



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



Národní  
plán  
obnovy

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Univerzita Palackého  
v Olomouci

## KUPNÍ SMLOUVA č. 109/OVZ/PV/2023

### SMLUVNÍ STRANY:

#### KUPUJÍCÍ:

#### UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

veřejná vysoká škola zřízená zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění některých zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů se sídlem:

Křížkovského 511/8, 771 47 Olomouc, Česká republika  
prof. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.

rektor:

osoba oprávněná jednat

ve věcech technických:



IČO:

61989592

DIČ:

CZ61989592

bankovní spojení:



č.ú.:

(dále jen „Kupující“) na straně jedné

a

#### PRODÁVAJÍCÍ:

#### MERIT GROUP a.s.

se sídlem:

Březinova 136/7, 779 00 Olomouc

zápis v obchodním rejstříku:

u Krajského soudu v Ostravě, oddíl B, vložka 1221

statutární orgán:

Petr Weigel, předseda správní rady

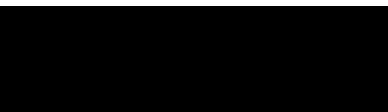
osob oprávněná jednat

ve věcech smluvních:

Petr Weigel, předseda správní rady

osoba oprávněná jednat

ve věcech technických:



IČO:

64609995

DIČ:

CZ699000785

bankovní spojení:



č.ú.:

(dále jen „Prodávající“) na straně druhé

uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku podle ust. § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“), tuto kupní smlouvu (dále jen „smlouva“) v rámci Národního plánu obnovy pro oblast vysokých škol pro roky 2022-2024, projekt č. NPO\_UPOL\_MSMT-16589/2022.

Kupující s Prodávajícím uzavírají tuto smlouvu v důsledku skutečnosti, že Prodávající byl Kupujícím vybrán v otevřeném zadávacím řízení dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, v účinném znění, s názvem „CVT/UPOL/NPO – Agregační směrovací



sady“ **1. část veřejné zakázky - Agregační směrovací sady pro fakultní interkomunikaci** jako dodavatel této veřejné zakázky.

## I. Předmět plnění

- Předmětem plnění podle této smlouvy:
  - je dodávka, instalace, konfigurace a zprovoznění sady agregačních směrovacích síťových prvků, vše dle technické specifikace, která je uvedena v příloze č. 1 této smlouvy, včetně dopravy do místa plnění a zajištění záručního servisu a technické podpory po dobu záruky a propojení nových dodávek se stávajícími systémy Kupujícího;
  - jsou rovněž veškeré optické i metalické propojovací či napájecí kabely, SFP(+) moduly, montážní sady pro instalaci dodávaných prvků dovnitř stávajících datových rozvaděčů a ostatní instalační materiál, instalace a konfigurace všech dodaných síťových prvků, tj. úplné, funkční a bezvadné provedení všech souvisejících instalačních prací, včetně dodávek potřebných materiálů a zařízení nezbytných pro řádné dokončení předmětu plnění a zajištění jeho provozuschopnosti. Nabízené technické řešení musí být plně kompatibilní se stávající počítačovou sítí na Univerzitě Palackého v Olomouci;
  - je úklid a odvoz všech obalů z místa plnění a dalších materiálů používaných při vlastní instalaci v souladu s ustanoveními zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.
- Prodávající se zavazuje odevzdat za touto smlouvou sjednaných podmínek Kupujícímu zboží specifikované v příloze č. 1 této smlouvy a umožnit mu nabýt vlastnické právo k tomuto zboží, včetně provedení jeho instalace do stávající infrastruktury a poskytovat záruční servis zboží za podmínek stanovených dále touto smlouvou. Prodávající není oprávněn odevzdat Kupujícímu větší množství zboží ve smyslu § 2093 občanského zákoníku. Smluvní strany si ujednaly, že § 2099 odst. 2 občanského zákoníku se nepoužije.
- Kupující se zavazuje zboží převzít a zaplatit za něj sjednanou kupní cenu způsobem a v termínu sjednanými touto smlouvou.
- Prodávající ve smyslu § 2103 občanského zákoníku ujišťuje, že zboží je bez vad, je nové a nerepasované.
- Zboží musí být plně funkční, bez dalších dodatečných nákladů ze strany Kupujícího.
- Prodávající prohlašuje, že zboží je originální, nové, určené pro evropský trh, získané legálně a umožňuje využití Kupujícím jako koncovým zákazníkem v souladu s distribučními a licenčními podmínkami výrobce zařízení. V databázi výrobce (pokud existuje) musí být Kupující veden jako první uživatel produktů a



licencí/subskripcí/operačních systémů. Pokud v databázi výrobce bude uveden jiný koncový uživatel než Kupující, bude se jednat o porušení podmínky originálního a nového zařízení.

## II. Termín a místo dodání

1. Prodávající se zavazuje dodat a instalovat zboží v místě dodání, včetně dodání všech zákonných podkladů ke zboží, provedení všech zkoušek ověřujících splnění technických parametrů daných touto smlouvou a úklidu místa plnění, to vše nejpozději do 200 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy.
2. Místo dodání: Centrum výpočetní techniky Univerzity Palackého v Olomouci, Datové centrum, Biskupské nám. 1, 779 00 Olomouc, Česká republika. Osoba oprávněná k převzetí zboží za Kupujícího: [REDACTED] nebo jím pověřená osoba.
3. Smluvní strany si ujednaly, že ustanovení § 2126 a § 2127 občanského zákoníku o svépomocném prodeji se v případě prodlení Kupujícího s převzetím zboží nepoužije.

## III. Kupní cena

1. Celková kupní cena zboží činí **479.500,00 Kč bez DPH**. Prodávající je plátcem DPH.
2. Celková kalkulace kupní ceny je součástí přílohy č. 1 této smlouvy. DPH bude účtována ve výši určené podle právních předpisů účinných ke dni uskutečnění zdanitelného plnění.
3. V kupní ceně jsou zahrnuty veškeré náklady spojené s dodáním zboží a zisk Prodávajícího spojené s dodáním zboží (zejména doprava zboží na místo dodání, clo, pojištění, instalace zboží, dodání všech zákonných podkladů ke zboží, kompletní zajištění záručního servisu a technické podpory po dobu záruky, úklid místa plnění).
4. Kupní cena je sjednána jako cena pevná, nejvýše přípustná a maximální, zahrnuje veškeré náklady spojené s dodáním zboží. Změna kupní ceny je možná pouze a jen za předpokladu, že dojde po uzavření této smlouvy ke změnám sazeb daně z přidané hodnoty.
5. Prodávající odpovídá za to, že sazba daně z přidané hodnoty v okamžiku fakturace je stanovena v souladu s účinnými právními předpisy.

## IV. Platební podmínky

1. Platba za dodávku zboží proběhne na základě řádně vystaveného daňového dokladu (faktury), obsahujících všechny náležitosti, ve lhůtě splatnosti do 30 kalendářních dnů ode dne jejího prokazatelného doručení Kupujícímu. Faktura budou vystavena Prodávajícím nejdříve po dodání zboží, jeho řádné a úplné instalaci, dodání zákonných dokladů, provedení všech zkoušek ověřujících splnění technických parametrů daných



touto smlouvou, což bude potvrzeno protokolem o dodání a instalaci zboží. Dokladem o řádném splnění závazků uvedených v předchozí větě prodávajícím je datovaný předávací protokol opatřený podpisy oprávněných osob obou smluvních stran jednat ve věcech technických.

2. Prodávajícím vystavená faktura musí obsahovat všechny náležitosti daňového dokladu v souladu se zákonem č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů a náležitosti obchodní listiny dle § 435 občanského zákoníku a současně identifikaci smlouvy, na jejímž základě bylo plněno. Fakturu prodávající opatří razítkem a podpisem osoby oprávněné ji vystavit. Daňový doklad bude obsahovat číslo této smlouvy a identifikaci projektu dle této smlouvy.
3. Nebude-li faktura vystavená Prodávajícím obsahovat některou povinnou náležitost nebo Prodávající chybně vyúčtuje cenu nebo DPH, je Kupující oprávněn před uplynutím lhůty splatnosti vrátit fakturu Prodávajícímu k provedení opravy s vyznačením důvodu vrácení. Prodávající provede opravu vystavením nové faktury. Dnem odeslání vadné faktury Prodávajícímu přestává běžet původní lhůta splatnosti a nová lhůta splatnosti běží znovu ode dne doručení nové faktury Kupujícímu.
4. Smluvní strany se dohodly na tom, že závazek zaplatit kupní cenu je splněn dnem odepsání příslušné částky z účtu Kupujícího ve prospěch účtu Prodávajícího uvedeného v záhlaví této smlouvy.
5. Prodávající zajistí řádné a včasné plnění finančních závazků svým poddodavatelům, kdy za řádné a včasné plnění se považuje plné uhrazení poddodavatelem vystavených faktur za plnění poskytnutá prodávajícímu k provedení závazků vyplývajících ze smlouvy, a to vždy nejpozději do 15 dnů od obdržení platby ze strany kupujícího za konkrétní plnění (pokud již splatnost poddodavatelem vystavené faktury nenastala dříve). Prodávající se zavazuje přenést totožnou povinnost do dalších úrovní dodavatelského řetězce a zavázat své poddodavatele k plnění a šíření této povinnosti též do nižších úrovní dodavatelského řetězce. Kupující je oprávněn požadovat předložení dokladů o provedených platbách poddodavatelům a smlouvy uzavřené mezi Prodávajícím a poddodavatelem. Nesplnění povinností Prodávajícího dle tohoto ujednání smlouvy se považuje za podstatné porušení smlouvy s možností odstoupení Kupujícího od této smlouvy. Odstoupení od této smlouvy je v takovém případě účinné doručením písemného oznámení o odstoupení od smlouvy druhé smluvní straně.

## V. Instalace zboží

1. V rámci instalace zboží v místě dodání, je Prodávající povinen prokázat zejména, nikoliv však výlučně, plnou funkčnost a splnění všech parametrů zboží v souladu s nabídkou Prodávajícího, která tvoří nedílnou součást smlouvy jako příloha č. 1. Při instalaci zboží v místě dodání je Prodávající povinen také realizovat všechny činnosti související s konfigurací a propojením zboží do stávající infrastruktury Univerzity Palackého v Olomouci.



## VI. Záruka za jakost, odpovědnost Prodávajícího za vady

1. Prodávající poskytuje na zboží záruku za jakost podle § 2113 a násl. občanského zákoníku v délce 24 měsíců ode dne podpisu předávacího protokolu dle čl. V. odst. 2 této smlouvy.
2. Prodávající garantuje rychlost servisního zásahu v době záruky (nástup na odstranění vad) nejpozději do 24 hodin od okamžiku ohlášení vady (telefon, e-mail, helpdesk). Jednotlivé vady v záruční době musí být odstraněny nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení odstraňování vad, nedohodnou-li se osoby oprávněné jednat ve věcech technických za smluvní strany písemně jinak, a to v případě vad, které nebrání provozu zboží. Jestliže se vyskytne vada, která brání provozu zboží, je Prodávající povinen odstranit takovou vadu do 10 kalendářních dnů od nahlášení. Prodávající je povinen odstraňovat jednotlivé vady v místě plnění, není-li to prokazatelně technicky možné, vadnou část zboží Prodávající protokolárně převezme do opravy po písemném odsouhlasení navrženého postupu Kupujícím.

Jednotné kontaktní místo pro oznamování vad a servisních požadavků:

tel.: [redacted] e-mail: [redacted] helpdesk: <https://sd.merit.cz/>

3. Práva z vadného plnění si smluvní strany ujednaly odchylně od § 2106 a násl. občanského zákoníku. Jestliže dodatečně vyjde najevo vada nebo vady mohou Kupující zvolit jedno z následujících práv z vadného plnění: právo na bezplatnou opravu zboží, právo na dodání nového či chybějícího zboží, vše nejpozději do 10 kalendářních dnů ode dne oznámení vady, právo na přiměřenou slevu z dohodnuté ceny zboží, odpovídající povaze a rozsahu vady, právo na odstoupení od této smlouvy. Zboží k opravě přebírá Prodávající na adrese místa plnění, nedohodnou-li se smluvní strany jinak. Prodávající nepožaduje předání do opravy v originálním obalu. Smluvní strany si ujednaly, že § 2110 občanského zákoníku se nepoužije; Kupující je tedy oprávněn pro vady odstoupit od smlouvy nebo požadovat dodání nového zboží bez ohledu na skutečnost, zda může zboží vrátit, popř. vrátit je ve stavu, v jakém je obdržel.

## VII. Utvrzení závazku

1. Smluvní strany si pro případ porušení smluvené povinnosti ujednávají smluvní pokuty v podobě, jak je upravují následující odstavce smlouvy. Ani jedna ze smluvních stran ujednané smluvní pokuty nepovažuje za nepřiměřené s ohledem na hodnotu jednotlivých utvrzovaných smluvních povinností:
  - 1.1. Prodávající se zavazuje uhradit Kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,2 % z celkové kupní ceny bez DPH dle čl. IV. odst. 1 této smlouvy za každý započatý den prodlení se smluvně stanoveným termínem dodání ve smyslu čl. III. odst. 1 této smlouvy.
  - 1.2. Prodávající se zavazuje uhradit Kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,1 % z celkové kupní ceny bez DPH dle čl. IV. odst. 1 této smlouvy za každou i započatou hodinu po



marném uplynutí lhůty k nástupu k opravě vad v době záruky a za každý i započatý den po marném uplynutí lhůty k opravě vad dle čl. VII. odst. 2. této smlouvy, a to za každý jednotlivý případ samostatně.

- 1.3. V případě, že v průběhu záruční doby Kupující zjistí, že vlastnosti (zejm. technické parametry) zboží jsou prokazatelně v rozporu s touto smlouvou (nesplňují minimální požadované parametry uvedené v příloze č. 1 smlouvy), může Kupující požadovat po Prodávajícím jednorázovou smluvní pokutu ve výši 5.000,00 Kč.
2. Smluvní strany se dohodly, že § 2050 občanského zákoníku se nepoužije, tj. že se smluvní pokuty se nezapočítávají na náhradu případně vzniklé škody, kterou lze vymáhat samostatně v plné výši vedle smluvní pokuty.
3. Splatnost vyúčtovaných smluvních pokut je 30 dnů od data doručení písemného vyúčtování příslušné smluvní straně a za den zaplacení bude považován den odepsání částky smluvní pokuty z účtu příslušné smluvní strany ve prospěch účtu, který bude uveden ve vyúčtování smluvní pokuty.
4. Smluvní pokuty je Kupující oprávněn započíst ve smyslu ust. § 1982 a násl. občanského zákoníku proti i nesplatné pohledávce Prodávajícího na úhradu kupní ceny.

## VIII. Závěrečná ujednání

1. Prodávající je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly ve smyslu ustanovení § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, ve znění pozdějších předpisů, je. Tyto závazky Prodávajícího se vztahují i na jeho smluvní partnery, podílející se na plnění této smlouvy.
2. Kupující si vyhrazuje právo zveřejnit úplný obsah této smlouvy.
3. Tato smlouva se v otázkách v ní výslovně neupravených řídí občanským zákoníkem a právním řádem České republiky.
4. Ujednání této smlouvy jsou vzájemně oddělitelná. Pokud jakákoli část závazku podle této smlouvy je nebo se stane neplatnou či nevymahatelnou, nebude to mít vliv na platnost a vymahatelnost ostatních závazků podle této smlouvy a smluvní strany se zavazují nahradit takovou neplatnou nebo nevymahatelnou část závazku novou, platnou a vymahatelnou částí závazku, jejíž předmět bude nejlépe odpovídat předmětu původního závazku. Pokud by smlouva neobsahovala nějaké ujednání, jehož stanovení by bylo jinak pro vymezení práv a povinností odůvodněné, smluvní strany učiní vše pro to, aby takové ujednání bylo do smlouvy doplněno.



5. Změnit nebo doplnit tuto smlouvu mohou smluvní strany pouze formou písemných dodatků, které budou vzestupně číslovány, výslovně prohlášeny za dodatek této smlouvy a podepsány oprávněnými osobami smluvních stran.
6. Kupující je oprávněn v souladu s ust. § 2001 občanského zákoníku odstoupit od této smlouvy v případě:
  - 6.1 prodlení Prodávajícího s dodáním zboží delším než 10 kalendářních dnů,
  - 6.2 nedodržení technické specifikace zboží uvedené v nabídce Prodávajícího (příloha č. 1 smlouvy),
  - 6.3 prodlení Prodávajícího se zahájením odstraňování vad o více než 10 kalendářních dnů.Odstoupení od smlouvy musí být učiněno písemně a nabývá účinnosti dnem doručení písemného oznámení druhé smluvní straně.
7. Prodávající není oprávněn bez souhlasu Kupujícího postoupit svá práva a povinnosti plynoucí z této smlouvy třetí osobě.
8. Prodávající bere na vědomí, že tato smlouva včetně všech jejích příloh podléhá povinnému uveřejnění podle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv.
9. Tato Smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu posledním z účastníků této smlouvy a účinnosti dnem uveřejnění Kupujícím v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv.
10. Tato smlouva se uzavírá elektronicky.
11. Prodávající se zavazuje zajistit v rámci plnění této smlouvy legální zaměstnávání osob a zajistí pracovníkům podílejícím se na plnění smlouvy férové a důstojné pracovní podmínky. Férovými a důstojnými pracovními podmínkami se rozumí takové pracovní podmínky, které splňují alespoň minimální standardy stanovené pracovní právními a mzdovými předpisy. Prodávající je povinen zajistit splnění požadavků tohoto ustanovení smlouvy i u svých poddodavatelů. Nesplnění povinností Prodávajícího dle tohoto ujednání smlouvy se považuje za podstatné porušení smlouvy s možností odstoupení Kupujícím od této smlouvy. Odstoupení od této smlouvy je v takovém případě účinné doručením písemného oznámení o odstoupení od smlouvy druhé smluvní straně.
12. Prodávající bere na vědomí, že Kupující je povinen dodržet požadavky na publicitu v rámci Národního plánu obnovy, a to ve všech relevantních dokumentech, týkajících se daného předmětu smlouvy, ve všech dodatcích ke smlouvě a dalších dokumentech vztahujících se k dané veřejné zakázce a v této souvislosti se zavazuje poskytnout Kupujícímu případně veškerou součinnost, kterou lze po něm spravedlivě požadovat.



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



Národní  
plán  
obnovy

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Univerzita Palackého  
v Olomouci

13. Prodávající se zavazuje, že umožní všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektu, z jehož prostředků je plnění dle této smlouvy hrazeno, provést kontrolu dokladů souvisejících s tímto plněním, a to po dobu danou právními předpisy ČR k jejich archivaci (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění a zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění). Všechny výstupy smluvního vztahu, u kterých tak specifikuje Kupující, musí obsahovat prvky publicity, a to v rozsahu dle záhlaví této smlouvy, nepožaduje-li Kupující jinak. Kupující je povinen zajistit a případně poskytnout materiály obsahující správnou podobu jednotlivých log.
14. Prodávající je povinen informovat Kupujícího v případě, že zjistí, že se na něho či jeho poddodavatele či na plnění, které je předmětem této smlouvy, vztahují mezinárodní sankce.
15. Nedílnou součástí této smlouvy tvoří přílohy:

Příloha č. 1 – Technická specifikace a Nabídka Prodávajícího ze dne 11.04.2023

Za Kupujícího 06.06.2023  
V Olomouci, dne

Za Prodávajícího 03.06.2023  
V Olomouci, dne

.....  
prof. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.  
rektor Univerzity Palackého v Olomouci

.....  
Petr Weigel  
předseda správní rady





## Příloha č. 1

### **Dodávaná zařízení musí splňovat níže uvedené minimální požadavky:**

#### **agregační směrovací sada (1 ks):**

- min. 12x SFP+ (1/10GE) a min. 36x SFP (1GE), z toho min. 12 portů umožňuje použití UTP RJ45 SFP resp. SFP+
- min. 2x QSFP28 (100GE), možnost rozšíření a další min 4x SFP+/SFP28 (10/25GE)
- všechny SFP+ a SFP a SFP28 síťové porty na čelní straně
- všechny QSFP28 porty-100GE porty umožňují užití i 40GE optických modulů
- maximální rozměr chassis prvku 1U, redundantní aktivní chlazení
- napájení 220 V, osazení dvěma zdroji
- neblokující architektura o plné rychlosti portů pro L2/L3 min. 900 Gbps / 650 Mpps
- umožňuje seskupit přepínače do jednoho virtuálního síťového elementu (dále jako „VSE“) v rámci dostupných typů dané série přepínačů
- seskupení přepínače do jednoho virtuálního síťového elementu VSE v rámci stávajících používaných typů směrovačů/přepínačů (viz popis stávajícího stavu Zadavatele)
- VSE se chová jako jeden virtuální přepínač pro přístup pro správu, konfiguraci L2/L3, seznam a práce s porty
- jednotlivé přepínače tvořící VSE propojitelné na velkou vzdálenost pomocí optických kabelů a zabudovaných portů – minimálně 2 km
- do VSE možno seskupit minimálně 10 přepínačů
- VSE umožňuje redundantní komponentu/pravidla pro data
- VSE umožňuje redundantní komponentu/pravidla pro řízení
- přepínače ve VSE musí být vyměnitelné bez dopadu na zbytek hardware VSE
- podpora fyzických rozhraní: 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASELH (případně ZX), 10GBASE-SR, 10GBASE-LRM, 10GBASE-LR, 100GBE SR4/LR4
- min. 112k MAC na systém, pakety o velikosti 9k (jumbo) jako minimum
- VLAN id rozsah 4k, konfigurovaných VLAN současně min. 4093
- IEEE 802.1Q (trunk intf.), VLAN vztažená na port, hlasová VLAN, privátní VLAN
- umožňuje akceptovat non-tagged paket na trunk portu
- LACP včetně LACP napříč stohem/VSE
- xSTP (IEEE 802.1D/802.1s/802.1w), kompatibilní s PVSTP+
- BPDU guard, Loop protection, LLDP (IEEE 802.1AB), LLDP-MED (integrace s hlasovou VLAN)
- umožňuje rozšíření MACsec (IEEE 802.1AE) – vyžadováno pro všechny 1 GB porty bez omezení
- ACL implementovány v hardware s ohledem na výkon
- ACL definovatelné pro porty (vstup/výstup), VLAN, L3, podmínky pro shodu umožňují použít výrazy z L2-L4 OSI
- ACL i pro IPv6, ACLka na provoz směrem k CPU, Policing / rate limit pro provoz směrem k CPU



- L3 funkcionality podporováno v hardware s ohledem na výkon, L3 interface i pro VLAN
- minimálně 130 000 IPv4 prefixů
- minimálně 85 000 IPv6 prefixů
- statické, dynamické směrování (RIP, OSPF, IS-IS, BGP, vše i pro IPv6)
- virtuální směrování (VRF, směrovací instance)
- redistribuce směrovacích cest mezi jednotlivými VRF a mezi VRF a hlavním směrovacím procesem
- DHCP server / relay
- multicast podporováno v hardware, IGMP snooping v1/2/3
- podpora VRRP pro IPv6
- podpora OSPFv3, podpora IPv6 ACL
- podpora DHCPv6 snooping, podpora IPv6 ND inspection, podpora IPv6 MLD snooping
- 802.1x "single / multiple / single secured" suplikant
- 802.1x statický proskok, 802.1x VLAN assignment, 802.1x MAC radius, VoIP VLAN s 802.1x spoluprací
- DHCP snooping, DHCP untrust porty, Dynamic ARP inspection
- statická MAC / MAC omezení na port, limit na stěhování MAC
- umožňuje automaticky blokovat infikovanou koncovou stanici z prvku centrální správy
- klasifikace provozu podporováno v hardware
- „Trust“ Klasifikace provozu na 802.1p, DSCP, IP prec
- „Untrust“ Klasifikace provozu na L2-L4 polích hlavičky paketu
- Tvarování egress Portů, politika na ingress portech
- min. 12x front pro tvarování provozu na port – všechny v hardware, časování mechanismu DWRR na každý port, min. 2 priority na časovací mechanismus
- implementace striktní priority (LLQ), pravidla pro přepsání CoS bitů
- minimálně 3000 ACL filtrů přímo v hardware přepínače
- vysoká dostupnost, modularita, VRRP
- interface pro správu dostupný lokálně, telnet, SSH
- autentifikace uživatelů (lokální, Radius, TACACS+)
- automatická záloha konfigurace na remote SCP, FTP, TFTP
- umožňuje konfigurační změny přes txt soubor, podpora syslog (lokální i vzdálený)
- umožňuje scriptování
- SNMP verze 1/2c/3, ping, traceroute, Flow technologie (sFlow případně Netflow případně IPfix)
- zrcadlení provozu lokální i vzdálené
- vynucení potvrzení změn nastavení
- EVPN/VXLAN
- dostupný centrální management s GUI pro správu min. 100 přepínačů
- vnitřní analytické nástroje založené na strojovém učení, které poskytují síťovou jistotu (wired assurance) a virtuálního síťového asistenta (VNA)



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



Národní  
plán  
obnovy

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Univerzita Palackého  
v Olomouci

**Popis stávajícího stavu Zadavatele:**

*směrovače/přepínače EX4400*

**Požadavky Zadavatele na implementaci:**

Předmětem plnění je realizace všech nezbytných prací souvisejících s konfigurací, instalací a propojení všech komponent do jednoho integrovaného, plně funkčního celku a propojení se stávající sítí Zadavatele.

Dodávka musí tvořit jeden kompletní funkční celek bezešvě napojený na stávající infrastrukturu Zadavatele včetně nespecifikovaného drobného materiálu a kabeláže vyplývajícího z konkrétně nabídnutého řešení.

Součástí plnění je i realizace všech nezbytných prací souvisejících s konfigurací, instalací a propojením všech komponent do jednoho integrovaného, plně funkčního celku, a to minimálně v tomto rozsahu:

- a) Prohlášení o shodě na dodávané výrobky
- b) Prohlášení, že nabízené zboží je nové a určeno pro zákazníka v České republice
- c) Fyzická instalace veškerého hardware vybavení
- d) Oživení veškeré techniky, aktualizace firmware na poslední dostupnou verzi
- e) Konfigurace a plně funkční zprovoznění virtuálního síťového elementu v rámci všech zařízení dodaných v agregační směrovací sadě, včetně zprovoznění LACP propojení o dvou linkách napříč stohem virtuálního síťového elementu, virtuální síťový element zahrnuje i stávající směrovače/přepínače Zadavatele, integrace jeho správy se stávajícím síťovým prostředím v součinnosti/kompatibilitě s vlastními prostředky uvedenými v popisu stávajícího stavu Zadavatele. Součástí konfigurace je i vzájemná redistribuce směrovacích cest jak mezi VRF, tak i mezi hlavním směrovacím prostorem a VRF.

Genius loci...

## 4. TECHNICKÁ SPECIFIKACE NABÍZENÉHO PLNĚNÍ

### 4.1. PODROBNÁ SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ A NABÍZENÉ TECHNICKÉ PARAMETRY PRO 1. ČÁST VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

#### Dodávaná zařízení splňují níže uvedené požadavky:

##### **agregační směrovací sada (1 ks):**

- min. 12x SFP+ (1/10GE) a min. 36x SFP (1GE), z toho min. 12 portů umožňuje použití UTP RJ45 SFP resp. SFP+
- min. 2x QSFP28 (100GE), možnost rozšíření a další min 4x SFP+/SFP28 (10/25GE)
- všechny SFP+ a SFP a SFP28 síťové porty na čelní straně
- všechny QSFP28 porty-100GE porty umožňují užití i 40GE optických modulů
- maximální rozměr chassis prvku 1U, redundantní aktivní chlazení
- napájení 220 V, osazení dvěma zdroji
- neblokující architektura o plné rychlosti portů pro L2/L3 min. 900 Gbps / 650 Mpps
- umožňuje seskupit přepínače do jednoho virtuálního síťového elementu (dále jako „VSE“) v rámci dostupných typů dané série přepínačů
- seskupení přepínače do jednoho virtuálního síťového elementu VSE v rámci stávajících používaných typů směrovačů/přepínačů (viz popis stávajícího stavu Zadavatele)
- VSE se chová jako jeden virtuální přepínač pro přístup pro správu, konfiguraci L2/L3, seznam a práce s porty
- jednotlivé přepínače tvořící VSE propojitelné na velkou vzdálenost pomocí optických kabelů a zabudovaných portů – minimálně 2 km
- do VSE možno seskupit minimálně 10 přepínačů
- VSE umožňuje redundantní komponentu/pravidla pro data
- VSE umožňuje redundantní komponentu/pravidla pro řízení
- přepínače ve VSE musí být vyměnitelné bez dopadu na zbytek hardware VSE
- podpora fyzických rozhraní: 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASELH (případně ZX), 10GBASE-SR, 10GBASE-LRM, 10GBASE-LR, 100GBE SR4/LR4
- min. 112k MAC na systém, pakety o velikosti 9k (jumbo) jako minimum
- VLAN id rozsah 4k, konfigurovaných VLAN současně min. 4093
- IEEE 802.1Q (trunk intf.), VLAN vztažená na port, hlasová VLAN, privátní VLAN
- umožňuje akceptovat non-tagged paket na trunk portu
- LACP včetně LACP napříč stohem/VSE
- xSTP (IEEE 802.1D/802.1s/802.1w), kompatibilní s PVSTP+
- BPDU guard, Loop protection, LLDP (IEEE 802.1AB), LLDP-MED (integrace s hlasovou VLAN)
- umožňuje rozšíření MACsec (IEEE 802.1AE) – vyžadováno pro všechny 1 GB porty bez omezení
- ACL implementovány v hardware s ohledem na výkon
- ACL definovatelné pro porty (vstup/výstup), VLAN, L3, podmínky pro shodu umožňují použít výrazy z L2-L4 OSI

- ACL i pro IPv6, ACLka na provoz směrem k CPU, Policing / rate limit pro provoz směrem k CPU
- L3 funkcionality podporováno v hardware s ohledem na výkon, L3 interface i pro VLAN
- minimálně 130 000 IPv4 prefixů
- minimálně 85 000 IPv6 prefixů
- statické, dynamické směrování (RIP, OSPF, IS-IS, BGP, vše i pro IPv6)
- virtuální směrování (VRF, směrovací instance)
- redistribuce směrovacích cest mezi jednotlivými VRF a mezi VRF a hlavním směrovacím procesem
- DHCP server / relay
- multicast podporováno v hardware, IGMP snooping v1/2/3
- podpora VRRP pro IPv6
- podpora OSPFv3, podpora IPv6 ACL
- podpora DHCPv6 snooping, podpora IPv6 ND inspection, podpora IPv6 MLD snooping
- 802.1x "single / multiple / single secured" suplikant
- 802.1x statický proskok, 802.1x VLAN assignment, 802.1x MAC radius, VoIP VLAN s 802.1x spoluprací
- DHCP snooping, DHCP untrust porty, Dynamic ARP inspection
- statická MAC / MAC omezení na port, limit na stěhování MAC
- umožňuje automaticky blokovat infikovanou koncovou stanici z prvku centrální správy
- klasifikace provozu podporováno v hardware
- „Trust“ Klasifikace provozu na 802.1p, DSCP, IP prec
- „Untrust“ Klasifikace provozu na L2-L4 polích hlavičky paketu
- Tvarování egress Portů, politika na ingress portech
- min. 12x front pro tvarování provozu na port – všechny v hardware, časování mechanismu DWRR na každý port, min. 2 priority na časovací mechanismus
- implementace striktní priority (LLQ), pravidla pro přepsání CoS bitů
- minimálně 3000 ACL filtrů přímo v hardware přepínače
- vysoká dostupnost, modularita, VRRP
- interface pro správu dostupný lokálně, telnet, SSH
- autentifikace uživatelů (lokální, Radius, TACACS+)
- automatická záloha konfigurace na remote SCP, FTP, TFTP
- umožňuje konfigurační změny přes txt soubor, podpora syslog (lokální i vzdálený)
- umožňuje scriptování
- SNMP verze 1/2c/3, ping, traceroute, Flow technologie (sFlow případně Netflow případně IPfix)
- zrcadlení provozu lokální i vzdálené
- vynucení potvrzení změn nastavení
- EVPN/VXLAN
- dostupný centrální management s GUI pro správu min. 100 přepínačů
- vnitřní analytické nástroje založené na strojovém učení, které poskytují síťovou jistotu (wired assurance) a virtuálního síťového asistenta (VNA)

**Nabízené technické parametry:**

*1ks Juniper EX4400-48F12x10G SFP+, 36x1G SFP port fiber switch with 2x100G uplink/stacking ports. MACsec AES256 capable (optional license sold separately. Optional*

*extension module(sold separately) 4x10G or 4x25G.*

*Podrobná specifikace popsána v kapitole 6 - Datasheet nabízeného plnění.*

**Součástí dodávky je implementace:**

Předmětem plnění je realizace všech nezbytných prací souvisejících s konfigurací, instalací a propojení všech komponent do jednoho integrovaného, plně funkčního celku a propojení se stávající sítí Zadavatele.

Dodávka musí tvořit jeden kompletní funkční celek bezešvě napojený na stávající infrastrukturu Zadavatele včetně nespecifikovaného drobného materiálu a kabeláže vyplývajícího z konkrétně nabídnutého řešení.

Součástí plnění je i realizace všech nezbytných prací souvisejících s konfigurací, instalací a propojením všech komponent do jednoho integrovaného, plně funkčního celku, a to minimálně v tomto rozsahu:

- a) Prohlášení o shodě na dodávané výrobky
- b) Prohlášení, že nabízené zboží je nové a určeno pro zákazníka v České republice
- c) Fyzická instalace veškerého hardware vybavení
- d) Oživení veškeré techniky, aktualizace firmware na poslední dostupnou verzi
- e) Konfigurace a plně funkční zprovoznění virtuálního síťového elementu v rámci všech zařízení dodaných v agregáční směrovací sadě, včetně zprovoznění LACP propojení o dvou linkách napříč stohem virtuálního síťového elementu, virtuální síťový element zahrnuje i stávající směrovače/přepínače Zadavatele, integrace jeho správy se stávajícím síťovým prostředím v součinnosti/kompatibilitě s vlastními prostředky uvedenými v popisu stávajícího stavu Zadavatele. Součástí konfigurace je i vzájemná redistribuce směrovacích cest jak mezi VRF, tak i mezi hlavním směrovacím prostorem a VRF.

## 5. KALKULACE CENOVÉ NABÍDKY PRO ČÁST 1

CENOVÁ KALKULACE		
Soubor	Text položky	Celkem bez DPH
1	1ks Juniper EX4400-48F12x10G SFP+, 36x1G SFP port fiber switch with 2x100G uplink/stacking ports. MACsec AES256 capable (optional license sold separately). Optional extension module(sold separately) 4x10G or 4x25G	
<b>CELKOVÁ NABÍDKOVÁ CENA (BEZ DPH)</b>		<b>479 500,00 Kč bez DPH</b>

## 6. DATASHEET NABÍZENÉHO PLNĚNÍ





# EX4400 LINE OF ETHERNET SWITCHES DATASHEET

## Product Overview

The EX4400 line of Ethernet access switches offers secure, cloud-ready access for enterprise campus, branch, and [data center networks](#) for the AI era and optimized for the cloud. The platforms boost network performance and visibility, meeting the security demands of today as well as for networks of the next decade. As part of the underlying infrastructure for [Juniper Mist Wired Assurance](#), the EX4400 is purpose-built for, and managed by, the cloud. The switch leverages Mist AI to simplify operations and provide better visibility into the experience of connected devices, delivering a refreshing, user experience-first approach to access layer switching.

## Product Description

The Juniper Networks® EX4400 line of Ethernet switches offers a secure, cloud-ready portfolio of access switches ideal for enterprise branch, campus, and data center networks. The EX4400 switches combine the simplicity of the cloud, the power of [Mist AI™](#), and a robust hardware foundation with best-in-class security and performance to deliver a differentiated approach to access switching in the cloud, mobile, and IoT era. With Juniper Mist™ Wired Assurance, the EX4400 can be effortlessly onboarded, configured, and managed from the cloud. This simplifies operations, improves visibility, and ensures a much better experience for connected devices.

Key features of the EX4400 include:

- Cloud-ready, driven by Mist AI with Juniper Mist Wired Assurance and Marvis Virtual Network Assistant
- Ethernet VPN–Virtual Extensible LAN ([EVPN-VXLAN](#)) to the access layer
- End-to-end encryption using Media Access Control Security (MACsec) AES256
- IEEE 802.3bz Multigigabit
- IEEE 802.3bt Power over Ethernet (PoE++)
- Standards-based microsegmentation using group-based policies (GBP)
- Flow-based telemetry to monitor traffic flows for anomaly detection
- Precision Timing Protocol – Transparent clock
- 10-member Virtual Chassis support

Offering a full suite of Layer 2 and Layer 3 capabilities, the EX4400 enables a variety of deployments, including campus, branch, and data center top-of-rack deployments. As requirements grow, Juniper's Virtual Chassis technology allows up to 10 EX4400 switches to be seamlessly interconnected and managed as a single device, delivering a scalable, pay-as-you-grow solution for expanding network environments.

The EX4400 line consists of eight SKUs:

- The EX4400-48MP, which offers 12 x 100M/1/2.5/5/10GbE and 36 x 100M/1/2.5GbE PoE access ports, delivering up to 90 W per PoE port with an overall total 2200 W of PoE power budget (using two power supplies)
- The EX4400-24MP, which offers 24 x 100M/1/2.5/5/10GbE PoE access ports, delivering up to 90 W per port with an overall total 1776 W of PoE power budget (using two power supplies). A total PoE budget of 2160 W can be achieved with two optional 1600 W power supplies.
- The EX4400-24T, which offers 24 x 1GbE non-PoE access ports
- The EX4400-24P, which offers 24 x 1GbE PoE access ports, delivering up to 90 W per port with an overall total 1806 W of PoE power budget (using two power supplies). A total PoE budget of 2160 W can be achieved with two optional 1600 W power supplies.
- The EX4400-48T, which offers 48 x 1GbE non PoE-access ports

- The EX4400-48P, which offers 48 x 1GbE PoE access ports, delivering up to 90 W per port with an overall total 2200 W of PoE power budget (using two power supplies)
- The EX4400-24X, which offers 24 x 10GbE SFP+ fiber access/distribution ports
- The EX4400-48F, which offers 12 x 10GbE SFP+ and 36 x 1GbE SFP fiber access ports

Note: EX4400-24X can be used as an access or a distribution layer switch.

Each EX4400 model offers a choice of optional 4 x 1/10GbE SFP+, a 4 x 10/25GbE SFP28 and a 1 x 100GbE QSFP28 extension module. The EX4400 switches include two dedicated 100GbE ports to support virtual chassis connections, which can be reconfigured to be used as Ethernet ports for uplink connectivity. The 100GbE ports can also accept 40GbE optics for virtual chassis connection or uplink connectivity. EX4400 switches also include high availability (HA) features such as redundant, hot-swappable power supplies and field-replaceable fans to ensure maximum uptime. In addition, PoE-enabled EX4400 switch models offer standards-based 802.3af/at/bt (PoE/PoE+/PoE++) for delivering up to 90 watts on any access port. The EX4400 switches can be configured to deliver fast PoE capability, which enables the switches to deliver PoE power to connected PoE devices within a few seconds of power being applied to the switches. In addition, the EX4400 switches support perpetual PoE, which provides uninterrupted power to connected PoE powered devices (PDs) even when the switch is rebooting.

## Architecture and Key Components

### Cloud Management with Juniper Mist Wired Assurance Driven by Mist AI

EX4400 switches can be quickly and easily onboarded (Day 0), provisioned (Day 1), and managed (Day 2+) from the cloud with Juniper Mist Wired Assurance, which brings AI-powered automation and insights that optimize experiences for end-users and connected devices. The EX4400 provides rich Junos® operating system telemetry data for Mist AI, which helps achieve simpler operations, shorter mean time to repair (MTTR), and streamlined troubleshooting. For more information, read the [Juniper Mist Wired Assurance datasheet](#).

In addition to Juniper Mist Wired Assurance, [Marvis Virtual Network Assistant](#)—a key part of The Self-Driving Network™—makes the Mist AI engine interactive. A digital extension of the IT team, Marvis offers automatic fixes or recommended actions, allowing IT teams to streamline how they troubleshoot and manage their network operations.

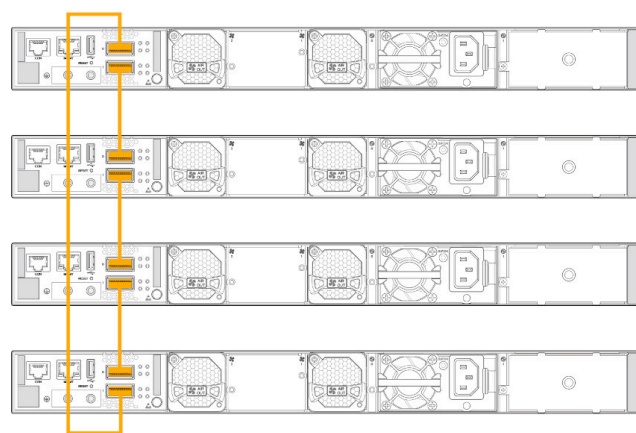


Figure 1: EX4400 Virtual Chassis configuration interconnected via dedicated rear-panel 100GbE ports

### EVPN-VXLAN Technology

Most traditional campus networks have used a single-vendor, chassis-based architecture that worked well for smaller, static campuses with few endpoints. However, this approach is too rigid to support the changing needs of modern campus networks. The EX4400 supports EVPN-VXLAN, extending an end-to-end fabric from campus core to distribution to the access layer.

An EVPN-VXLAN fabric is a simple, programmable, highly scalable architecture built on open standards. This technology can be applied in both data centers and campuses for architectural consistency. A campus EVPN-VXLAN architecture uses a Layer 3 IP-based underlay network and an EVPN-VXLAN overlay network. A flexible overlay network based on a VXLAN overlay with an EVPN control plane efficiently provides Layer 2 and/or Layer 3 connectivity throughout the network.

The main advantages of EVPN-VXLAN in campus networks are:

- **Flexibility of consistent VLANs across the network:** Endpoints can be placed anywhere in the network and remain connected to the same logical L2 network, enabling a virtual topology to be decoupled from the physical topology.
- **Microsegmentation Using Group-Based Policy:** Group-based policies (GBP) with EVPN-VXLAN-based architecture lets you deploy a common set of policies and services across campuses with support for L2 and L3VPNs.
- **Scalability:** With an EVPN control plane, enterprises can scale out easily by adding more core, aggregation, and access layer devices as the business grows without having to redesign the network or perform a forklift upgrade. Using an L3 IP-based underlay coupled with an EVPN-VXLAN overlay, campus network operators can deploy much larger and more resilient networks than would otherwise be possible with traditional L2 Ethernet-based architectures.

## Virtual Chassis Technology

Juniper's Virtual Chassis technology allows multiple interconnected switches to operate as a single, logical unit, enabling users to manage all platforms as one virtual device.

Up to 10 EX4400 switches can be interconnected as a Virtual Chassis using two 100GbE ports. These ports are located on the front-panel for EX4400-24X and on the rear-panel for the remaining EX4400 switches. They accept 100G as well as 40G optics and are configured as Virtual Chassis ports by default (except for EX4400-24X).

As 100GbE uplinks, these ports can also be channelized as 4 x 10GbE/25GbE Ethernet uplink ports.

The EX4400 switches support HiGig as well as HiGig over Ethernet (HGoE) protocols for forming a virtual chassis. However, the EX4400-24X supports only HGoE protocol for virtual chassis formation. A virtual chassis consisting of EX4400 switches (except EX4400-24X) may use either the HiGig protocol (default) or the HGoE protocol. A virtual chassis consisting of only EX4400-24X switches or a mix of any EX4400 and EX4400-24X switches, must use HGoE protocol to form a virtual chassis.

## Flow-Based Telemetry

Flow-based telemetry enables flow-level analytics, allowing network administrators to monitor thousands of traffic flows on the EX4400 without burdening the CPU. This improves network security by monitoring, baselining, and detecting flow anomalies. For example, if predefined flow thresholds are breached due to an attack, IP Flow Information Export (IPFIX) alerts can be sent to an external

server so the attack can be quickly identified. Network administrators can also automate specific workflows, such as further examining the traffic or quarantining a port, to triage the issue.

## Features and Benefits

### Simplified Operations with Juniper Mist Wired Assurance

The EX4400 is fully cloud onboarded, provisioned, and managed by Juniper Mist Wired Assurance. The EX4400 is designed from the ground up to deliver the rich telemetry that enables [AI for IT Operations \(AIOps\)](#) with simplified operations from Day 0 to Day 2 and beyond. Juniper Mist Wired Assurance provides detailed switch insights for easier troubleshooting and improved time to resolution by offering the following features:

- **Day 0 operations**—Onboard switches seamlessly by claiming a greenfield switch or all purchased switches with a single

activation code for true plug-and-play simplicity. You may also onboard brownfield switches with the adopt switch process.

- **Day 1 operations**—Implement a template-based configuration model for bulk rollouts of traditional and campus fabric deployments, while retaining the flexibility and control required to apply custom site- or switch-specific attributes. Automate provisioning of ports via Dynamic Port Profiles.
- **Day 2 operations**—Leverage the AI in Juniper Mist Wired Assurance to meet service-level expectations such as throughput, successful connects, and switch health with key pre- and post-connection metrics (see Figure 2). Add the self-driving capabilities in Marvis Actions to detect loops, add missing VLANs, fix misconfigured ports, identify bad cables, isolate flapping ports, and discover persistently failing clients (see Figure 3). Perform software upgrades easily through Juniper Mist The EX4400 switches also support secure packet capture (pcap) and export to an external collector (in the cloud), to aid in monitoring and troubleshooting poor network experience.

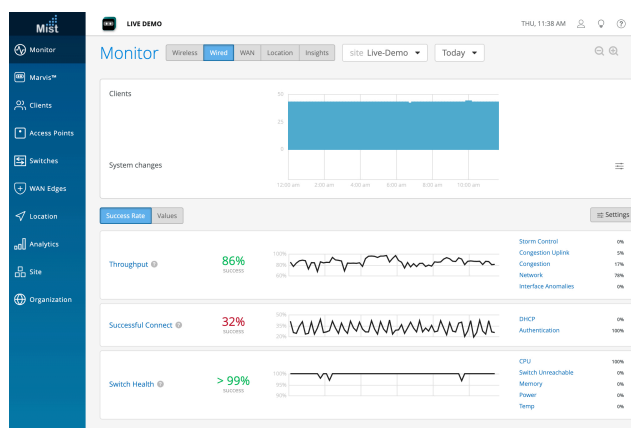


Figure 2: Juniper Mist Wired Assurance service-level expectations screen

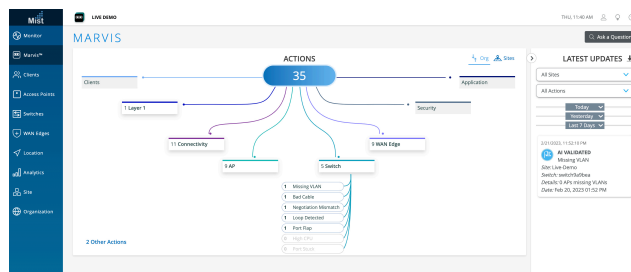


Figure 3: Marvis Actions for wired switches

The addition of Marvis, a Virtual Network Assistant driven by Mist AI, lets you start building a self-driving network that simplifies network operations and streamlines troubleshooting via automatic fixes for [EX Series switches](#) or recommended actions for external systems.

For more information see [Juniper Mist Wired Assurance](#).

## EX4400 Deployments

The EX4400 switches can be deployed in branch and campus access/distribution layer networks or as top-of-rack switches in data center environments. 10GbE/25GbE/40GbE/100GbE uplinks support technologies such as EVPN multihoming etc.

## EVPN-VXLAN for Campus Core, Distribution, and Access

Juniper offers complete flexibility in choosing any of the following validated EVPN-VXLAN campus fabrics that cater to networks of different sizes, scale, and segmentation requirements:

- EVPN multihoming (collapsed core or distribution):** A collapsed core architecture combines the core and distribution layers into a single switch, turning the traditional three-tier hierarchical network into a two-tier network. EVPN Multihoming on a collapsed core eliminates the need for Spanning Tree Protocol (STP) across campus networks by providing link aggregation capabilities from the access layer to the core layer. This topology is best suited for small to medium distributed enterprise networks and allows for consistent VLANs across the network. This topology uses ESI (Ethernet Segment Identifier) LAG (Link Aggregation) and is a standards-based protocol.
- Campus Fabric Core distribution:** When EVPN VXLAN is configured across core and distribution layers, it becomes a

campus Fabric Core Distribution architecture, which can be configured in two modes: centrally or edge routed bridging overlay. This architecture provides an opportunity for an administrator to move towards campus-fabric IP Clos without fork-lift upgrade of all access switches in the existing network, while bringing in the advantages of moving to a campus fabric and providing an easy way to scale out the network.

- Campus Fabric IP Clos:** When EVPN VXLAN is configured on all layers including access, it is called the campus fabric IP Clos architecture. This model is also referred to as “end-to-end,” given that VXLAN tunnels are terminated at the access layer. The availability of VXLAN at access layer provides us with the opportunity to bring policy enforcement and microsegmentation to the access layer (closest to the source) using standards based Group Based Policy (GBP) to segment traffic even within a VLAN. GBP tags are assigned dynamically to clients as part of Radius transaction by Mist Cloud NAC. This topology works for small-medium and large campus architectures that need macro and micro segmentation.

In all these EVPN-VXLAN deployment modes, EX4400 switches can be used in standalone or Virtual Chassis configurations. All three topologies are standards-based and hence are inter-operable with 3rd party vendors.

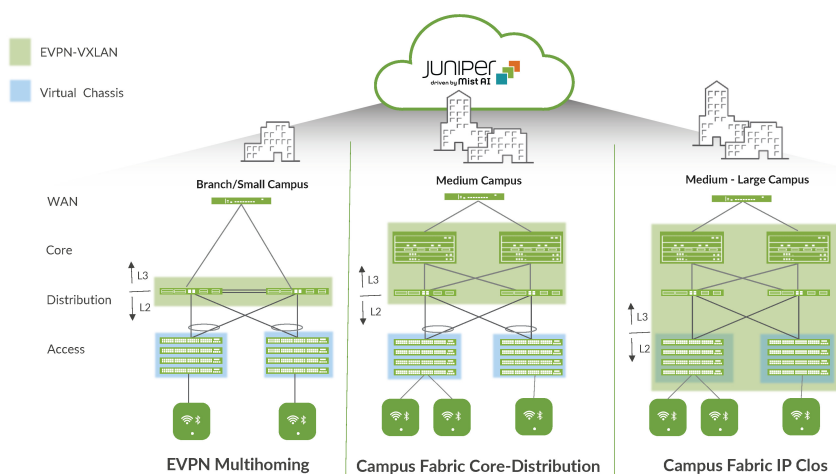


Figure 4: Campus fabrics showing Virtual Chassis and EVPN-VXLAN-based architectures

## Managing AI-Driven Campus Fabric with the Juniper Mist Cloud

Juniper Mist Wired Assurance brings cloud management and Mist AI to campus fabric. It sets a new standard that moves away from traditional network management towards AI-driven operations, while delivering better experiences to connected devices. The Juniper Mist Cloud streamlines deployment and management of campus fabric architectures by allowing:

- Automated deployment and zero touch deployment (ZTD)
- Anomaly detection
- Root cause analysis

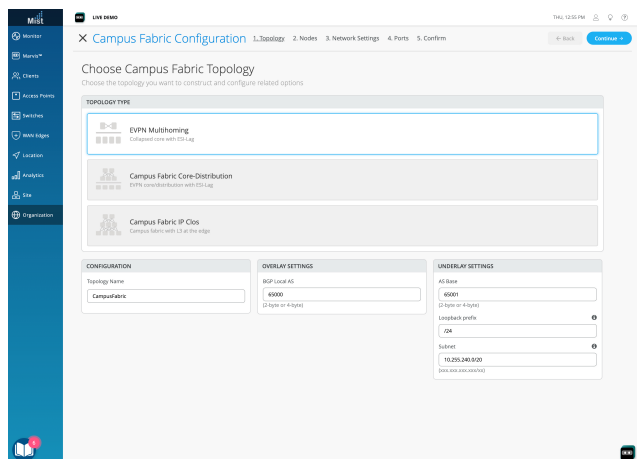


Figure 5: EVPN multihoming configuration via the Juniper Mist cloud

### Chassis-Class Availability

The EX4400 switches deliver high availability through redundant power supplies and fans, graceful Routing Engine switchover (GRES), and nonstop bridging and routing when deployed in a Virtual Chassis configuration.

In a Virtual Chassis configuration, each EX4400 switch is capable of functioning as a Routing Engine (RE). When two or more EX4400 switches are interconnected, a single control plane is shared among all Virtual Chassis member switches. Junos OS automatically initiates an election process to assign a master (active) and backup (hot-standby) RE. An integrated L2 and L3 GRES feature maintains uninterrupted access to applications, services, and IP communications in the unlikely event of a primary RE failure.

When more than two switches are interconnected in a Virtual Chassis configuration, the remaining switch elements act as line cards and are available to assume the backup RE position should the designated master fail. Master, backup, and line card priority status can be assigned to dictate the order of ascension; this N+1 RE redundancy, coupled with the GRES, nonstop active routing (NSR), and nonstop bridging (NSB) capabilities of Junos OS, assures a smooth transfer of control plane functions following unexpected failures.

The EX4400 implements the same slot/module/port numbering schema as other Juniper Networks chassis-based products when numbering Virtual Chassis ports, providing true chassis-like operations. By using a consistent operating system and a single configuration file, all switches in a Virtual Chassis configuration are treated as a single device, simplifying overall system maintenance and management.

Individually, the EX4400 offers a number of HA features that are typically associated with modular chassis-based switches. When combined with the field-proven Junos OS and L2/L3 failover capabilities, these features provide the EX4400 with true carrier-class reliability.

- **Redundant power supplies:** The EX4400 line of Ethernet switches supports redundant, load-sharing, hot-swappable, and field-replaceable power supplies to maintain uninterrupted operations. Thanks to its compact footprint, the EX4400 requires significantly less power than chassis-based switches delivering equivalent port densities.
- **Hot-swappable fans:** The EX4400 includes hot-swappable fans, providing sufficient cooling (for a short duration) even if one of the fans were to fail.
- **Nonstop bridging and nonstop active routing:** NSB and NSR on the EX4400 ensure that control plane protocols, states, and tables are synchronized between primary and standby REs to prevent protocol flaps or convergence issues following a Routing Engine failover.
- **Redundant trunk group (RTG):** To avoid the complexities of Spanning Tree Protocol (STP) without sacrificing network resiliency, the EX4400 employs redundant trunk groups to provide the necessary port redundancy and simplify switch configuration.
- **Cross-member link aggregation:** Cross-member link aggregation allows redundant link aggregation connections between devices in a single Virtual Chassis configuration, providing an additional level of reliability and availability.
- **IPv4 and IPv6 routing support:** IPv4 and IPv6 Layer 3 routing (OSPF and BGP) is available with an Enhanced license, enabling highly resilient networks.

## MACsec AES256

The EX4400 switches support IEEE 802.1ae MACsec with AES-256-bit encryption to increase security of point-to-point traffic communications. MACsec provides encrypted communication at the link layer that is capable of identifying and preventing threats from denial of service (DoS) and other intrusion attacks, as well as man-in-the-middle, masquerading, passive wiretapping, and playback attacks launched from behind the firewall. When MACsec is deployed on all ports, the traffic is encrypted on the wire, but the traffic inside the switch is not. This allows the switch to apply network policies such as quality of service (QoS) or deep packet inspection (DPI) to each packet without compromising the security of packets on the wire. On the EX4400 switches, the MACsec AES-256 encryption capability is supported on all user-facing interfaces as well as the 25GbE and 100GbE extension modules. EX4400-24X supports MACsec AES256 on the native front-panel 100GbE ports as well.

## PoE/PoE+/Poe++ Power, Perpetual and Fast PoE

The EX4400 delivers PoE for supporting connected devices such as phones, surveillance cameras, IoT devices, and 802.11AX/Wi-Fi 6 access points, offering a PoE power budget of up to 2200 W and supporting up to 90 W per port based on the IEEE 802.3bt PoE standard.

The EX4400 switches support perpetual PoE, which provides uninterrupted power to connected PoE powered devices (PDs) even when the switch is rebooting.

The EX4400 switches also support a fast PoE capability that delivers PoE power to connected endpoints during a switch reboot, even before the switch is fully operational. This is especially beneficial in situations where the endpoint only needs the power and is not necessarily dependent on network connectivity.

## Junos Telemetry Interface

The EX4400 supports Junos telemetry interface (JTI), a modern telemetry streaming feature designed for switch health and performance monitoring. Sensor data can be streamed at configurable periodic intervals to a management system, enabling network administrators to monitor individual link and node utilization as well as troubleshoot issues such as network congestion in real time. JTI delivers the following features:

- Performance management by provisioning sensors to collect and stream data and analyze application and workload flow paths through the network
- Capacity planning and optimization by proactively detecting hotspots and monitoring latency and microbursts
- Troubleshooting and root cause analysis via high-frequency monitoring and correlation of overlay and underlay networks

## Junos Operating System

The EX4400 switches run [Junos OS](#), Juniper's powerful and robust network operating system that powers all Juniper switches, routers, and firewalls. By utilizing a common operating system, Juniper delivers a consistent implementation and operation of control plane features across all products. To maintain that consistency, Junos OS adheres to a highly disciplined development process that uses a single source code and employs a highly available modular architecture that prevents isolated failures from bringing down an entire system.

These attributes are fundamental to the core value of the software, enabling all Junos OS-powered products to be updated simultaneously with the same software release. All features are fully regression tested, making each new release a true superset of the previous version. Customers can deploy the software with complete confidence that all existing capabilities are maintained and operate in the same way.

## Flex Licensing

Juniper Flex licensing offers a common, simple, and flexible licensing model for EX Series access switches, enabling customers to purchase features based on their network and business needs.

Flex licensing is offered in Standard, Advanced, and Premium tiers. Standard tier features are available with the Junos OS image that ships with EX Series switches. Additional features can be unlocked with the purchase of a Flex Advanced or Flex Premium license.

The Flex and Premium licenses for the EX Series platforms are class-based, determined by the number of access ports on the switch. Class 1 (C1) switches have 12 ports, Class 2 (C2) switches have 24 ports, and Class 3 (C3) switches have 32 or 48 ports.

The EX4400 switches support both subscription and perpetual Flex licenses. Subscription licenses are offered for three- and five-year terms. In addition to Junos OS features, the Flex Advanced and Premium subscription licenses include Juniper Mist Wired Assurance. Flex Advanced and Premium subscription licenses also allow portability across the same tier and class of switches, ensuring investment protection for the customer.

For a complete list of features supported by the Flex Standard, Advanced, and Premium tiers, or to learn about Junos OS EX Series licenses, please visit: <https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/license/licensing/topics/concept/flex-licenses-for-ex.html>.

## Enhanced Limited Lifetime Warranty

The EX4400 switches include an enhanced limited lifetime hardware warranty that provides return-to-factory switch

replacement for as long as the original purchaser owns the product. The warranty includes lifetime software updates, advanced shipping of spares within one business day, and 24x7 Juniper Networks Technical Assistance Center (JTAC) support for 90 days after the purchase date. Power supplies and fan trays are covered for a period of five years. For complete details, please visit <https://support.juniper.net/support/pdf/warranty/enhanced-limited-lifetime-warranty-ex-series.pdf>.

## Product Options

Available EX4400 models are listed in Table 1.

Table 1. EX4400 Line of Ethernet Switches

Model/Product SKU	Access Port Configuration	PoE++ Ports	PoE++ Budget 1 PSU/2 PSU <sup>1</sup>	10GbE Ports (max. with module)	25GbE Ports (max. with module)	100GbE/40GbE Ports (max with module)	Power Supply Rating	Cooling
EX4400-48P	48-port 10/100/1000BASE-T	48	1310 W/ 2200 W	0(4)	0(4)	2(3)	1600 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24P	24-port 10/100/1000BASE-T	24	783 W/ 1806W	0(4)	0(4)	2(3)	1050 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24P	24-port 10/100/1000BASE-T	24	1320 W/ 2160 W	0(4)	0(4)	2(3)	1600 W AC (optional)	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-48T	48-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24T	24-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24X	24-Port 1/10GbE SFP+	0	N/A	24 (28)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFO (Front-to-Back airflow)
EX4400-48F	12-port 1000/10000BASE-X + 36-port 100/1000BASE-X	0	N/A	12(16)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24MP	24x-port 100M/1/2.5/5/10GbE	24	753 W/ 1776 W	24(28)	0(4)	2(3)	1050 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24MP	24x-port 100M/1/2.5/5/10GbE	24	1290 W/ 2160 W	24(28)	0(4)	2(3)	1600 W AC (optional)	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-48MP	48-port GbE (12x100M/1/2.5/5/10GbE + 36x100M/1/2.5GbE)	48	1260 W/ 2200 W	12(16)	0(4)	2(3)	1600 W AC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-48T-AFI	48-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFI (Back-to-front airflow)
EX4400-24T-AFI	24-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFI (Back-to-front airflow)
EX4400-48T-DC	48-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-48T-DC-AFI	48-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFI (Back-to-front airflow)
EX4400-24T-DC	24-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFO (Front-to-back airflow)
EX4400-24T-DC-AFI	24-port 10/100/1000BASE-T	0	N/A	0(4)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFI (Back-to-front airflow)
EX4400-24X-AFI	24-Port 1/10GbE SFP+	0	N/A	24 (28)	0 (4)	2(3)	550 W AC	AFI (Back-to-Front airflow)
EX4400-24X-DC	24-Port 1/10GbE SFP+	0	N/A	24 (28)	0 (4)	2(3)	550 W DC	AFO (Front-to-Back airflow)
EX4400-24X-DC-AFI	24-Port 1/10GbE SFP+	0	N/A	24 (28)	0 (4)	2(3)	550 W DC	AFI (Back-to-Front airflow)
EX4400-48F-AFI	12-port 1000/10000BASE-X + 36-port 100/1000BASE-X	0	N/A	12(16)	0(4)	2(3)	550 W AC	AFI (Back-to-front airflow)

Model/Product SKU	Access Port Configuration	PoE++ Ports	PoE++ Budget 1 PSU/2 PSU <sup>1</sup>	10GbE Ports (max. with module)	25GbE Ports (max. with module)	100GbE/40GbE Ports (max with module)	Power Supply Rating	Cooling
EX4400-48F-DC-AFI	12-port 1000/1000BASE-X + 36-port 100/1000BASE-X	0	N/A	12(16)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFI (Back-to-front airflow)
EX4400-48F-DC	12-port 1000/1000BASE-X + 36-port 100/1000BASE-X	0	N/A	12(16)	0(4)	2(3)	550 W DC	AFO (Front-to-back airflow)

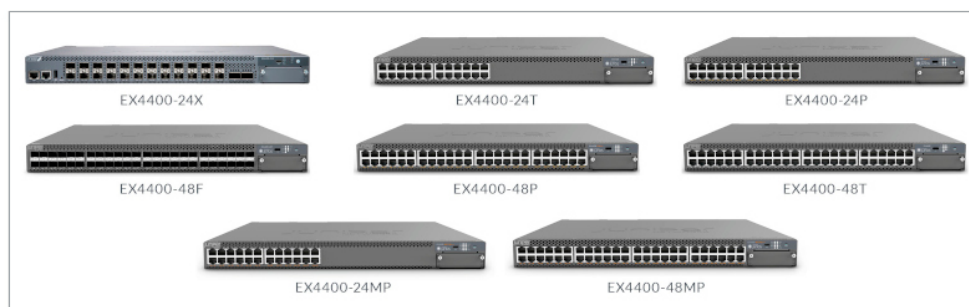
<sup>1</sup>The POE budget numbers in the table above are supported from Junos release 22.3R1 onwards'

The EX4400 also offers spare chassis options without power supplies or fans, providing customers with the flexibility to stock SKUs (see Table 2). See the Ordering Information section for additional details.

Table 2. EX4400 Spare Chassis SKUs

Spare Chassis SKU	Description	JPSU-550-C-AC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-550-C-AC-AFI + EX4400-FAN-AFI	JPSU-550-C-DC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-550-C-DC-AFI + EX4400-FAN-AFI	JPSU-1050-C-AC-AFO + EX4400-FAN	JPSU-1600-C-AC-AFO + EX4400-FAN
EX4400-48P-S	Spare chassis, 48-port 10/100/1000BASE-T	X	X	X	X	X	Y
EX4400-24P-S	Spare chassis, 24-port 10/100/1000BASE-T	X	X	X	X	Y	Y
EX4400-48T-S	Spare chassis, 48-port 10/100/1000BASE-T	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-24T-S	Spare chassis, 24-port 10/100/1000BASE-T	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-24X-S	Spare chassis, 24-port 1/10GbE SFP+	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-48F-S	Spare chassis, 12-port 1000/1000BASE-X + 36-port 100/1000BASE-X	Y	Y	Y	Y	X	X
EX4400-24MP-S	Spare chassis, 24x100M/ 1/2.5/5/10GbE ports	X	X	X	X	Y	Y
EX4400-48MP-S	Spare chassis, 12 x 100M/1/2.5/5/10GbE + 36x100M/1/2.5GbE ports	X	X	X	X	X	Y

Y = supported; X = not supported





## EX4400 Line Specifications

### Physical Specifications

#### Backplane

- 400 Gbps Virtual Chassis interconnect to combine up to 10 units as a single logical device

#### Extension Module Options

- EX4400-EM-4S, 4 port SFP+
- EX4400-EM-4Y, 4 port SFP28
- EX4400-EM-1C, 1 port QSFP28

#### Power Options

- Power supplies: Autosensing; 100-120 V/200-240 V; 550 W, 1050 W, 1600 W AC AFO and 550 W AC AFI dual load sharing hot-swappable internal redundant power supplies
- Maximum current inrush: 30 amps
- DC power supply: 550 W DC AFO and 550 W DC AFI; input voltage range 48-60 V max; dual load-sharing hot-swappable internal redundant power supplies
- Minimum number of PSUs required for fully loaded chassis: 1 per switch

#### Dimensions (W x H x D)

- With power supply and fans installed: 17.39 x 1.72 x 16.93 in. (44.17 x 4.37 x 43 cm)
- Height: 1 U

#### System Weight

- EX4400 switch and EX4400 Mlutigigabit switch (with no power supply or fan module): 13.01 lb (5.9 kg)
- 550 W AC power supply: 1.76 lb (0.8 kg)
- 550 W DC power supply: 1.65 lb (0.75 kg)
- 1050 W AC power supply: 1.98 lb (0.9 kg)
- 1600 W AC power supply: 2.0 lb (0.91 kg)
- EX4400-EM-4S: 0.2 lb (0.09 kg)
- EX4400-EM-4Y: 0.29 lb (0.13kg)
- EX4400-EM-1C: 0.26 lb (0.11kg)
- Fan module: 0.26 lb (0.12 kg)

### Environmental Ranges

- Operating temperature: 32° to 113° F (0° to 45° C)
- Storage temperature: -40° to 158° F (-40° to 70° C)
- Operating altitude: up to 6000 ft at 40° C (1828.8m)
- Nonoperating altitude: up to 16,000 ft (4,877 m)
- Relative humidity operating: 5% to 90% (noncondensing)
- Relative humidity non-operating: 0% to 90% (noncondensing)

### Cooling

- Field-replaceable fans: 2
- Total maximum airflow throughput with two power supplies: 61 CFM

### Hardware Specifications

#### Switching Engine Mode

- Store and forward

#### Memory

- DRAM: 4 GB with Error Correcting Code (ECC) on all models
- Storage: 20 GB on all models

#### CPU

- All models: 2.2 GHz Quad-Core Intel x86 CPU

#### Physical Layer

- Time domain reflectometry (TDR) for detecting cable breaks and shorts: EX4400-24P/T/MP and EX4400-48P/T/MP
- Auto medium-dependent interface/medium-dependent interface crossover (MDI/MDIX) support: EX4400-24P/T/MP and EX4400-48P/T/MP
- Port speed downshift/setting maximum advertised speed on 10/100/1000BASE-T ports: EX4400-24P/T and EX4400-48P/T only
- Digital optical monitoring for optical ports

#### Packet Switching Capacities (Maximum with 64 Byte Packets)

- EX4400-24P/24T: 324 Gbps (unidirectional)/648 Gbps (bidirectional)
- EX4400-48P/48T: 348 Gbps (unidirectional)/696 Gbps (bidirectional)
- EX4400-24X: 540 Gbps (unidirectional)/ 1080 Gbps (bidirectional)

- EX4400-48F: 456 Gbps (unidirectional)/912 Gbps (bidirectional)
- EX4400-24MP: 540 Gbps (unidirectional)/1080 Gbps (bidirectional)
- EX4400-48MP: 510 Gbps (unidirectional)/1020 Gbps (bidirectional)

## Software Specifications

### Layer 2/Layer 3 Throughput (Mpps) (Maximum with 64 Byte Packets)

- EX4400-48P/T 517Mpps
- EX4400-24P/T 482Mpps
- EX4400-24X 803 Mpps
- EX4400-48F 678 Mpps
- EX4400-48MP 758 Mpps
- EX4400-24MP 803 Mpps

## Security

- MAC limiting (per port and per VLAN)
- Allowed MAC addresses: 112,000
- Dynamic Address Resolution Protocol (ARP) inspection (DAI)
- IP source guard
- Local proxy ARP
- Static ARP support
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) snooping
- Captive portal
- Persistent MAC address configurations
- Distributed denial of service (DDoS) protection (CPU control path flooding protection)

## Layer 2 Switching

- Maximum MAC addresses per system: 112,000
- Jumbo frames: 9216 Bytes
- Number of VLANs supported: 4093
- Range of possible VLAN IDs: 1 to 4094
- Virtual Spanning Tree (VST) instances: 510
- Port-based VLAN
- Voice VLAN
- Physical port redundancy: Redundant trunk group (RTG)
- Compatible with 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 with VoIP integration
- Default VLAN and multiple VLAN range support

- MAC learning deactivate
- Persistent MAC learning (sticky MAC)
- MAC notification
- Private VLANs (PVLANS)
- Explicit congestion notification (ECN)
- Layer 2 protocol tunneling (L2PT)
- IEEE 802.1ak: Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
- IEEE 802.1p: CoS prioritization
- 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 802.3bz: 2.5GBASE-T and 5GBASE-T
- IEEE 802.3ae: 10-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3by: 25-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3af: Power over Ethernet
- IEEE 802.3at: Power over Ethernet Plus
- IEEE 802.3bt: 90 W Power over Ethernet
- IEEE 802.3x: Pause Frames/Flow Control
- IEEE 802.3ah: Ethernet in the First Mile

## Spanning Tree

- IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1s: Multiple instances of Spanning Tree Protocol (MSTP)
- Number of MST instances supported: 64
- Number of VLAN Spanning Tree Protocol (VSTP) instances supported: 510
- IEEE 802.1w: Rapid reconfiguration of Spanning Tree Protocol

## Link Aggregation

- IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol
- 802.3ad (LACP) support:
  - Number of LAGs supported: 128
  - Maximum number of ports per LAG: 16
- LAG load-sharing algorithm bridged or routed (unicast or multicast) traffic:
  - IP: S/D IP
  - TCP/UDP: S/D IP, S/D Port
  - Non-IP: S/D MAC
- Tagged ports support in LAG

**Layer 3 Features: IPv4**

- Maximum number of ARP entries: 24,000
- Maximum number of IPv4 unicast routes in hardware: 130,048 prefixes; 81,000 host routes
- Maximum number of IPv4 multicast routes in hardware: 40,000 multicast routes
- Routing protocols: RIPv1/v2, OSPF, BGP, IS-IS
- Static routing
- Routing policy
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- L3 redundancy: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- VRF-Lite: 1000

**Layer 3 Features: IPv6**

- Maximum number of Neighbor Discovery (ND) entries: 12,000
- Maximum number of IPv6 unicast routes in hardware: 87,000 prefixes; 40,000 host routes
- Maximum number of IPv6 multicast routes in hardware: 20,000 multicast routes
- Routing protocols: RIPv6, OSPFv3, IPv6, ISIS
- Static routing

**Access Control Lists (ACLs) (Junos OS Firewall Filters)**

- ACL entries (ACE) in hardware per system:
  - Port-based ACL (PACL) ingress: 2048
  - VLAN-based ACL (VACL) ingress: 2048
  - Router-based ACL (RACL) ingress: 2048
  - Egress shared across PAACL and VACL:
    - Port-based ACL (PACL) egress: 1024
    - Vlan based ACL (VACL) egress: 512
  - Egress shared across PAACL and VACL: 512
  - Egress across RAACL: 1024
- ACL counter for denied packets
- ACL counter for permitted packets
- Ability to add/remove/change ACL entries in middle of list (ACL editing)
- L2-L4 ACL

**Access Security**

- 802.1X port-based
- 802.1X multiple supplicants
- 802.1X with VLAN assignment
- 802.1X with authentication bypass access (based on host MAC address)

- 802.1X with VoIP VLAN support
- 802.1X dynamic ACL based on RADIUS attributes
- 802.1X Supported Extensible Authentication Protocol (EAP) types: Message Digest 5 (MD5), Transport Layer Security (TLS), Tunneled TLS (TTLS), Protected Extensible Authenticated Protocol (PEAP)
- MAC authentication (RADIUS)
- Control plane DoS protection
- Radius functionality over IPv6 for authentication, authorization, and accounting (AAA)
- DHCPv6 snooping
- IPv6 neighbor discovery
- IPv6 source guard
- IPv6 RA guard
- IPv6 Neighbor Discovery Inspection
- MACsec

**High Availability**

- Redundant, hot-swappable power supplies
- Redundant, field-replaceable, hot-swappable fans
- GRES for Layer 2 hitless forwarding and Layer 3 protocols on RE failover
- Graceful protocol restart (OSPF, BGP)
- Layer 2 hitless forwarding on RE failover
- Nonstop bridging: LACP, xSTP
- Nonstop routing: PIM, OSPF v2 and v3, RIP v2, RIPv6, BGP, BGPv6, ISIS, IGMP v1, v2, v3
- Online insertion and removal (OIR) uplink module

**Quality of Service**

- L2 QoS
- L3 QoS
- Ingress policing: 1 rate 2 color
- Hardware queues per port: 12 (8 unicast + 4 multicast)
- Scheduling methods (egress): Strict priority (SP), weighted deficit round-robin (WDRR)
- 802.1p, DiffServ code point (DSCP)/IP precedence trust and marking
- L2-L4 classification criteria: Interface, MAC address, Ethertype, 802.1p, VLAN, IP address, DSCP/IP precedence, TCP/UDP port numbers, and more
- Congestion avoidance capabilities: Tail drop, weighted random early detection (WRED)

## Multicast

- IGMP: v1, v2, v3
- IGMP snooping
- Multicast Listener Discovery (MLD) snooping
- Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM), PIM Source-Specific Mode (PIM-SSM), PIM Dense Mode (PIM-DM)

## Management and Analytics Platforms

- Juniper Mist Wired Assurance for Campus
- Junos Space Network Director for Campus
- Junos Space® Management

## Device Management and Operations

- Junos OS CLI
- Out-of-band management: Serial; 10/100/1000BASE-T Ethernet
- Rescue configuration
- Configuration rollback
- Image rollback
- RMON (RFC2819) groups 1, 2, 3, 9
- Remote performance monitoring
- SNMP: v1, v2c, v3
- Network Time Protocol (NTP)
- DHCP server
- DHCP client and DHCP proxy
- DHCP relay and helper
- DHCP local server support
- RADIUS
- TACACS+
- SSHv2
- Secure copy
- HTTP/HTTPs
- Domain Name System (DNS) resolver
- System logging
- Temperature sensor
- Configuration backup via FTP/secure copy

## Supported RFCs

- RFC 768 UDP
- RFC 783 TFTP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet client and 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 Host Requirements
- RFC 1195 Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments (TCP/IP transport only)
- RFC 1256 IPv4 ICMP Router Discovery (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+RFC 1519 CIDR
- RFC 1587 OSPF NSSA Option
- RFC 1591 DNS
- RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers
- RFC 1981 Path MTU Discovery for IPv6
- RFC 2030 SNTP, Simple Network Time Protocol
- RFC 2068 HTTP server
- RFC 2080 RIPng for IPv6
- RFC 2131 BOOTP/DHCP relay agent and DHCP server
- RFC 2138 RADIUS Authentication
- RFC 2139 RADIUS Accounting
- RFC 2154 OSPF w/Digital Signatures (password, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 Network Ingress Filtering
- 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, Version 6 (IPv6) Specification
- RFC 2461 Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification
- RFC 2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
- RFC 2474 DiffServ Precedence, including 12 queues/port
- RFC 2475 DiffServ Core and Edge Router Functions
- RFC 2526 Reserved IPv6 Subnet Anycast Addresses
- RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
- RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2740 OSPF for IPv6
- RFC 2925 MIB for Remote Ping, Trace
- RFC 3176 sFlow
- RFC 3376 IGMP v3
- RFC 3484 Default Address Selection for Internet Protocol Version 6 (IPv6)

- RFC 3513 Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture
- RFC 3569 draft-ietf-ssm-arch-06.txt PIM-SSM PIM Source Specific Multicast
- RFC 3579 RADIUS EAP support for 802.1x
- RFC 3618 Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- RFC 3623 OSPF Graceful Restart
- RFC 4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- RFC 4291 IPv6 Addressing Architecture
- RFC 4443 ICMPv6 for the IPv6 Specification
- RFC 4541 IBMP and MLD snooping services
- RFC 4552 OSPFv3 Authentication
- RFC 4861 Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 4915 MT-OSPF
- RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers
- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 5798 VRRPv3 for IPv6
- Draft-ietf-bfd-base-05.txt Bidirectional Forwarding Detection
- Draft-ietf-idr-restart-10.txt Graceful Restart Mechanism
- Draft-ietf-isis-restart-02 Restart Signaling for IS-IS
- Draft-ietf-isis-wg-multi-topology-11 Multi Topology (MT) Routing in IS-IS for BGP
- Internet draft-ietf-isis-ipv6-06.txt, Routing IPv6 with IS-IS
- LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED), ANSI/TIA-1057, draft 08
- PIM-DM Draft IETF PIM Dense Mode draft-ietf-idmr-pimdm-05.txt, draft-ietf-pim-dm-new-v2-04.txt
- RFC 2570-2575 SNMPv3, user based security, encryption, and authentication
- RFC 2576 Coexistence between SNMP Version 1, Version 2, and Version 3
- RFC 2578 SNMP Structure of Management Information MIB
- RFC 2579 SNMP Textual Conventions for SMIv2
- RFC 2665 Ethernet-like interface MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Interface Group MIB
- RFC 2863 Interface MIB
- RFC 2922 LLDP MIB
- RFC 2925 Ping/Traceroute MIB
- RFC 2932 IPv4 Multicast MIB
- RFC 3413 SNMP Application MIB
- RFC 3414 User-based Security model for SNMPv3
- RFC 3415 View-based Access Control Model for SNMP
- RFC 3621 PoE-MIB (PoE switches only)
- RFC 4188 STP and Extensions MIB
- RFC 4363 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and VLAN extensions
- RFC 5643 OSPF v3 MIB support
- 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

### Supported MIBs

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB and 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 and Revised MIB-II
- RFC 2011 SNMPv2 for Internet Protocol using SMIv2
- RFC 2012 SNMPv2 for transmission control protocol using SMIv2
- RFC 2013 SNMPv2 for user datagram protocol using SMIv2
- RFC 2096 IPv4 Forwarding Table MIB
- RFC 2287 System Application Packages MIB

### Troubleshooting

- Debugging: CLI via console, Telnet, or SSH
- Diagnostics: Show and debug command, statistics
- Traffic mirroring (port)
- Traffic mirroring (VLAN)
- IP tools: Extended ping and trace
- Juniper Networks commit and rollback

### Traffic Monitoring

- ACL-based mirroring
- Mirroring destination ports per system: 4
  - LAG port monitoring
  - Multiple destination ports monitored to 1 mirror (N:1)
- Maximum number of mirroring sessions: 4
- Mirroring to remote destination (over L2): 1 destination VLAN

## Safety and Compliance

### Electromagnetic Compatibility (EMC) Requirements

- FCC 47 CFR Part 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 Series
- AS/NZS CISPR 32
- VCCI-CISPR 32
- BSMI CNS 13438
- KN 32 and KN 35
- KN 61000 Series
- TEC/SD/DD/EMC-221/05/OCT-16
- TCVN 7189
- TCVN 7317

### Safety Requirements Chassis and Optics:

- CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 and 60950-1
- UL 62368-1 and 60950-1
- IEC 62368-1 and 60950-1 (All country deviations): CB Scheme report
- IEC 62368-3 for USB and PoE: CB Scheme report
- CFR, Title 21, Chapter 1, Subchapter J, Part 1040
- REDR c 1370 OR CAN/CSA-E 60825-1- Part 1
- IEC 60825-1
- IEC 60825-2

## Energy Efficiency

- AT&T TEER (ATIS-06000015.03.2013)
- ECR 3.0.1
- ETSI ES 203 136 V.1.1.1
- Verizon TEEER (VZ.TPR.9205)

## Environmental

- Reduction of Hazardous Substances (ROHS) 6/6

## Telco

- CLEI code

## Noise Specifications

- Noise measurements based on operational tests taken from bystander position (front) and performed at 23° C in compliance with ISO 7779.

## Juniper Networks Services and Support

Juniper Networks is the leader in performance-enabling services that are designed to accelerate, extend, and optimize your high-performance network. Our services allow you to maximize operational efficiency while reducing costs and minimizing risk, achieving a faster time to value for your network. Juniper Networks ensures operational excellence by optimizing the network to maintain required levels of performance, reliability, and availability. For more details, please visit <https://www.juniper.net/us/en/products.html>.

Table 4: EX4400 Power Supply Ratings and Acoustic in dBA

Product	Power Supply Rating	Acoustic Noise (1PSU)	Acoustic Noise (2PSU)
EX4400-24T/48T/48F	550W AC AFO	42.7 / 42.32 / 43.23	41.68 / 42.87 / 43.35
EX4400-24T/48T/48F	550W AC AFI	46.08 / 44.78 / 44.91	46.03 / 44.64 / 44.79
EX4400-24T/48T/48F	550W DC AFO	42.59 / 42.72 / 43.71	42.54 / 42.73 / 43.69
EX4400-24T/48T/48F	550W DC AFI	46.19 / 44.6 / 44.93	46.54 / 44.72 / 44.61
EX4400-24X	550 W AC AFO	42.71	42.24
EX4400-24X	550W AC AFI	45.79	46.18
EX4400-24X	550W DC AFO	43.32	42.86
EX4400-24X	550W DC AFI	46.62	47.39
EX4400-24P	1050W AC AFO	44.45	44.23
EX4400-48P	1600W AC AFO	44.78	44.68
EX4400-48MP	1600W AC AFO	45.56	49.28
EX4400-24MP	1050W AC AFO	47.39	52.41

## Ordering Information

Product	Description
EX4400-48P	48-port 10/100/1000BASE-T PoE++ power + 1600 W AC PS (provides 1310/2200W PoE++ power with single/dual PS) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-48MP	12x100M/1/2.5/5/10GbE + 36x100M/1/2.5GbE ports PoE++ power + 1600 W AC PS (provides 1260/2200W PoE++ power with single/dual PS) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24P	24-port 10/100/1000BASE-T PoE++ power + 1050 W AC PS (provides 783/1806W PoE++ power with single/dual PS) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24MP	24x100M/1/2.5/5/10GbE ports PoE++ power + 1050 W AC PS (provides 753/1776W PoE++ power with single/dual PS) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-48T	48-port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC PS (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24T	24-port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC PS (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24X	24-port 1/10GbE SFP+ + 550W AC PSU (front-to-back airflow) (optics ordered separately)
EX4400-48F	12-port 1000/10000BASE-X SFP+ + 36-port 100/1000BASE-X SFP + 550 W AC PS (optics sold separately)
EX4400-48T-AFI	48-port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC PS (back-to-front airflow) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24T-AFI	24-port 10/100/1000BASE-T + 550 W AC PS (back-to-front airflow) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-48T-DC	48-port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC PS (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-48T-DC-AFI	48-port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC PS (back-to-front airflow) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24T-DC	24-port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC PS (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24T-DC-AFI	24-port 10/100/1000BASE-T + 550 W DC PS (back-to-front airflow) (DAC for Virtual Chassis ordered separately)
EX4400-24X-AFI	24-port 1/10GbE SFP+ + 550W AC PSU (back-to-front airflow) (optics ordered separately)
EX4400-24X-DC	24-port 1/10GbE SFP+ + 550W DC PSU (front-to-back airflow) (optics ordered separately)
EX4400-24X-DC-AFI	24-port 1/10GbE SFP+ + 550W DC PSU (back-to-front airflow) (optics ordered separately)
EX4400-48F-AFI	12-port 1000/10000BASE-X SFP+ + 36-port 100/1000BASE-X SFP + 550 W AC PS (back-to-front airflow) (optics sold separately)
EX4400-48F-DC-AFI	12-port 1000/10000BASE-X SFP+ + 36-port 100/1000BASE-X SFP + 550 W DC PS (back-to-front airflow) (optics sold separately)
EX4400-48F-DC	12-port 1000/10000BASE-X SFP+ + 36-port 100/1000BASE-X SFP + 550 W DC PS (optics sold separately)
<b>Perpetual Licenses</b>	
S-EX-A-C2-P	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), Perpetual license for EX4400 24-port switches
S-EX-P-C2-P	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), Perpetual license for EX4400 24-port switches
S-EX-A-C3-P	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (32 or 48 ports), Perpetual license for EX4400 48-port switches
S-EX-P-C3-P	Software, EX Series Premium license, Class 3 (32 or 48 ports), Perpetual license for EX4400 48-port switches
S-EX-MACSEC-C2-P	Software, EX Series MACsec license, Class 2 (24 ports), Perpetual license for EX4400 24-port switches
S-EX-MACSEC-C3-P	Software, EX Series MACsec license, Class 3 (48 ports), Perpetual license for EX4400 48-port switches
S-EX-FBT-P	Software, EX Series Flow Based Telemetry license, Perpetual license for all EX4400 switches

Product	Description
<b>Subscription Licenses</b>	
S-EX-A-C2-1	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 1 year
S-EX-A-C2-3	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 3 year
S-EX-A-C2-5	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 5 year
S-EX-P-C2-1	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 1 year
S-EX-P-C2-3	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 3 year
S-EX-P-C2-5	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 5 year
S-EX-A-C3-1	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (48 ports), includes Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 1 year
S-EX-A-C3-3	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year
S-EX-A-C3-5	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 5 year
S-EX-P-C3-1	Software, EX Series Premium license, Class 3 (48 ports), includes Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 1 year
S-EX-P-C3-3	Software, EX Series Premium license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year
S-EX-P-C3-5	Software, EX Series Premium license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 5 year
S-EX-A-C2-1-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC CORE support, 1 year
S-EX-A-C2-3-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches, 3 year with SVC CORE support, 3 year
S-EX-A-C2-5-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches with SVC CORE support, 5 year
S-EX-P-C2-3-COR	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches with SVC CORE support, 3 year
S-EX-P-C2-5-COR	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 24-port switches with SVC CORE support, 5 year
S-EX-A-C3-1-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (32 or 48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 48-port switches with SVC CORE support, 1 year
S-EX-A-C3-3-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year with SVC CORE support, 3 year
S-EX-A-C3-5-COR	Software, EX Series Advanced license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year with SVC CORE support, 5 year
S-EX-P-C3-1-COR	Software, EX Series Premium license, Class 3 (32 or 48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 48-port switches with SVC CORE support, 1 year
S-EX-P-C3-3-COR	Software, EX Series Premium license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year with SVC CORE support, 3 year

Product	Description
S-EX-P-C3-5-COR	Software, EX Series Premium license, Class 3 (48 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance subscription for EX Series 48-port switches, 3 year with SVC CORE support, 5 year
S-EX-A-C2-1-ND	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC NEXT DAY support, 1 year
S-EX-A-C2-3-ND	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC NEXT DAY support, 3 year
S-EX-A-C2-5-ND	Software, EX Series Advanced license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC NEXT DAY support, 5 year
S-EX-P-C2-1-ND	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC NEXT DAY support, 1 year
S-EX-P-C2-3-ND	Software, EX Series Premium license, Class 2 (24 ports), includes Juniper Mist Wired Assurance and VNA subscription for EX Series 24-port switches with SVC NEXT DAY support, 3 year

**Extension Modules**

EX4400-EM-4S	EX4400 4-port 1GbE/10GbE SFP+ Extension Module
EX4400-EM-4Y	EX4400 4-port 10/25GbE SFP28 Extension Module
EX4400-EM-1C	EX4400 1-port 100GbE QSFP28 Extension Module

**Power Supplies**

JPSU-550-C-AC-AFO	EX4400 550 W AC power supply (power cord needs to be ordered separately) (front-to-back airflow)
JPSU-550-C-AC-AFI	EX4400 550 W AC power supply (power cord needs to be ordered separately) (back-to-front airflow)
JPSU-550-C-DC-AFO	EX4400 550 W DC power supply (power cord needs to be ordered separately) (front-to-back airflow)
JPSU-550-C-DC-AFI	EX4400 550 W DC power supply (power cord needs to be ordered separately) (back-to-front airflow)
JPSU-1050-C-AC-AFO	EX4400 1050 W AC power supply (power cord needs to be ordered separately) (front-to-back airflow)
JPSU-1600-C-AC-AFO	EX4400 1600 W AC power supply (power cord needs to be ordered separately) (front-to-back airflow)

**Fans**

EX4400-FAN	Spare fan with front-to-back airflow
EX4400-FAN-AFI	Spare fan with back-to-front airflow

**Mounting Options**

EX-4PST-RMK	Adjustable 4-post rack-mount kit for EX4400
EX-WMK	Wall-mount kit for EX4400
EX-RMK	Rack-mount kit for EX4400

**Spare Chassis**

EX4400-48P-S	Spare chassis, 48-port 10/100/1000BASE-T PoE++ (optics, power supplies, and fans sold separately)
--------------	---

Product	Description
EX4400-24P-S	Spare chassis, 24-port 10/100/1000BASE-T PoE++ (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-48T-S	Spare chassis, 48-port 10/100/1000BASE-T (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-24T-S	Spare chassis, 24-port 10/100/1000BASE-T (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-24X-S	Spare chassis, 24-port 1/10GbE SFP+ (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-48F-S	Spare chassis, 12-port 1000BASE-X SFP+ + 36-port 1000BASE-X SFP, (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-24MP-S	Spare chassis, 24x100M/1/2.5/5/10GbE ports PoE++ (optics, power supplies, and fans sold separately)
EX4400-48MP-S	Spare chassis, 12x100M/1/2.5/5/10GbE + 36x100M/1/2.5GbE ports PoE++ (optics, power supplies, and fans sold separately)

**About Juniper Networks**

At Juniper Networks, we are dedicated to dramatically simplifying network operations and driving superior experiences for end users. Our [solutions](#) deliver industry-leading insight, [automation](#), [security](#) and [AI](#) to drive real business results. We believe that powering connections will bring us closer together while empowering us all to solve the world's greatest challenges of well-being, sustainability and equality.

**Corporate and Sales Headquarters**

Juniper Networks, Inc.  
1133 Innovation Way  
Sunnyvale, CA 94089 USA

**Phone:** [REDACTED][www.juniper.net](http://www.juniper.net)**APAC and EMEA Headquarters**

Juniper Networks International B.V.  
Boeing Avenue 240 1119 PZ Schiphol-Rijk  
Amsterdam, The Netherlands

**Phone:** [REDACTED]