

НОВОЕ В ЛИНЕЙКЕ МАРШРУТИЗАЦИИ И КОММУТАЦИИ

Андрей Пинаев

Ведущий системный инженер

JUNIPER
NETWORKS

Engineering
Simplicity

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОТКАЗЕ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Juniper может раскрывать информацию, связанную с разработкой и планами выпуска будущих продуктов, функций или улучшений (заявление о направлении развития продукта, «ЗОНРП»). Информация ЗОНРП может быть изменена в любое время без уведомления. За исключением случаев, когда это может быть указано в окончательных соглашениях о потенциальной сделке, Juniper не дает никаких гарантий и не несет никакой ответственности за то, что будущие продукты, функции или улучшения будут представлены. За исключением случаев, когда это может быть указано в окончательных соглашениях о потенциальной сделке, Компания не должна основывать решения о покупке на основании периодов времени или других данных, изложенных в ЗОНРП, поскольку Juniper может задержать или никогда не представить будущих продуктов, функций или улучшений.

Содержание

- **Аппаратные новинки**
 - ASICs
 - Новые линейные карты
 - PTX10003
 - Обновление в Metro Ethernet/IP
 - Сервисная карта MX-SPC3
 - QFX5220-128C/QFX5220-32CD
- **Оптика**
- **Программные новинки**
 - EVPN
 - Segment Routing
 - Junos Node Slicing

ROUTING

АППАРАТНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ 2019

Обновленные ASICs



Линейные карты для PTX/MX



Фиксированные шасси PTX



Сервисная карта для MX



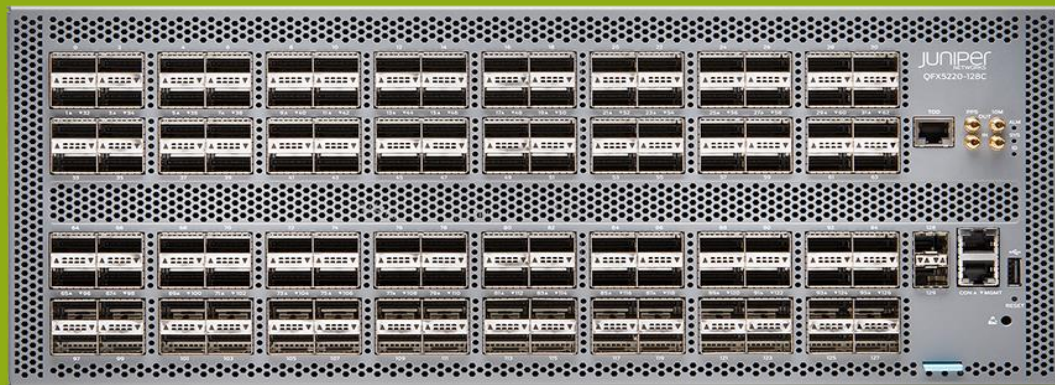
Новинки в Metro Ethernet/IP



SWITCHING

АППАРАТНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ 2019

QFX5220-128C



QFX5220-32CD





ASICs

ZT: ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ TRIO ASIC



Потребление 0.25W/G

Поддержка MACSEC

Оптимизация под 100G/400G

Поддержка FLEX ETHERNET

MX240, MX480, MX960 MPC

- Производительность на слот 1.5T
- Оптимизация под 100GE
- Совместимость с MPC картами предыдущих поколений

MX2008, MX2010, MX2020 MPC

- Производительность на слот 4T
- Потребление меньше чем 0.25W/G
- Совместимость с MPC картами предыдущих поколений

Комплекс коммутации (PFE)

- Аппаратная поддержка encryption/decryption
- Иерархический QoS и поддержка inline сервисов

Апгрейд

- Не требуется замена блоков питания и вентиляторов
- Требуется замена фабрик

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ EXPRESS ASIC

ZX ASIC



Технология 16nm
Потребление 0.2W/G
Производительность 1T
Поддержка Deep Buffers

Поддержка MACSEC



Высокая производительность



Высокое масштабирование

MATCHES PREFIXES TERM AND FILTER COUNT

Статистика и счетчики

8M COUNTERS

DENSITY

VISIBILITY

NO TRADE OFF

TRITON ASIC



Технология 16nm
Потребление 0.14W/G
Производительность 3.6T
Поддержка Deep Buffers



MPC10

Линейная карта для MX

ЛИНЕЙНАЯ КАРТА MPC10 ДЛЯ MX240-960



Высокая плотность 10GE/40GE/100GE/400GE портов

Низкое потребление 0.5W на Гигабит

Аппаратная поддержка шифрования Inline MACSec и IPSec

Универсальный порт с поддержкой multi-rate 10GE/40GE/100GE/400GE

Гибкость в поддержке иерархического QoS

Бесшовное внедрение не требует замены блоков питания и вентиляторов

Увеличение плотности на слот

1.5T и 1.0T: в случае Premium3 шасси
800G: в случае Premium2 шасси

Преимущества

Работает в
существующем
шасси

Inline функционал

Аппаратный IPSEC / MACSEC

MPC10 – ДВЕ МОДИФИКАЦИИ КАРТЫ

MPC10E-10C



Модель	Портовая емкость	Макс. °C
MPC10E-10C	10xQSFP28 + 2xQSFP56-DD	55°C

MPC10E-15C



Модель	Портовая емкость	Макс. °C
MPC10E-15C	15xQSFP28 + 3xQSFP56-DD	40°C

ФАБРИКА КОММУТАЦИИ SCBE3

Описание

- Новая фабрика коммутации для MX240-960 с производительностью до 1.5T

Плотность

- Обеспечивается 1.5T на слот в случае Premium3 шасси
- Обеспечивается 800G на слот в случае Premium2 шасси

Защита инвестиций

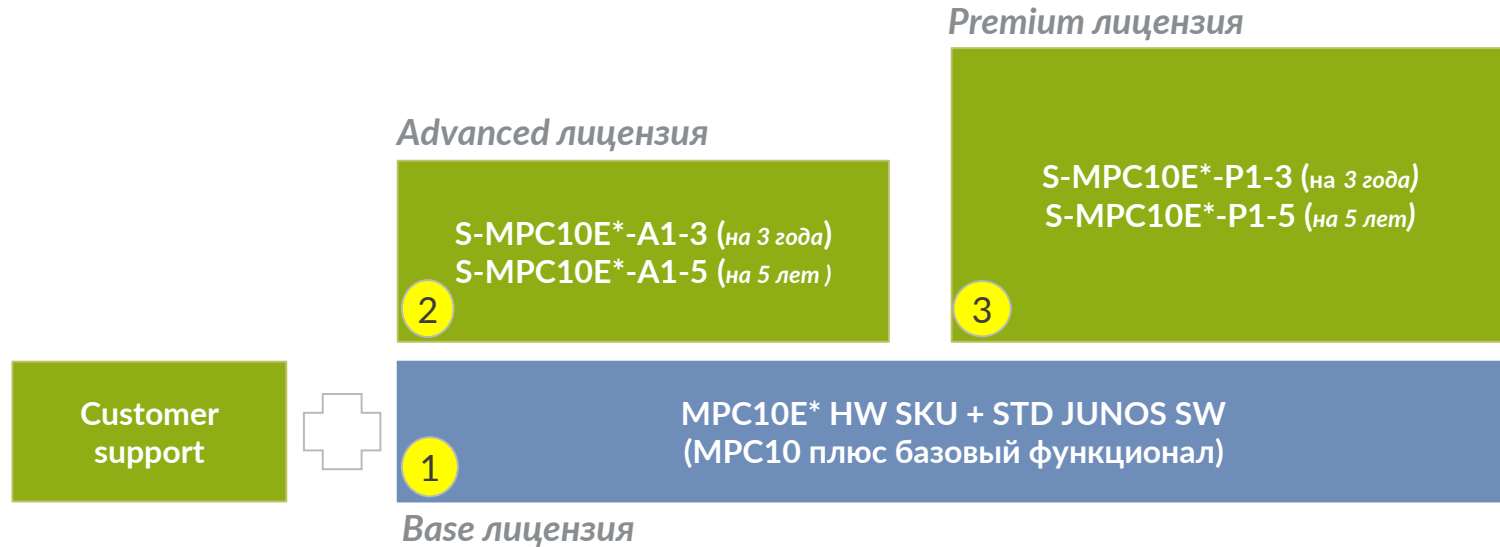
- Не требуется апгрейд для блоков питания и вентиляторов
- Поддержка 16x10G MPC, MS-MPC, NG-MS-MPC, MPC2E/3E-NG
- Поддержка MPC3E/4E/5E/7E/10E
- Совместима с RE-S-1800 и RE-S-X6-64G

3x кратное увеличение емкости

Текущая емкость: 480G на слот
Емкость с SCBE3: 1.5T на слот



НОВАЯ МОДЕЛЬ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ (1)



- 1 MPC10 + Base лицензия
- 2 MPC10 + Advanced лицензия
- 3 MPC10 + Premium лицензия

НОВАЯ МОДЕЛЬ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ (2)

Что включено в лицензию в зависимости от ее уровня:

MPC10E*-BASE

128K FIB, 8 VRFs , 128K MAC

With Base/Standard Features (Basic L2 switching, basic L3 forwarding/routing IP only, BGP, IGP, OSPF, ISIS, Policers, Security ACL Filters)

S-MPC10E*-A1*

4M FIB, 2K VRFs, 32K L2 VPN Ckts, 1M MAC, 128K LSP, 8K queues

With Advanced features (MPLS, EVPN, fine grained CoS, Traffic Engg., EVPN, E-OAM services, MC-LAG, Timing, L3 VPNs, VPLS, Tunnels (GRE, SR etc.), Adv, Multicast (BIER, MoFRR), Firewall filters)

S-MPC10E*-P1*

8M+ FIB, 4K+ VRFs, 256K+ L2 VPN CKts, 1M+ MAC, 256K+ LSP, 32K Queues

With Premium features (Advanced Tunneling (MPLSoUDP, MPLSoGRE, SRv6), Inline NAT, Node slicing)

МАСШТАБИРОВАНИЕ

Параметр	Значение
IP FIB V4/V6	12M
MPLS LSP	48K ingress 128K transit 100K egress
OSFP / ISIS / BGP	OSPF adjacencies - 2000 ISIS adjacencies - 4000 BGP sessions - 4000
VPN	8K L3VPN; 128K L2VPN
ARP	1M
Inline jFlow	1:1



LC1201

Линейная карта для РТХ

ЛИНЕЙНАЯ КАРТА LC1201 ДЛЯ PTX10008/10016

Низкое потребление 0.14W на Гигабит

Аппаратная поддержка MACSec

Универсальный порт multi-rate QSFP-DD для 100GE/400GE

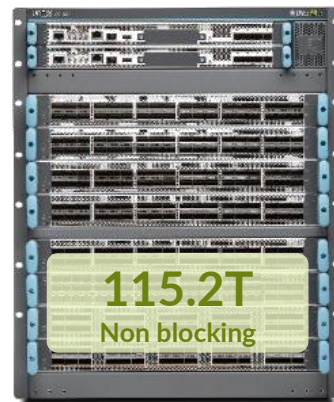
Функциональный паритет между PTX and QFX

Требуется апгрейд блоков питания и системы охлаждения



36 x QSFP56-DD

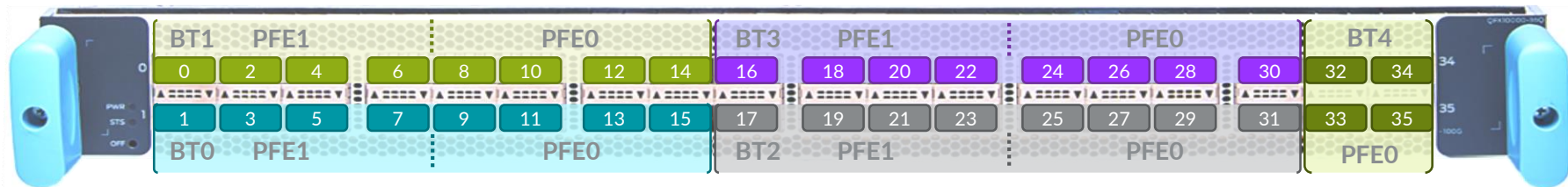
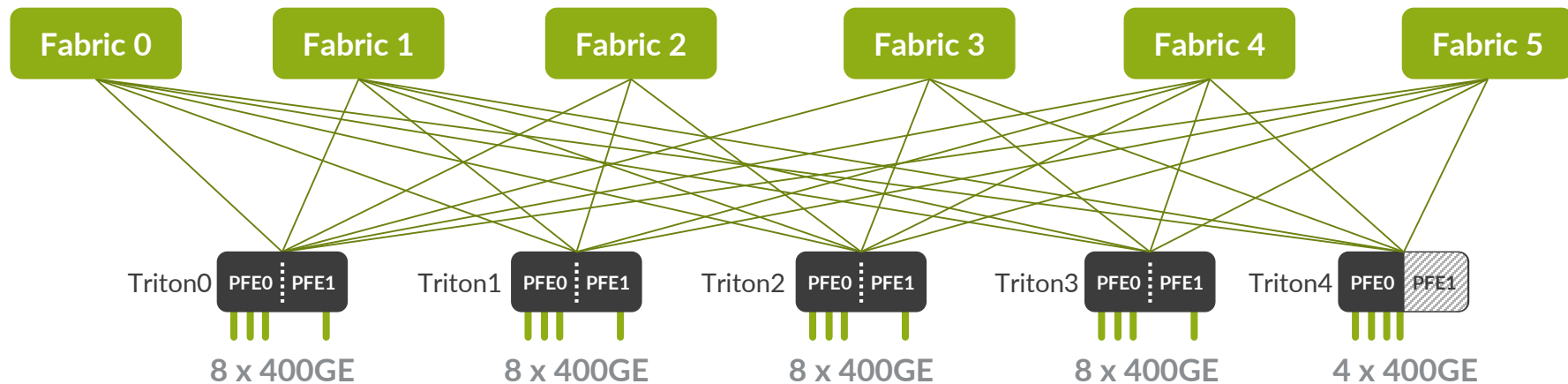
14.4T Line Card



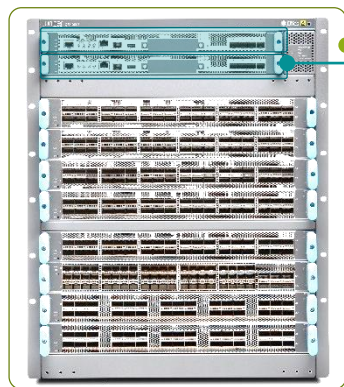
PTX10008
QFX10008

1152 x 100 GE
288 x 400GE

СОЕДИНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ КАРТЫ С ФАБРИКОЙ КОММУТАЦИИ



АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ LC1201



JNP10008-CHAS

Шасси PTX10008/10016

RE-1-E

Модель Routing Engine не ниже RE-1-E с поддержкой JUNOS EVO

JNP10K-PWR-AC2
JNP10K-PWR-DC2

Новые блоки питания номиналом 5KW



JNP10008-FAN2

Новая версия вентиляторов

JNP10008-SF3

Новое поколение фабрики SF3

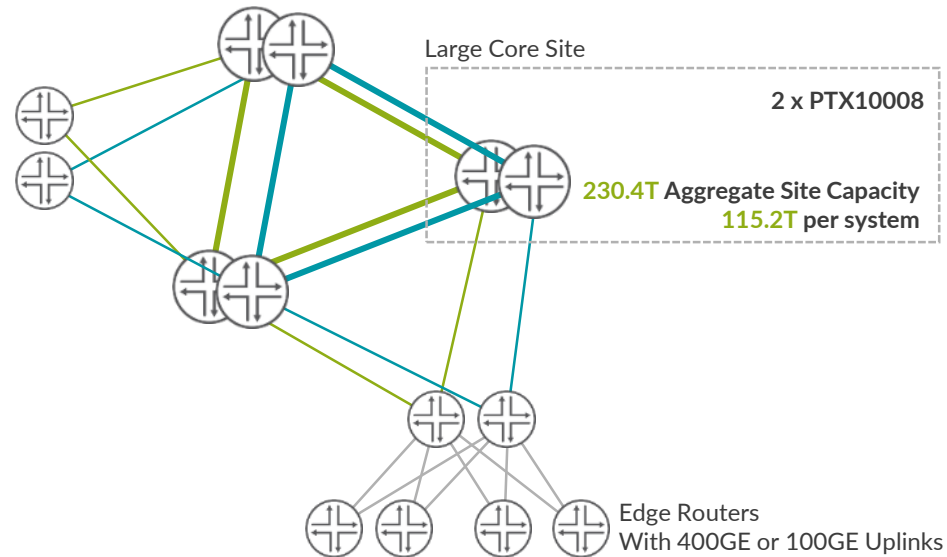
МАСШТАБИРОВАНИЕ

Параметр	Значение
IP FIB V4/V6	4M
MPLS LSP	48K ingress 128K transit 100K egress
OSFP / ISIS / BGP	OSPF adjacencies - 2000 ISIS adjacencies - 4000 BGP sessions - 4000
VPN	1K L3VPN; 32K L2VPN
ARP	1M
Inline jFlow	1:1000

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

PTX10008 В КАЧЕСТВЕ МАГИСТРАЛЬНОГО УЗЛА

Магистральная сеть с несколькими плоскостями



MPLS сигнализация : RSVP, SPRING

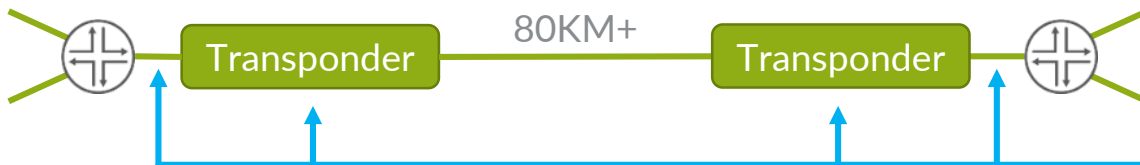
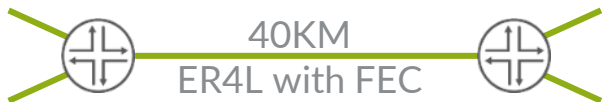
Распределенный TE с поддержкой Auto Bandwidth

Поддержка телеметрии

Интеграция с WAN SDN контроллером

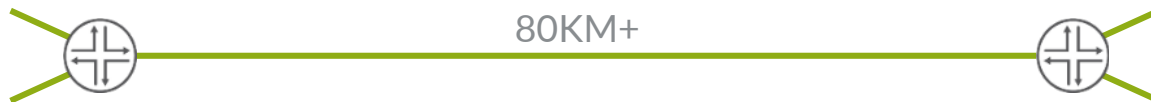
ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА КАНАЛАХ 40KM+

100GE Generation, dense QSFP28 systems

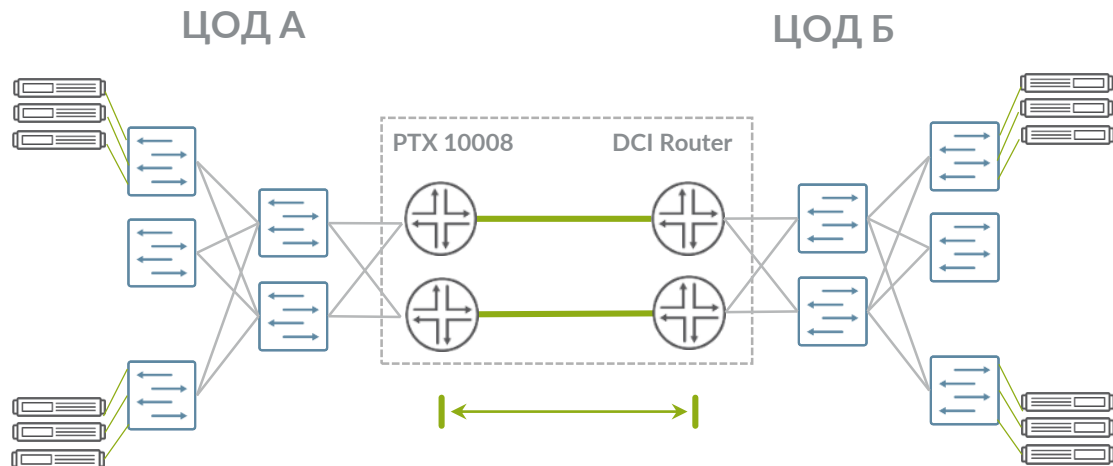


Дополнительные вложения в
оптическую линию

400GE Generation, dense QSFP56 systems with ZR optics



КАК УЗЕЛ ДЛЯ DC INTERCONNECT



Поддержка "длинной" оптики 400GE ZR / ZR+

Поддержка Deep buffers позволяет эффективно бороться с burst трафиком

Поддержка Overlay : VXLAN, MPLS

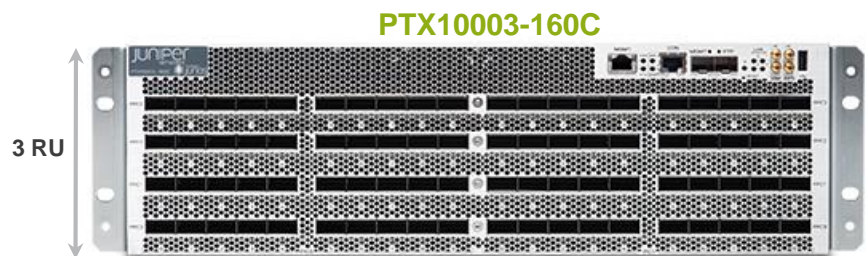
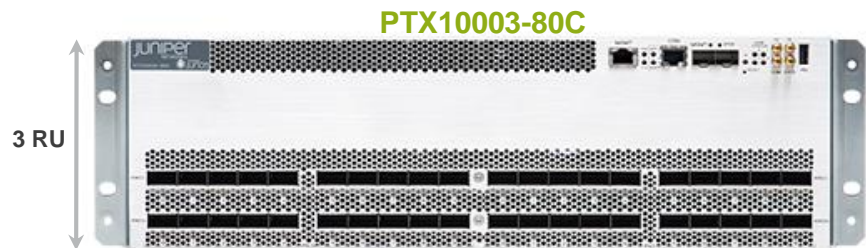
Плоскость управления : EVPN

Контроль состояния сети : IPFIX / Junos Телеметрия



PTX10003

PTX10003-160C & PTX10003-80C



16T: 4x AC/DC PSMs – 2:2 redundant
8T: 2x AC/DC PSMs – 1:1 redundant

- Высокая плотность** две модель на 8T и 16T
- Низкое потребление** 0.2W на Гигабит
- Аппаратная поддержка** MACsec
- Универсальный порт** multi-rate QSFP-DD для 100GE/400GE
- Функциональный паритет** внутри PTX серии

	PTX10003-160C	PTX10003-80C
Physical QSFP cages	80	40
100GE using QSFP28	80	40
100GE using QSFP28DD	160	80
100GE using QSFP56DD BO	128 + 32	64 + 16
400GE using QSFP56DD	32	16

МАСШТАБИРОВАНИЕ



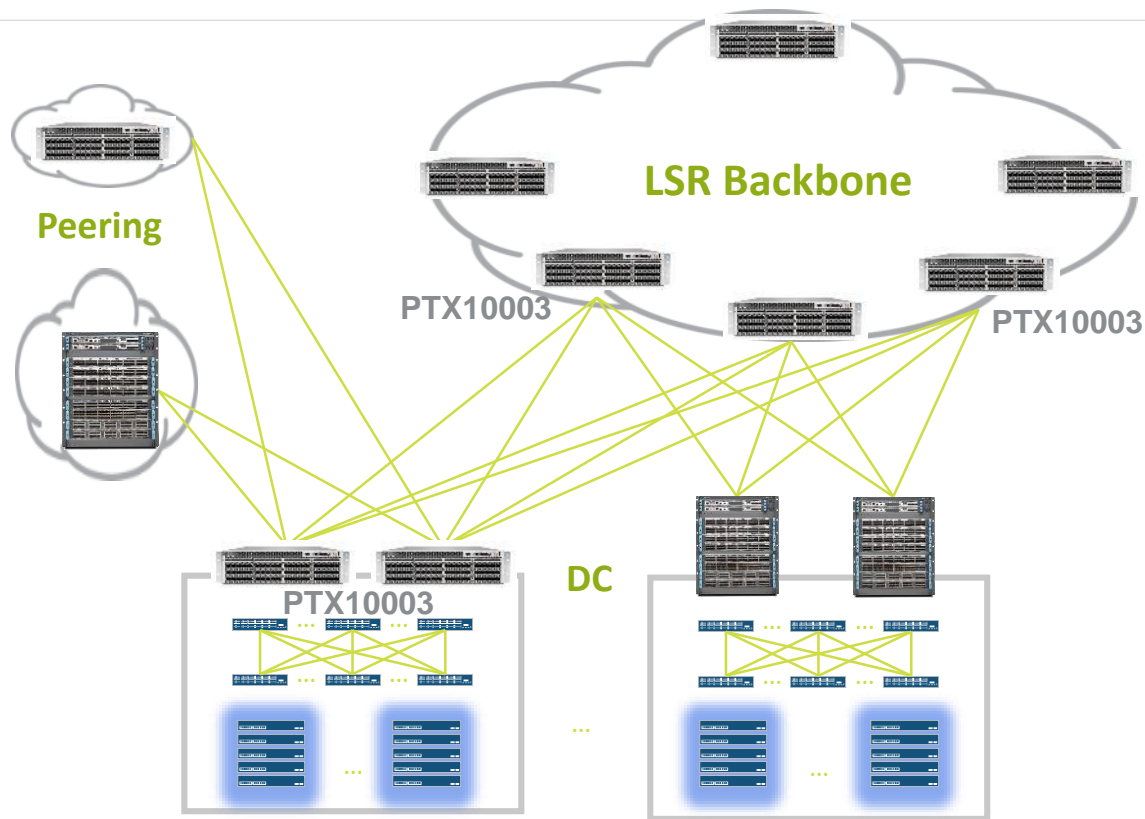
PTX10003

- Full-featured IP + MPLS
- Highly Scalable
- High Performance
- Resilient

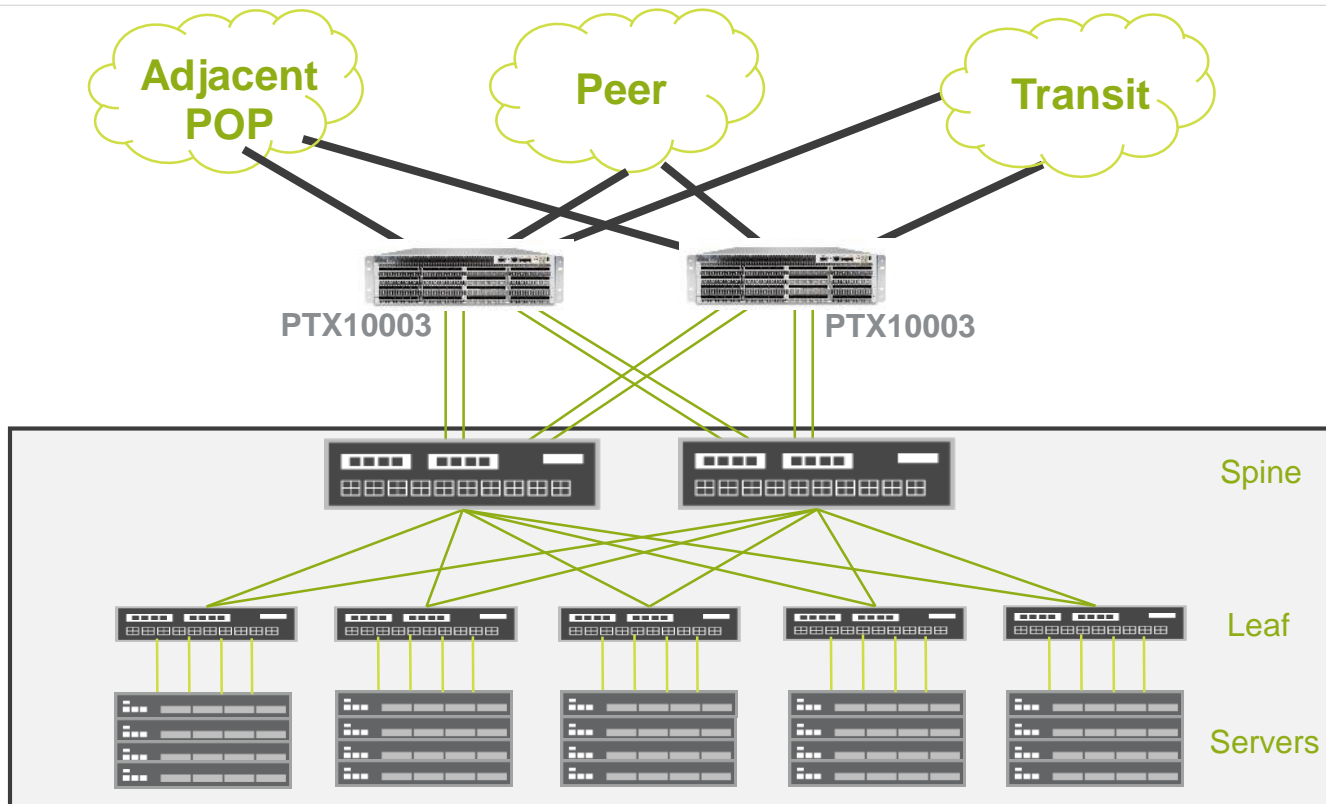
Параметр	Значение
IP FIB	4M IPv4/v6
MPLS LSP	32K ingress 128K transit (roadmap 270K) 100K egress
OSFP / ISIS / BGP	OSPF adjacencies - 3000 ISIS adjacencies - 4000 BGP sessions - 4000
VPN	1K L3VPN; 32K L2VPN
Inline jFlow	1:1000 sample rate
Forwarding Latency	5-11 usec

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

КОМПАКТНЫЙ LSR МАРШРУТИЗАТОР ЭФФЕКТИВНО ДЛЯ CLOUD ОПЕРАТОРОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАК PEERING ROUTER





Обновление Metro Ethernet

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР ДОСТУПА ACX5448-D

ПОДДЕРЖКА КОГЕРЕНТНОЙ ОПТИКИ



ACX5448-D



36 x 1/10GE (SFP+) + 2 x 100GE (QSFP28) + 2 x 100G/200G DWDM (CFP2-DCO)

FIB, ACL и статистика с высоким уровнем масштабирования

Универсальная сервисная платформа для МВН, ШПД
4x100G QSFP28 Interfaces

800G Максимальная плотность: 36 x 1/10GE (SFP+) + 2 x 100GE (QSFP28) + 2 x 100G/200G DWDM (CFP2-DCO)

Расширенный температурный диапазон: Макс. 55°C

Потребление 300W

PAY AS YOU GROW

Гибкое использование портовой емкости
Гибкое использование функционала

UNIVERSAL

Использование в различных сетях доступа Mobile backhaul, Metro ethernet

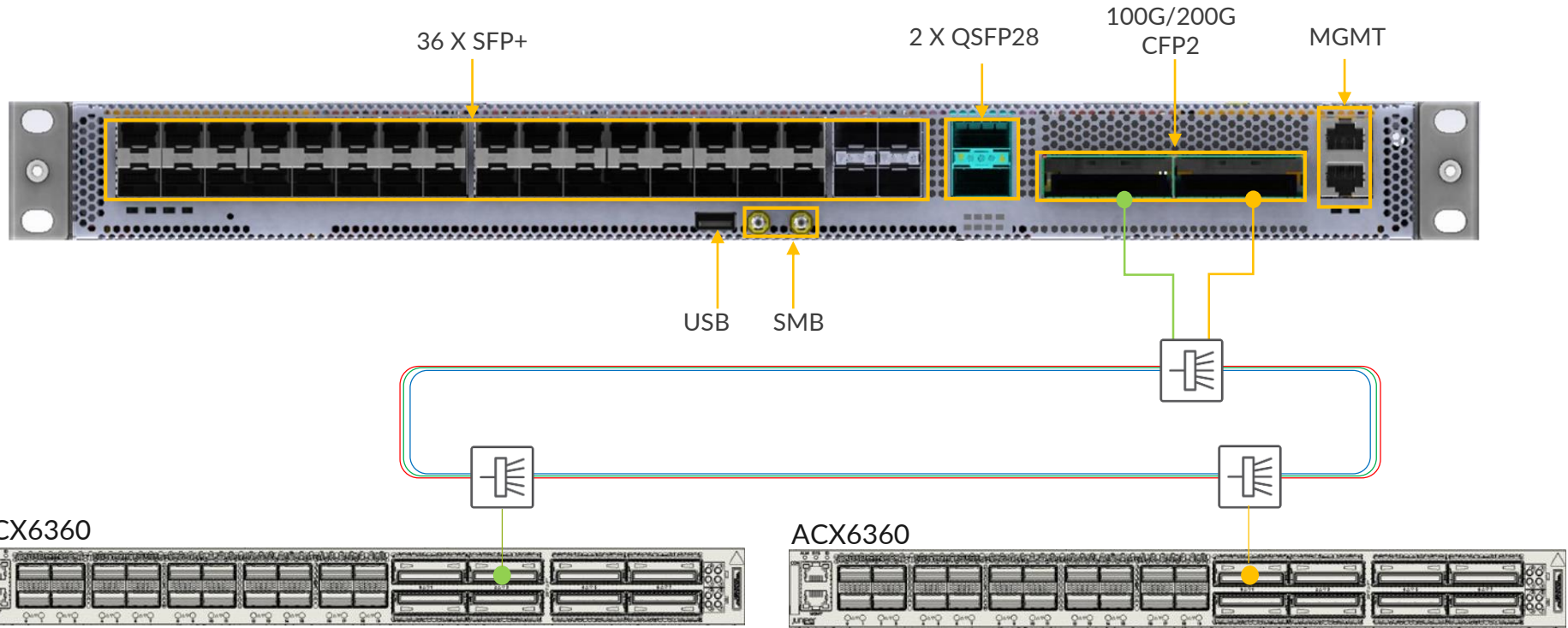
ENVIRONMENTAL

Расширенный температурный диапазон

FLEXIBLE

MEF сертификация
MPLS сервисы
Синхронизация SyncE/1588
Автоматизация JET API

ACX5448-D: 36X SFP+, 2X QSFP28, 2X 200G CFP2

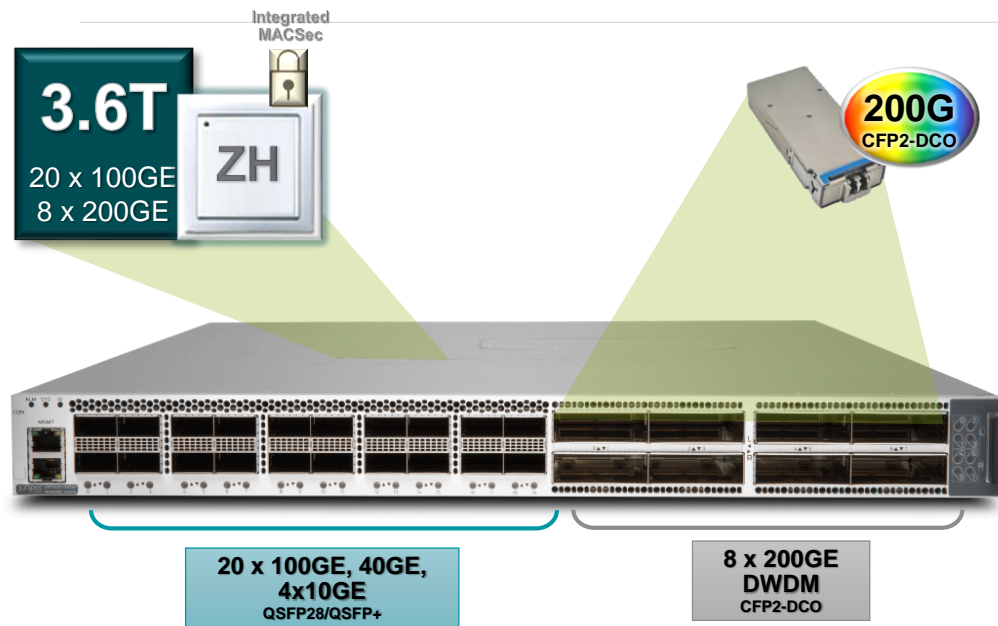


МАСШТАБИРОВАНИЕ

Параметр	Значение
FIB v4	1M
FIB v6	256K
MPLS LSP	4K ingress 16K transit 1K egress
OSFP / ISIS / BGP	OSPF adjacencies - 100 ISIS adjacencies - 100 BGP sessions - 128
VPN	5K L3VPN, 16K L2VPN
ARP	96K
Forwarding Latency	2-5 usec

ОПТИЧЕСКИЙ МАРШРУТИЗАТОР ДОСТУПА АСХ6360

ПОДДЕРЖКА КОГЕРЕНТНОЙ ОПТИКИ



- 1** RU, глубина <= 27.0"
- 100G/200G** CFP2-DCO
- 1.6T** Максимальная емкость: 8x 200G
- 8** Когерентных портов: 100G-QPSK; 200G-8/16QAM
- 20** Клиентских портов: QSFP28
- MACSec** AES-256, (100G Logical Interfaces)*
- Host Router** Поддержка Pre-FEC BER FRR
- Transponder Mode** Кросс-коннект Когерентный/Клиентский порт

PAY AS YOU GROW

Поддерживаются различные режимы лицензирования

OPEN & PROGRAMMABLE

Поддержка стандарта *HGFE/100G

SECURITY & DEMARCATION

Аппаратная поддержка 100G MACSEC

FLEXIBLE

Поддерживаются режимы Транспондера и Маршрутизатора

ACX6360

КОГЕРЕНТНАЯ ОПТИКА

100G: QPSK

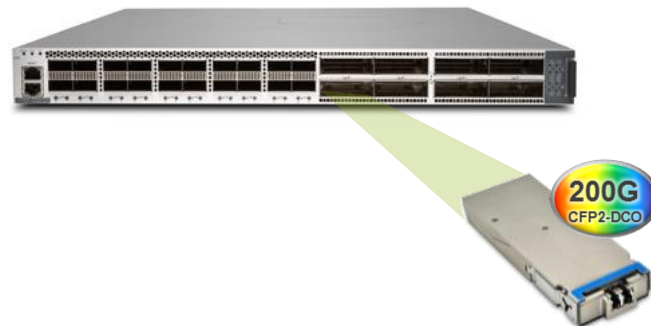
- 32Gbd
- 50Ghz & 37.5Ghz flexgrid spacing
- SD-FEC
- Max 133 channels supported
- ~3,000KM reach

200G: 8QAM

- 45Gbd
- 50Ghz spacing
- SD-FEC
- Max 100 channels
- ~1,200KM reach

200G: 16QAM

- 32Gbd
- 50Ghz & 37.5Ghz flexgrid spacing
- SD-FEC
- Max 133 channels supported
- ~600KM reach



МАСШТАБИРОВАНИЕ

Параметр	Значение
IP FIB	400K IPv4/v6
MPLS LSP	32K ingress 128K transit 100K egress
OSFP / ISIS / BGP	OSPF adjacencies - 250 ISIS adjacencies - 250 BGP sessions - 500
VPN	N/A
Inline jFlow	N/A
Forwarding Latency	2-5 usec



Сервисная карта MX-SPC3

МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ КАРТА MX-SPC3



Поддерживаемые сервисы:

- Stateful Firewall
- Carrier-Grade NAT
- IPSec Encryption
- Deep Packet Inspection

Поддерживаемые платформы:

- MX240/MX480/MX960

Увеличенная производительность в 4-5 раз относительно MS-MPC

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ

Параметр	Значение
IMIX Firewall	~160 Gbps
IMIX (900B) CGNAT (SFW44+NAPT44+APP+EIM)	~180 Gbps
IMIX IPsec	~60-80 Gbps
Session Count	50M
FW CPS	~1M

Шасси с MS-MPC (NAT сервис)



До 450Gbps



MS-MPC

Шасси с MX-SPC3 (NAT сервис)



До 1250Gbps



MX-SPC3



QFX5220-128C
QFX5220-32CD

ОБЗОР QFX5220-128C

Аппаратные характеристики

- 4 RU chassis
- 128 x 100GE – optional support per port 100GE, 2x50GE, 40GE, 4x25GE or 4x10GE speeds
- 12.8 Tbps throughput
- Broadwell-DE Quad Core, 1.6 GHz CPU
- 16 GB (2 x 8GB) DDR4 SDRAM
- 2 x 50 GB SSD
- 1600W AC/DC PSU (2+2 redundancy)
- 2 x SFP+/SFP ports for In-band network management
- 1x RJ45 for ToD (post-FRS)



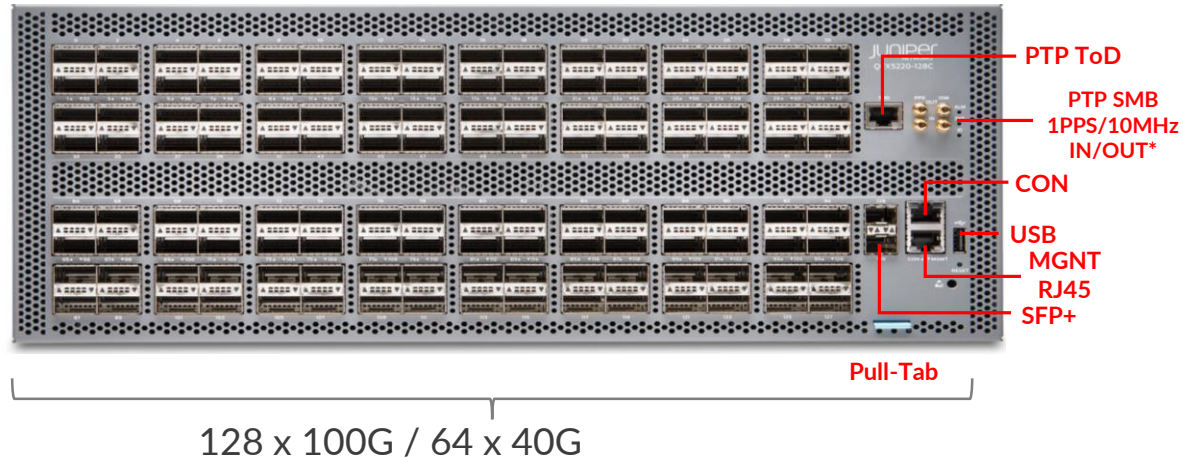
QFX5220-128C Front View



QFX5220-128C AFO Rear View

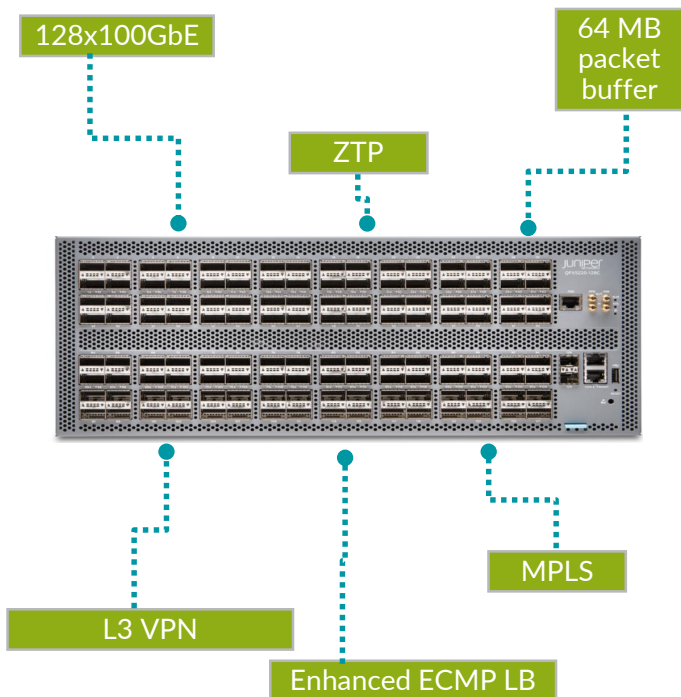
QFX5220-128C – MULTI-SPEED

128x100G TOR/Leaf/Spine



Speed options	10G	25G	40G	50G	100G
Native	2	-	64	-	128
Breakout	128	128	-	64	-

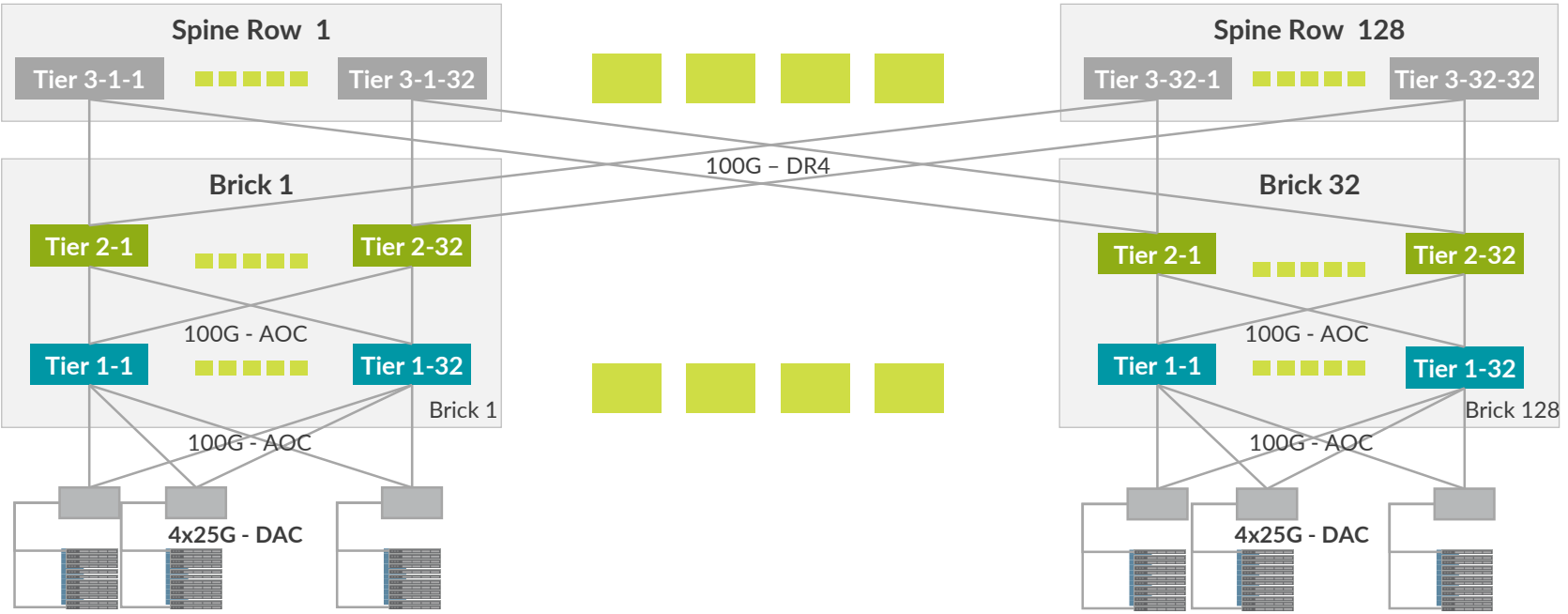
МАСШТАБИРОВАНИЕ



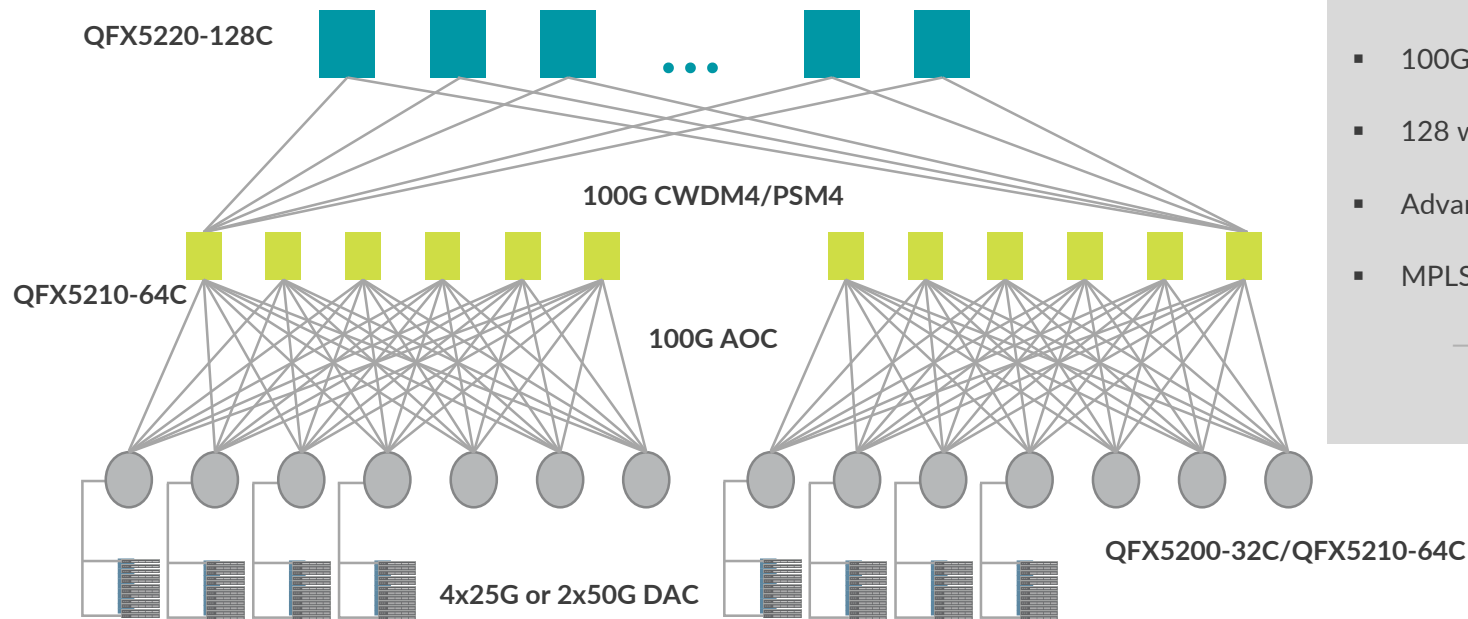
Параметр	Значение
IPv4 unicast routes	128,000 prefixes; 104,000 host routes
IPv4 multicast routes	52,000
IPv6 unicast routes	98,000 prefixes; 52,000 host routes
IPv6 multicast routes	28,000
ARP	32,000
LACP Max Members	64
MAC	8192
ECMP Groups/members	4K/64K
ECMP	128-way
MPLS Labels	16K
Label Push	Up to 9

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

IP ФАБРИКА С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ МАСШТАБИРОВАНИЕМ



ФИКСИРОВАННЫЙ SPINE ИЛИ LEAF С ПОРТАМИ 10G/25G/50G



- 25GbE ToR
- 100G Aggregation
- 128 way ECMP
- Advanced L3
- MPLS forwarding plane
 - With BGP-LU and ISIS-SR

ОБЗОР QFX5220-32CD

Аппаратные характеристики

- 1 RU chassis
- 32 x 400GE – optional support per port 100GE, 4x100GE*, 8x50GE*, 40GE*, 4x25GE or 4x10GE* speeds
- 12.8 Tbps throughput
- Broadwell-DE Quad Core, 1.6 GHz CPU
- 16 GB (2 x 8GB) DDR4 SDRAM
- 2 x 50 GB SSD
- 1600W PSU (1+1 redundancy)
- 2 x SFP+/SFP ports for In-band network management
- 1x RJ45 for ToD



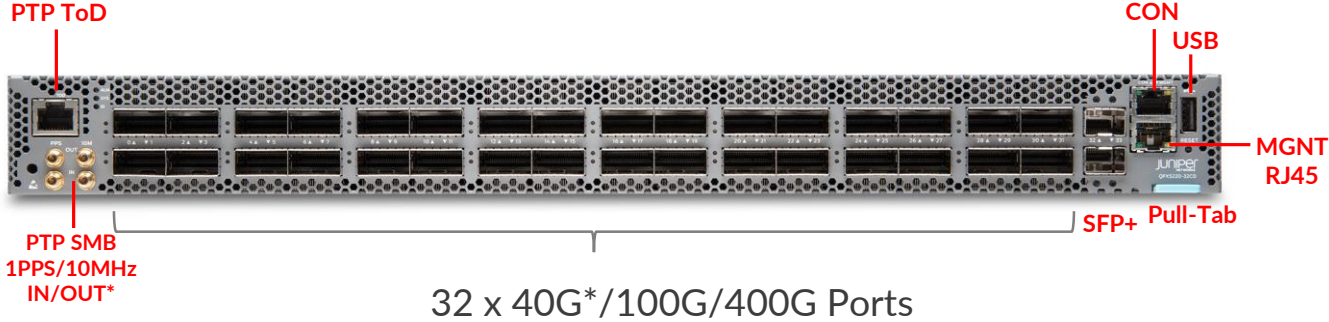
QFX5220-32CD Front View



QFX5220-32CD AFO Rear View

QFX5220-32CD - MULTI-SPEED

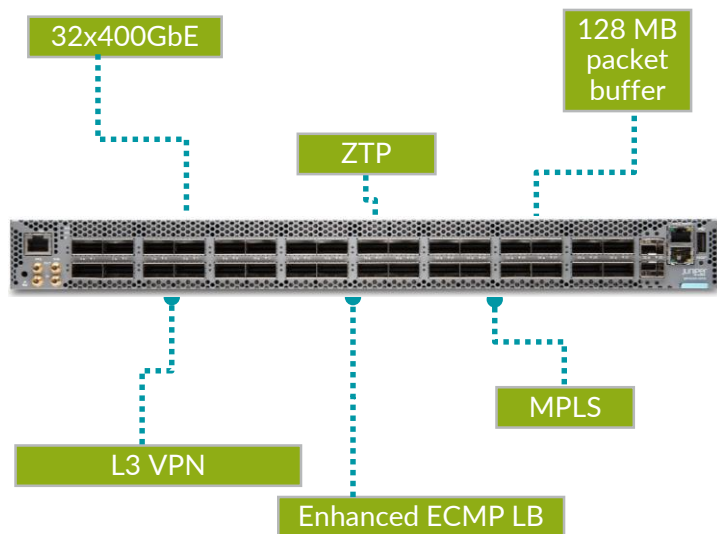
32x400G TOR/Leaf/Spine - Q1 2019



Speed options	10G	25G	40G*	50G*	100G	400G
Native	2	-	32	-	32	32
Breakout	128*	128	-	128	128*	-

* post-FRS

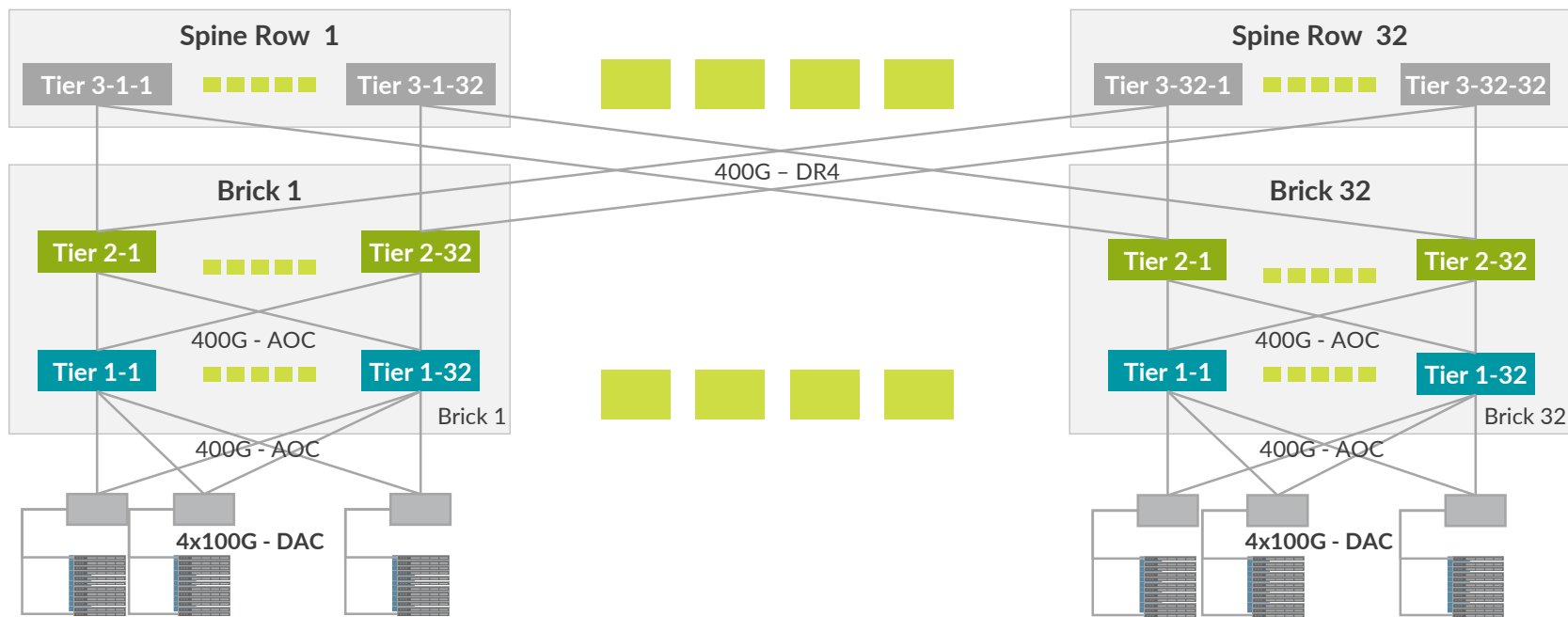
МАСШТАБИРОВАНИЕ



Параметр	Значение
IPv4 unicast routes	128,000 prefixes; 104,000 host routes
IPv4 multicast routes	52,000
IPv6 unicast routes	98,000 prefixes; 52,000 host routes
IPv6 multicast routes	28,000
ARP	32K
LACP Max Members	64
MAC	8192
ECMP Groups/members	4K/64K
ECMP	128-way
MPLS Labels	16K
Label Push	Up to 9

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

400G IP ФАБРИКА

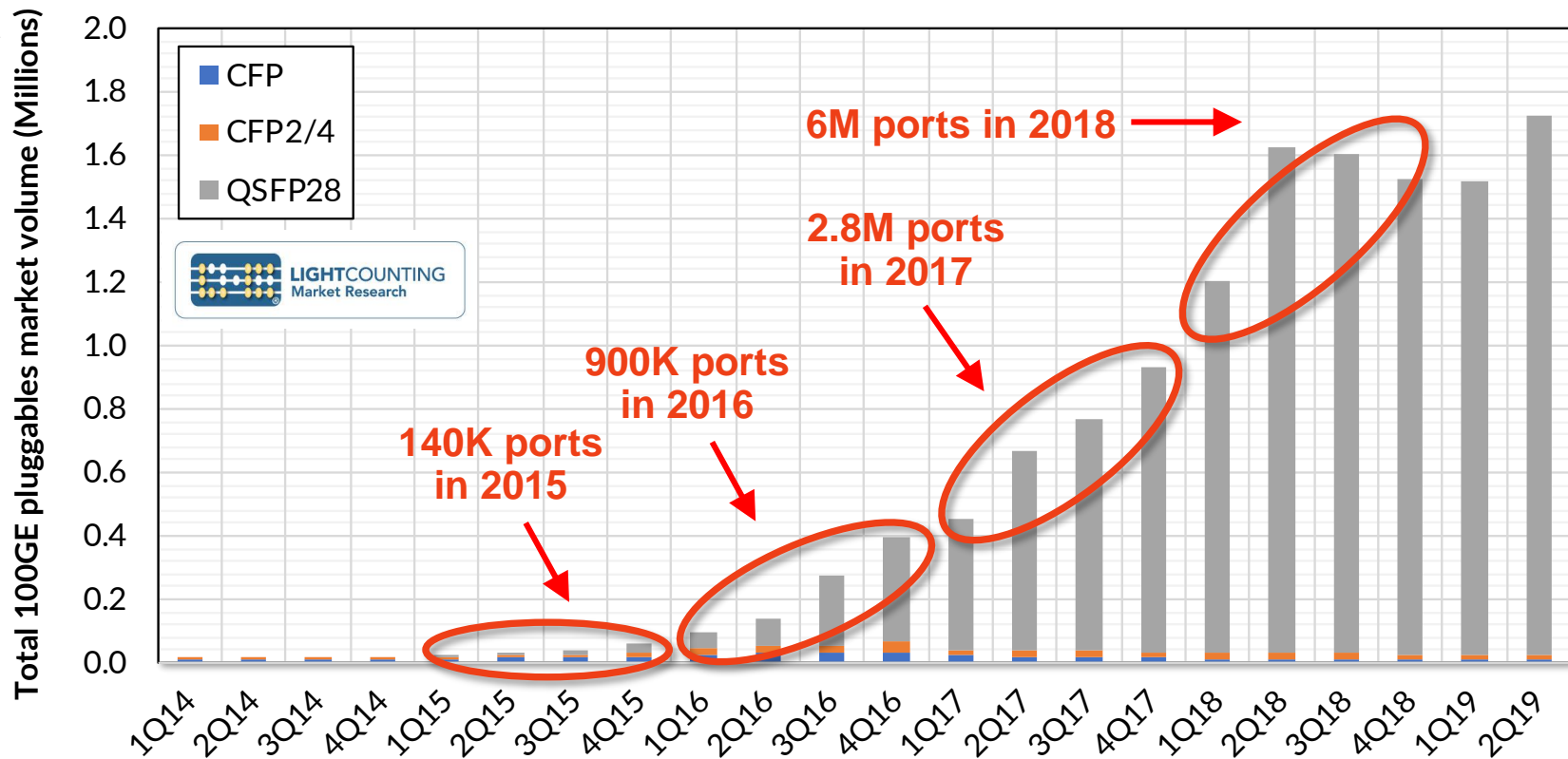




Оптика

ДОМИНИРОВАНИЕ QSFP28 В МИРЕ

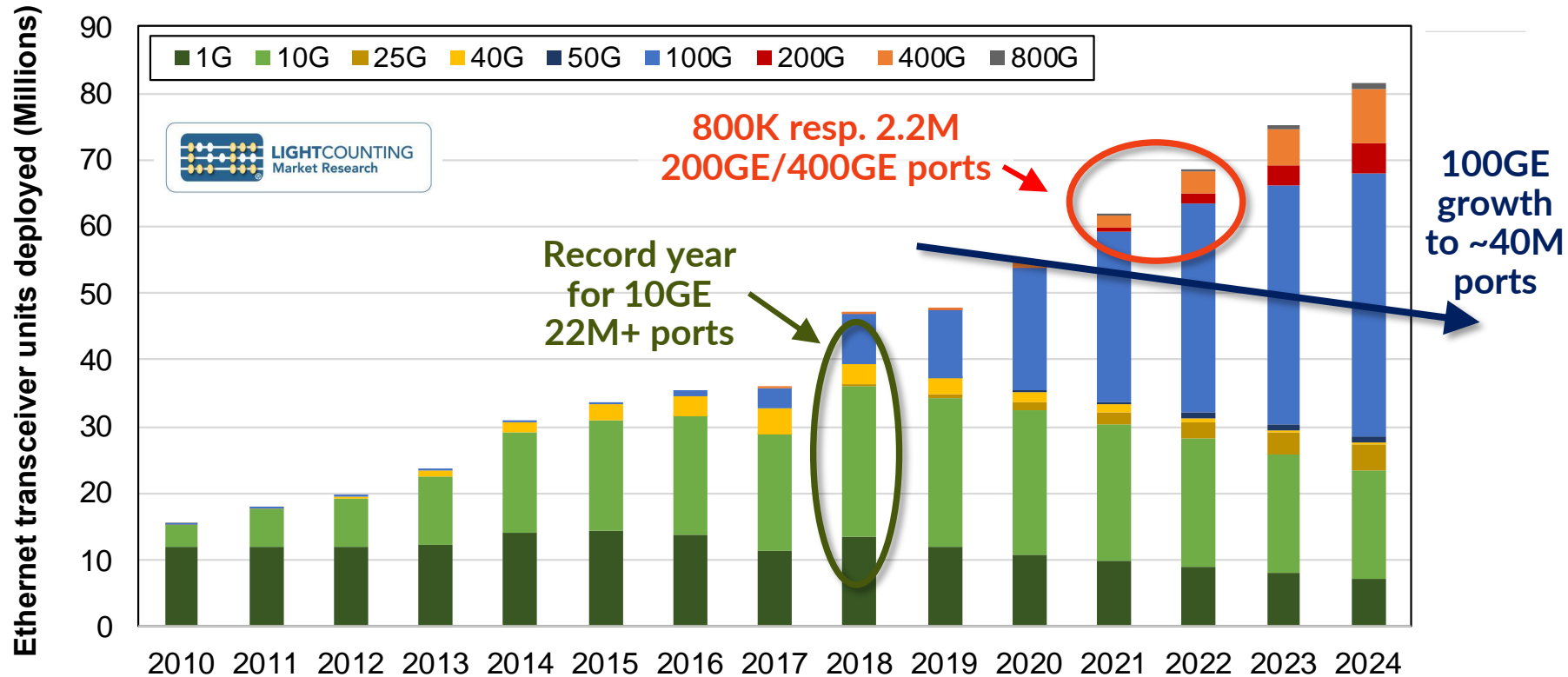
100GE новый стандарт вместо 10GE



Adapted from Lightcounting, June 2019 Quarterly Market Update Report

НАЧАЛО АДАПТАЦИИ 400GE

Продажи трансиверов в мире



Adapted from Lightcounting, March 2019 High Speed Ethernet Optics Report

СТАНДАРТИЗАЦИЯ 400G (and 200G) ETHERNET

IEEE 802.3bs

Start of standardization:

IEEE study group, August 2012

News & Analysis

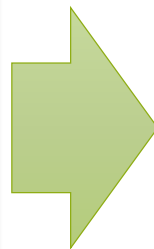
New group to set goals for next-gen Ethernet

Rick Merritt
8/20/2012 04:01 AM EDT
1 Comment

NO RATINGS
LOGIN TO RATE

Like 0 Tweet Share 1 G+

SAN JOSE – A new group will tackle an issue that's been a hot debate in communications for at least two years—should the next big leap for Ethernet be to 400 Gbits/second or a Terabit/s. The IEEE 802.3 Industry Connections Higher Speed Ethernet Consensus group aims within a year to pick a target and kick off a formal standards effort.



Standard completed:

IEEE 802.3bs-2017, December 2017

IEEE STANDARDS ASSOCIATION IEEE

IEEE Standard for Ethernet

Amendment 10: Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for 200 Gb/s and 400 Gb/s Operation

http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1262366

Массовое внедрение 400GE ожидается в 2021, почти 10 лет спустя начала стандартизации

400G ФОРМ-ФАКТОР

Эволюция vs. Революция

CFP8

- ✓ Эволюция CFP2
- ✓ Конфигурация электрического интерфейса 16x25G
- ✓ 18 x CFP2 в 1RU

QSFP-DD

- ✓ Эволюция QSFP+ / QSFP28
- ✓ Конфигурация электрического интерфейса 8x50G
- ✓ 36 x QSFPDD в 1RU

OSFP

- ✓ Новый дизайн
- ✓ Оптимизация под 400G
- ✓ Конфигурация электрического интерфейса 8x50G
- ✓ 32 x OSFP в 1RU



400G ФОРМ-ФАКТОР

QSFP-DD (Double Density)

QSFP-DD

8 x 50G PAM4
400G AUI-8
C2M interface

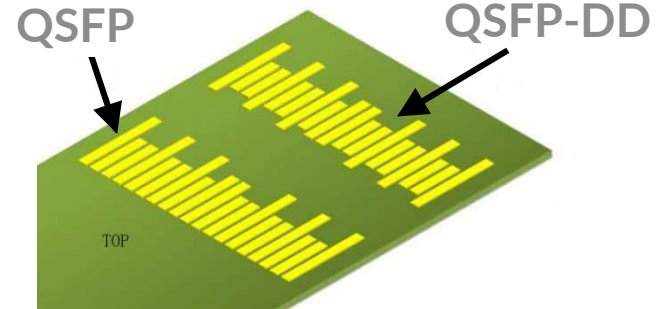
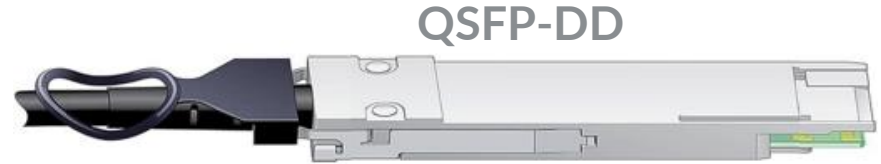
36 x QSFP-DD
on a 1RU line card
(14.4T / slot)

Backwards-
compatible to
QSFP+ / QSFP28

Type-2 QSFP-DD
for increased
internal volume

Power profile
supports
up to 15W~20W*

Front-to-back &
side-to-side airflow
/w riding heatsink



* With appropriate line card and cooling design
Images courtesy of QSFP-DD MSA, <http://www.qsfp-dd.com/>

400G FORM-ФАКТОР

OSFP (Octal SFP)



8 x 50G PAM4
400G AUI-8
C2M interface

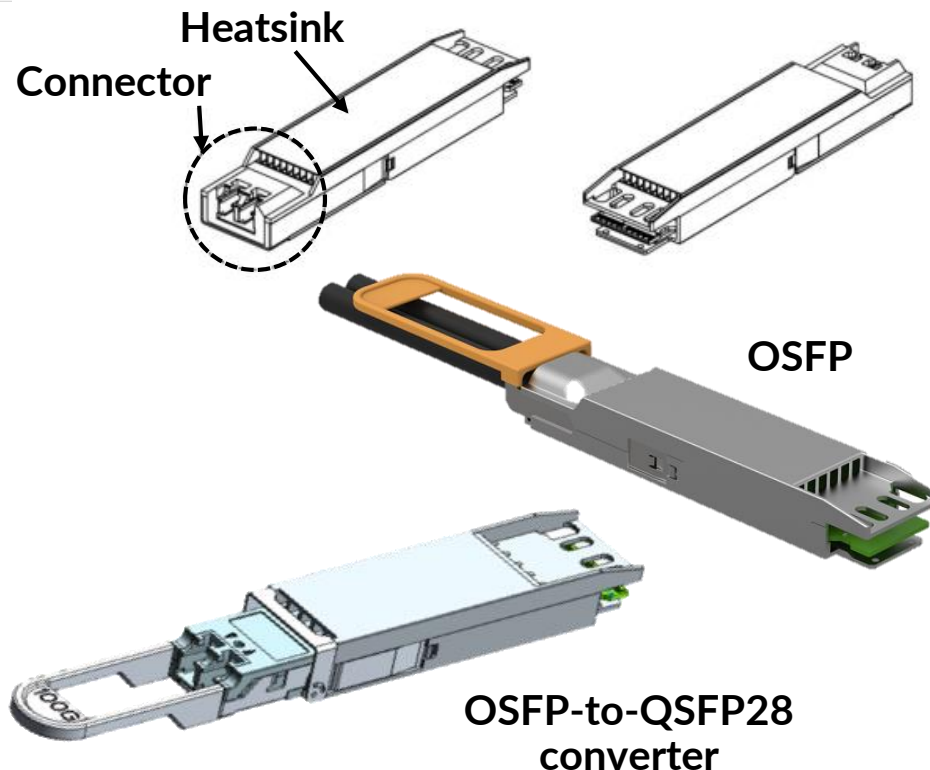
32 x OSFP
on a 1RU line card
(12.8T / slot)

OSFP-to-QSFP28
converter

Integrated heatsink
for improved power
profile

Power profile
supports
up to 20W

Highly optimized
for front-to-back
airflow



Images courtesy of OSFP MSA, <http://osfpmsa.org/>,
and TE connectivity

400G QSFP-DD

Поддержка стандарта на оборудовании Juniper



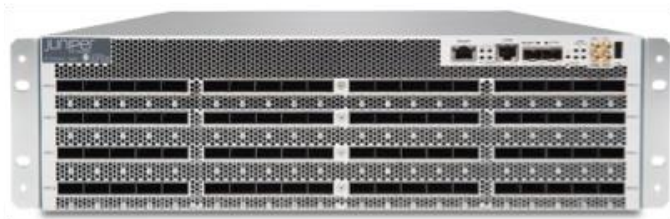
Линейная карта для PTX10K (LC1201):

- 36 x 400G QSFP-DD / 14.4T



Линейные карты для MX960, MX2K (MPC10/11):

- 3 x 400G QSFP-DD / 1.5T для MX960
- 8 x 400G QSFP-DD / для MX2K



Фиксированные шасси PTX10001/3:

- До 80 x 400G QSFP-DD



Коммутатор QFX5K:

- 32 x 400G QSFP-DD / 12.8T

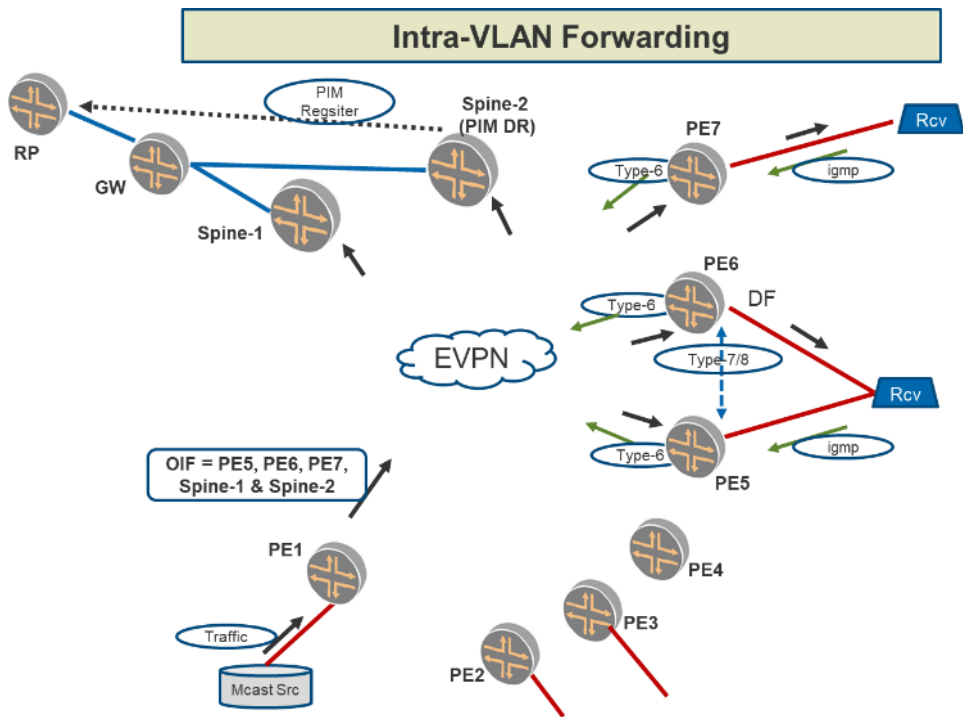


Программные НОВИНКИ В: EVPN SPRING Node Slicing

EVPN

EVPN INTRA-VLAN MULTICAST

EVPN Type-6, Type-7/8

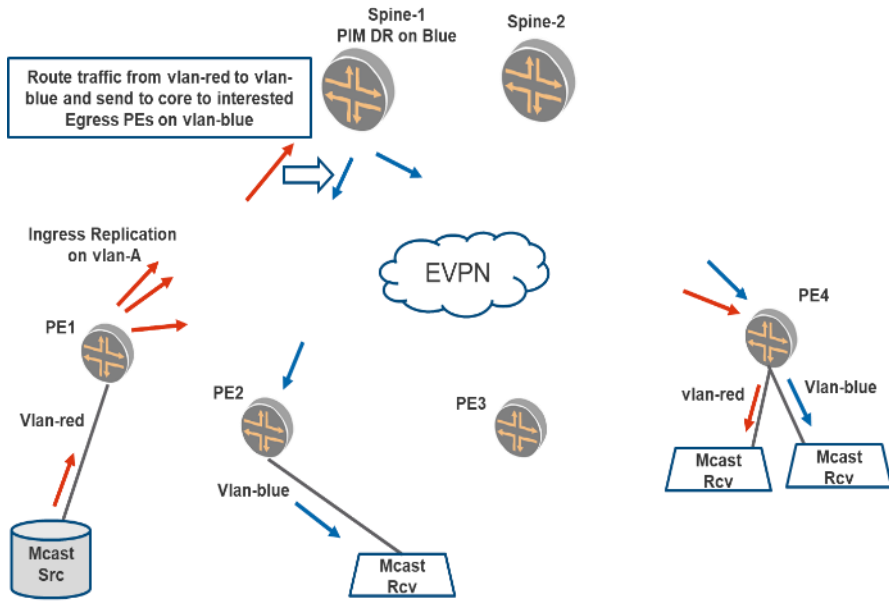


1. Multicast трафик только в направлении тех PEs, которые имеют активных подписчиков и инициируют Type-6 route.
2. Возможность направлять трафик на PEs, которые не поддерживают Type-6 route origination capability.
3. В случае Multihoming PEs поддерживаются Type-7/8 routes, позволяющие гибко использовать возможности IGMP join/leave сообщений через их синхронизацию между PEs.

EVPN INTER-VLAN MULTICAST

EVPN Type-6, Type-7/8

Inter-VLAN EVPN Multicast – Centrally Routed Model



1. Поддерживается только Centrally Routed Model.
2. На Spine который реализует multicast Inter-VLAN routing все BDs должны локально присутствовать.
3. Multicast трафик в сторону активных подписчиков шлется при наличии Type-6 маршрута.

УНИВЕРСАЛИЗАЦИЯ EVPN СЕРВИСОВ

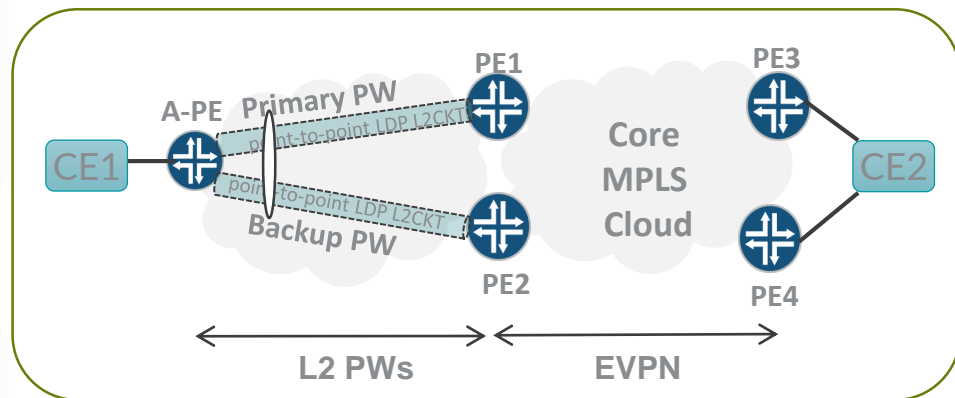
Поддержка LDP PW для EVPN сервисов

Требования

- Расширение EVPN домена до legacy оборудования
- PW между оборудованием MBH и EVPN PE
- Бесшовная миграция

Реализация Juniper

- Терминирование LDP PW на PS интерфейсе
- Поддержка EVPN сервисов на PS интерфейсе
- Использование redundant LT для отказоустойчивости



УНИВЕРСАЛИЗАЦИЯ EVPN СЕРВИСОВ

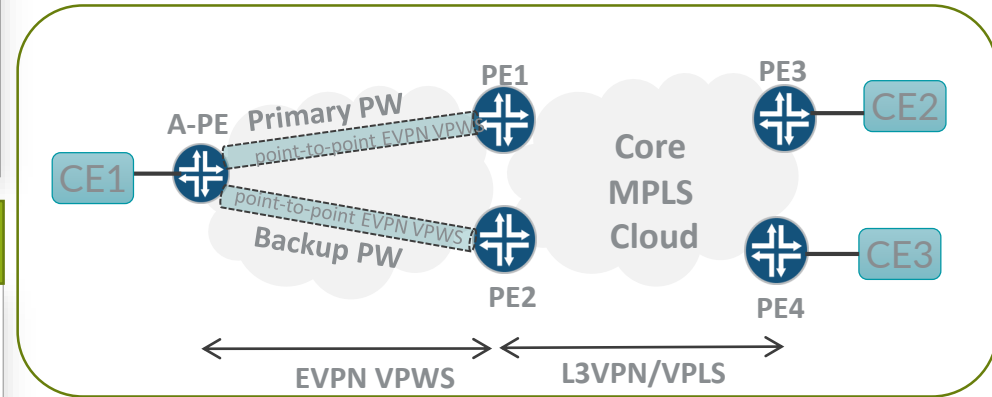
Поддержка EVPN VPWS в связке с L3VPN/VPLS

Требования

- Стандартизированный EVPN-VPWS транспорт
- Поддержка PWHT
- Поддержка отказоустойчивости

Реализация Juniper

- EVPN VPWS терминируется на PS интерфейсе
- Поддержка single-active multihoming
- Поддержка как L3VPN так и BGP-VPLS



EVPN ФУНКЦИОНАЛ

- Поддержка Jflow/IPFIX для L2 IFL и для L3 IFL (IRB)
- Поддержка Control Word (E-LAN, E-Tree)
- Поддержка EVPN logical system (LSYS)
- Бесшовная миграция из BGP VPLS в EVPN

SPRING



FLEXIBLE MPLS LABEL STACK

- Максимальное количество MPLS pushed меток на egress увеличено до 16
- Все 16 MPLS меток используются для генерации hash
- Значение по умолчанию – 3 MPLS метки

Configuration snippet

```
et-0/0/1 {  
  unit 0 {  
    family mpls {  
      +      maximum-labels <3..16>  
      .....  
    }  
  }  
}
```

BGP SPRING TE

Идея:

Similar concept as static

Conveyed via BGP instead of CLI

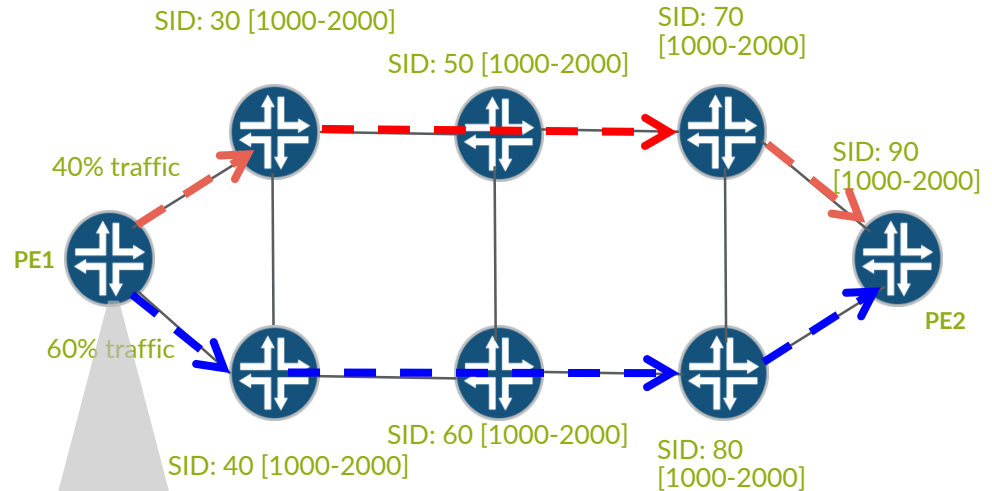
New BGP NLRI

Сценарий использования:

Centralized Traffic Engineering

Пример:

Traffic load-balanced in the ratio 40:60
(Weighted ECMP)



```

BGP TE - policy
Binding SID: 1000
[40% Red - 1030, 1050, 1070, 1090],
[60% Blue - 1040, 1060, 1080, 1090]
    
```

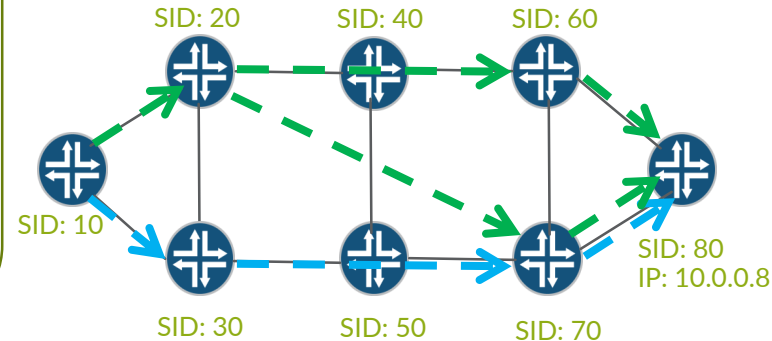
Static SPRING TE configuration with label stack

Segment lists

```
source-packet-routing {
  segment-list P1 {
    hop1 label 20;
    hop2 label 60;
    hop3 label 80;
  }
  segment-list P2 {
    hop1 label 20;
    hop2 label 70;
    hop3 label 80;
  }
}
```

SR LSP

```
source-routing-path sr_lsp1 {
  to 10.0.0.8;
  color 10;
  primary {
    P1 weight 2;
    P2 weight 1;
  }
}
```



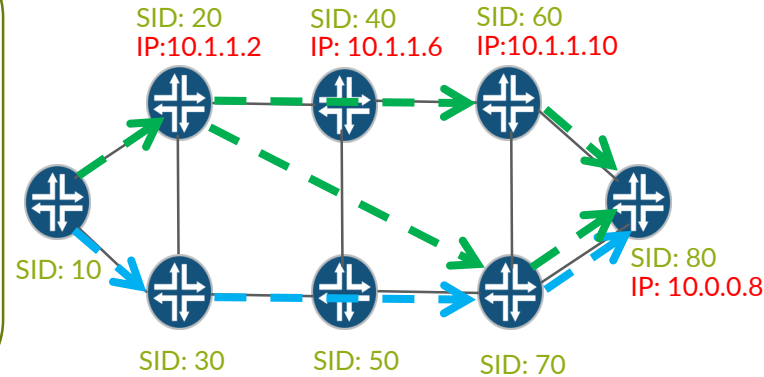
Static SPRING TE configuration with IP address as next-hop

Segment list

```
source-packet-routing {
  retry-timer 60;
  segment-list P1 {
    auto-translate {
      protected mandatory;
    }
    hop1 ip-address 10.1.1.2;
    hop2 ip-address 10.1.1.6;
    hop3 ip-address 10.1.1.10;
    hop4 ip-address 10.0.0.8;
    label-type node;
  }
}
```

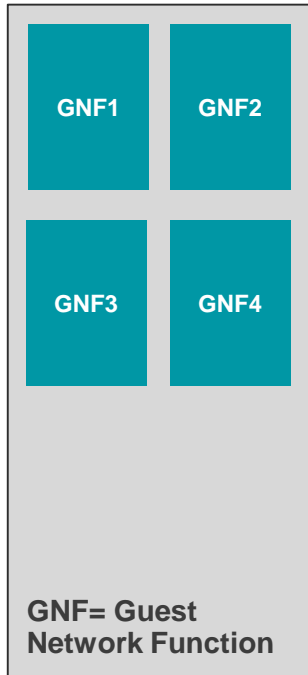
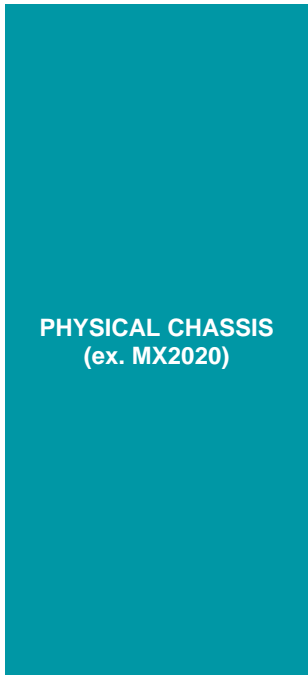
SR LSP

```
source-routing-path
sr_lsp1 {
  to 10.0.0.8;
  color 10;
  primary {
    P1 weight 2;
  }
}
```

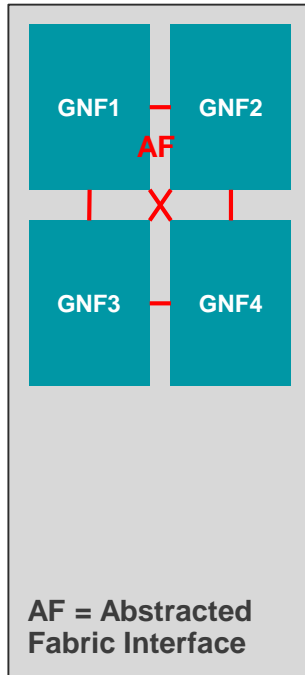


JUNOS NODE SLICING

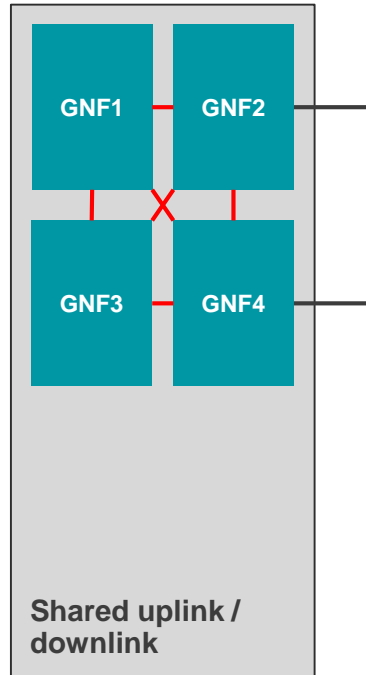
JUNOS NODE SLICING



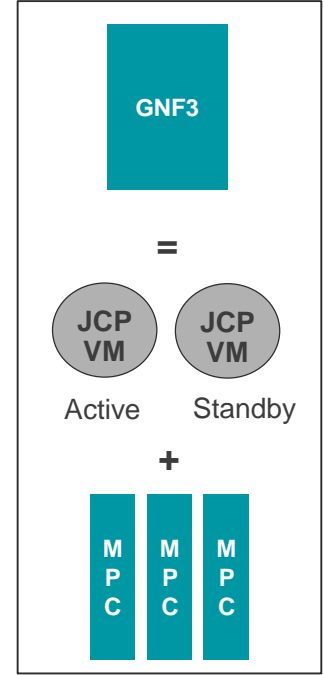
1 PARTITION



2 INTERCONNECT



3 SHARE

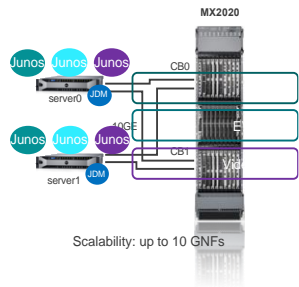


JCP = JUNOS Control Plane

JUNOS NODE SLICING

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

Server based JCP VMs



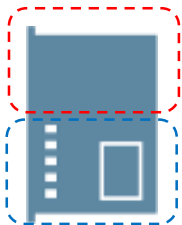
- Поддержка с Junos 17.2R1
- Масштабирование до 12 GNFs.

Аппаратная поддержка



- MX2008 (18.3)
- MPC5/6 (18.3)
- AF MS-MPC (19.1)
- AF MPC2E/3E/4E/16x10G (19.1)
- MPC10 (2H2019)
- VXLAN/PBB-EVPN (19.1)

Roadmap



- Гранулярность на уровне PFE
- Облачная версия JCP VMs

Автоматизация



- Поддержка телеметрии на AF интерфейсе
- Network slicing автоматизация
- Healthbot Node slicing playbook

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers with curved, glass-and-metal facades. The image is partially covered by a semi-transparent green rectangular overlay in the center. The sky is a pale, overcast grey.

СПАСИБО

JUNIPER
NETWORKS | Engineering
Simplicity