



JUNIPER NETWORKS EX4100 SWITCHES

Produktübersicht

Die cloud-optimierten Ethernet-Zugang-Switches der Serie EX4100 bieten im KI-Zeitalter sicheren und Cloud-bereiten Zugriff für Enterprise-Campus-, Zweigstellen- und Datacenter-Netzwerke. Diese Plattformen verbessern die Leistung und Visibilität des Netzwerks und erfüllen die Sicherheitsanforderungen von heute – und auch für die Netzwerke des kommenden Jahrzehnts.

Als Teil der zugrunde liegenden Infrastruktur für [Juniper Wired Assurance](#) wurde die EX4100-Serie speziell für die Cloud entwickelt und von ihr verwaltet. Die Switches nutzen Mist AI, um den Betrieb zu vereinfachen und einen besseren Einblick in das Erlebnis verbundener Geräte zu bieten, was eine erfrischende, Experience-First-Ansatz um auf Layer Switching zuzugreifen.

Produktbeschreibung

Die Switches der EX4100-Serie von Juniper Networks® bieten eine sichere, Cloud-fähiges Portfolio an Access Switches, ideal für Netzwerke von Zweigstellen, Campussen und Rechenzentren in Unternehmen. Die EX4100 Switches kombinieren die Einfachheit der Cloud, die Leistungsfähigkeit von [Mist AI™](#) und eine robuste Hardwaregrundlage mit erstklassiger Sicherheit und Leistung, um einen differenzierten Ansatz für das Zugriffs-Switching in der Cloud, auf Mobilgeräten und IoT-Ära. Mit Juniper® Wired Assurance können die Switches der EX4100-Serie mühelos über die Cloud integriert, konfiguriert und verwaltet werden. Dies vereinfacht den Betrieb, verbessert die Visibilität und gewährleistet eine Bessere Erfahrung für vernetzte Geräte

Die Schlüsselfunktionen der EX4100 umfassen:

- Cloud-fähig, angetrieben von Mist AI mit Juniper Wired Assurance und [Marvis® AI Assistant](#)
- Ethernet VPN – Virtuelles erweiterbares LAN ([EVPN-VXLAN](#)) zur Zugriffsebene
- Standardbasierte Mikrosegmentierung mit gruppenbasierten Richtlinien (GBPs)
- Switch-to-Switch-Verschlüsselung mit Media Access Control Security (MACsec) AES256
- IEEE 802.3bz Multigigabit
- IEEE 802.3bt Power over Ethernet Plus (PoE++)
- Flussbasierte Telemetrie zur Überwachung von Datenverkehrsflüssen zur Erkennung von Anomalien, Möglichkeit, Paketverzögerungen zu messen und Gründe für Ausfälle zu melden
- Precision Timing Protocol – Transparente Uhr
- Unterstützung von Virtual Chassis mit 10 Komponenten

Bietet eine vollständige Suite von Layer-2- und Layer-3-Funktionen, den EX4100 Ermöglicht mehrere Bereitstellungen, einschließlich Campus-, Zweigstellen- und Rechenzentrums-Top-of-Rack-Bereitstellungen. Mit steigenden Skalierungsanforderungen ermöglicht die HPE Virtual Chassis-Technologie die nahtlose Vernetzung und Verwaltung von bis zu 10 EX4100 Switches als ein einziges Gerät und bietet so eine skalierbare, Pay-as-you-grow-Lösung für die Erweiterung von Netzwerkumgebungen.

Die EX4100-Familie umfasst die folgenden Ethernet-Switches:

- Der EX4100-48MP mit 16 x 100 MB/1 GbE/2,5 GbE und 32 x 10 MB/100 MB/1 GbE Power over Ethernet (PoE++) Access Ports, Bereitstellung von bis zu 90W pro PoE-Port mit insgesamt 1620W PoE Strombudget (mit zwei Netzteilen)
- Der EX4100-24MP bietet 8 x 100 MB/1 GbE/2,5 GbE/5 GbE/10 GbE und 16 x 10 MB/100 MB/1 GbE PoE++ Access Ports und liefert bis zu 90W pro Port mit einem Gesamtbudget von 1620W PoE-Netzteil (mit zwei Netzteilen)
- Der EX4100-24T bietet 24 x 1-GbE-Nicht-PoE-Zugriffsport
- Der EX4100-24P, der 24 x 1GbE PoE+ Access Ports bietet, Bis zu 30W pro Port mit insgesamt 1440W des PoE-Leistungsbudgets (mit zwei Netzteilen)

- Der EX4100-48T mit 48 x 1GbE Nicht-PoE-Access-Ports
- Der EX4100-48P mit 48 x 1GbE PoE+ Access Ports bietet bis zu 30W pro Port mit einem Gesamtleistungsbudget von 1440W PoE (mit zwei Netzteilen)

Jedes EX4100-Modell bietet 4 x im Betriebsansteckbarer fester 1/10-GbE-Uplink-Port mit kleinem Formfaktor plus Transceiver (SFP+). Die EX4100-Switches verfügen über 4 x 10GbE/25 GbE SFP28-Ports zur Unterstützung von Virtual Chassis-Verbindungen, die für die Verwendung als Ethernet-Ports neu konfiguriert werden können für Uplink-Konnektivität. EX4100-Switches verfügen auch über Hochverfügbarkeitsfunktionen (HA), wie redundante, Hot-Swap-fähige Netzteile und vor Ort austauschbare Lüfter sorgen für maximale Betriebszeit. Darüber hinaus bieten die Multi-Gigabit-Ethernet-Switch-Modelle der EX4100er Serie mit 24 bzw. 48 standardbasierten 802.3af/at/bt-Ports (PoE/PoE+/PoE++-Ports) für die Bereitstellung von bis zu 90 Watt an jedem Zugriffsport. Die EX4100-Switches können für die Bereitstellung einer Fast-PoE-Funktion konfiguriert werden, die den Switches innerhalb von wenigen Sekunden nach dem Einschalten der Stromversorgung die Abgabe von PoE-Leistung an angeschlossene PoE-Geräte ermöglicht.

Architektur und Schlüsselkomponenten

Cloud-Management mit Juniper Wired Assurance Driven by Mist AI

EX4100 Switches können schnell und einfach in die Cloud integriert (Tag 0), bereitgestellt (Tag 1) und verwaltet (Tag 2+) werden – mit Juniper Wired Assurance, das KI-gestützte Automatisierung und Einblicke bietet, die die Erfahrungen für Endbenutzer und verbundene Geräte optimieren. Der EX4100 bietet umfangreiche Telemetriedaten des Junos Betriebssystems für Mist AI, was zu einem einfacheren Betrieb, einer kürzeren mittleren Reparaturzeit (MTTR) und einer optimierten Fehlerbehebung beiträgt. Weitere Informationen finden Sie im [Datenblatt Juniper Wired Assurance](#).

Zusätzlich zu Juniper Wired Assurance hat Marvis KI-Assistent – ein wichtiger Bestandteil von The Self-Driving Netzwerk – macht die Mist KI-Engine interaktiv. Als digitale Erweiterung des IT-Teams bietet Marvis automatische Problemlösungen oder empfohlene Aktionen, die es IT-Teams ermöglichen, die Fehlerbehebung und die Verwaltung ihres Netzwerkbetriebs zu optimieren.

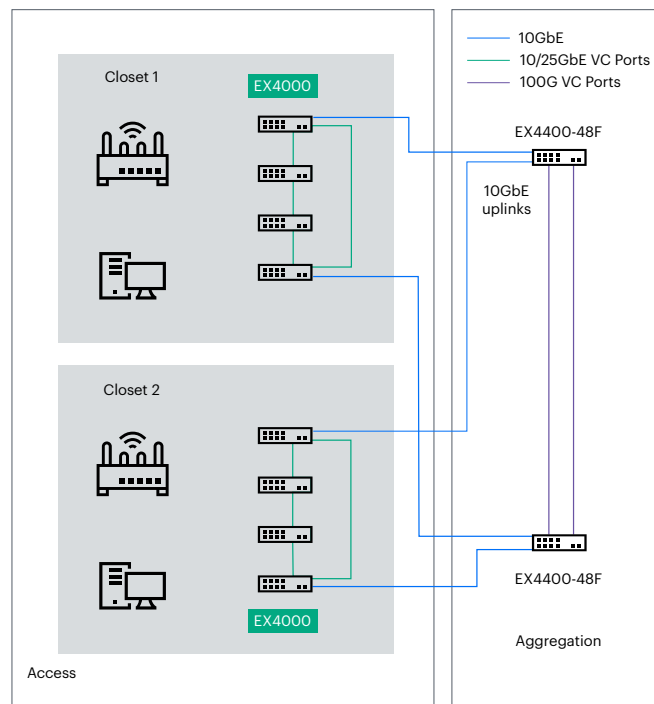


Abbildung 1. Die Konfiguration des virtuellen Chassis EX4100 ist über dedizierte 25GbE-Ports an der Frontplatte miteinander verbunden

EVPN-VXLAN-Technologie

Die meisten traditionellen Campus-Netzwerke haben eine Chassis-basierte Architektur eines einzigen Anbieters verwendet, die für kleinere, statische Campus mit wenigen Endgeräten gut geeignet ist. Dieser Ansatz ist jedoch zu starr, um die sich ändernden Anforderungen moderner Campus-Netzwerke zu erfüllen. Der EX4100 unterstützt EVPN-VXLAN und erweitert damit eine End-to-End-Fabric vom Campus-Core über die Verteilung bis hin zur Zugriffsebene.

Eine EVPN-VXLAN-Fabric ist eine einfache, programmierbare, hoch skalierbare Architektur, die auf offenen Standards basiert. Diese Technologie sorgt sowohl in Datacentern als auch in Campus-Systemen für die Gleichförmigkeit der Architektur. Eine EVPN-VXLAN-Architektur auf dem Campus verwendet ein IP-basiertes Layer-3-Underlay-Netzwerk und ein EVPN-VXLAN-Overlay-Netzwerk. Ein flexibles Overlay-Netzwerk, das auf einem VXLAN-Overlay mit einer EVPN-Control-Plane basiert, bietet effizient Layer-2- und/oder Layer-3-Konnektivität im gesamten Netzwerk. EVPN-VXLAN bietet außerdem eine skalierbare Möglichkeit, mehrere Campus-Standorte aufzubauen und miteinander zu verbinden, und liefert:

- größere Gleichförmig- und Skalierbarkeit über alle Netzwerkschichten hinweg
- anbieterübergreifenden Support für Bereitstellungen
- reduziertes Flooding und Lernen
- standortunabhängige Konnektivität
- konstante Netzwerksegmentierung
- Einfacheres Management

Virtual-Chassis-Technologie

Die HPE Virtual Chassis Technologie ermöglicht den Betrieb mehrerer miteinander verbundener Switches als eine einzige, logische Einheit, sodass Benutzer alle Plattformen als ein virtuelles Gerät verwalten können. Bis zu 10 EX4100-Switches können als Virtual Chassis mit 4 x 25GbE SFP28 dedizierte Frontpanel-Anschlüsse. Obwohl als Virtual Chassis-Ports von Standard können die 4 x 25GbE SFP28-Uplinks auch als Uplink-Ports konfiguriert werden. Die EX4100-Switches kann mit jedem anderen Modell ein virtuelles Chassis bilden innerhalb der EX4100-Produktlinie.

Mikrosegmentierung mit gruppenbasierten Richtlinien

GBP nutzt die zugrunde liegende VXLAN-Technologie, um eine standortunabhängige Endgerätezugriffskontrolle bereitzustellen. Dadurch können Netzwerkadministratoren konsistente Sicherheitsrichtlinien über die Netzwerkdomeänen des Unternehmens hinweg implementieren. Der EX4100 unterstützt eine standardbasierte GBP-Lösung, die unterschiedliche Zugriffssteuerungsebenen für Endpunkte und Anwendungen auch innerhalb desselben VLAN ermöglicht. Kunden können ihre Netzwerkkonfiguration durch die Verwendung von GBP vereinfachen, sodass keine große Anzahl von Firewall-Filtern auf allen ihren Switches konfiguriert werden muss. GBP kann laterale Bedrohungen abwehren, indem es die einheitliche Anwendung von Sicherheitsgruppenrichtlinien im gesamten Netzwerk sicherstellt, unabhängig vom Standort der Endgeräte und/oder der Benutzer.

Flow-basierte Telemetrie

Eine datenstrombasierte Telemetrie ermöglicht die Analyse auf Datenstromebene, sodass Netzwerkadministratoren Tausende von Datenverkehrsströmen auf dem EX4100 überwachen können, ohne die CPU zu belasten. Dies verbessert die Netzwerksicherheit durch Überwachung, Baselineing und Erkennung von Datenstromanomalien. Wenn beispielsweise vordefinierte Datenstromschwellenwerte aufgrund eines Angriffs überschritten werden, können IP Flow Information Export (IPFIX)-Warnungen an einen externen Server gesendet werden, um den Angriff schnell zu identifizieren. Netzwerkadministratoren können auch spezifische Workflows automatisieren, z. B. die weitere Überprüfung des Datenverkehrs oder die Sperrung eines Ports, um das Problem einzugrenzen. Zusätzlich zu den DOS-Angriffen kann die datenstrombasierte Telemetrie auf EX4100-Switches Paketverzögerungen an Eingangs-, Chip- und Ausgangspunkten messen und die Gründe für Abbrüche melden.

Funktionen und Vorteile

Vereinfachter Betrieb mit Juniper Wired Assurance

Der EX4100 ist vollständig in der Cloud integriert, bereitgestellt und von Juniper Wired Assurance verwaltet. Der EX4100 wurde aus dem um die umfassende Telemetrie bereitzustellen, die [KI für IT-Betrieb \(AIOps\)](#) mit vereinfachtem Betrieb von Tag 0 bis Tag 2 und darüber hinaus. Juniper

Wired Assurance bietet detaillierte Switch-Einblicke für eine einfachere Fehlerbehebung und eine verbesserte Zeit bis zur Lösung, indem es die folgenden Funktionen bietet:

- **Tag-0-Betriebsabläufe:** Nahtlose Onboard-Switches durch die Nutzung eines Greenfield-Switches oder die Einführung eines Brownfield-Switches mit einem einzigen Aktivierungscode für echte Plug-and-Play-Einfachheit.
- **Tag-1-Betriebsabläufe:** 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 kundenspezifischer Standort- oder Switch-spezifische Attribute. Automatisierung der Bereitstellung von Ports über dynamische Portprofile.
- **Tag-2-Betrieb:** Nutzen Sie die KI in Juniper 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). Fügen Sie die selbstfahrenden Funktionen in Marvis® Actions hinzu, um Schleifen zu erkennen, fehlende VLANs hinzuzufügen, falsch konfigurierte Ports zu beheben, fehlerhafte Kabel zu identifizieren, Klapping-Ports zu isolieren und anhaltend ausgefallene Clients zu entdecken (siehe Abbildung 2). Und führen Sie Software-Upgrades einfach über die Cloud der Mist™ Plattform durch.

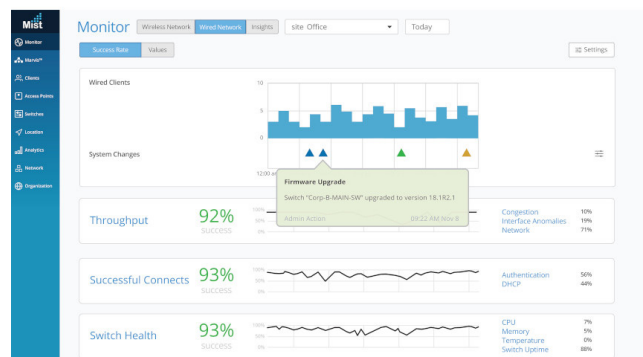


Abbildung 2. Juniper Wired Assurance – Bildschirm mit Servicelevel-Erwartungen

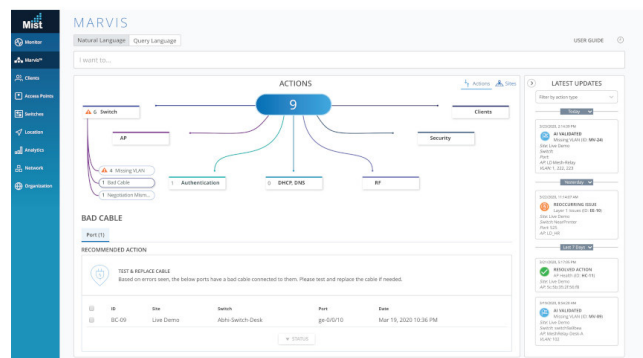


Abbildung 3. Marvis-Aktionen für kabelgebundene Switches

Mit der kostenlosen Ergänzung des Marvis AI Assistant, der auf Mist AI basiert, können Sie mit dem Aufbau eines selbstgesteuerten Netzwerks beginnen, das den Netzwerkbetrieb vereinfacht und die Fehlerbehebung durch automatische Fehlerbehebungen für [Switches der Juniper Networks® EX-Serie](#) oder empfohlene Aktionen für externe Systeme optimiert.

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

Campus-Fabric-Bereitstellungen

EVPN-VXLAN für Campus Core, Verteilung und Zugriff

Die wichtigsten Vorteile von EVPN-VXLAN in Campus-Netzwerken sind:

- Flexibilität gleichförmiger VLANs über das gesamte Netzwerk hinweg: Endpunkte können überall im Netzwerk platziert werden und bleiben mit demselben logischen L2-Netzwerk verbunden, sodass eine virtuelle Topologie von der physischen Topologie entkoppelt.
- Mikrosegmentierung: Mit der EVPN-VXLAN-basierten Architektur können Sie eine gemeinsame Reihe von Richtlinien und Services auf Campussen mit Support für L2 und L3VPNs.
- Skalierbarkeit: Mit einer EVPN-Control-Plane können Unternehmen problemlos weitere Core-, Aggregations- und Zugriffsebenen-Geräte hinzufügen, wenn das Unternehmen wächst, ohne das Netzwerk neu entwerfen oder ein umfassendes Upgrade durchführen zu müssen. Verwenden eines L3 IP-basiertes Underlay in Verbindung mit einem EVPN-VXLAN-Overlay können Campus-Netzwerkbetreiber viel größere und widerstandsfähigere Netzwerke bereitstellen als wäre sonst mit herkömmlichen L2 Ethernet-basierte Architekturen.

HPE bietet vollständige Flexibilität bei der Auswahl einer der folgenden validierten EVPN-VXLAN Campus-Fabrics, die Netzwerke verschiedener Größen, Größenordnungen und Segmentierungsanforderungen erfüllen:

- **EVPN-Multihoming (auf einer Collapsed-Core- oder der Distribution-Ebene):** Eine kollabierte Kernarchitektur kombiniert die Kern- und Verteilungsebenen in einer einzigen Ebene und verwandelt das herkömmliche hierarchische Drei-Tier-Netzwerk in ein Zwei-Tier-Netzwerk. EVPN Multihoming auf einem kollabierten Kern macht Spanning Tree Protocol (STP) über Campus-Netzwerke hinweg überflüssig, indem es Verbindungsaggregationsfunktionen von der Zugriffsebene bis zur Kernebene bereitstellt. Diese Topologie eignet sich am besten für kleine bis mittlere verteilte Unternehmensnetzwerke und ermöglicht gleichförmige VLANs über das gesamte Netzwerk hinweg. Diese Topologie verwendet ESI (Ethernet Segment Identifier) LAG (Link-Aggregation) und ist ein standardbasiertes Protokoll.
- **Campus Fabric Core Distribution:** Wenn EVPN VXLAN auf Kern- und Verteilungsebenen konfiguriert wird, wird es zu einer Campus-Fabric Core Distribution-Architektur, die in zwei Modi konfiguriert werden kann: zentral oder Edge-Routed-Bridging-Overlay. Diese Architektur bietet einem Administrator die Möglichkeit, auf eine Campus-Fabric mit IP-Clos umzusteigen, ohne alle Zugang-Switches im bestehenden Netzwerk einem umfassenden Upgrade unterziehen zu müssen. Gleichzeitig bietet sie die Vorteile eines Umstiegs auf eine Campus-Fabric und eine einfache Möglichkeit, das Netzwerk zu skalieren.
- **Campus Fabric IP-Clos:** Wenn EVPN VXLAN auf allen Ebenen konfiguriert ist, einschließlich des Zugriffs, wird es als Campus Fabric IP Clos-Architektur bezeichnet. Dieses Modell wird auch als „End-to-End“ bezeichnet, da die VXLAN-Tunnel auf der Zugriffsebene beendet werden. Aufgrund der Verfügbarkeit von VXLAN am Zugriff bietet es uns die Möglichkeit, die Durchsetzung von Richtlinien auf die Zugriffsebene (die der Quelle am nächsten ist) zu bringen, indem wir gruppenbasierte Richtlinien (GBP) verwenden. Standardbasierte GBP-Tags bieten die einzigartige Möglichkeit, den Datenverkehr sowohl auf Mikro- als auch auf Makroebene zu segmentieren. GBP-Tags werden Clients im Rahmen der RADIUS-Transaktion von Mist Cloud NAC dynamisch zugewiesen. Diese Topologie eignet sich für kleine bis mittlere und große Campus-Architekturen, die Makro- und Mikrosegmentierung benötigen.

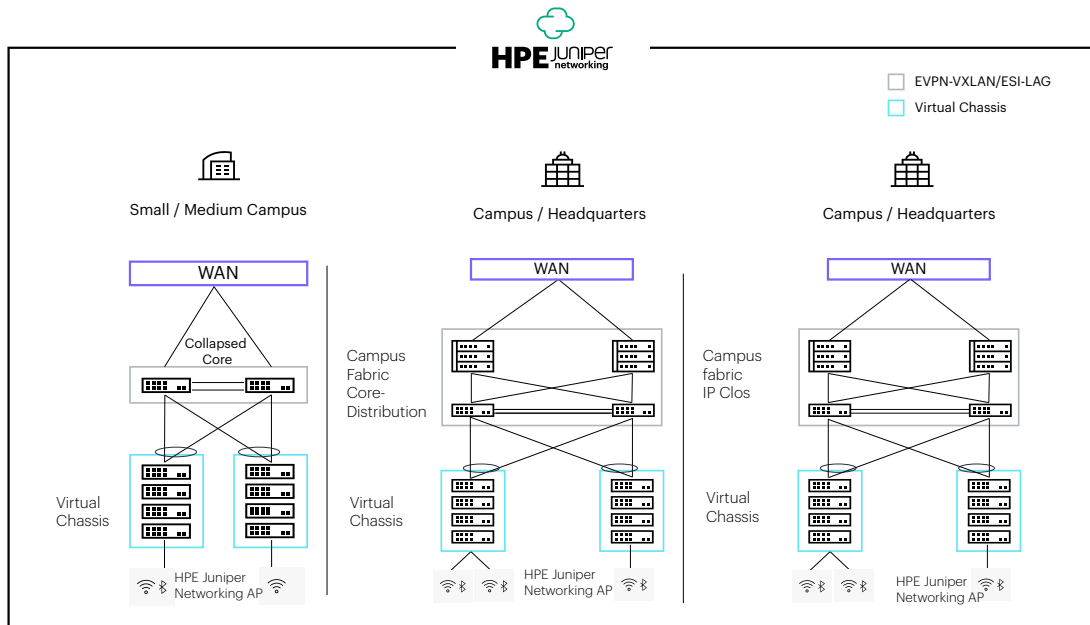


Abbildung 4. Campus-Fabrics mit Virtual Chassis und EVPN-VXLAN-basierten Architekturen

Alle drei Topologien sind standardbasiert und interoperabel mit Drittanbietern.

Die EX4100-Switches können auf dem Campus eingesetzt werden und Netzwerke der Branch Access Layer im EVPN-VXLAN-Architekturen in Abbildung 4.

Verwaltung der KI-gestützten Campus-Fabric mit der Cloud der Mist-Plattform

Juniper Wired Assurance bringt Cloud-Management und Mist AI in die Campus-Fabric. Es setzt einen neuen Standard, der sich vom traditionellen Netzwerkmanagement hin zu KI-gestützten Betriebsabläufen bewegt und gleichzeitig ein besseres Erlebnis für angeschlossene 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 (ZTD)
- Anomalieerkennung
- Ursachenanalyse

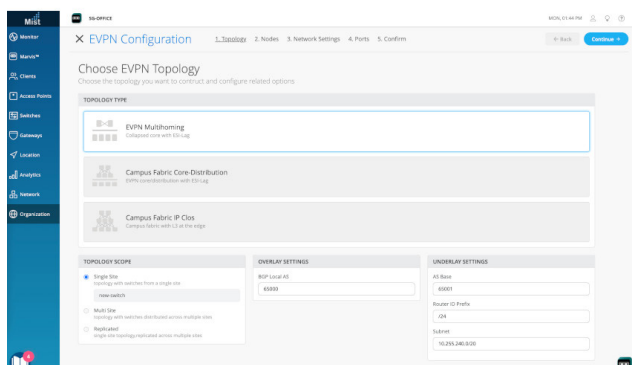


Abbildung 5. EVPN Multihoming-Konfiguration über die Cloud der Mist-Plattform

Verfügbarkeit der Chassis-Klasse

Die EX4100-Switches bieten eine hohe Verfügbarkeit durch redundante Netzteile und Lüfter, Graceful Routing Engine Switchover (GRES), und Nonstop-Bridging und Routing, wenn wird in einer Virtual Chassis-Konfiguration bereitgestellt.

In einer Virtual Chassis-Konfiguration kann jeder EX4100 Der Switch kann als Routing Engine (RE) fungieren. Wenn zwei oder mehr EX4100 Switches miteinander verbunden sind, wird eine einzige Steuerungsebene für alle Virtual Chassis Member Switches gemeinsam genutzt. Junos® OS leitet automatisch einen Auswahlprozess ein, um einen primären (aktiven) und Sicherungs- (Hot-Standby) RE zuzuweisen. Eine integrierte L2- und L3-GRES-Funktion sorgt für einen ununterbrochenen Zugriff auf Anwendungen, Services, und IP-Kommunikation im unwahrscheinlichen Fall eines primären RE-Fehlers.

Wenn mehr als zwei Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration miteinander verbunden sind, übernehmen die verbleibenden Switch-Elemente die Funktion von Linecards und stehen zur Verfügung, um die Position der Backup-RE zu übernehmen, falls die vorgesehene primäre RE ausfällt. Primär-, Backup- und Linecard-Prioritätsstatus können zugewiesen werden, um die Reihenfolge des Aufstiegs festzulegen: Diese N+1-RE-Redundanz in Verbindung mit den GRES-, NSR (Nonstop Active Routing) und NSB-Funktionen (Nonstop Bridging) von Junos OS sorgt für eine reibungslose Übertragung der Funktionen der Steuerungsebene nach unerwarteten Ausfällen.

Der EX4100 implementiert bei der Nummerierung von Virtual Chassis-Ports dasselbe Slot-/Modul-/Port-Nummerierungsschema wie andere HPE Juniper Networking Chassis-basierte Produkte und bietet so echte Chassis-ähnliche Vorgänge. Durch die Verwendung eines einheitlichen Betriebssystems und einer einzigen Konfigurationsdatei werden alle Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration als ein einziges Gerät behandelt, was die Wartung und Verwaltung des Gesamtsystems erheblich vereinfacht.

Einzelnen bietet der EX4100 eine Reihe von HA-Funktionen, die in der Regel mit modularen gehäusebasierten Switches verbunden sind. In Kombination mit dem bewährten Junos OS und den L2/L3-Failover-Möglichkeiten sorgen diese Funktionen bei den EX4100 für echte Zuverlässigkeit auf Betreiberniveau.

- **Redundante Netzteile:** Die EX4100-Serie der Switches unterstützen redundante, Load-Sharing-, Hot-Swap-fähige und vor Ort austauschbare Netzteile, um einen ununterbrochenen Betrieb aufrechtzuerhalten. Dank seiner kompakten Stellfläche kann der EX4100 Erfordert deutlich weniger Strom als Chassis-basierte Switches, die eine gleichwertige Portdichte bieten.
- **Im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter:** Der EX4100 verfügt über Hot-Swap-fähige Lüfter und bietet eine ausreichende Kühlung (für eine kurze Dauer), selbst wenn einer der Lüfter ausfallen sollte.
- **Nonstop-Bridging und aktives Nonstop-Routing:** NSB und NSR auf dem EX4100 stellen sicher, dass Protokolle, Zustände und Tabellen der Steuerungsebene Synchronisiert zwischen Primär- und Standby-Modus REs, um Protokollklappen oder Konvergenz zu verhindern Probleme nach einem RE-Failover.
- **Redundant Trunk Group (RTG):** Um die Komplexität von STP zu vermeiden, ohne die Ausfallsicherheit des Netzwerks zu beeinträchtigen, verwendet der EX4100 redundante Leitungsbündel, um die erforderliche Portredundanz bereitzustellen und die Switch-Konfiguration zu vereinfachen.
- **Komponentenübergreifende Link-Aggregation:** Die mitgliederübergreifende Link-Aggregation ermöglicht redundante Link-Aggregationsverbindungen zwischen Geräten in einer einzigen Virtual Chassis-Konfiguration und bietet so ein zusätzliches Maß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.
- **Routing-Support für IPv4 und IPv6:** IPv4- und IPv6 Layer 3-Routing (OSPF und BGP) ist mit einer Flex-Lizenz verfügbar, die hochausfallsichere Netzwerke ermöglicht.

MACsec AES256

Die EX4100-Switches unterstützen IEEE 802.1ae MACsec mit AES-256-Bit-Verschlüsselung, um die Sicherheit der Punkt-zu-Punkt-Datenverkehr-Kommunikation zu erhöhen. MACsec bietet eine verschlüsselte Kommunikation auf dem Link Layer, die in der Lage ist, Bedrohungen durch Denial of Service (DoS) und andere Eindringungsangriffe sowie Man-in-the-Middle-, Masquerading-, passive Abhör- und Playback-Angriffe, die hinter der Firewall gestartet werden, zu erkennen und zu verhindern. Wenn MACsec auf Ports eingesetzt wird, wird der Datenverkehr auf der Leitung verschlüsselt, der Datenverkehr innerhalb des Switches jedoch nicht. Dadurch kann der Switch Netzwerkrichtlinien wie Quality of Service (QoS) oder Deep Packet Inspection (DPI) auf jedes Paket anwenden, ohne die Sicherheit der Pakete auf der Leitung zu beeinträchtigen.

PoE/PoE+/PoE++ Leistung, unbefristet und schnell PoE

Der EX4100 bietet PoE für die Unterstützung verbundener Geräte wie Telefone, Überwachungskameras, IoT-Geräte und 802.11AX/Wi-Fi 6 Access Points bieten ein PoE-Leistungsbudget von bis zu 1620W und unterstützen bis zu 90W pro Port basierend auf dem IEEE 802.3bt PoE-Standard.

EX4100-Switches unterstützen unbefristetes PoE, das angeschlossenen PoE-gestützten Geräten (PDs) unterbrechungsfreien Strom liefert, selbst wenn das EX4100 Switch wird neu gestartet.

Die EX4100-Switches unterstützen zudem eine schnelle PoE-Funktion, die die angeschlossenen Endgeräte während des Einschaltens mit PoE-Strom versorgt, noch bevor der Switch vollständig betriebsbereit ist. Dies ist besonders vorteilhaft in Situationen, in denen das Endgerät nur den Strom benötigt und nicht unbedingt von der Netzwerkkonnektivität abhängig ist.

Junos Telemetry Interface

Die EX4100 unterstützen die Junos Telemetry Interface (JTI), eine moderne Telemetrie-Streaming-Funktion, die für die Überwachung des Switch-Zustands und der -Leistung entwickelt wurde. Sensordaten können in konfigurierbaren periodischen Intervallen an ein Managementsystem gestreamt werden, sodass Netzwerkadministratoren die Auslastung einzelner Verbindungen und Knoten überwachen und Probleme wie Netzwerküberlastungen in Echtzeit beheben können. JTI bietet die folgenden Funktionen:

- Leistungsverwaltung durch Bereitstellung von Sensoren zur Erfassung und Weiterleitung von Daten und zur Analyse von Anwendungs- und Workload-Flow-Pfaden im Netzwerk
- Kapazitätsplanung und -optimierung durch proaktive Erkennung von Hotspots und Überwachung von Latenz und Mikrobursts
- Fehlerbehebung und Ursachenanalyse über Hochfrequenzüberwachung und Korrelation von Overlay- und Underlay-Netzwerke

Betriebssystem Junos

Die EX4100 Switches verfügen über das leistungsstarke und robuste Netzwerkbetriebssystem [Junos OS](#), HPE, das alle HPE Juniper Networking Switches, Router und Firewalls unterstützt. Durch die Verwendung eines gemeinsamen Betriebssystems bietet HPE eine konsistente Implementierung und den Betrieb von Steuerungsebenenfunktionen für alle Produkte. Um diese Konsistenz aufrechtzuerhalten, befolgt Junos OS einen hochdisziplinierten Entwicklungsprozess, der einen einzigen Quellcode verwendet und eine hochverfügbare modulare Architektur verwendet, um zu verhindern, dass isolierte Ausfälle zum Erliegen kommen ein gesamtes System.

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.

Flex-Lizenzierung

Flex-Lizenzierung bietet ein gemeinsames, einfaches und flexibles Lizenzmodell für Access Switches der EX-Serie, mit dem Kunden Funktionen basierend auf ihren Netzwerk- und Geschäftsanforderungen erwerben können. Flex-Lizenzierung wird in den Stufen Standard, Advanced, und Premium angeboten. Die Funktionen der Standardstufe sind mit dem Junos OS-Image verfügbar, das mit den Switches der EX-Serie ausgeliefert wird. Zusätzliche Funktionen können durch den Erwerb einer Flex Advanced- oder Flex Premium-Lizenz freigeschaltet werden.

Die Flex Advanced- und Flex Premium-Lizenzen für die Plattformen der EX-Serie sind klassenbasiert und richten sich nach der Anzahl der Zugriffsporten auf dem Switch. Switches der Klasse 1 (C1) verfügen über 12 Ports, Switches der Klasse 2 (C2) haben 24 Ports und Switches der Klasse 3 (C3) sind mit 32 oder 48 Ports ausgestattet.

Produktoptionen

Die verfügbaren EX4100-Modelle sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. EX4100-Serie von Switches

Modell/ Produkt SKU	Zugriffsport Konfiguration	PoE/PoE+ Anschlüsse	PoE+ +Ports	PoE-Budget 1 Netzteil/ 2 Netzteile	10GbE Anschlüsse	25GbE Anschlüsse	Leistung der Stromversorgung	Kühlung
EX4100- 24T	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	0	n. z.	4	4	150 W AC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100- 48T	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	0	n. z.	4	4	150 W AC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100- 48T-AFI	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	0	n. z.	4	4	150 W AC	AFI (Back- to-Front- Luftstrom)
EX4100- 24T-DC	24-Port 10/100/1000BASE-T	0	0	n. z.	4	4	150 W DC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100- 48T-DC	48-Port 10/100/1000BASE-T	0	0	n. z.	4	4	150 W DC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100- 24P	24-Port 10/100/1000BASE-T	24	0	740 W/ 1440 W	4	4	920 W AC	AFO (Von vorne nach hinten)

Die EX4100-Switches unterstützen sowohl Abonnement als auch unbefristete Flex-Lizenzen. Abonnementlizenzen werden mit einer Laufzeit von drei oder fünf Jahren angeboten. Neben den Betriebssystemfunktionen von Junos umfassen die Flex Advanced- und Flex Premium-Abonnementlizenzen Juniper Wired Assurance. Flex Advanced- und Premium-Abonnementlizenzen ermöglichen zudem die Portabilität innerhalb der gleichen Stufe und Klasse von Switches und gewährleisten so den Investitionsschutz für den Kunden.

Eine vollständige Liste der Funktionen, die vom Flex Standard-, Advanced- und Premium-Stufen, oder um mehr über Lizenzen der Junos OS EX-Serie zu erfahren, Bitte besuchen Sie: juniper.net/documentation/us/en/software/license/licensing/topics/concept/flex-licenses-for-ex.html.

Verbesserte eingeschränkte Garantie auf Lebenszeit

Der EX4100 verfügt über eine erweiterte eingeschränkte lebenslange Hardwaregarantie, die einen Austausch des Switches für die Rückführung in die Fabrik ermöglicht, solange der ursprüngliche Käufer das Produkt besitzt. Die Garantie umfasst Software-Updates auf Lebenszeit, einen beschleunigten Versand von Ersatzteilen innerhalb eines Werktags und Rund-um-die-Uhr-Support durch das Juniper Networks Technical Assistance Center (JTAC) für 90 Tage ab Kaufdatum. Netzteile und Lüftereinschübe sind für einen Zeitraum von fünf Jahren abgedeckt. Für vollständige Details besuchen Sie bitte support.juniper.net/support/pdf/warranty/990240.pdf.

Produktoptionen (Fortsetzung)

Modell/ Produkt SKU	Zugriffsport Konfiguration	PoE/PoE+ Anschlüsse	PoE+ +Ports	PoE-Budget 1 Netzteil/ 2 Netzteile	10GbE Anschlüsse	25GbE Anschlüsse	Leistung der Stromversorgung	Kühlung
EX4100-48P	48-Port 10/100/1000BASE-T	48	0	740 W/ 1440 W	4	4	920 W AC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100-24MP	8x 100 MB/1GbE/ 2,5GbE/5GbE/ 10GbE + 16x 10 MB/ 100 MB/1GbE	0	24	740 W/ 1440 W	12	4	920 W AC	AFO (Von vorne nach hinten)
EX4100-48MP	16x 100 MB/1 GbE/ 2,5 GbE + 32x 10 MB/ 100 MB/1 GbE	0	48	740 W/ 1620 W	4	4	920 W AC	AFO (Front- to-Back- Luftstrom)

Der EX4100 bietet auch Optionen für Ersatzgehäuse ohne Netzteile oder Lüfter, was den Kunden die Flexibilität einräumt, SKUs auf Lager zu halten (siehe Tabelle 2). Weitere Details finden Sie im Abschnitt „Bestellinformationen“.

Tabelle 2. EX4100 Ersatz-Chassis-SKUs

Ersatz Chassis-SKU	Beschreibung	JPSU-150- AC-AFO + EX4100- FAN-AFO	JPSU-150- AC-AFI + EX4100- FAN-AFI	JPSU-150- DC-AFO + EX4100- FAN-AFO	JPSU-920- AC-AFO + EX4100- FAN-AFO
EX4100-24T-CHAS	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T	J	X	J	X
EX4100-48T-CHAS	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T	J	J	X	X
EX4100-24P-CHAS	Ersatzgehäuse, 24-Port 10/100/1000BASE-T	X	X	X	J
EX4100-48T-CHAS	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T	X	X	J	X
EX4100-24MP-CHAS	Ersatzgehäuse, 8x100 MB/1 GbE/2,5 GbE/5 GbE/ 10 GbE + 16x10 MB/100 MB/1 GbE Anschlüsse	X	X	X	J
EX4100-48MP-CHAS	Ersatzgehäuse, 16x100 MB/1 GbE/2,5 GbE + 32x10 MB/ 100 MB/1 GbE Anschlüsse	X	X	X	J

Y = unterstützt; X = nicht unterstützt



Abbildung 6. EX4100-Serie von Switches

EX4100-Serie – Spezifikationen

Abmessungen und Gewicht

Backplane

- 200 Gbit/s Virtual Chassis-Verbindung zu Kombinieren Sie bis zu 10 Einheiten als ein einziges logisches Gerät

Stromversorgungsoptionen

- Netzteile: Autosensing; 100-120V/200-240 V; 150 W, 920 W AC AFO und 150 W AC AFI Dual Loadsharing Hot-Swap-fähige interne redundante Netzteile
- Maximaler Einschaltstrom: 30 A
- DC-Netzteil: 150 W DC AFO; Eingangsspannungsbereich 48-60V max.; Hot-Swap-fähige interne redundante Netzteile mit doppelter Lastverteilung
- Mindestanzahl an Netzteilen, die für vollständig geladene Chassis erforderlich sind: 1 pro Switch

Abmessungen (B x H x T)

- Basiseinheit: 44,1 x 4,37 x 35 cm (17,36 x 1,72 x 13,78 Zoll)
- Mit installiertem Netzteil: 44,1 x 4,37 x 38,24 cm (17,36 x 1,72 x 15,05 Zoll)
- Höhe: 1 U

Systemgewicht

- EX4100-24T-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,41 kg (9,72 lb)
- EX4100-24P-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,54 kg (10 lb)
- EX4100-48T-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,54 kg (10 lb)
- EX4100-48P-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,66 kg (10,27 lb)
- EX4100-24MP-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,57 kg (10,06 lb)
- EX4100-48MP-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 4,72 kg (10,41 lb)
- 150 W AC-Netzteil: 0,65 kg (1,43 lb)
- 150 W DC-Netzteil: 0,65 kg (1,43 lb)
- 920 W AC-Netzteil: 0,85 kg (1,87 lb)
- Lüftermodul: 0,07 kg (0,16 lb)

Umweltbereiche

- Betriebstemperatur: 0° bis 45°C (32° bis 113°F)
- Lagertemperatur: -40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)
- Betriebshöhe: Bis zu 1828,8 m (5000 ft) bei 40 °C
- Nichtoperative Höhe: Bis zu 4.877 m
- Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb: 5% bis 90% (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit ohne Betrieb: 0% bis 90% (nicht kondensierend)

Kühlung [CFM] – Gesamter maximaler Luftstrom mit zwei Netzteilen und Lüftern

- Vor Ort austauschbare Lüfter: 2
- EX4100-24MP: 60,9
- EX4100-48MP: 61,7
- EX4100-24T: 65,6
- EX4100-24T-DC: 64,8
- EX4100-24P: 61,6
- EX4100-48T: 65,8
- EX4100-48T-DC: 66,2
- EX4100-48T-AFI: 61,8
- EX4100-48P: 64,1

Hardware-Spezifikationen mit Switching-Engine-Modus

- Speichern und weiterleiten

Arbeitsspeicher

- DRAM: 4 GB mit Error Correcting Code (ECC) bei allen Modellen
- Datenspeicher: 8 GB auf allen Modellen

CPU

- 1,7-GHz-ARM-CPU auf allen Modellen

GbE-Portdichte pro System

- EX4100-24P/24T: 32 (24 1GbE-Host-Ports + 4 10GbE/25-GbE-Ports + 4 1GbE/10-GbE-Ports)
- EX4100-48P/48T: 56 (48 1GbE-Hostports + 4 10GbE/25-GbE-Ports + 4 1GbE/10-GbE-Ports)
- EX4100-24MP: 32 (8 Host-Ports mit 10GbE + 16 1GbE-Hostports + 4 10GbE/25-GbE-Ports + 4 1GbE/10-GbE-Anschlüsse)
- EX4100-48MP: 56 (16 2,5 GbE Host-Ports + 32 1GbE-Host-Ports + 4 10GbE/25-GbE-Ports + 4 Anschlüsse 1GbE/10 GbE-Anschlüsse)

Physische Schicht

- Zeitbereichsreflektometrie (TDR) zur Erkennung von Kabelbrüchen und Kurzschlüssen: EX4100-24P/T und EX4100-48P/T, EX4100-24MP und EX4100-48MP
- Unterstützung für automatische mediumabhängige Schnittstelle/mediumabhängige Schnittstellenumschaltung (MDI/MDIX): EX4100-24P/T, EX4100-48P/T, EX4100-24MP und EX4100-48MP
- Portgeschwindigkeit Herunterschalten/Einstellen
Maximum beworbene Geschwindigkeit am
 - 10/100/1000BASE-T-Ports auf EX4100-24P/T und EX4100-48P/T
 - 100/1000BASE-T/2,5GBASE-T/5GBASE-T/10GBASE-T auf EX4100-24MP
 - 100/1000BASE-T/2,5GBASE-T auf EX4100-48MP

Paket-Switching-Kapazitäten (maximal mit 64 Byte Paketen)

- EX4100-24P/24T: 164 Gbit/s (unidirektional)/328 Gbit/s (bidirektional)
- EX4100-48P/48T: 188 Gbit/s (unidirektional)/376 Gbit/s (bidirektional)
- EX4100-24MP: 236 Gbit/s (unidirektional)/472 Gbit/s (bidirektional)
- EX4100-48MP: 212 Gbit/s (unidirektional)/424 Gbit/s (bidirektional)

Softwarespezifikationen

Layer 2/Layer 3 Durchsatz (Mpps) (maximal mit 64 Byte Paketen)

- EX4100-48P/T 279 Mpps
- EX4100-24P/T 244 Mpps

- EX4100-48MP 315 Mpps

- EX4100-24MP 351 Mpps

Sicherheit

- Media Access Control (MAC)-Einschränkung (pro Port und pro VLAN)
- Erlaubte MAC-Adressen: 64.000
- Dynamic Address Resolution Protocol (ARP) dynamische ARP-Prüfung (DAI)
- IP Source Guard
- Lokales Proxy-ARP
- Statische ARP-Unterstützung
- Dynamisches Host-Konfigurationsprotokoll (DHCP) Snooping

- Captive Portal

- Persistente MAC-Adresskonfigurationen

- Distributed Denial of Service (DDoS)-Schutz (Schutz vor Überschwemmungen im CPU-Steuerungspfad)

Layer 2-Switching

- Maximale MAC-Adressen pro System: 64.000

- Jumbo Frames: 9216 Byte

- Bereich möglicher VLAN-IDs: 1 bis 4094

- Virtual Spanning Tree (VST)-Instanzen: 253

- Port-basiertes VLAN

- Sprach-VLAN

- Physische Portredundanz: Redundant Trunk Group (RTG)

- Kompatibel mit Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+)

- Routed VLAN Interface (RVI)

- Uplink Failure Detection (UFD)

- ITU-T G.8032: Ethernet Ring Protection Switching

- IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

- LLDP-MED mit VoIP-Integration

- Unterstützung von Standard-VLAN und mehreren VLAN-Bereichen

- MAC-Lernen deaktivieren

- Persistentes MAC-Lernen (sticky MAC)
- MAC-Benachrichtigung
- Private VLANs (PVLANS)
- Explizite Überlastungsbenachrichtigung (ECN)
- Layer 2-Protokoll-Tunneling (L2PT)
- IEEE 802.1ak: Registrierung mehrerer VLANs Protokoll (MVRP)
- IEEE 802.1p: Class-of-Service (CoS)-Priorisierung
- IEEE 802.1Q: VLAN-Tagging
- IEEE 802.1X: Portzugriffssteuerung
- IEEE 802.1ak: Mehrfach-Registrierungsprotokoll
- IEEE 802.3: 10BASE-T
- IEEE 802.3u: 100BASE-T
- IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
- IEEE 802.3z: 1000BASE-X
- IEEE 802.3bz: 2.5GBASE-T und 5GBASE-T
- IEEE 802.3ae: 10-Gigabit-Ethernet
- IEEE 802.3von: 25-Gigabit-Ethernet
- IEEE 802.3af: PoE
- IEEE 802.3at: Power over Ethernet Plus
- IEEE 802.3bt: 90 W Leistung über Ethernet
- IEEE 802.3x: Pause-Frames/Flusskontrolle
 - IEEE 802.3ah: Ethernet auf der ersten Meile

Spannender BAUM

- IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- Anzahl der unterstützten MST-Instanzen: 64
- Anzahl der VLAN Spanning Tree Protocols Unterstützte (VSTP) Instanzen: 253
- IEEE 802.1w: Schnelle Neukonfiguration von Spanning Tree Protocol

Link-Aggregation

- IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol
- Unterstützung für 802.3ad (LACP):
 - Anzahl der unterstützten LAGs: 128
 - Maximale Anzahl der Ports pro LAG: 8
- LAG-Lastverteilungsalgorithmus überbrückter oder gerouteter (Unicast- oder Multicast-) Datenverkehr:
 - IP: S/D-IP
 - TCP/UDP: S/D-IP, S/D-Port
 - Nicht-IP: S/D-MAC
 - Unterstützung für Tagged Ports in LAG

Layer-3-Features: IPv4

- Maximale Anzahl der ARP-Einträge: 32.000
- Maximale Anzahl von IPv4 Unicast-Routen in Hardware: 32.650 Präfixe; 32.150 Host-Routen
- Maximale Anzahl von IPv4-Multicast-Routen in der Hardware: 16.100 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPv1/v2, OSPF, BGP, IS-IS
- Statisches Routing
- Routing-Richtlinie
- Bidirektionale Weiterleitungserkennung (BFD)
- L3-Redundanz: Virtuelle Router-Redundanz Protokoll (VRRP)
- VRF-Lite: 1.000

Layer-3-Features: IPv6

- Maximale Anzahl der Neighbor Discovery (ND)-Einträge: 16.000
- Maximale Anzahl von IPv6 Unicast-Routen in der Hardware: 16.200 Präfixe; 16.050 Host-Routen
- Maximale Anzahl von IPv6-Multicast-Routen in der Hardware: 8000 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPng, OSPFv3, IPv6, IS-IS
- Statisches Routing

Access Control Lists (ACLs) (Firewall-Filter für Junos OS)

- ACL-Einträge (ACE) in Hardware pro System:
 - Port-basierter ACL (PACL)-Eingang: 4092
 - VLAN-basierter ACL (VACL)-Eingang: 4092
 - Router-basierter ACL (RACL)-Eingang: 4092
 - Port-basierter ACL (PACL)-Ausgang: 1022
 - VLAN-basierter ACL (VACL)-Ausgang: 511
 - Ausgang über RACL: 1022
 - ACL-Zähler für verweigerte Pakete
- ACL-Zähler für zugelassene Pakete
- Möglichkeit zum Hinzufügen/Entfernen/Ändern von ACL-Einträgen in der Mitte der Liste (ACL-Bearbeitung)
- L2-L4-ACL

Zugriffssicherheit

- 802.1X Port-basiert
- 802.1X Mehrfach-Suplicants
- 802.1X mit VLAN-Zuweisung
- 802.1X mit Authentifizierungs-Bypass-Zugriff (basierend auf der Host-MAC-Adresse)
- 802.1X mit VoIP-VLAN-Support
- 802.1X dynamischer ACL basierend auf RADIUS-Attribute
- 802.1X unterstützte erweiterbare Authentifizierungsprotokolltypen (EAP): Message Digest 5 (MD5), Transport Layer Security (TLS), Getunneltes TLS (TTLS), Protected Extensible Authenticated Protocol (PEAP)
- MAC-Authentifizierung (RADIUS)
- DoS-Schutz der Steuerungsebene
- RADIUS-Funktionalität über IPv6 für Authentifizierung, Autorisierung und Buchhaltung (AAA)
- DHCPv6-Snooping
- IPv6 Neighbor Discovery
- IPv6-Quellschutz
- IPv6-Router-Werbung (RA)-Schutz

- Prüfung der IPv6 Neighbor Discovery
- MACsec

Hohe Verfügbarkeit

- Redundante, im laufenden Betrieb austauschbare Netzteile
- Redundante, vor Ort und im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter
- GRES für Layer 2 Hitless-Weiterleitung und Layer 3 Protokolle auf RE-Failover
- Graceful-Restart des Protokolls (OSPF, BGP)
- Layer 2 Hitless-Weiterleitung auf RE-Failover
- Nonstop-Bridging: LACP, xSTP
- Nonstop-Routing: PIM, OSPF v2 und v3, RIP v2, RIPng, BGP, BGPv6, IS-IS, IGMP v1, v2, v3

Servicequalität

- L2 QoS
- L3 QoS
- Eindringliche Überwachung: 1 Farbe mit 2 Farben
- Hardware-Warteschlangen pro Port: 12 (8 Unicast + 4 Multicast)
- Planungsmethoden (Ausgang): Strenge Priorität (SP), gewichtetes Defizit-Rundlaufverfahren (WDRR)
- 802.1p, DiffServ-Codepunkt (DSCP)/Vertrauen und Kennzeichnung der IP-Präzedenz
- L2-L4-Klassifizierungskriterien: Schnittstelle, MAC-Adresse, Ethertyp, 802.1p, VLAN, IP-Adresse, DSCP/IP-Präzedenz, TCP/UDP-Portnummern und mehr
- Fähigkeiten zur Überlastungsvermeidung: Taildrop, gewichtete zufällige Früherkennung (WRED)

Multicast

- IGMP: v1, v2, v3
- IGMP-Snooping
- Multicast Listener Discovery (MLD)-Snooping
- Protokollunabhängige Multicast-Sparse-Mode (PIM-SM), Multicast-Sparse-Mode (PIM-SSM), PIM-Dense-Mode (PIM-DM)

Management- und Analyseplattformen

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

Geräteverwaltung und -betrieb

- Junos OS CLI
- Out-of-Band-Management: Seriell; 10/100/1000BASE-T-Ethernet
- Wiederherstellungskonfiguration
- Konfigurations-Rollback
- Bild-Rollback
- RMON (RFC2819)-Gruppen 1, 2, 3, 9
- Leistungsüberwachung per Fernzugriff
- SNMP: v1, v2c, v3
- Network Time Protocol (NTP)
- DHCP-Server
- DHCP-Client und DHCP-Proxy
- DHCP-Relais und -helfer
- Support für lokale DHCP-Server
- RADIUS-
- TACACS+
- SSHv2
- Sichere Kopie
- HTTP/HTTPs
- Auflöser für das Domänennamensystem (DNS)
- Systemprotokollierung
- Temperatursensor
- Konfigurations-Backup über FTP/sichere Kopie

Unterstützte RFCs

- RFC 768 UDP
- RFC 783 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 1027 Proxy ARP
- RFC 1058 RIP v1
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 Hostanforderungen
- RFC 1195 Verwendung von OSI IS-IS für Routing in TCP/IP und Dual-Umgebungen (nur TCP/IP-Transport)
- RFC 1256 IPv4 ICMP Routersuche (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+RFC 1519 CIDR
- RFC 1587 OSPF NSSA-Option
- RFC 1591 DNS
- RFC 1812 Anforderungen für IP-Version-4-Router
- RFC 1981 MTU-Pfaderkennung für IPv6
- RFC 2030 SNTP, einfaches Netzwerkzeitprotokoll
- RFC 2068 HTTP-Server
- RFC 2080 RIPng für IPv6
- RFC 2131 BOOTP/DHCP Relais-Agent und DHCP-Server
- RFC 2138 RADIUS-Authentifizierung
- RFC 2139 RADIUS-Abrechnung
- RFC 2154 OSPF mit digitalen Signaturen (Passwort, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Eingangsfilterung des Netzwerks
- RFC 2328 OSPF v2 (Edge-Mode)

- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (Edge-Mode)
- RFC 2370 OSPF Opake LSA-Option
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2460 Internetprotokoll, Version 6 (IPv6) Spezifikation
- RFC 2461 Neighbor Discovery für IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6) für das Internet Protocol Version 6 (IPv6) Spezifikation
- RFC 2464 Übertragung von IPv6-Paketen über Ethernet-Netzwerke
- RFC 2474 DiffServ-Vorrang, einschließlich 12 Warteschlangen/Port
- RFC 2475 DiffServ Funktionen von Core- und Edge-Routern
- RFC 2526 Reservierte IPv6 Subnet-Anycast-Adressen
- RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
- RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2740 OSPF für IPv6
- RFC 2925 MIB für Remote-Ping, Trace
- RFC 3176 sFlow®
- RFC 3376 IGMP v3
- RFC 3484 Standard-Adressauswahl für Internetprotokoll Version 6 (IPv6)
- RFC 3513 Internet Protocol Version 6 (IPv6) Adressierungsarchitektur
- RFC 3569 draft-ietf-ssm-arch-06.txt PIM-SSM PIM Source-Specific Multicast
- RFC 3579 RADIUS EAP-Support für 802.1x
- RFC 6614 RadSec
- RFC 3618 Multicast Source Discovery Protokoll (MSDP)
- RFC 3623 OSPF Graceful-Restart
- RFC 4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- RFC 4291 IPv6-Adressierungsarchitektur
- RFC 4443 ICMPv6 für die IPv6-Spezifikation
- RFC 4541 IBMP- und MLD-Snooping-Services
- RFC 4552 OSPFv3 Authentifizierung
- RFC 4861 Neighbor Discovery für IPv6
- RFC 4862 IPv6 zustandslose Adressenautokonfiguration
- RFC 4915 MT-OSPF
- RFC 5095 Ablaufwarnung von Routing-Headern vom Typ 0
- RFC 5176 Dynamische Autorisierung Erweiterungen zu RADIUS
- RFC 5798 VRRPv3 für IPv6
- Draft-ietf-bfd-base-05.txt Bidirektional Weiterleitungserkennung
- Draft-ietf-idr-restart-10.txt Graceful Neustart-Mechanismus
- Draft-ietf-isis-restart-02 Restart-Signalisierung für IS-IS
- Draft-ietf-isis-wg-multi-topology-11 Multitopologie (MT) Routing in IS-IS für BGP
- Internet draft-ietf-isis-ipv6-06.txt, Routing von IPv6 mit IS-IS
- LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED), ANSI/TIA-1057, Entwurf 08
- PIM-DM-Entwurf IETF PIM Dense Mode draft-ietf-idmr-pimdm-05.txt, draft-ietf-pim-dm-new-v2-04.txt

Unterstützte MIBs

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-ähnliche MIB und TRAPs
- RFC 1493 Brücken-MIB
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 1657 BGP-4 MIB
- RFC 1724 RIPv2 MIB
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1905 RFC 1907 SNMP v2c, SMIv2 und überarbeitete MIB-II

- RFC 2011 SNMPv2 für Internet Protocol mit SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 für Übertragungssteuerung Protokoll mit SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 für Benutzerdatengrammprotokoll Klage auf SMIv2
- RFC 2096 IPv4 Weiterleitungstabelle MIB
- RFC 2287 Systemanwendungspakete MIB
- RFC 2570–2575 SNMPv3, benutzerbasierte Sicherheit, Verschlüsselung und Authentifizierung
- 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 2665 Ethernet-ähnliche Schnittstelle MIB
- RFC 2787 VRRP-MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Schnittstellengruppe MIB
- RFC 2863 Schnittstelle MIB
- RFC 2922 LLDP MIB
- RFC 2925 Ping/Traceroute MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3413 SNMP Anwendung MIB
- RFC 3414 Benutzerbasiertes Sicherheitsmodell für SNMPv3
- RFC 3415 Ansichts-basierte Zugriffskontrolle Modell für SNMP
- RFC 3621 PoE-MIB (nur PoE-Switches)
- RFC 4188 STP und Erweiterungen MIB
- RFC 4363 Definitionen von verwalteten Objekten für Bridges mit Datenverkehrsklassen, Multicast-Filterung und VLAN-Erweiterungen
- RFC 5643 Support für OSPF v3 MIB
- Draft-blumenthal-aes-usm-08
- Draft-reeder-snmpv3-usm-3desede-00
- Draft-ietf-bfd-mib-02.txt

- Draft-ietf-idmr-igmp-mib-13
- Draft-ietf-idmr-pim-mib-09
- Draft-ietf-idr-bgp4-mibv2-02.txt – Verbessertes BGP-4 MIB
- Draft-ietf-isis-wg-mib-07

Fehlerbehebung

- Debugging: CLI über Konsole, Telnet oder SSH
- Diagnostik: Anzeigen- und Debuggen-Befehl, Statistiken
- Datenverkehrsspiegelung (Port)
- Datenverkehrsspiegelung (VLAN)
- IP-Tools: Erweiterter Ping und erweiterte Trace
- HPE Juniper Networking Commit und Rollback

Datenverkehrsüberwachung

- ACL-basierte Spiegelung
- Spiegelung der Zielports pro System: 4
 - LAG-Port-Überwachung
 - Mehrere Zielports mit Überwachung auf 1 Spiegel (N:1)
- Maximale Anzahl von Spiegelungssitzungen: 4
- Spiegelung zum Remote-Ziel (über L2): 1 Ziel-VLAN

Sicherheit und Compliance

Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- FCC 47 CFR Teil 15
- ICES-003 / ICES-GEN
- EN 300 386 V1.6.1
- EN 300 386 V2.1.1
- EN 55032
- CISPR 32
- EN 55024
- CISPR 24
- EN 55035
- CISPR 35
- IEC/EN 61000-Serie

— AS/NZS CISPR 32

— VCCI-CISPR 32

— BSMI ZNS 13438

— KN 32 und KN 35

— KN 61000-Serie

— TEC/SD/DD/EMC-221/05/OKT-16

— TCVN 7189

— TCVN 7317

Sicherheitsanforderungen Chassis und Optik

— CAN/CSA-C22.2 Nr. 62368-1 und 60950-1

— UL 62368-1 und 60950-1

— IEC 62368-1 und 60950-1 (Alle Länderabweichungen):
CB-Scheme-Bericht

— IEC 62368-3 für USB und PoE: CB-Scheme-Bericht

— CFR, Titel 21, Kapitel 1, Unterkapitel J, Teil 1040

— REDR c 1370 ODER CAN/CSA-E 60825-1 Teil 1

— IEC 60825-1

— IEC 60825-2

Energieeffizienz

— BEI&T TEER (ATIS-06000015.03.2013)

— ECR 3.0.1

— ETSI ES 203 136 V.1.1.1

— Verizon TEEER (VZ.TPR.9205)

Umgebungsbedingungen

— Reduzierung von gefährlichen Substanzen (ROHS) 6/6

Telekommunikation

— CLEI-Code

Geräuschspezifikationen

— Lärmmessungen auf der Grundlage von Betriebstests, die von der Zuschauerposition (vorn) aus durchgeführt und bei 23 °C gemäß ISO 7779 durchgeführt wurden.

Tabelle 3. Akustik in dBA

Modellnummer	Akustikrauschen (dBA) – Typisch (1 Netzteil)	Akustikrauschen (dBA) – Maximal (2 Netzteile)
EX4100-24T	NA	38,0
EX4100-48T	NA	39,2
EX4100-24T-DC	NA	37,6
EX4100-48T-DC	NA	37,7
EX4100-48T-AFI	NA	38,2
EX4100-24P	39,4	50,1
EX4100-48P	38,7	48,2
EX4100-24MP	38,9	51,1
EX4100-48MP	36,8	54,3

Standard: Akustikmessung bei 50% PoE-Last mit 1 installierten Netzteil.
Maximal: Akustikmessung bei 100% PoE-Last mit 2 installierten Netzteilen.

Tabelle 4. EX4100-Netzteile mit Nennwerten

Produkt	Nennleistung des Netzteils
EX4100-24T	150 W AC AFO
EX4100-48T	150 W AC AFO
EX4100-48T-AFI	150 W AC AFI
EX4100-24T-DC	150 W DC AFO
EX4100-48T-DC	150 W DC AFO
EX4100-24P	920 W AC AFO
EX4100-48P	920 W AC AFO
EX4100-24MP	920 W AC AFO
EX4100-48MP	920 W AC AFO

Bestellinformationen

Produktnummer	Beschreibung
EX4100-48MP	Multigigabit 48-Port, PoE++ (bis zu 90 W) Switch mit 16x100 MB/ 1GbE/2,5 GbE + 32x10 MB/100 MB/1 GbE, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-48MP-TAA	Multigigabit-Switch mit 48 Ports, PoE++ (bis zu 90 W), 16 x 100-MB/1-GbE/2,5-GbE + 32 x 10-MB/100-MB/1-GbE, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-24MP	Multigigabit 24 Ports, PoE++(bis zu 90 W) Switch mit 8x100 MB/ 1GbE/2,5 GbE/5 GbE/10 GbE + 16x10 MB/100 MB/ 1 GbE, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-24MP-TAA	Multigigabit-Switch mit 24 Ports, PoE++(bis zu 90 W) mit 8x100 MB/ 1GbE/2,5 GbE/5 GbE/10 GbE + 16x10 MB/ 100 MB/1 GbE, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-48P	48-Port 10/100/1000BASE-T PoE+ Switch, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard SW. Optik separat erhältlich.
EX4100-48P-TAA	Switch mit 48 Ports 10/100/1000BASE-T PoE+, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-24P	10/100/1000BASE-T PoE+ Switch mit 24 Anschlüssen, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Anschlüsse, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-24P-TAA	Switch mit 24 Ports 10/100/1000BASE-T PoE+, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-920-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-48T	48-Port-Switch 10/100/1000BASE-T, 4x10GbE-Uplinks, 4x25GbE-Stacking-/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-AC-AFO im Lieferumfang der Standard SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-48T-TAA	10/100/1000BASE-T Switch mit 48 Anschlüssen, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Anschlüsse, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x
EX4100-24T	24-Port-Switch 10/100/1000BASE-T, 4x10GbE-Uplinks, 4x25GbE-Stacking-/Uplink-Ports, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x
EX4100-24T-TAA	Switch mit 24 Ports 10/100/1000BASE-T, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-AC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produktnummer	Beschreibung
EX4100-48T-AFI	10/100/1000BASE-T Switch mit 48 Anschlüssen, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Anschlüsse, MACsec AES256, redundante Lüfter, Back-to-Front-Luftstrom, 1x JPSU-150-AC-AFI im Lieferumfang der Standard SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-48T-AFI-TAA	Switch mit 48 Ports 10/100/1000BASE-T, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, Back-to-Front-Luftstrom, 1x JPSU-150-AC-AFI im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optik separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-48T-DC	10/100/1000BASE-T Switch mit 48 Anschlüssen, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Anschlüsse, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-DC-AFO im Lieferumfang der Standard SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-48T-DC-TAA	Switch mit 48 Ports 10/100/1000BASE-T, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-DC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optiken separat erhältlich, TAA-konform.
EX4100-24T-DC	10/100/1000BASE-T Switch mit 24 Anschlüssen, 4x10GbE Uplinks, 4x25GbE Stacking/Uplink-Anschlüsse, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-DC-AFO im Lieferumfang der Standard SW enthalten, Optik separat erhältlich.
EX4100-24T-DC-TAA	Switch mit 24 Ports 10/100/1000BASE-T, 4 x 10-GbE-Uplink, 4 x 25-GbE-Stacking/Uplink-Port, MACsec AES256, redundante Lüfter, 1x JPSU-150-DC-AFO im Lieferumfang der Standard-SW enthalten, Optiken separat erhältlich, TAA-konform.
Unbefristete Lizenzen	
S-EX-A-C2-P	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 24 Ports
S-EX-P-C2-P	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 24 Ports
S-EX-A-C3-P	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 48 Ports
S-EX-P-C3-P	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 48 Ports
S-EX-MACSEC-C2-P	Software, MACsec-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 24 Ports
S-EX-MACSEC-C3-P	Software, MACsec-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (48 Ports), unbefristete Lizenz für EX4100-Switches mit 48 Ports
S-EX4100-FBT-P	Software, datenstrombasierte Telemetrie-Lizenz der EX-Serie. Unbefristete Lizenz für alle EX4100-Switches.
Abonnementlizenzen	
S-EX-A-C2-1	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen, 3 Jahre
S-EX-P-C2-5	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen, 5 Jahre

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produktnummer	Beschreibung
S-EX-A-C3-1	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 1 Jahr
S-EX-P-C3-3	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen, 5 Jahre
S-EX-A-C2-1-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 3 Jahre
S-EX-P-C2-5-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 5 Jahre
S-EX-A-C3-1-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5-COR	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 1 Jahr
S-EX-P-C3-3-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5-COR	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC CORE-Unterstützung, 5 Jahre
S-EX-A-C2-1-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C2-5-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 3 Jahre

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produktnummer	Beschreibung
S-EX-P-C2-5-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), inklusive Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC NEXT DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-A-C3-1-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5-ND	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C3-3-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5-ND	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC NEXT DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-A-C2-1-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC SAME DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C2-3-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C2-5-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC SAME DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C2-1-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC SAME DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C2-3-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC SAME DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-P-C2-5-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 2 (24 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 24 Ports und SVC SAME DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-A-C3-1-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-A-C3-3-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-A-C3-5-SD	Software, Advanced-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 5 Jahre
S-EX-P-C3-1-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 1 Jahr
S-EX-P-C3-3-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Ports), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Ports und SVC SAME DAY-Support, 3 Jahre
S-EX-P-C3-5-SD	Software, Premium-Lizenz der EX-Serie, Klasse 3 (32 oder 48 Anschlüsse), einschließlich Juniper Wired Assurance und VNA-Abonnement für Switches der EX-Serie mit 48 Anschlüssen und SVC SAME DAY-Support, 5 Jahre

Bestellinformationen (Fortsetzung)

Produktnummer	Beschreibung
Stromversorgung	
JPSU-150-AC-AFO	EX-Serie 150-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-150-AC-AFI	EX-Serie 150-W-AC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Back-to-Front-Luftstrom)
JPSU-150-DC-AFO	EX-Serie 150 W DC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-920-AC-AFO	EX-Serie 920 W DC-Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
Lüfter	
EX4100-FAN-AFO	Ersatzlüfter mit Front-to-Back-Luftstrom
EX4100-FAN-AFI	Ersatzlüfter mit Back-to-Front-Luftstrom
Montageoptionen	
EX-4PST-RMK	Einstellbares Rackmontage-Kit (4 Pfosten) für EX4100
EX-WMK	Wandmontage-Kit für EX4100
EX-RMK	Rackmontage-Kit für EX-Serie
Ersatz-Chassis	
EX4100-48MP-CHAS	Ersatzgehäuse, 16 x 100-MB/1-GbE/2,5-GbE + 32 x 10-MB/100-MB/1-GbE-Port PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4100-24MP-CHAS	Ersatzgehäuse, 8 x 100-MB/1-GbE/2,5-GbE/5-GbE/10-GbE + 16 x 10-MB/100-MB/1-GbE-Port PoE++ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4100-48P-CHAS	Ersatzgehäuse, 48 Ports 10/100/1000BASE-T PoE+ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4100-24P-CHAS	Ersatzgehäuse, 24 Ports 10/100/1000BASE-T PoE+ (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4100-48T-CHAS	Ersatzgehäuse, 48-Port 10/100/1000BASE-T (Optik, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)

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 unterstützen unsere Kunden branchenübergreifend zur Optimierung der Betriebsleistung, Verwandeln Sie Daten in Weitblick und maximieren Sie ihre Wirkung. 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.

sFlow ist eine eingetragene Marke von InMon Corp. Alle Marken Dritter sind Eigentum ihrer jeweiligen Eigentümer.

a00150781DEE

HEWLETT PACKARD ENTERPRISE

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

