



## Produktübersicht

Die Ethernet-Switches der EX4300-Serie bieten die Leistung, Flexibilität und Skalierbarkeit, die sowohl für Campus- als auch für GbE-Access-Switches (Gigabit-Ethernet) im Datencenter erforderlich sind. Unabhängig davon, ob er in einer Virtual Chassis-Konfiguration oder als Satellitengerät in einer Juniper Networks Junos Fusion Fabric-Architektur implementiert wird, bietet der EX4300 die von Unternehmen geforderte Simplizität und höhere logische Skalierung. Durch die Kombination von kompakter Pay-as-you-Grow-Wirtschaftlichkeit und geringem Strom- und Kühlbedarf mit der Leistung, Verfügbarkeit und Portdichte von Chassis-basierten Plattformen ermöglicht der EX4300 Unternehmen eine Bereitstellung mit Geschwindigkeit und Agilität, um den Umsatz und die Produktivität zu steigern.

# ETHERNET-SWITCHES DER EX4300-SERIE

## Produktbeschreibung

Die Ethernet-Switches der Juniper Networks® EX4300-Serie mit Virtual Chassis-Technologie vereinen die Carrier-Class-Zuverlässigkeit modularer Systeme mit der Wirtschaftlichkeit und Flexibilität stapelbarer Plattformen. Dadurch bieten sie eine leistungsstarke, skalierbare Lösung für Datencenter-, Campus- und Zweigstellenumgebungen. Sowohl 1GbE-Access als auch Multigigabit-Switch-Optionen sind verfügbar.

Mit einer vollständigen Palette von Layer 2-und Layer 3-Switching-Funktionen ermöglicht der EX4300 eine Vielzahl von Bereitstellungen, einschließlich Campus-, Zweigstellen- und Datencenter-Zugang. Zunächst kann ein einzelner EX4300-Switch mit 24 oder 48 Ports bereitgestellt werden. Mit wachsenden Anforderungen können dank der Virtual Chassis-Technologie von Juniper bis zu 10 EX4300-Switches und/oder EX4600-Switches nahtlos miteinander verbunden und als ein einziges Gerät verwaltet werden. So erhält man eine skalierbare, bedarfsgerechte Lösung für die Erweiterung von Netzwerkumgebungen. Ein Paar EX4300-Fiber-Switches mit 32 Ports können auch als konsolidierter Aggregations- oder Small Core-Switch eingesetzt werden. Darüber hinaus kann der EX4300 in die QFX5100-Serie von 10GbE- und 40GbE-Access-Switches von Juniper Networks in einem einzigen Stack oder einer einzigen Virtual Chassis-Konfiguration integriert werden, wodurch unterbrechungsfreie 10 GbE-Server-Upgrades und eine vereinfachte Verwaltung der gemischten Zugangsumgebung ermöglicht wird.

Die EX4300-Switches können über mehrere 40GbE-QSFP+-Transceiver-Ports (Quad Small Form-Factor Pluggable Plus) miteinander verbunden werden, wodurch sich eine Backplane mit 320 Gigabit pro Sekunde (Gbit/s) ergibt. Ein flexibles Uplink-Modul, das sowohl 1-GbE- als auch 10-GbE-Optionen unterstützt, ist ebenfalls verfügbar und ermöglicht Hochgeschwindigkeitsverbindungen zu Aggregations- oder Core-Layer-Switches, die mehrere Etagen oder Gebäude verbinden.

Alle EX4300-Switches umfassen Hochverfügbarkeitsfunktionen wie redundante, im laufenden Betrieb austauschbare interne Netzteile und vor Ort austauschbare Lüfter, um eine maximale Verfügbarkeit zu gewährleisten. EX4300-Switch-Modelle mit Power over Ethernet (PoE) bieten standardbasiertes 802.3at PoE+ und somit 30 Watt auf allen Ports für die Unterstützung von IP-Telefonie mit hoher Dichte und drahtlosen 802.11n-Access-Point-Bereitstellungen.

Darüber hinaus unterstützt ein Multi-Gigabit-Modell, der EX4300-48MP, IEEE 802.3bz-konforme 100 Mbit/s, 1 Gbit/s, 2,5 Gbit/s, 5 Gbit/s und 10 Gbit/s als Geschwindigkeit an Access Ports. Auf diese Weise können Access Points des Typs 802.11ac Wave 2, die eine höhere Bandbreite erfordern, für die Verbindung mit dem Switch genutzt werden. Der EX4300 Multigigabit-Switch unterstützt außerdem bis zu 95 Watt Leistung an jedem der Access-Ports und ermöglicht PoE++-Geräten, die mehr als 30 Watt benötigen, sich mit dem Switch zu verbinden und Strom daraus zu beziehen.

Der EX4300-Multigabit-Switch ermöglicht auch ein höheres Maß an MACsec-AES256-Verschlüsselung (Media Access Control Security) auf allen Access- und Uplink-Ports und schützt so den Datenverkehr des Kunden vor unbefugtem Zugriff. Das EX4300-48MP umfasst vier dedizierte 40 GbE-QSFP+-Transceiver-Ports, die als Virtual Chassis-Ports zum Erstellen einer 320-Gbit/s-Backplane verwendet werden können.

#### **Chassis-ähnliche Funktionen in einem erweiterbaren Formfaktor**

Die EX4300-Switches mit fester Konfiguration umfassen eine Reihe von Hochverfügbarkeitsfunktionen, die man normalerweise von Chassis-basierten Lösungen kennt, einschließlich der folgenden:

- Im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter:
- Modulares Betriebssystem Juniper Networks Junos ® (wie bei Chassis-Systemen)
- Dual-Routing-Engines (REs) mit Graceful Routing Engine Switching (GRES) in einer Virtual Chassis-Konfiguration
- Zentrale Managementschnittstelle
- Einfache, zentralisierte Software-Upgrades
- Skalierbarkeit von 24 bis 480 10/100/1000BASE-T-Ports und 24 bis 240 100/1000/2500/5000/10000BASE-T-Ports mit bis zu 40 10-GbE-Uplinks und 40 40-GbE-Uplinks (bis zu 40 10-GbE-Uplinks, 20 40-GbE-Uplinks oder 20 100-GbE-Uplinks auf Multigabit-Modellen, zusätzlich zu vier dedizierten Virtual Chassis-Ports mit 40 Gbit/s pro Switch)

Jeder EX4300 Switch verfügt über eine einzelne ASIC-basierte Packet Forwarding Engine, die EX-PFE. Die integrierte Routing-Engine (RE) bietet alle Funktionen der Steuerungsebene. Der EX4300 nutzt außerdem das gleiche, modulare Junos OS wie die anderen Switches, Router und Sicherheitsgeräte von Juniper Networks. So lassen sich in der gesamten Infrastruktur von Juniper Networks einheitliche Funktionen der Control Plane bereitstellen und betreiben.

#### **Architektur und Schlüsselkomponenten**

Die EX4300-Switches sind 1 HE-Geräte, die lediglich eine Rack-Einheit belegen. Sie bieten daher eine kompakte Lösung für volle Verteilerschränke und Access-Switch-Positionen mit begrenztem Platz- und Stromangebot. Jeder EX4300 unterstützt 40-GbE-QSFP+-Standardports, die zur Unterstützung von Virtual Chassis-Backplane-Verbindungen mit hoher Geschwindigkeit vorkonfiguriert sind. Auf den 1-GbE Access Switches können diese Ports auch als Uplinks zu Upstream-Aggregationsgeräten dienen. Darüber hinaus unterstützt jeder EX4300 ein optionales Uplink-Modul an der Vorderseite mit 1-GbE- oder 10-GbE-Ports für Hochgeschwindigkeits-Backbone- oder Link-Aggregation-Verbindungen zwischen Schaltschränken und Upstream-Aggregations-Switches. Das Multigabit-Modell bietet die Wahl zwischen einem 10-GbE-SFP+-Uplink-Modul mit 4 Ports, einem

40-GbE-QSFP+-Uplink-Modul mit 2 Ports oder einem 100-GbE-QSFP28-Uplink-Modul mit 2 Ports. Uplink-Module können installiert werden, ohne den Switch herunterfahren zu müssen, sodass Benutzer jederzeit Hochgeschwindigkeitsverbindungen hinzufügen oder von einem Uplink-Typ zu einem anderen migrieren können. Das ermöglicht eine höchst flexible, leistungsstarke Vernetzung.

Die 1GbE-Access-EX4300-Modelle verfügen zudem über ein LCD an der Vorderseite, das eine flexible Schnittstelle zur Durchführung von Geräte- und Konfigurations-Rollbacks, zum Melden von Switch-Alarm und LED-Status oder zum Wiederherstellen der Standardeinstellungen des Switches bereitstellt. Bei einer Bereitstellung als Teil einer Virtual Chassis-Konfiguration zeigt die LCD-Anzeige auch die Chassis-„Slot-Nummer“ des Switches und den RE-Status an, um eine schnelle Identifizierung und Problembehebung zu ermöglichen.

Die vier integrierten 40GbE-QSFP+-Ports an der Rückseite unterstützen die Virtual Chassis-Bereitstellung des EX4300 über eine virtuelle Backplane mit 320 Gbit/s. Bei der Bereitstellung in unmittelbarer Nähe, z. B. in Schaltschränken oder in Top-of-Rack-Datencenter-Anwendungen, können die EX4300-Switches sicher mit standardmäßigen 40GbE-QSFP+-DAC-Kabeln (Direct Attach Copper) verbunden werden (erhältlich in 50 cm, 1 m, 3 m und 5 m Länge).

Switches in Virtual Chassis-Konfigurationen, die über größere Bereiche verteilt sind, können mit optischen QSFP+-Transceivern wie dem QSFP+ SR4 verbunden werden, der Entferungen bis zu 150 m unterstützt.

Für die Out-of-Band-Verwaltung ist ein dedizierter RJ-45-Port an der Rückseite verfügbar. Ein USB-Anschluss an der Rückseite kann zum einfachen Hochladen von Junos OS und Konfigurationsdateien verwendet werden. Darüber hinaus bieten ein dedizierter USB-Konsolen-Port an der Vorderseite und ein RJ-45-Konsolen-Port an der Rückseite flexible Out-of-Band-Konsolenoptionen.

## Virtual Chassis-Technologie

Mit Virtual Chassis-Technologie können bis zu 10 EX4300-Switches miteinander verbunden werden. So entsteht ein einzelnes logisches Gerät, das bis zu 480 10/100/1000BASE-T-Ports sowie bis zu 40 10GbE- oder 40 40GbE-Uplink-Ports unterstützt. Für gemischte Access-Umgebungen mit 1GbE und 10GbE kann der EX4300 mit den leistungsstarken Access Switches EX4600 Enterprise Campus und QFX5100 für Datencenter verbunden werden. EX4300 Virtual Chassis-Konfigurationen können zur Unterstützung verschiedener Port- und Dichteoptionen für Datencenter-, Campus- und Zweigstellenumgebungen erstellt werden. Virtual Chassis-Verbindungen können über beliebige 40GbE-Ports oder 10GbE-Ports mit Standard-DAC-Kabeln und Optiken gebildet werden. Auf den GbE-Kupfer- oder Glasfaser-Ports unterstützt der EX4300 die Virtual Chassis-Technologie nicht.

Mit dem EX4300-Multigigabit-Modell können bis zu 10 Switches über dedizierte 40-GbE-Ports durch Virtual Chassis-Technologie miteinander verbunden werden. So entsteht ein einzelnes logisches Gerät, das bis zu 240 10/100/1000BASE-T-Ports und 240 100/1000/2500/5000/10000BASE-T-Ports mit bis zu 40 10-GbE-Uplinks, 20 40-GbE-Uplinks oder 10 100-GbE-Uplinks unterstützt. Der Multigigabit-EX4300 kann auch in einer Virtual Chassis-Konfiguration mit 10 Komponenten im gemischten Modus mit anderen 1-GbE-EX4300-Access-Switches beteiligt sein.

### Virtual Chassis-Bereitstellungen in Campus-Schalschränken

In Campus-Schalschränken können mit Standard-QSFP+-Optikmodulen auf den 40-GbE-Ports flexible Topologien erstellt werden, um die Virtual Chassis-Konfiguration über mehrere Schalschränke, Etagen oder sogar Gebäude hinweg zu erweitern und dabei 10 GbE oder 40 GbE für die Uplink-Konnektivität zu verwenden. EX4300-Switches auf Fiber-Basis können auch für Campus-Aggregation oder kleine Core-Bereitstellungen verwendet werden.

### Virtual Chassis-Bereitstellungen im Datencenter

Bei der Bereitstellung in einer Virtual Chassis-Konfiguration im Datencenter werden alle EX4300-Switches als ein einziges Gerät überwacht und verwaltet. So können Unternehmen die physische Topologie von logischen Gruppierungen der Endgeräte trennen und eine effizientere Ressourcenauslastung ermöglichen. Hoch belastbare Topologien können auch mit den 40-GbE-DAC-Kabeln erstellt werden.

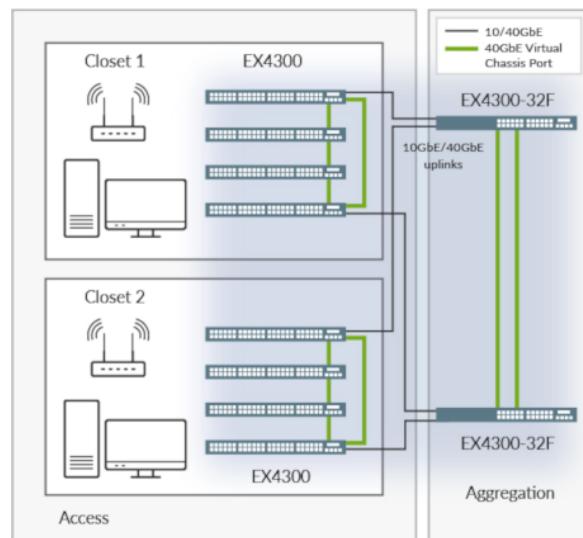


Abbildung 1: Mit Virtual Chassis-Technologie können bis zu 10 EX4300-Switches miteinander verbunden werden, um ein einzelnes logisches Gerät zu erstellen, das ein gesamtes Gebäude umspannt.

### Mesh-Konfiguration mit Virtual Chassis für das Datencenter

In Top-of-Rack-Bereitstellungen in Datencentern kann eine vollständige Mesh-Konfiguration für Virtual Chassis mit fünf Switches erstellt werden, bei der die beteiligten Switches nur einen Hop voneinander entfernt sind. Das bietet die niedrigste mögliche Latenz. Eine Mesh-Spannweite von bis zu 150 Metern kann mit Standard-QSFP+-Optikmodulen an den 40-GbE-Ports erstellt werden (DAC-Kabel bis zu 3 m Länge sind für kürzere Entferungen verfügbar), während 10-GbE-Ports als Uplinks für die Verbindung mit Upstream-Aggregations- oder Core-Geräten verwendet werden können.

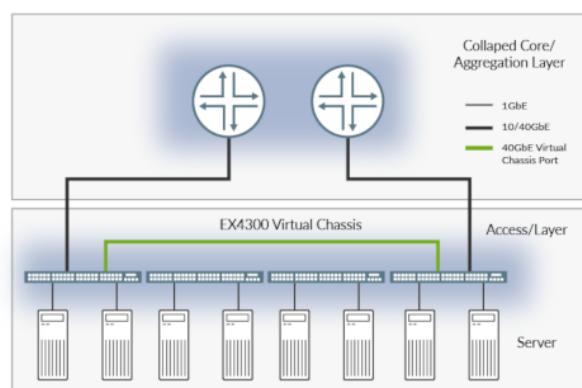


Abbildung 2: Der Ethernet-Switch EX4300 mit Virtual Chassis-Technologie bietet eine leistungsstarke, skalierbare und äußerst zuverlässige Lösung für das Datencenter.

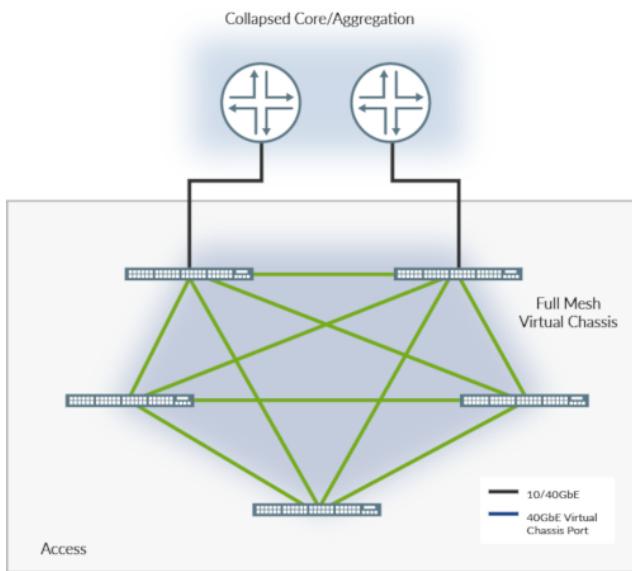


Abbildung 3: Switches der EX4300-Serie in einer umfassenden Mesh-Konfiguration mit Virtual Chassis für das Datencenter

### Virtual Chassis Fabric Switching-Architektur

Vorhandene Virtual Chassis -Technologie wurde weiter skaliert und erweitert, um eine Leaf-Spine-Topologie zu unterstützen, die sich ideal für Datencenter-Umgebungen mit hoher Leistung und niedriger Latenz eignet. In der ersten Instanz ermöglicht diese Topologie namens Virtual Chassis Fabric, dass bis zu 20 Switches in einer Spine-Leaf-Konfiguration mit zwei bis vier QFX5100-Switches im Spine und bis zu 18 QFX5100- oder EX4300-Switches als Leaf-Knoten bereitgestellt werden. Diese Architektur bietet einen deterministischen Durchsatz zwischen beliebigen Racks und niedrige Latenz, während der Netzwerkbetrieb über einen einzigen Verwaltungspunkt erheblich vereinfacht wird. Eine Virtual Chassis Fabric-Konfiguration unterstützt gemischte Server mit 1 GbE, 10 GbE und 40 GbE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Der Multigabit-Switch EX4300 wird in der Virtual Chassis Fabric-Konfiguration nicht unterstützt.

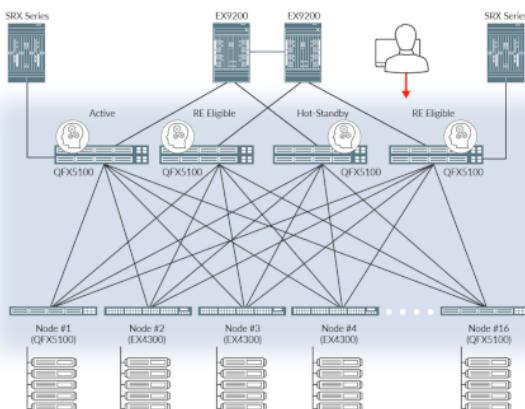


Abbildung 4: EX4300, QFX3500, QFX3600 und QFX5100 auf dem Access Layer einer Virtual Chassis Fabric-Konfiguration.

### Junos Fusion Enterprise

Junos Fusion Enterprise-Technologie ermöglicht es, eine große Anzahl von innerhalb eines Gebäudes bereitgestellten Geräten als einzelnes logisches Gerät zu verwalten. Die EX4300-Ethernet-Switches in fester Konfiguration unterstützen Junos Fusion Enterprise-Technologie und funktionieren als Satellitengeräte (siehe Abbildung 5).

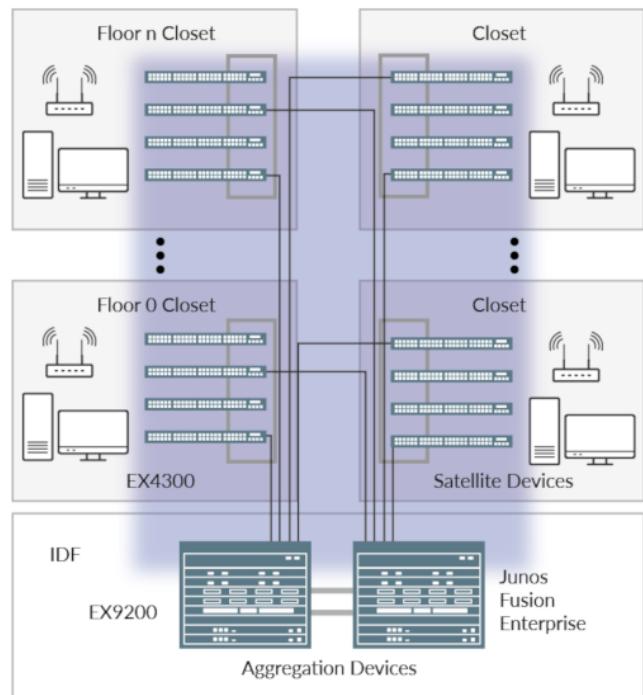


Abbildung 5: EX4300-Switches als Satellitengeräte in einer Junos Fusion Enterprise-Architektur.

### Funktionen und Vorteile

#### Verfügbarkeit der Chassis-Klasse

Die Ethernet-Switches der EX4300-Serie bieten hohe Verfügbarkeit über redundante Netzteile und Lüfter, GRES und unterbrechungsfreie Bridging- und Routing-Lösungen, wenn sie in einer Virtual Chassis-Konfiguration bereitgestellt werden.

In einer Virtual Chassis-Konfiguration kann jeder EX4300-Switch als Routing-Engine fungieren. Wenn zwei oder mehr EX4300-Switches miteinander verbunden sind, wird eine einzige Control Plane von allen Virtual Chassis-Member-Switches gemeinsam genutzt. Wenn zwei EX4300-Switches miteinander verbunden sind, initiiert Junos OS automatisch einen Wahlprozess, um eine Master-RE (aktiv) und eine Backup-RE (Hot-Standby) zuzuweisen. Eine integrierte L2- und L3-GRES-Funktion sorgt im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls der primären RE für unterbrechungsfreien Zugriff auf Anwendungen, Services und IP-Kommunikation.

Wenn mehr als zwei Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration miteinander verbunden sind, fungieren die restlichen Switch-Elemente als Linecards und stehen zur Übernahme der Backup-RE-Position zur Verfügung, falls der designierte Master ausfällt. Master-, Backup- und Line-Card-Prioritätsstatus können zugewiesen werden, um die Reihenfolge des Aufstiegs zu diktieren. Diese N+1-Redundanz in Kombination mit den GRES- und den unterbrechungsfreien Routing- und Bridging-Funktionen (NSR und NSB) von Junos OS sorgen für eine reibungslose Übertragung von Funktionen der Steuerungsebene nach unerwarteten Ausfällen.

Der EX4300 implementiert bei der Nummerierung von Virtual Chassis-Ports dasselbe Schema für Steckplätze/Module/Portnummern wie andere Chassis-basierte Produkte von Juniper Networks und bietet so einen wirklich Chassis-ähnlichen Betrieb. Durch die Verwendung eines konsistenten Betriebssystems und einer einzigen Konfigurationsdatei werden alle Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration als ein einzelnes Gerät behandelt, wodurch die Systemwartung und -verwaltung insgesamt vereinfacht wird.

In einer gemischten Virtual Chassis-Konfiguration mit EX4300 1GbE-Access-Switches und Multigigabit-Switches müssen die EX4300-Multigigabit-Switches die Rolle der RE übernehmen, während die 1GbE-Access-EX4300-Switches nur als Linecards fungieren können.

Für sich bietet der EX4300 eine Reihe von HA-Funktionen, die man normalerweise von modularen Chassis-basierten Switches kennt. In Kombination mit den bewährten Junos OS- und L2/L3-Failover-Funktionen bieten diese Funktionen dem EX4300 eine echte Zuverlässigkeit der Carrier-Klasse.

- **Redundante Netzteile:** Die Ethernet-Switches der EX4300-Serie unterstützen interne redundante, im laufenden Betrieb und vor Ort austauschbare Netzteile mit Lastausgleich, um einen unterbrechungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Dank des kompakten Platzbedarfs benötigt der EX4300 deutlich weniger Strom als Chassis-basierte Switches mit äquivalenten Port-Dichten. Die EX4300 1GbE-Access-Switches bieten sowohl Wechsel- als auch Gleichstromoptionen, während der EX4300-Multigigabit-Switch nur Wechselstromnetzteile unterstützt.
- **Im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter:** Der EX4300 umfasst im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter, die ausreichende Kühlung bieten, selbst wenn einer der Lüfter ausfällt.
- **Nonstop Bridging und Nonstop Routing:** NSB und NSR am EX4300 stellen sicher, dass Protokolle, Status und Tabellen der Control Plane zwischen Master- und Standby-REs

synchronisiert werden, um Protokoll-Flaps oder Konvergenzprobleme nach einem Routing-Engine-Failover zu verhindern.

- **Redundant Trunk Group (RTG):** Um die Komplexität des Spanning Tree Protocol (STP) zu vermeiden, ohne die Ausfallsicherheit des Netzwerks zu beeinträchtigen, nutzt der EX4300 Redundant Trunk Groups, um die erforderliche Port-Redundanz bereitzustellen und die Switch-Konfiguration zu vereinfachen.
- **Mitgliederübergreifende Link Aggregation:** Die Link Aggregation ermöglicht redundante Link Aggregation-Verbindungen zwischen Geräten in einer einzigen Virtual Chassis-Konfiguration und bietet so zusätzliche Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.
- **Hardware der Carrier-Klasse:** Der EX4300 nutzt eine speziell entwickelte Packet Forwarding Engine ASIC, die EX-PFE, die einen Großteil des geistigen Eigentums integriert, das auch in Routern der Carrier-Klasse von Juniper zum Einsatz kommt. Daher bietet der EX4300 die gleiche vorhersagbare und skalierbare Funktionalität, wie die der größten Netzwerke der Welt.
- **IPv4- und IPv6-Routing-Unterstützung:** Routing für IPv4 und IPv6 Layer 3 (OSPF und BGP) ist mit einer erweiterten Lizenz verfügbar, die zuverlässig ausfallsichere Netzwerke ermöglicht.

### Betriebssystem der Carrier-Klasse

Der EX4300 läuft auf Junos OS, derselben Betriebssystemsoftware, die auch mit anderen Switches, Routern und Sicherheitsgeräten von Juniper Networks zum Einsatz kommt.

Durch die Nutzung eines gemeinsamen Betriebssystems bietet Juniper eine konsistente Implementierung und den Betrieb von Control Plane-Funktionen für alle Produkte. Zur Aufrechterhaltung dieser Konstanz hält das Junos OS einen hoch disziplinierten Entwicklungsprozess ein, der einen einzigen Quellcode verwendet, einem vierteljährlichen Versionspfad folgt und eine hoch verfügbare modulare Architektur nutzt, die verhindert, dass isolierte Ausfälle ein gesamtes System zum Erliegen bringen.

Diese Attribute sind für den Core-Wert der Software von grundlegender Bedeutung, sodass alle auf Junos OS basierenden Produkte gleichzeitig mit derselben Softwareversion aktualisiert werden können. Alle Funktionen sind vollständig regressionsgeprüft und machen jede neue Version zu einer echten Ergänzung der Vorversion. Kunden können bei der Bereitstellung der Software darauf vertrauen, dass alle vorhandenen Funktionen auf die gleiche Weise verwaltet und betrieben werden.

## Konvergierte Netzwerke

Die Ethernet-Switches der EX4300-Serie bieten besonders hohe Verfügbarkeit für die anspruchsvollsten konvergierten Daten-, Sprach- und Videoumgebungen und stellen eine besonders zuverlässige Plattform zur Vereinheitlichung der Unternehmenskommunikation bereit.

Der EX4300 unterstützt reichhaltige QoS-Funktionen (Quality of Service) für die Priorisierung von Daten-, Sprach- und Videodatenverkehr. Die Switches unterstützen an jedem Port 12 QoS-Warteschlangen, sodass sie mehrstufige Priorisierungen des End-to-End-Datenverkehrs aufrechterhalten können. Der EX4300 unterstützt außerdem eine Vielzahl von Richtlinienoptionen, einschließlich Priority und Weighted Deficit Round-Robin (WDRR) Queuing.

Durch die Bereitstellung von 15,4 Watt PoE der Klasse 3 802.3af an allen Ports für Voice-over-IP (VoIP)-Telefone, Videoüberwachungskameras, Wireless Access Points und andere IP-fähige Geräte bietet der EX4300 eine zukunftssichere Lösung für die Zusammenführung unterschiedlicher Netzwerke in einer einzigen IP-Infrastruktur. Die EX4300-Switches unterstützen außerdem auf Standards basierendes 802.3at PoE+, das bis zu 30 Watt pro Port zur Verfügung stellt, um Netzwerkgeräte wie mehrere IEEE 802.11 n-Funk-Wireless Access Points und Videotelefone zu betreiben, die mehr Leistung benötigen, als mit IEEE 802.3af zur Verfügung steht. Der EX4300 Multigigabit-Switch unterstützt den Vorstandard IEEE 802.3bt PoE++, der pro Port bis zu 95 Watt für Geräte liefert, die mehr Leistung benötigen als die von PoE+ bereitgestellten 30 Watt.

Das granulare PoE/PoE+-Management auf LLDP-MED-Basis (Link Layer Discovery Protocol – Media Endpoint Discovery) ermöglicht dem EX4300 die Aushandlung der PoE/PoE+-Nutzung bis zu einem Bruchteil von Watt auf Geräten mit Stromversorgung und dadurch eine effizientere PoE-Auslastung auf dem gesamten Switch.

Zur Simplifizierung der Bereitstellung unterstützt der EX4300 branchenübliche LLDP und LLDP-MED, die es den Switches ermöglichen, Ethernet-fähige Geräte automatisch zu erkennen, ihre Leistungsanforderungen zu ermitteln und VLAN-Parameter (virtuelles LAN) zuzuweisen.

Der EX4300 unterstützt den Standard IEEE 802.3az für energieeffiziente Ethernet-Funktionen (EEE) und reduziert den Stromverbrauch physischer Kupferschichten (PHY) in Zeiten geringerer Verbindungsauslastung.

## Sicherheit

Der EX4300 bietet umfassende Port-Sicherheitsfunktionen, einschließlich DHCP-Snooping (Dynamic Host Configuration Protocol), Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard und MAC-Begrenzung (Media Access Control; pro Port und VLAN) zur Abwehr von internem und externem Spoofing, Man-in-the-Middle- und Denial-of-Service-Angriffen (DOS).

### MACsec

EX4300-Switches unterstützen IEEE 802.1AE-MACsec und damit Datenvertraulichkeit, Datenintegrität und Datenursprungsauthentifizierung auf dem Link Layer. Die MACsec-Funktion ermöglicht dem EX4300 die Unterstützung von 88 Gbit/s hardwarebasierter Datenverkehr-Verschlüsselung, fast so hoch wie die Leitungsgeschwindigkeit, auf allen GbE- und 10GbE-Ports, einschließlich der Basiseinheit und optionalen Uplink-Modulen. Das Multigigabit-EX4300-Modell unterstützt den Standard MACsec AES 256 zur Verschlüsselung des Datenverkehrs auf allen Access- und Uplink-Ports.

MACsec ist in IEEE 802.1AE definiert und bietet sichere, verschlüsselte Kommunikation auf dem Link Layer, die Bedrohungen durch Denial-of-Service- (DOS) und Intrusion-Attacken erkennen und verhindern kann, ebenso wie Man-in-the-Middle, Masquerading, passive Lauschangriffe und Playback-Attacken, die hinter der Firewall gestartet werden. Wenn MACsec auf Switch-Ports bereitgestellt wird, wird der gesamte Datenverkehr in der Leitung verschlüsselt, der Datenverkehr innerhalb des Switches jedoch nicht. Auf diese Weise kann der Switch alle Netzwerkrichtlinien wie QoS, Deep Packet Inspection und sFlow auf jedes Paket anwenden, ohne die Sicherheit von Paketen in der Leitung zu gefährden.

Die Hop-by-Hop-Verschlüsselung ermöglicht MACsec die sichere Kommunikation bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Netzwerkintelligenz. Darüber hinaus können Ethernet-basierte WAN-Netzwerke mithilfe von MACsec Verbindungssicherheit für Langstreckenverbindungen bereitstellen. MACsec ist für Layer 3-Protokolle und Protokolle auf höheren Layern transparent und nicht auf IP-Datenverkehr beschränkt. Es funktioniert mit jeder Art von LAN- oder WLAN-Datenverkehr, der über Ethernet-Verbindungen übertragen wird.

## Vereinfachte Verwaltung und Betriebsabläufe

Beim Einsatz der Virtual Chassis-Technologie vereinfacht der EX4300 das Netzwerkmanagement erheblich. Bis zu 10 miteinander verbundene EX4300-Switches können als ein einziges Gerät verwaltet werden. Jede Virtual Chassis-Gruppe verwendet eine einzelne Junos OS-Bilddatei und eine einzige Konfigurationsdatei, wodurch die Gesamtzahl der zu überwachenden und zu verwaltenden Einheiten reduziert wird. Mit der Aktualisierung von JunosOS auf dem Master-Switch in einer Virtual Chassis-Konfiguration wird die Software auf allen anderen beteiligten Switches gleichzeitig automatisch aktualisiert.

Der EX4300 umfasst darüber hinaus Port-Profile, mit denen Netzwerkadministratoren Ports automatisch mit Sicherheits-, QoS- und anderen Parametern konfigurieren können, die auf dem Typ des mit dem Port verbundenen Geräts basieren. Es sind sechs vorkonfigurierte Profile verfügbar, einschließlich Standard, Desktop, Desktop plus IP-Telefon, Wireless Access Point, Routing-Uplink und L2-Uplink. Benutzer können aus den vorhandenen Profilen auswählen oder ihre eigenen erstellen und sie über die Befehlszeilschnittstelle (Command Line Interface, CLI), Junos-Webschnittstelle oder das Verwaltungssystem anwenden.

Die EX4300-Switches können mit Junos Space® Network Director, einer Netzwerkverwaltungslösung, verwaltet werden, die Netzwerkadministratoren die Visualisierung, Analyse und Kontrolle des gesamten Unternehmensnetzwerks über eine einheitliche Schnittstelle – ob Datencenter oder Campus, physisches oder virtuelles Netzwerk, WLAN oder LAN – ermöglicht. Network Director umfasst ausgeklügelte Analysen für Echtzeitintelligenz, Trendüberwachung und Automatisierung zur Steigerung der Agilität sowie zur schnelleren Einführung und Aktivierung von Services.

Für Cloud-Bereitstellungen bietet Network Director eine Reihe von REST-APIs, die On-Demand- und dynamische Netzwerkservices ermöglichen, indem der Verbrauch von Services für mandantenfähige Umgebungen vereinfacht wird. Mit der Integration von Cloud-Orchestrierungs-Tools von Drittanbietern ermöglicht die Network Director-API die Automatisierung und Bereitstellung von L2-, L3- und Sicherheitsservices im Datencenter, ohne dass manuelle Bedienereingriffe erforderlich sind.

Schließlich können die System-, Leistungs-, Konfigurations- und Fehlerdaten des EX4300-Switch auch in führende Managementsysteme von Drittanbietern wie HP OpenView, IBM Tivoli und die Computer Associates Unicenter Software exportiert werden, um einen vollständigen, konsolidierten Überblick über den Netzwerkbetrieb zu erhalten.

## Juniper Sky Enterprise

Die EX4300-Reihe wird von Juniper Sky™ Enterprise unterstützt, einer Cloud-Management-Lösung, die eine „Phone Home“-Funktion für Zweigstellengeräte bietet. Dadurch wird Pre-Staging ermöglicht, und die Plattformen können von einem zentralen Standort aus gemanagt werden. Die einfache und dennoch flexible Lösung Juniper Sky Enterprise unterstützt auch andere Switches der EX-Serie sowie Standard-Services-Gateways der SRX-Serie, die eine Anpassung am Betriebscenter ermöglichen.

## Garantie

Informationen zur Garantie finden Sie unter [www.juniper.net/support/warranty](http://www.juniper.net/support/warranty).

## Produktoptionen

Es sind zehn EX4300-Switch-Modelle verfügbar (siehe Tabelle 1 unten).

Tabelle 1. EX4300-Serie: Ethernet-Switches

Modell/Produkt-SKU	Konfiguration des Zugriffs-Ports	PoE/PoE+-Ports	PoE-Budget	10-GbE-Ports (max. mit Modul)	40-GbE-Ports (max. mit Modul)	100-GbE-Ports (max. mit Modul)	Betriebsspannung	Luftstrom
EX4300-24T	10/100/1000BASE-T mit 24 Ports	0	0 W	0 (4)	4	0	350 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-24P	10/100/1000BASE-T mit 24 Ports	24	550 W	0 (4)	4	0	715 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-48T	10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	0	0 W	0 (4)	4	0	350 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-48P	10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	48	900 W	0 (4)	4	0	1.100 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-48T-AFI	10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	0	0 W	0 (4)	4	0	350 W AC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4300-48T-DC	10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	0	0 W	0 (4)	4	0	550 W DC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-48T-DC-AFI	10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	0	0 W	0 (4)	4	0	550 W DC	AFI (Back-to-Front-Luftstrom)
EX4300-48MP	10/100/1000BASE-T mit 24 Ports, 100/1000/2500/5000/10000BASE-T mit 24 Ports	48	1100	24 (28)	4* (2)	0 (2)	1400 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-32F	100/1000BASE-X mit 32 Ports	0	0 W	4 (12)	2 (4)	0	350 W AC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)
EX4300-32F-DC	100/1000BASE-X mit 32 Ports	0	0 W	4 (12)	2 (4)	0	550 W DC	AFO (Front-to-Back-Luftstrom)

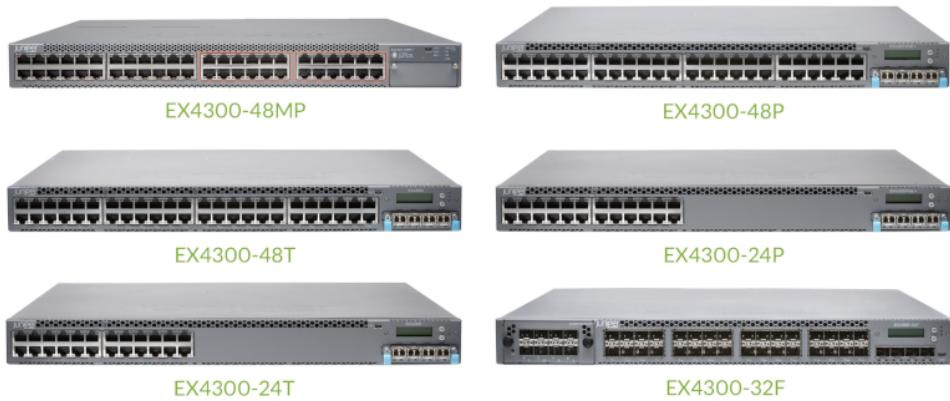
\*Dedizierte Virtual Chassis-Ports können im Ethernet-Modus nicht verwendet werden

Der EX4300 bietet auch Optionen für Ersatzgehäuse ohne Netzteile oder Lüfter. Damit haben Kunden die Flexibilität, benutzerdefinierte SKUs zu erstellen. Die Unterstützungsmaatrix für die Ersatzgehäuse-SKUs für den EX4300 ist in Tabelle 2 dargestellt. Informationen zur Registrierung finden Sie im Abschnitt „Bestellinformationen“.

Tabelle 2. Unterstützungsmaatrix für Ersatzgehäuse-SKUs für EX4300

Ersatzgehäuse-SKU	Beschreibung	PSU-350-AC-AFO + EX4300-FAN	JPSU-715-AC-AFO + EX4300-FAN	JPSU-1100-AC-AFO + EX4300-FAN	JPSU-1400-AC-AFO + EX4300-FAN	JPSU-550-DC-AFO + EX4300-FAN	JPSU-350-AC-AFI+ EX4300-FAN-AFI	JPSU-550-DC-AFI + EX4300-FAN-AFI
EX4300-48T-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 48 Ports	P EX4300-48T	X	Y	X	P EX4300-48T-DC	P EX4300-48T-AFI	P EX4300-48T-DC-AFI
EX4300-48P-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T PoE+ mit 48 Ports	Y	Y	P EX4300-48P	X	Y	Y	Y
EX4300-48MP-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 24 Ports, 100/1000/2500/5000/10000BASE-T 95 W PoE mit 24 Ports	X	Y	Y	Y	X	X	X
EX4300-24T-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 24 Ports	P EX4300-24T	X	Y	X	Y	Y	Y
EX4300-24P-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T PoE+ mit 24 Ports	Y	P EX4300-24P	Y	X	Y	Y	Y
EX4300-32F-S	Ersatzgehäuse, 100/1000BASE-X SFP, 4x10GBASE-X SFP+, 2x40GBASE-X QSFP+ mit 32 Ports	P EX4300-32F	X	Y	X	P EX4300-32F-DC	Y	Y

Hinweis: P: wird als SKU unterstützt; Y: unterstützte Kombination; X: nicht unterstützte Kombination



## EX4300 – Spezifikationen

### Physische Spezifikationen

#### Backplane

- 320 Gbit/s Virtual Chassis Interconnect zur Kombination von bis zu 10 Einheiten als einzelnes logisches Gerät

#### Uplink-Moduloptionen

- EX4300-32F/EX4300-32F-DC: 10-GbE-/1-GbE-Dualmodus-Modul mit 8 Ports und SFP+/SFP-Optikmodulen
- EX4300-32F/EX4300-32F-DC: 40-GbE-Dualmodus-Modul mit 2 Ports und QSFP+-Optikmodulen
- EX4300-48MP: 10-GbE-/1-GbE-Dualmodus-Modul mit 4 Ports und SFP+/SFP-Optikmodulen oder QSFP+-Modul mit 2 Ports oder QSFP28-Modul mit 1 Port
- Andere: 10-GbE-/1-GbE-Dualmodus-Modul mit 4 Ports und SFP+/SFP-Optikmodulen

#### Stromversorgungsoptionen

- Netzteile: Autosensing; 100–120 V/200–240 V; AC 350 W AFO, 350 W AFI, 715 W AFO und 1.100 W AFO; interne, lastausgleichende redundante Dual-Netzteile (im laufenden Betrieb austauschbar)
- Maximaler Einschaltstrom: 50 Ampere
- EX4300-48MP: 100–120 V/200–240 V; AC 715 W AFO, 1.100 W AFO, 1.400 W AFO interne, lastausgleichende redundante Dual-Netzteile (im laufenden Betrieb austauschbar)
- DC-Netzteil: 550 W DC AFO und 550 W DC AFI; Eingangsspannungsbereich 43,5 V–60 V max. (+/- 0,5 V); duale Stromversorgung durch interne, lastausgleichende redundante Dual-Netzteile (im laufenden Betrieb austauschbar)
- Mindestanzahl der für das vollständig bestückte Chassis erforderlichen Netzteile: 1 pro Switch

#### Abmessungen (B × H × T)

- EX4300 1-GbE-Access-Modelle: 44,21 × 4,32 × 41,73 cm
- Modell EX4300-48MP: 44,1 × 4,4 × 46,7 cm
- Desktop-Installationsbreite wie oben, Rack-Montagebreite: 44,5 cm
- Höhe: 1 HE

#### Systemgewicht

- EX4300-Switch (ohne Netzteil oder Lüftermodul): 5,9 kg
- EX4300-Switch (mit einem Netzteil und zwei Lüftermodulen): 7,3 kg
- 350 W-Wechselstromnetzteil: 1,1 kg
- 715 W-Wechselstromnetzteil: 1,1 kg
- 1.100 W-Wechselstromnetzteil: 1,1 kg
- 550 W-Gleichstromnetzteil: 1,1 kg
- SFP+-Uplink-Modul: 0,2 kg
- Lüftermodul: 0,15 kg

#### Umweltbedingungen

- Betriebstemperatur: 0 bis 45 °C
- Lagertemperatur: -40 bis 70 °C
- Betriebshöhe: Bis zu 3.049 m
- Lagerungshöhe: Bis zu 4.877 m
- Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb): 10 % bis 85 % (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit (Lagerung): 0 bis 95 % (nicht kondensierend)

#### Kühlung

- Vor Ort austauschbare Lüfter: 2
- Luftstrom: Netzteil: 7,5 Kubikfuß pro Minute (CFM); Lüfter: 22 CFM
- Maximaler Luftdurchsatz mit zwei Netzteilen: 59 CFM

## Hardwarespezifikationen

### Switching-Engine-Modus

- Speichern und übermitteln

### Arbeitsspeicher

- DRAM: 8 GB mit Fehlerkorrekturcode (ECC) auf EX4300-48MP, 3 GB mit ECC auf EX4300-32F und EX4300-32F-DC; 2 GB mit ECC auf allen anderen EX4300-Switches
- Flash: 64 GB auf EX4300-48MP, 4 GB auf EX4300-32F und EX4300-32F-DC; 2 GB auf allen anderen EX4300-Switches

### CPU

- EX4300-48MP: Dual-Core-Intel-Broadwell-CPU mit 2,2 GHz
- Andere EX4300s: Dual-Core-PowerPC-CPU mit 1,5 GHz

### GbE-Portdichte pro System

- 24P/24T: 32 (24 Host-Ports + vier 40-GbE-Ports + optionales 1-/10-GbE-Uplink-Modul mit vier Ports)
- 32F: 46 (32 Host-Ports + vier 10-GbE-Ports + zwei 40-GbE-Ports + optionales 1-/10-GbE-Uplink-Modul mit acht Ports oder 40-GbE-Uplink-Modul mit zwei Ports)
- 48P/48T/48MP: 56 (48 Host-Ports + vier 40-GbE-Ports + optionales 1-/10-GbE-Uplink-Modul mit vier Ports)
- 10-GbE-Portdichte pro System:
  - 32F: 4 (fest) + 8 (Uplink-Modul)
  - 48MP: 24 (fest) = 4 (Uplink-Modul)
  - Alle anderen: 4 (Uplink-Modul)
- 40-GbE-Portdichte pro System:
  - 32F: 2 (fest) + 2 (Uplink-Modul)
  - 48MP: 4 (fest) = 2 (Uplink-Modul)
  - Alle anderen: 4 (fest)
- 100-GbE-Portdichte pro System:
  - 48MP: 2 (Uplink-Modul)

### Unterstützte Optik

- GbE-SFP-/Steckertyp: LC SFP Fiber Supporting SX (Multimode), LX (Singlemode)
- 10-GbE-SFP+-Optik-/Steckertyp: 10-GbE-SFP+-LC-Stecker, SR (Multimode), USR (Multimode), LR (Singlemode), ER (Singlemode), LRM (Multimode) und DAC (Direct Attach Copper)
- 40-GbE-QSFP+-Optik-/Steckertyp: 40-GbE-QSFP+-LC-Steckertyp, SR (Multimode), DAC (Direct Attach Copper)
- 100-GbE-QSFP28-Optiktyp: 100-GbE QSFP SR4, LR4, DAC (Direct Attach Copper)

### Physische Schicht

- Time Domain Reflectometry (TDR) für die Erkennung von Kabelbrüchen und Kurzschlüssen: nur 24P/24T und 48P/48T

- Automatische MDI/MDIX-Unterstützung (Medium-Dependent Interface/Medium-Dependent Interface Crossover): nur 24P/24T und 48P/48T/48MP (alle Ports)
- Downshift der Portgeschwindigkeit/Einstellung der maximal angekündigten Geschwindigkeit an 10/100/1000BASE-T-Ports: nur 24P/24T und 48P/48T/48MP, an allen Ports
- Digitale optische Überwachung für optische Ports

### Paket-Switching-Kapazitäten (Maximum mit 64 Byte-Paketen)

- 24P/24T: 448 Gbit/s
- 48P/48T: 496 Gbit/s
- 48MP: 960 Gbit/s
- 32F: 464 Gbit/s

### Softwaredaten

#### Sicherheit

- MAC-Limitierung (pro Port und pro VLAN)
- Als konfigurierbar zulässige MAC-Adressen pro Port
- Dynamic ARP Inspection (DAI)
- IP Source Guard
- Lokaler Proxy-ARP
- Statische ARP-Unterstützung
- DHCP-Snooping
- Attraktives Portal
- Persistente MAC-Adresskonfigurationen
- DDoS-Schutz (Distributed Denial of Service; CPU Control Path Flooding Protection)

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

- EX4300-24P/24T: 333 Mpps (Leistungsgeschwindigkeit)
- EX4300-48P/48T: 369 Mpps (Leistungsgeschwindigkeit)
- EX4300-48MP: 714 Mpps
- EX4300-32F: 345 Mpps (Leistungsgeschwindigkeit)

### Layer 2-Switching

- Maximale Anzahl an MAC-Adressen pro System: 64.000
- Jumbo Frames: 9.216 Byte
- Anzahl unterstützter VLANs: 4093
- Bereich möglicher VLAN-IDs: 1 bis 4.094
- VST-Instanzen (Virtual Spanning Tree): 510
- Port-basiertes VLAN
- Sprach-VLAN
- Physische Port-Redundanz Redundant Trunk Group (RTG)
- Kompatibel mit Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+)
- Routing-VLAN-Schnittstelle (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 für Standard-VLAN und mehrere VLAN-Bereiche
- MAC-Learning deaktivieren
- Persistent MAC Learning (Sticky MAC)
- MAC-Benachrichtigung
- Private VLANs (PVLANS)
- Explicit Congestion Notification (ECN)
- Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)
- IEEE 802.1ak: Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
- IEEE 802.1p: CoS-Priorisierung
- IEEE 802.1Q: VLAN-Tagging
- IEEE 802.1X: Port Access Control
- IEEE 802.1ak: Multiple Registration Protocol
- IEEE 802.3: 10BASE-T
- IEEE 802.3u: 100BASE-T
- IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
- IEEE 802.3z: 1000BASE-X
- IEEE 802.3ae: 10-Gigabit-Ethernet
- IEEE 802.3ba: 40-Gigabit-Ethernet
- IEEE 802.3af: Power over Ethernet
- IEEE 802.3at: Power over Ethernet Plus
- IEEE 802.3x: Pause Frames/Flow Control
- IEEE 802.3ah: Ethernet in der ersten Meile

#### Spanning Tree

- IEEE 802.1D: Spanning Tree-Protokoll
- IEEE 802.1s: Mehrere Instanzen des Spanning Tree Protocol (MSTP)
- Anzahl unterstützter MST-Instanzen: 64
- Anzahl unterstützter VSTP-Instanzen (VLAN Spanning Tree Protocol): 510
- IEEE 802.1w: Schnelle Neukonfiguration des Spanning Tree Protocol

#### Link-Aggregation

- IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol
- Unterstützung für 802.3ad (LACP):
  - Anzahl der unterstützten LAGs: 128
  - Maximale Anzahl von Ports pro LAG: 16
- Datenverkehr mit LAG-Lastausgleich-Algorithmus überbrückt oder geroutet (Unicast oder Multicast):
  - 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-Funktionen: IPv4

- Maximale Anzahl von ARP-Einträgen: 64.000
- Maximale Anzahl von IPv4-Unicast-Routen in Hardware: 16.000 Präfixe und 32.000 Host-Routen

- Maximale Anzahl von IPv4-Multicast-Routen in Hardware: 8.000 Multicast-Gruppen; 16.000 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPv1/v2, OSPF, BGP, IS-IS
- Statisches Routing
- Routing-Richtlinie
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- L3-Redundanz: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)

#### Layer 3-Funktionen: IPv6

- Maximale Anzahl der Neighbor Discovery-Einträge (ND): 32.000
- Maximale Anzahl von IPv6-Unicast-Routen in Hardware: 4.000 Präfixe und 15.000 Host-Routen
- Maximale Anzahl von IPv6-Multicast-Routen in Hardware: 8.000 Multicast-Gruppen; 16.000 Multicast-Routen
- Routing-Protokolle: RIPng, OSPFv3, IPv6, ISIS
- Statisches Routing

#### Access Control Lists (ACLs) (JUNOS OS Firewall-Filter)

- Port-basierte ACL (PAACL): Eingang und Ausgang
- VLAN-basierte ACL (VACL): Eingang und Ausgang
- Router-basierte ACL (RACL): Eingang und Ausgang
- ACL-Einträge (ACE) in Hardware pro System:
  - PAACL-Eingang (Port-basierte ACL): 3072
  - VACL-Eingang (VLAN-basierte ACL): 3500
  - RACL-Eingang (Router-basierte ACL): 7000
  - Gemeinsamer Ein-/Ausgang auf PAACL und VACL insgesamt: 512
  - Ausgang auf RACL insgesamt: 1024
  - ACL-Zähler für abgelehnte Pakete
- Zugriffskontrolllisten-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 mehrere Supplicants
- 802.1X mit VLAN-Zuweisung
- 802.1X mit Authentifizierungs-Umgehungszugriff (basierend auf Host-MAC-Adresse)
- 802.1X mit Unterstützung für VoIP-VLAN
- Dynamische 802.1X-ACL basierend auf RADIUS-Attributen
- Durch 802.1X unterstütztes Extensible Authentication Protocol (EAP-Typen): Message Digest 5 (MD5), Transportschicht Security (TLS), Tunneled TLS (TTLS), Protected Extensible Authenticated Protocol (PEAP)
- MAC-Authentifizierung (RADIUS)
- DoS-Schutz der Steuerungsebene

- RADIUS-Funktionalität über IPv6 für Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung (AAA)
- DHCPv6-Snooping
- IPv6 Neighbor Discovery
- IPv6 Source Guard
- IPv6 RA Guard
- IPv6 Neighbor Discovery
- Media Access Control Security (MACsec)

#### Hohe Verfügbarkeit

- Redundante, im laufenden Betrieb austauschbare Netzteile
- Redundante, vor Ort und im laufenden Betrieb austauschbare Lüfter
- Graceful Routing Engine Switchover (GRES) für Layer 2 Hitless Forwarding und Layer 3-Protokolle beim RE-Failover
- Graceful Protocol Restart (OSPF, BGP)
- Layer 2 Hitless Forwarding beim RE-Failover
- Nonstop Bridging: LACP, xSTP
- Nonstop Routing: PIM, OSPF v2 und v3, RIP v2, RIPng, BGP, BGPv6, ISIS, IGMP v1, v2, v3
- Online Insertion and Removal (OIR)-Uplink-Modul

#### Quality of Service (QoS)

- L2 QoS
- L3 QoS
- Überwachung des eingehenden Datenverkehrs 1 Rate 2 Color
- Hardware-Warteschlangen pro Port: 12
- Scheduling-Methoden (Ausgang): Strict Priority (SP), WDRR
- 802.1p, DiffCode (DSCP)/IP Precedence Trust and Marking
- L2-L4-Klassifizierungskriterien: Interface, MAC-Adresse, EtherType, 802.1p, VLAN, IP-Adresse, DSCP/IP-Precedence, TCP/UDP-Portnummern und mehr
- Engpassvermeidungsfunktionen: Tail Drop, Weighted Random Early Detection (WRED)

#### Multicast

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

#### Services und Verwaltbarkeit

- Junos OS CLI
- Weboberfläche
- Out-of-Band-Verwaltung: Seriell; 10/100/1000BASE-T-Ethernet
- ASCII-Konfiguration
- Wiederherstellungskonfiguration
- Konfigurations-Rollback
- Image-Rollback

- LCD-Management
- Element-Management-Tools: Juniper Networks Network and Security Manager (NSM)
- Leistungsfernüberwachung
- Proaktiver Servicesupport über Advanced Insight-Lösungen (AIS)
- SNMP: v1, v2c, v3
- RMON (RFC 2819) Gruppen 1, 2, 3, 9
- Network Time Protocol (NTP)
- DHCP-Server
- DHCP-Client und DHCP-Proxy
- DHCP-Relay und -Hilfsprogramm
- Unterstützung für lokale DHCP-Server
- RADIUS
- JUNOS Space Service Now für automatisierte Fehlererkennung, vereinfachtes Trouble-Ticket-Management und optimierte Abläufe
- TACACS+
- SSHv2
- Sichere Kopie
- HTTP/HTTPs
- DNS-Resolver (Domain Name System)
- Systemprotokollierung
- Temperatursensor
- Konfigurationssicherung über FTP/Secure Copy

#### MPLS

- VRF-Lite

#### 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 over 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-Übertragung)
- RFC 1256 IPv4 ICMP Router Discovery (IRDP)
- RFC 1492 TACACS + RFC 1519 CIDR

- RFC 1587 OSPF NSSA-Option
- RFC 1591 DNS
- RFC 1812 Anforderungen für Router der IP-Version 4
- RFC 1981 Path MTU Discovery für IPv6
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol
- RFC 2068 HTTP-Server
- RFC 2080 RIPng für IPv6
- RFC 2131 BOOTP/DHCP-Relay-Agent und DHCP-Server
- RFC 2138 RADIUS-Authentifizierung
- RFC 2139 RADIUS-Accounting
- RFC 2154 OSPF mit digitalen Signaturen (Kennwort, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Netzwerkeingangsfilterung
- RFC 2328 OSPF v2 (Edge-Mode)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (Edge-Mode)
- RFC 2370 OSPF Opaque LSA-Option
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2460 Internet Protocol, Spezifikation für Version 6 (IPv6)
- RFC 2461 Neighbor Discovery für IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6), Spezifikation für Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- RFC 2464 Übertragung von IPv6-Paketen über Ethernet-Netzwerke
- RFC 2474 Diffserv-Rangfolge, einschließlich 12 Warteschlangen/Ports
- RFC 2475 Diffserv Core- und Edge-Router-Funktionen
- 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 925 MIB für Remote Ping, Trace
- RFC 3176 sFlow
- RFC 3376 IGMP v3
- RFC 3484 Standardadressauswahl für Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- RFC 3513 Adressierungsarchitektur für Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- RFC 3569 draft-ietf-ssm-arch-06.txt PIM-SSM PIM Source Specific Multicast
- RFC 3579 RADIUS EAP-Unterstützung für 802.1x
- Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- RFC 3623 OSPF Graceful Restart
- RFC 4213 Grundlegende Übergangsmechanismen für IPv6-Hosts und -Router
- RFC 4291 Adressierungsarchitektur für IPv6
- RFC 4443 ICMPv6 für die IPv6-Spezifikation
- RFC 4541 IBMP- und MLD-Snoopingservices

- RFC 4552 OSPFv3-Authentifizierung
- RFC 4861 Neighbor Discovery für IPv6
- RFC 4862 IPv6 Statuslose Adressautokonfiguration
- RFC 4915 MT-OSPF
- RFC 5095 Veraltung von Routing-Headern Typ 0
- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions für RADIUS
- RFC 5798 VRRPv3 für IPv6
- Draft-ietf-bfd-base-05.txt Bidirectional Forwarding Detection
- Draft-ietf-idr-restart-10.txt Graceful Restart-Mechanismus
- Draft-ietf-isis-restart-02 Restart Signaling für IS-IS
- Draft-ietf-isis-wg-multi-topology-11 MT-Routing (Multi Topology) 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 Draft IETF PIM Dense Mode draft-ietf-idmr-pim-dm-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 Bridge 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 revidierte MIB-II
- RFC 2011 SNMPv2 für Internet Protocol mit SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 für Transmission Control Protocol mit SMIv2
- RFC 2011 SNMPv2 für User Datagram Protocol mit SMIv2
- RFC 2096 MIB für IPv4-Forwarding-Tabelle
- RFC 2287 MIB für Systemanwendungspakete
- RFC 2570-2575 SNMPv3, benutzerbasierte Sicherheit, Verschlüsselung und Authentifizierung
- RFC 2576 Koexistenz zwischen SNMP-Version 1, Version 2 und Version 3
- RFC 2578 MIB für SNMP-Struktur der Managementinformationen
- RFC 2579 SNMP-Textkonventionen für SMIv2
- RFC 2665 MIB für Ethernet-ähnliche Schnittstellen
- RFC 2787 VRRP-MIB
- RFC 2819 RMON-MIB
- RFC 2863 MIB für Schnittstellengruppen
- RFC 2863 MIB für Schnittstellen
- RFC 2922 LLDP-MIB

- RFC 2925 Ping/Traceroute-MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast-MIB
- RFC 3413 SNMP-Anwendungs-MIB
- RFC 3414 Benutzerbasiertes Sicherheitsmodell für SNMPv3
- RFC 3415 Ansichtsbasiertes Zugriffsteuerungsmodell für SNMP
- RFC 3621 PoE-MIB (nur PoE-Switches)
- RFC 4188 STP- und Erweiterungs-MIB
- RFC 4363 Definitionen verwalteter Objekte für Bridges mit Datenverkehrsklassen, Multicast-Filterung und VLAN-Erweiterungen
- RFC 5643 MIB-Unterstützung für OSPF v3
- 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 – Enhanced BGP-4 MIB
- Draft-ietf-isis-wg-mib-07

#### Fehlerbehebung

- Debugging: CLI über Konsole, Telnet oder SSH
- Diagnose: Befehl zum Anzeigen und Debuggen, Statistik
- Datenverkehrsspiegelung (Port)
- Datenverkehrsspiegelung (VLAN)
- IP-Tools: Erweitertes Ping und Trace
- Juniper Networks Commit und Rollback

#### Überwachung des Netzwerkverkehrs

- ACL-basierte Spiegelung
- Spiegelung der Ziel-Ports pro System: 4
  - LAG-Port-Überwachung
  - Mehrere Ziel-Ports, die auf 1 Mirror (N:1) überwacht werden
- Maximale Anzahl von Spiegelungssitzungen: 4
- Spiegelung zu Remote-Ziel (über L2): 1 Ziel-VLAN

#### Sicherheit und Compliance

##### Sicherheitszertifizierungen

- UL-UL60950-1 (erste Ausgabe)
- C-UL bis CAN/CSA 22.2 Nr. 60950-1 (erste Ausgabe)
- TUV/GS bis EN 60950-1, Abänderung A1-A4, A11
- EN 60950-1 (2006 +A1:2009+A12:2010)
  - Informationstechnologiegeräte – Sicherheit
- IEC 60950-1 (2005 +AI:2009) Informationstechnologiegeräte
  - Sicherheit

##### Zertifizierungen für elektromagnetische Verträglichkeit

- FCC 47CFR Part 15 Class A

- EN 55022 Class A
- ICES-003 Class A
- VCCI Class A
- AS/NZS CISPR 22 Class A
- CISPR 22 Class A
- EN 55024
- EN 300386
- CE

#### NEBS

- GR-1089-Core: EMV und elektrische Sicherheit für Einrichtungen des Telekommunikationsnetzes

#### Umwelt

- Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

#### Telekommunikation

- CLEI-Code

#### Geräuschspezifikationen

- Geräuschmessungen, die auf betrieblichen Tests beruhen, die an der Position einer vor dem Gerät stehenden Person gemessen und bei 23 °C gemäß ISO 7779 durchgeführt werden.

Tabelle 3. EX4300 Betriebsspannungen und Betriebsgeräusche in dBA

Produkt	Betriebsspannung	Betriebsgeräusch
EX4300-24T	350 W AC AFO	38,5
EX4300-48T	350 W AC AFO	37,8
EX4300-48T-AFI	350 W AC AFI	38,9
EX4300-24P	715 W AC AFO	39,7
EX4300-48P	1100 W AC AFO	51,0
EX4300-48MP	1400 W AC AFO	53,7
EX4300-48T-DC	550 W DC AFO	39,7
EX4300-48T-DC-AFI	550 W DC AFI	39,7
EX4300-32F	350 W AC AFO	39
EX4300-32F-DC	550 W DC AFO	41,2

#### Service und Support von Juniper Networks

Juniper Networks ist der führende Anbieter von leistungssteigernden Services, die Ihr Hochleistungsnetzwerk beschleunigen, erweitern und optimieren. Mit unseren Services können Sie die Betriebseffizienz maximieren, gleichzeitig Kosten senken und Risiken minimieren und so eine schnellere Amortisierung Ihres Netzwerks erzielen. Juniper Networks gewährleistet operative Exzellenz durch die Optimierung des Netzwerks, um das erforderliche Maß an Leistung, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit aufrechtzuerhalten. Weitere Informationen finden Sie unter [www.juniper.net/de/de/products-services](http://www.juniper.net/de/de/products-services).

## Bestellinformationen

Produktnummer	Beschreibung	Produktnummer	Beschreibung
<b>Switches<sup>1</sup></b>			
EX4300-24T	10/100/1000BASE-T mit 24 Ports + 350 W AC PS (QSFP+ DAC für Virtual Chassis separat bestellt)	EX-RMK	Rackmontagesatz für EX2200, EX3200, EX4200, EX4300 und EX4550
<b>Funktionslizenzen<sup>2</sup></b>			
EX4300-24-EFL	Enhanced Feature License (EFL) für EX4300-24T und EX4300-24P	EX4300-24-EFL	Enhanced Feature License (EFL) für EX4300-24T und EX4300-24P
EX4300-48-EFL	Enhanced Feature License (EFL) für EX4300-48T, EX4300-48T-AFI, EX4300-48T-DC, EX4300-48T-AFI-DC, EX4300-48P und EX4300-48MP	EX4300-32F-EFL	Enhanced Feature License (EFL) für EX4300-32F und EX4300-32F-DC
EX4300-24-AFL	Advanced Feature License (AFL) für EX4300-24T und EX4300-24P	EX4300-24-AFL	Advanced Feature License (AFL) für EX4300-24T und EX4300-24P
EX4300-48-AFL	Advanced Feature License (AFL) für EX4300-48T, EX4300-48T-AFI, EX4300-48T-DC, EX4300-48T-AFI-DC, EX4300-48P und EX4300-48MP	EX4300-32F-AFL	Advanced Feature License (AFL) für EX4300-32F und EX4300-32F-DC
EX4300-32F-AFL	Advanced Feature License (AFL) für EX4300-32F und EX4300-32F-DC	EX-QFX-MACSEC-ACC3	MACsec-Softwarelizenz für Access Switches für EX4300 und EX4200
<b>Uplinkmodule</b>			
EX-UM-4X4SFP	EX4300 1-GbE-/10-GbE-SFP+-Uplink-Modul mit 4 Ports für EX4300-24T, EX4300-48T, EX4300-48T-AFI, EX4300-48T-DC, EX4300-48T-DC-AFI, EX4300-24P und EX4300-48P	EX-UM-8X8SFP	EX4300 1-GbE-/10-GbE SFP+-Uplink-Modul mit 8 Ports für EX4300-32F und EX4300-32F-DC
EX-UM-2QSFP	EX4300 40-GbE-QSFP+-Uplink-Modul mit 2 Ports für EX4300-32F und EX4300-32F-DC	EX-UM-4SFPP-MR	EX4300MP 1-GbE-/10-GbE-SFP+-Uplink-Modul mit 4 Ports für EX4300-48MP
EX-UM-2QSFP-MR	EX4300MP 40-GbE-QSFP+-Uplink-Modul mit 2 Ports/100-GbE-QSPF28-Uplink-Modul mit 2 Ports für EX4300-48MP		
<b>Netzteile</b>			
JPSU-350-AC-AFO	EX4300 350 W AC Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)	JPSU-350-AC-AFI	EX4300 350 W AC Netzteil mit Luftstromeingang (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Back-to-Front-Luftstrom)
JPSU-715-AC-AFO	EX4300 715 W AC Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)	JPSU-1100-AC-AFO	EX4300 1100 W AC Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-1400-AC-AFO	EX4300 1400 W AC Netzteil für EX4300-48MP (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)	JPSU-550-DC-AFO	EX4300 550 W DC Netzteil (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Front-to-Back-Luftstrom)
JPSU-550-DC-AFI	EX4300 550 W DC Netzteil mit Luftstromeingang (Netzkabel muss separat bestellt werden) (Back-to-Front-Luftstrom)		
<b>Lüfter</b>			
EX4300-FAN	Ersatzlüfter mit Front-to-Back-Luftstrom	EX4300-FAN-AFI	Ersatzlüfter mit Back-to-Front-Luftstrom
EX4300-48MP-FAN	Ersatzlüfter mit Front-to-Back-Luftstrom für EX4300-48MP		
<b>Befestigungsoptionen</b>			
EX-4PST-RMK	Anpassbarer Rackmontagesatz mit 4 Stiften für EX4200, EX4300 und EX3200	EX-WMK	Wandmontagesatz für EX4200, EX4300 und EX3200

Produktnummer	Beschreibung
<b>Ersatzgehäuse</b>	
EX4300-24P-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T PoE-plus mit 24 Ports (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4300-24T-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 24 Ports (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4300-32F-S	Ersatzgehäuse, 1000BASE-X SFP, 4x10GBASE-X SFP+, 2x40GBASE-X QSFP+ mit 32 Ports (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4300-48P-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T PoE-plus mit 48 Ports (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4300-48T-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 48 Ports (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
EX4300-48MP-S	Ersatzgehäuse, 10/100/1000BASE-T mit 24 Ports, 100/1000/2500/5000/10000BASE-T mit 48 Ports und 95 W PoE (optische Module, Netzteile und Lüfter separat erhältlich)
<b>Steckbare optische Module</b>	
EX-QSFP-40GE-DAC-50CM	QSFP+ zu QSFP+ 40GbE, Twinax-Kupferkabel 50 cm passiv
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40GbE optisches Modul, 850 nm, Reichweite 150 m auf Multimode-Glasfaser (MMF)
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+ zu QSFP+ 40GbE, Twinax-Kupferkabel 1 m passiv
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+ zu QSFP+ 40GbE, Twinax-Kupferkabel 3 m passiv
JNP-QSFP-DAC-5M	QSFP+ zu QSFP+ 40GbE, Twinax-Kupferkabel 5 m passiv
EX-SFP-1FE-FX	100BASE-FX, SFP; LC-Stecker; 1310 nm; 2 km Reichweite auf Multimode-Faser (nur auf festen Ports bei EX4300-32F und EX4300-32F-DC 100BASE-X unterstützt)
EX-SFP-1GE-SX	1000BASE-SX, SFP, LC-Stecker, 850 nm, 550 m Reichweite an Multimode-Faser
EX-SFP-1GE-LX	1000BASE-LX, SFP, LC-Stecker, 1.310 nm, 10 km Reichweite an Singlemode-Faser
EX-SFP-1GE-T	10/100/1000BASE-T, SFP, Kupfer; RJ-45-Stecker; 100 m Reichweite auf Unshielded Twisted Pair (UTP) (nur auf EX4300-32F und EX4300-32F-DC 1000BASE-X mit festen Ports unterstützt)
EX-SFP-10GE-SR	10GBASE-SR, SFP+; LC-Stecker, 850 nm, 300 m Reichweite auf 50 µm-Multimode-Faser, 33 m auf 62,5 µm-Multimode-Faser
EX-SFP-10GE-LRM	10GBASE-LRM, SFP+; LC-Stecker, 1.310 nm, 220 m Reichweite auf Multimode-Faser
EX-SFP-10GE-LR	10GBASE-LR, SFP+; LC-Stecker, 1.310 nm, 10 km Reichweite auf Singlemode-Faser
EX-SFP-10GE-DAC-xM	10GbE, SFP+, Twinax-Kupferkabel, „x“ steht für 1, 3, 5 oder 7 Meter Länge
EX-SFP-10GE-ER	10GBASE-ER 10GbE, SFP+, optisches Modul, 1550 nm für 40 km Übertragung auf Singlemode-Faser
EX-SFP-10GE-USR	Optische Baugruppe 10 GbE, SFP+, Ultra Short Reach (USR), 850 nm für 10 m auf OM1, 20 m auf OM2, 100 m auf OM3 Multimode-Faser

Produktnummer	Beschreibung
EX-SFP-GE10KT13R14	1000BASE-BX, SFP, Tx 1.310 nm/Rx 1.490 nm, 10 km Reichweite auf Single-Strand-, Singlemode-Faser
EX-SFP-GE10KT14R13	1000BASE-BX, SFP; Tx 1.490 nm/Rx 1.310 nm, 10 km Reichweite auf Single-Strand-, Singlemode-Faser
EX-SFP-GE10KT13R15	1000BASE-BX, SFP; Tx 1.310 nm/Rx 1.550 nm, 10 km Reichweite auf Single-Strand-, Singlemode-Faser
EX-SFP-GE10KT15R13	1000BASE-BX, SFP; Tx 1.550 nm/Rx 1.310 nm, 10 km Reichweite auf Single-Strand-, Singlemode-Faser

<sup>1</sup>Im Lieferumfang der einzelnen Switches standardmäßig enthalten: ein Netzteil (einschließlich Netzkabel für das Land der Lieferung), ein RJ-45, ein RJ-45-zu-DB-9-Adapter für einen seriellen Port und ein Montagesatz für ein 19-Zoll-Rack. Ein zweites Netzteil für Aufsichtsicherheit ist optional. Das für dieses Netzteil erforderliche Netzkabel muss separat bestellt werden. Kabel für Virtual Chassis müssen separat bestellt werden und können für jede der unterstützten optischen Module genutzt werden (40GbE DAC wird für Anschlüsse des Virtual Chassis empfohlen).

<sup>2</sup> EFL umfasst eine Lizenz für OSPFv4/V6, PIM-SM/SSM/DM, IGMP v1/v2/v3 und VRF-Lite. AFL umfasst eine Lizenz für IS-IS und BGP (EFL muss vor der Installation von AFL separat erworben und installiert werden).

<sup>3</sup> Nicht erhältlich in Russland und GUS-Staaten.

## Über Juniper Networks

Juniper Networks sorgt mit seinen Produkten, Lösungen und Services für Simplizität bei weltweiten Netzwerken. Durch kontinuierliche Innovation überwinden wir die Einschränkungen und die Komplexität, mit der Netzwerkadministratoren in der Cloud-Ära zu kämpfen haben, und unterstützen unsere Kunden und Partner bei der Bewältigung ihrer größten Herausforderungen. Wir bei Juniper Networks sind überzeugt, dass Netzwerke ein Medium für den weltweiten Wissensaustausch und den die Welt verändernden Fortschritt der Menschheit sind. Deshalb haben wir uns das Ziel gesetzt, bahnbrechende Lösungen für automatisierte, skalierbare und sichere Netzwerke zu entwickeln, die mit dem Tempo unserer schnelllebigen Geschäftswelt Schritt halten.

### Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc. 1133 Innovation Way

Sunnyvale, CA 94089, USA

**Telefon: 888.JUNIPER (888.586.4737)**

oder +1.408.745.2000

[www.juniper.net](http://www.juniper.net)

### APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V. Boeing

Avenue 240 1119 PZ Schiphol-Rijk

Amsterdam, Niederlande

**Telefon: +31-0-207-125-700**



Engineering  
Simplicity