintritt und Ausgang

- ACL-Einträge (ACE) in Hardware pro System:

- Eintreten von ACL: 1.536

- ACL für den Ausgang: 1.024

- ACL-Zähler für verweigte Pakete

- ACL-Zähler für zugelassene Pakete

- Fähigkeit, ACL-Einträge in der Mitte der Liste hinzuzufügen/zu entfernen/zu ändern (ACL-Bearbeitung)

- L2-L4-ACL

- IPv6 ACL

- Firewall-Filter auf Loopback-Schnittstelle

- Firewall-Filter auf der Verwaltungsoberfläche

Spanning Tree Protocol (STP)

- Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)-Instanzen: 64

- VLAN Spanning Tree Protocol (VSTP)-Instanzen: 253

Datenverkehrsspiegelung

Spiegelung der Zielports pro Switch: 4

Maximale Anzahl von Spiegelungssitzungen: 4

Spiegelung der Ziel-VLANs pro Switch: 4

Layer-2-Features

- STP – D. H. 802.1D (802.1D-2004)
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w); MSTP (IEEE 802.1s)
- Bridge Protocol Data Unit (BPDU) Protect
- Loop-Schutz
- Root-Schutz
- RSTP und VSTP werden gleichzeitig ausgeführt
- VLAN—IEEE 802.1Q VLAN Trunking
- Routed VLAN Interface (RVI)
- Port-basiertes VLAN
- Filterung der MAC-Adresse
- GRE-Tunneling
- QinQ
- VLAN-Übersetzung
- Statische MAC-Adressenzuweisung für Schnittstelle
- Pro VLAN-MAC-Lernen (Limit)
- MAC-Lernen deaktivieren
- Link Aggregation und Link Aggregation Control Protocol (LACP) (IEEE 802.3ad)
- IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- MAC-Benachrichtigung
- Konfiguration der MAC-Adressenalterung
- Filterung der MAC-Adresse
- Persistenter MAC (sticky MAC)

Link-Aggregation

- Multichassis Link Aggregation (MC-LAG) – Layer 2, Layer 3, VRRP, STP

- Redundant Trunk Group (RTG) LAG Loadsharing Algorithmus – überbrückter oder weitergeleiteter (Unicast oder Multicast) Datenverkehr:
- IP: SIP, Dynamic Internet Protocol (DIP), TCP/UDP-Quellport, TCP/UDP-Zielport
- Layer 2 und Nicht-IP: MAC SA, MAC DA, Ether-Typ, VLAN ID, Quellport
- FCoE-Paket: Quell-ID (SID), Ziel-ID (DID), Originator Exchange ID (OXID), Quellport

Layer-3-Funktionen (IPv4)

- Statisches Routing
- Routing-Richtlinie
- Routing-Protokolle (RIP, OSPF, IS-IS, BGP, MBGP)
- 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, v3
- IGMP-Filter
- PIM-SM
- Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- Sicherheit und Filter
- Sichere Schnittstellen-Anmeldung und -Passwort
- RADIUS-
- TACACS+
- Eingangs- und Ausgangsfilter: Zulassen und ablehnen, Portfilter, VLAN-Filter und weitergeleitete Filter, einschließlich Management-Port-Filter
- 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
- Denial-of-Service-Schutz (DOS) der Steuerungsebene
- Dynamische ARP-Prüfung (DAI)
 - Feste MAC-Adresse
- DHCP-Snooping
- Filterbasierte Weiterleitung
- IP-gerichtete Weiterleitung von Broadcast-Datenverkehr
- IPv4 über GRE (Ein- und Zusammenfassung)

Layer-3-Funktionen (IPv6)

- Statisches Routing
- Routing-Protokolle (RIPng, OSPF v3, IS-IS v6, BGP v6)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP v3)
- IPv6 CoS (BA, MF-Klassifizierung und -Rewrite, Terminierung auf Basis von TC)
- IPv6 über MPLS LSPs (6PE)
- IPv6-Ping
- IPv6-Traceroute
- Nachbar-Erkennungsprotokoll
- Pfad-MTU-Erkennung
- SNMP, NTP, DNS, RADIUS, TACACS+, AAA
- Virtuelle Routerunterstützung für IPv6 Unicast

Servicequalität (Quality of Service, QoS)

- L2 und L3 QoS: Klassifizierung, Rewrite, Queuing
- Ratenbegrenzung:
 - Eindringliche Überwachung: 1 Rate 2 Farbe, 2 Rate 3 Farbe
 - Egress Policing: Polizist, Polizist markieren Maßnahmen
 - Egress Shaping: Per Warteschlange, per Port
- 12 Hardware-Warteschlangen pro Port; (8 Unicast und 4 Multicast)

- Strict Priority Queuing (LLQ), geglättetes defizitgewichtetes Roundrobin (SDWRR), gewichtete zufällige Früherkennung (WRED), gewichteter Tail Drop
- 802.1p Remarking
- L2-Klassifizierungskriterien: Schnittstelle, MAC-Adresse, Ether-Typ, 802.1p, VLAN
- Fähigkeiten zur Überlastungsvermeidung: WRED
- Trust IEEE 802.1p (Eingang)
- Anmerkung von Bridged-Paketen
- Prioritätsbasierte Datenstromsteuerung (PFC) – IEEE 802.1Qbb
- Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX), DCBx FCoE und iSCSI Typ, Länge und Wert (TLVs)
- Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
- FCoE Transit Switch (FIP Snooping ACL-Installation)
- Virtual Fiber Channel Gateway
- FCoE-Sitzungspfad Lernen
- FCoE Session Health Monitoring
- Guter Neustart für FIP-Snooping
- FC-BB-6 VN2VN Snooping

Virtuelles Chassis

- 40GbE und 10GbE als Virtual Chassis-Port
- Virtual Chassis Routing Engine (RE)-Auswahl
- Virtuelle Chassis-Vorbereitung (Plug and Play)
- Auto-LAG-Bildung von Virtual Chassis-Ports
- Mixed Virtual Chassis-Unterstützung zwischen EX4300-EX4600 (nur im Rechenzentrum)
- FCoE-Transit über Virtual Chassis-Mitglieder hinweg
- QoS auf Virtual Chassis Ports
- Lokale Weiterleitung
- Graceful RE Switchover (GRES)
- Nonstop-Routing (NSR)
- Nonstop Bridging (NSB)
- Überwachung der verteilten Aggregatschnittstelle

- Control Plane-Schutz für virtuelle RE

Hochverfügbarkeit

- ISSU (in eigenständiger und MC-LAG-Konfiguration)
- Bidirektionale Weiterleitungserkennung (BFD)
- Uplink Failure Detection (UFD)
- Graceful Routing Engine Switchover (GRES) in der Virtual Chassis-Konfiguration
- Non-Stop-Bridging (NSB) in der Virtual Chassis-Konfiguration
- Non-Stop-Routing (NSR) in der Virtual Chassis-Konfiguration
- Non-Stop Software Upgrade (NSSU) in der Virtual Chassis-Konfiguration

MPLS

- VRF-Lite
- Stack mit 2 Etiketten
- Statische labelvermittelte Pfade (LSPs)
- RSVP-basierte Signalisierung von LSPs
- LDP-basierte Signalisierung von LSPs
- LDP-Tunneling (LDP über RSVP)
- MPLS Serviceklasse (CoS)
- MPLS Access Control List (ACL)/Policer
- MPLS LSR-Unterstützung
- Push, Swap, Pop, IP-Suche
- IPv6-Tunneling (6PE) (über IPv4 MPLS Backbone)
- MPLS Betrieb, Administration und Wartung (OAM)
- LSP-Ping
- IPv4 L3VPN (RFC 2547, 4364)
- Ethernet-over-MPLS (L2-Stromkreis)
- Layer-3-VPN (L3VPN)
- Layer 2 VPN (L2VPN)
- Link-Schutz
- MPLS Fast Reroute (FRR) – 1:1-Schutz

- Node-Link-Schutz

Management- und Analyseplattformen

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

Geräteverwaltung und -betrieb

- Junos Web Software (J-Web)
- Rollenbasiertes CLI-Management und -Zugriff
- CLI über Konsole, Telnet oder SSH
- Erweitertes Ping und Traceroute
- Junos OS-Konfiguration Rescue und Rollback
- Bild-Rollback
- SNMP v1/v2/v3
- XML-Managementprotokoll von Junos
- sFlow® v5
- DHCP-Server
- DHCP-Relais auf L2 VLAN- und L3-Schnittstellen (mit Option 82)
- Support für lokale DHCP-Server
- Hochfrequenzstatistikerfassung
- Beacon-LED für Port und System
- Automatisierung und Orchestrierung
- Zero-Touch-Bereitstellung (ZTP)
- OpenStack Neutron Plug-in
- Puppet
- Chef
- Junos OS Event-, Commit- und Betriebsskripte
- Möglichkeit zur Ausführung von Skripten, die in Python/ TCL/Perl geschrieben sind

Datenverkehrsspiegelung

- Port-basiert
- LAG-Anschluss
- VLAN-basiert

- Filterbasiert
- Spiegelung auf lokale
- Lokaler/L2 Remote-Analyzer (SPAN, RSPAN für IPv4- und IPv6-Frames)
- Spiegelung zu Remote-Zielen (L2 über VLAN)
- Insight-Technologie
(Mikroburst-Überwachung und Statistikberichte)

Einhaltung von Standards

IEEE-Standards

- 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

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 Dynamischer 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
(quellenspezifisches 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 für BGP Cease Benachrichtigung
- 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 zu 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

Unterstützte MIBs

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-ähnliches 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 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
- 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 (2007) Informationstechnologie-Geräte – Sicherheit
- UL 60950-1 (2. Ausgabe) Informationstechnologie-Ausrüstung – Sicherheit
- EN 60950-1 (2005) Informationstechnologie – Sicherheit
- IEC 60950-1 (2005) Informationstechnologiegeräte – Sicherheit (Abweichungen in allen Ländern): Bericht zum CB-Plan.
- EN 60825-1 +A1+A2 (1994) Sicherheit von Laserprodukten – Teil 1: Geräteklassifizierung
- GR-63-Core (2006) Physischer Schutz für Netzwerkgeräte, Gebäudesysteme (NEBS)
- GR-1089-Core (2006) EMV- und elektrische Sicherheit für Netzwerk-Telekommunikationsgeräte
- SR-3580 (1995) NEBS-Kriterienstufen (Ebene 3)

EMC

- FCC 47CFR, Teil 15 Klasse A (2009) USA Strahlungsemissionen
- EN 55022 Klasse A (2006)+ A1 2007 Europäische Strahlungsemissionen
- VCCI Klasse A (2007) Japanische Strahlungsemissionen
- BSMI CNS 13438 und NCC C6357 Taiwan Strahlungsemissionen
- AS/NZS CISPR22:2009

Umweltschutzbestimmungen

RoHS	Beschränkung gefährlicher Stoffe (ROHS) 6/6
50	China Beschränkung gefährlicher Gefahren Substanzen (ROHS)
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (REACH)
WEEE	Elektro- und Elektroschrott Geräte (WEEE)
RECYCLE	Recyceltes Material
80 PLUS	80 Plus Silver PSU-Effizienz

Telekommunikation

- Common Language Equipment Identifier (CLEI) Code

Umweltbereiche

- Betriebstemperatur: 0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
- Lagertemperatur: -40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)
- Betriebshöhe: bis zu 2.000
- Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb: 5% bis 90% (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit ohne Betrieb: 0% bis 95% (nicht kondensierend)

Bestellinformationen

Produktnummer	Beschreibung
Switch-Hardware	
EX4600-40F-AFO	24 SFP+/SFP-Anschlüsse, 4 QSFP+ Anschlüsse, 2 Erweiterungssteckplätze, redundante Lüfter, 2 AC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Front-to-Back-Luftstrom
EX4600-40F-AFI	24 SFP+/SFP-Ports, 4 QSFP+-Ports, 2 Erweiterungssteckplätze, redundante Lüfter, 2 AC-Netzteile, 2 Netzkabel, Rack-Montagekit mit 4 Anschlüssen und Luftstrom von hinten nach vorne
EX4600-40F-DC-AFO	24 SFP+/SFP-Anschlüsse, 4 QSFP+ Anschlüsse, 2 Erweiterungssteckplätze, redundante Lüfter, 2 DC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Front-to-Back-Luftstrom
EX4600-40F-DC-AFI	24 SFP+/SFP-Anschlüsse, 4 QSFP+ Anschlüsse, 2 Erweiterungssteckplätze, redundante Lüfter, 2 DC-Netzteile, 2 Netzkabel, 4-poliges Rack-Montagekit und Luftstrom von hinten nach vorne
Module und Ersatzteile	
QFX-EM-4Q	QSFP+ Erweiterungsmodul mit 4 Anschlüssen für EX4600
EX4600-EM-8F	SPF+/SFP-Erweiterungsmodul mit 8 Anschlüssen für EX4600
JPSU-650W-AC-AFO	AC 650 W Netzteil, Front-to-Back-Luftstrom für EX4600-48S
JPSU-650W-AC-AFI	AC 650-W-Netzteil, Back-to-Front-Luftstrom für EX4600-48S
JPSU-650W-DC-AFO	DC 650 W Netzteil, Front-to-Back-Luftstrom für EX4600-48S
JPSU-650W-DC-AFI	DC 650-W-Netzteil, Back-to-Front-Luftstrom für EX4600-48S
QFX5100-FAN-AFI	Back-to-Front-Lüftermodul für EX4600
QFX5100-FAN-AFO	Front-to-Back-Lüftermodul für EX4600
QFX5100-EM-BLNK	Leermodul für EX4600
Ersatzgehäuse	
EX4600-40F-S*	Ersatzgehäuse, 24 SFP+/SFP-Anschlüsse, 4 QSFP+ Anschlüsse, 2 Erweiterungssteckplätze, redundante Lüfter, Front-to-Back-Luftstrom (Optik, Netzteile und Lüfter nicht im Lieferumfang enthalten und separat erhältlich)
Optik und Transceiver	
EX-SFP-1GE-T	SFP 10/100/1000BASE-T Kupfer-Transceivermodul für eine Übertragung von bis zu 100 m auf Cat5
EX-SFP-1GE-SX	SFP 1000BASE-SX Gigabit Ethernet Optics, 850 nm für bis zu 550 m Übertragung auf MMF
EX-SFP-10GE-SR	SFP+ 10GBASE-SR 10-Gigabit Ethernet Optics, 850 nm für bis zu 300 m Übertragung auf Multimode Fiberoptic (MMF)
EX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10-Gigabit Ethernet Optics, 1310 nm für 10 km Übertragung auf Singlemode Fiber-Optic (SMF)
QFX-SFP-10GE-USR	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Ultra Short Reach Optics, 850 nm für 10 m bei OM1, 20 m bei OM2, 100 m bei OM3 Multimode Fiber (MMF)
QFX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10 Gigabit Ethernet Optics, 1.310 nm für 10 km Übertragung auf Single Mode Fiber-Optic (SMF)
QFX-SFP-10GE-ER	SFP+ 10GBASE-ER 10 Gigabit Ethernet Optics, 1.550 nm für 40 km Übertragung ein Single-Mode-Glasfaser (SMF)
EX-SFP-10GE-ZR	SFP+ 10GBASE-ZR 10 Gigabit Ethernet Optics, 1.550 nm für 80 km Übertragung ein Single-Mode-Glasfaser (SMF)
QFX-SFP-DAC-1M	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 1 m
QFX-SFP-DAC-3M	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 3 m
QFX-SFP-DAC-5M	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 5 m
QFX-SFP-DAC-1MA	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (aktives direkt angeschlossenes Kupferkabel) 1 m
QFX-SFP-DAC-3MA	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (aktives direkt angeschlossenes Kupferkabel) 3 m
QFX-SFP-DAC-5MA	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (aktives direkt angeschlossenes Kupferkabel) 5 m
QFX-SFP-DAC-7MA	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (aktives direkt angeschlossenes Kupferkabel) 7 m
QFX-SFP-DAC-10MA	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Kupfer (aktives direkt angeschlossenes Kupferkabel) 10 m
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+ zu QSFP+ Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 1 m passiv
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+ zu QSFP+ Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 3 m passiv
JNP-QSFP-DAC-5M	QSFP+ zu QSFP+ Ethernet Direct Attach Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 5 m passiv

Produktnummer	Beschreibung
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+ bis SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Breakout Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 1 m
QFX-QSFP-DACBO-3M	QSFP+ bis SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Breakout Kupfer (direkt angeschlossenes Kupferkabel) 3 m
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40 Gigabit Optik, 850 nm für bis zu 150 m Übertragung auf MMF
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+ 40GBASE-ESR4 40 Gigabit Optik, 300 m (400 m) mit OM3 (OM4) MMF
JNP-QSFP-40G-LR4	QSFP+ 40GBASE-LR4 40 Gigabit Optics, 1.310 nm für eine Übertragung von bis zu 10 km auf SMF
QFX-SFP-1GE-T	SFP 1000BASE-T Kupfer-Transceivermodul für eine Übertragung von bis zu 100 m auf Cat5
QFX-SFP-1GE-SX	SFP 1000BASE-SX Gigabit Ethernet Optics, 850 nm für bis zu 550 m Übertragung auf MMF
QFX-SFP-1GE-LX	SFP 1000BASE-LX Gigabit Ethernet Optics, 1.310 nm für 10 km Übertragung auf SMF
EX4600-AFL	EX4600 Erweiterte Funktionslizenz für IS-IS, BGP und MPLS
EX-QFX-MACSEC-AGG	MACsec Softwarelizenz für EX4600 als Campus-Aggregations-Switch

* Registrieren Sie die Seriennummern der Ersatzgehäuseprodukte auf der Juniper Networks-Website und aktualisieren Sie die Installationsbasisdaten, wenn es eine Ergänzung oder Änderung der Installationsbasis gibt oder wenn die Installationsbasis verschoben wird. Juniper Networks wird nicht dafür zur Verantwortung gezogen, dass es die Vereinbarung über den Hardwareersatz auf Serviceebene für Produkte nicht erfüllt, die keine registrierten Seriennummern oder genaue Installationsbasisdaten haben. Registrieren Sie das/die Produkt(e) unter tools.juniper.net/svcreg/SRegSerialNum.jsp. Aktualisieren Sie die installierte Basis unter support.juniper.net/support/uib/index.page.

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.

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 Core ist eine Marke der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. Linux ist die eingetragene Marke von Linus Torvalds in den USA und anderen Ländern. sFlow ist eine eingetragene Marke von InMon Corp. VMware NSX ist eine eingetragene Marke oder Marke von VMware, Inc. und seinen Tochtergesellschaften in den USA und anderen Ländern. Java ist eine eingetragene Marke der Oracle Corporation und/oder ihrer verbundenen Unternehmen. Alle genannten Marken von Dritten sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber.

a00150785DEE

HEWLETT PACKARD ENTERPRISE

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

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

