



Архитектура устройств линейки ME



Магистральные маршрутизаторы



Цель

Создать маршрутизаторы транспортной MPLS-сети

Варианты исполнения

- Модульный – со сменными линейными картами и модулями управления
- Фиксированный - в качестве компактного, но полнофункционального решения в тех схемах, где можно обойтись без резервирования плоскости управления

Ключевые особенности

- Достаточный объем FIB
- Полноценный и масштабируемый QoS
Десятки тысяч очередей, до восьми очередей на логический интерфейс
- Поддержка современных протоколов и сервисов:
IGP
MP-BGP
MPLS L2VPN/L3VPN/EVPN
Traffic Engineering
Multicast PIM/IGMP/NG-MVPN
- Поддержка функций быстрой сходимости:
BFD
LFA/FRR
- Производительность на уровне wire-speed
Аппаратная коммутация

Актуальные модели линейки



Модульные маршрутизаторы 15RU:

- Шасси ME5000 и ME5000M:

2 слота для плат коммутации и управления (FMC)
12 слотов для линейных карт (LC)

- Fabric and management cards:

FMC16 – 1472 Gbps на фабричных интерфейсах
FMC32 – 3600 Gbps на фабричных интерфейсах

- Линейные карты:

LC18XGE - чип Gen.1, 18×10GE (SFP+)

LC20XGE - чип Gen.2, 20×10GE (SFP+)

LC8XLGE - чип Gen.2, 4×40GE (QSFP+) + 4×40/100GE (QSFP28)

Фиксированные маршрутизаторы 2RU/1RU:

- ME5100S: 20×10GE (SFP+), чип Gen.1

- ME5100 rev.X: 16×10GE (SFP+) и 4×10GE (XFP), чип Gen.1

- ME5200S: 32×10GE (SFP+) и 4×40/100GE (QSFP28), чип Gen.2

- ME5210S: 32×10GE (SFP+) и 6×40/100GE (QSFP28), чип Gen.2



Архитектура

Маршрутизаторы линейки ME - это устройства с аппаратной коммутацией трафика

Для обработки трафика на устройствах применяются коммутационные ASIC и специализированные процессоры внешнего FIB/TCAM

Операции dataplane

- Ethernet-коммутация
- Маршрутизация
- MPLS-коммутация
- GRE/IPIP-туннелирование

Производят коммутационные чипы, что дает line-rate производительность для поддерживаемых сервисов

Операции control-plane и management-plane:

- Управление устройством
- Протоколы маршрутизации

Выполняет центральный процессор

Компоненты устройства на примере ME5200

■ CPU

Центральный процессор

■ Switching engine

«Сердце» маршрутизатора-пиццабокса,
главный коммутационный ASIC – в данном
случае чип Gen.2

■ Lookup engine

Упомянутый ранее внешний TCAM,
специализированный выделенный сопроцессор

■ Три вентилятора охлаждения

Крупные и не «визгливые»

Разумеется, сменные и могут быть заменены нагорячую

■ Два блока питания

Видно, что один — не установлен

Используются блоки питания семейства PM350
(DC либо AC)

Тоже hot-swappable

```
0/ME5200:R17-200# show system environment
Tue May 21 23:31:27 2024
Hardware environment information for chassis 0

Main system module is ME5200
CPU temperature (int/ext):          30 C /  28 C
Switching engine temperature (int/ext): 51 C /  33 C
Lookup engine temperature (int):     31 C
Board sensor (inlet) temperature:    33 C

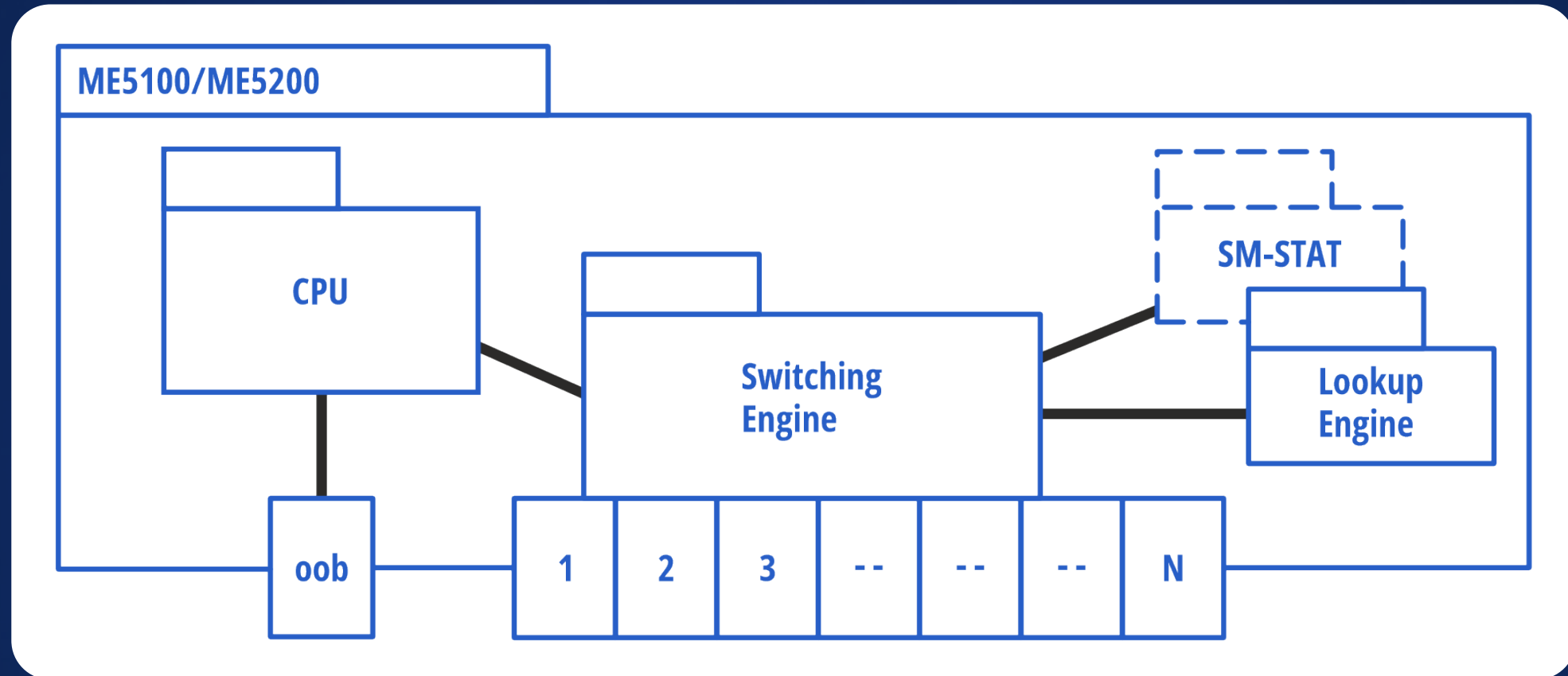
System fan speed is set to 54%
Current fan speeds:

Fan unit 1: 3600 RPM
Fan unit 2: 3600 RPM
Fan unit 3: 3720 RPM

Power supply 1 fan speed is 9060 RPM

Power supply 2 is not present
0/ME5200:R17-200#
```


Структурная схема фиксированного маршрутизатора



По такой схеме сейчас построено четыре устройства — ME5100(S), ME5100 rev.X и ME5200(S) и ME5210

ME5100/ME5100S



Характеристика	Значение
CPU	MIPS64, 2 ядра по 4 потока каждое, 1200MHz
RAM	8GB ECC
Интерфейсы	20×10GE, форм-фактор SFP+
Коммутационный чип	Gen.1
Пакетный буфер	6GB
FIB	До 1M IPv4 / 512k IPv6-маршрутов
ARP-таблица	20k адресов
MAC-таблица	262k адресов
Логических интерфейсов	До 4000
QoS	До 8 очередей QoS на логический/физический интерфейс До 32k очередей суммарно , чип поддерживает 96k
Блок питания	Два сменных AC / DC
Вентпанели	Три сменных

ME5100 rev.X



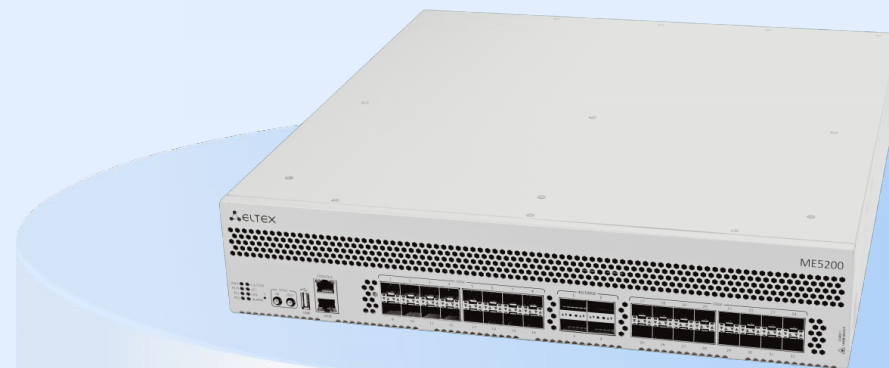
Характеристика	Значение
CPU	MIPS64, 2 ядра по 4 потока каждое, 1200MHz
RAM	8GB ECC
Интерфейсы	16×10GE SFP+ и 4×10GE XFP
Коммутационный чип	Gen.1
Пакетный буфер	6GB
FIB	До 1M IPv4 / 512k IPv6-маршрутов
ARP-таблица	20k адресов
MAC-таблица	262k адресов
Логических интерфейсов	До 4000
QoS	До 8 очередей QoS на логический/физический интерфейс До 32k очередей суммарно , чип поддерживает 96k
Блок питания	Два сменных AC / DC
Вентпанели	Три сменных



ME5200 / ME5200S



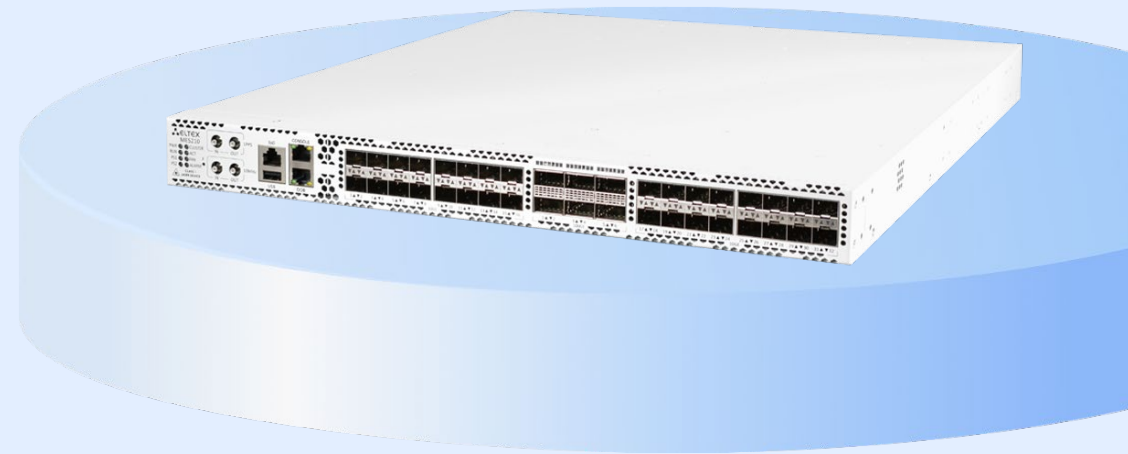
Характеристика	Значение
CPU	MIPS64, 2 ядра по 4 потока каждое, 1200MHz
RAM	16GB ECC
Интерфейсы	32×10GE, форм-фактор SFP+ 4×40/100GE, форм-фактор QSFP28
Коммутационный чип	Gen.2
Пакетный буфер	8GB
FIB	До 4M IPv4 /2,7M IPv6-маршрутов
ARP-таблица	57k адресов
MAC-таблица	750k адресов
Логических интерфейсов	До 8000
QoS	До 8 очередей QoS на логический/физический интерфейс До 64k очередей суммарно , чип поддерживает 96k



ME5210S



Характеристика	Значение
CPU	x86 2000MHz
RAM	64GB ECC
Интерфейсы	32×10GE, форм-фактор SFP+ 6×40/100GE, форм-фактор QSFP28
Коммутационный чип	Gen.2
Пакетный буфер	8GB
FIB	До 4M IPv4 /2,7M IPv6-маршрутов
ARP-таблица	57k адресов
MAC-таблица	750k адресов
Логических интерфейсов	До 8000
QoS	До 8 очередей QoS на логический/физический интерфейс До 64k очередей суммарно, чип поддерживает 96k



ME5000 и ME5000M



- 12 слотов для линейных карт:
LC
linecard
- 2 слота для совмещенных плат управления и коммутации:
FMC
Fabric
Management card
- 2 сменные вентпанели обеспечивают вентиляцию спереди назад
front-to-back
- Нет выделенных блоков питания, вместо них присутствуют два ввода питания постоянного тока (номинал -48В), питание с которых подается напрямую на компоненты устройства

Разница между ME5000 и ME5000M — в максимальной пропускной способности на слот



Линейная карта

linocard



- По своей структурной схеме схожа с фиксированными моделями
В ней есть:
CPU
Коммутационный чип
TCAM-сопроцессор
Опциональный модуль статистики SM-STAT
- На коммутационный чип добавлены фабричные интерфейсы
Для связи с фабриками коммутации и передачи трафика на другие линейные карты
- Имеются интерфейсы между CPU линейной карты и CPU плат управления/коммутации
Для того, чтобы главная FMC могла управлять всеми линейными картами (конфигурировать их интерфейсы, устанавливать в них маршруты и т.п.)

Главное — внешние Ethernet-интерфейсы для передачи трафика



Плата управления и коммутации

Fabric and Management Card



Содержит

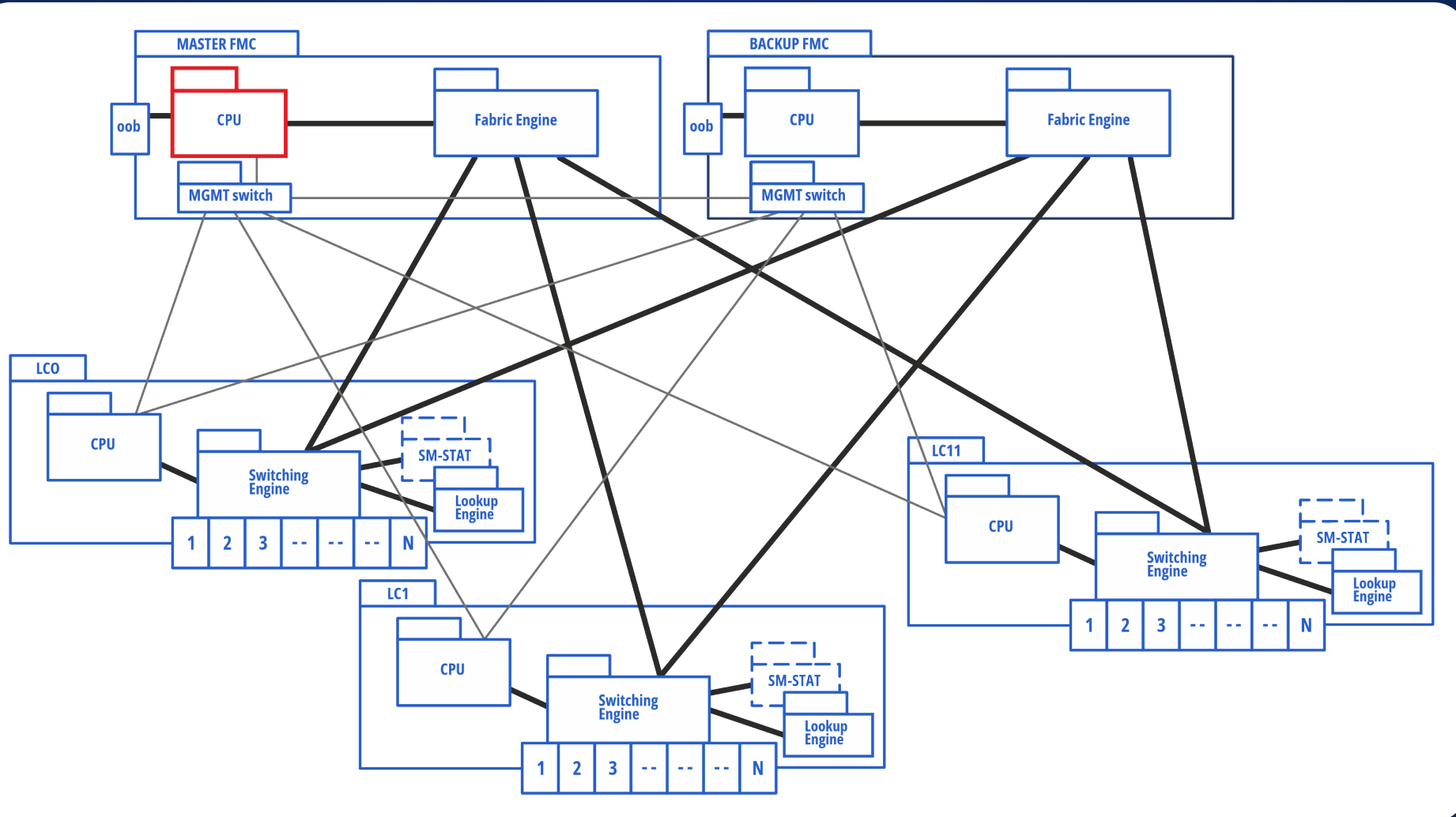
- Центральный процессор
- Накопитель для хранения файловых систем
- Фабричный чип коммутации
- Внутренний Ethernet-коммутатор

Для организации связи между CPU всех плат в шасси

Интерфейсы сугубо вспомогательные и предназначены для управления

- Консольный порт
- OOB
- USB

Структурная схема модульных ME5000 и ME5000M



Увлекательная комбинаторика модульных устройств



Сейчас в модельном ряду компонентов ME5000 у Eltex есть:

Шасси ME5000

- До 276 Гбит/с на слот
- Крайние слоты до 92 Гбит/с на слот

Шасси ME5000M

До 600 Гбит/с на слот

Линейная карта LC18XGE

- 18×10GE SFP+
- Gen.1

Линейная карта LC20XGE

- 20×10GE SFP+
- Gen.2

Линейная карта LC8XLGE

- 4×40GE SFP+
- 4×40/100GE QSFP28
- Gen.2

Плата управления и коммутации FMC16

До 1472 Гбит/с

Плата управления и коммутации FMC32

До 3600 Гбит/с

* это «фабричные» гигабиты, реальная пропускная способность ниже примерно на 15%

Правила комплектования



1 Использовать комплекты

- ME5000+FMC16
- ME5000M+FMC32

Технически можно наоборот, но не рекомендуется

2 В комплекте ME5000+FMC16

- Можно использовать любые линейные карты
- Учитывать максимальную пропускную способность на слот

В комплекте ME5000M+FMC32

- Можно использовать только линейные карты Gen.2

3 Не смешивать в одном шасси (ME5000+FMC16) линейные карты разных поколений — Gen.1 и Gen.2



Линейные карты



Характеристики	LC18XGE Gen.1	LC20XGE Gen.2	LC8XLGE Gen.2
Интерфейсы	18×10GE SFP+	20×10GE SFP+	4×40GE QSFP+ 4×40/100GE QSFP28
Производительность	180Gbps/300Mpps	200Gbps/720Mpps	560Gbps/720Mpps
FIB	До 1М IPv4 либо 512к IPv6	До 2М IPv4 либо 1,2М IPv6	До 2М IPv4 либо 1,2М IPv6
MAC table	262k	750k	750k
ARP table	20k	57k	57k
Логических интерфейсов	4k	8k	8k
Бридж-доменов	4k	8k	8k
Очередей QoS	32k	64k	64k
MPLS PW	До 12k	До 16k	До 16k

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Интерфейсы

- Интерфейсы и сабинтерфейсы в режимах L2 и L3
- Интерфейсы IP unnumbered, GRE, IPIP
- Агрегирующие интерфейсы: LAG, LACP, MC-LAG



Функции Layer2

- Layer2-коммутация посредством бридж-доменов и кросс-коннектов
- Поддержка операций с тегами - [push/pop/replace](#)



Функции Layer3

- Статическая маршрутизация
- Протоколы IGP: IS-IS, OSPFv2, OSPFv3, IP FRR/LFA
- Протокол MP-BGP: ipv4/ipv6 unicast/labeled vrnv4/vrnv6 unicast , l2vpn vpls-vpws



Функции Multicast

- Протоколы PIM-SM, PIM-SSM, IGMP, MSDP
- NG-MVPN/mLDP
- Anycast RP для PIM-SM



Функции MPLS

- Протоколы LDP, RSVP-TE
- RSVP-TE FRR и end-to-end protection
- MPLS pseudowire на основе LDP с поддержкой PW backup
- VPLS LDP-signalling (Martini), VPLS BGP-signalling (Kompella)
- MPLS L3VPN, Inter-AS option A/B/C
- EVPN/MPLS



Отказоустойчивость

Graceful restart/Non-stop forwarding



QoS

- Ingress/egress policing/shaping
- Типы очередей - SP/DWRR, 8 очередей на логический интерфейс
- Поддержка RED



Управление и мониторинг

- Command line interface (telnet, SSH, console)
- Мониторинг средствами SNMP (чтение, traps)
- NETCONF



**Мы всегда готовы к диалогу, разработке
и доработке решений под ваше техническое задание**



630020, г. Новосибирск, ул. Окружная 29В
09:00 — 18:00 (GMT+7)
Понедельник - пятница



+7 (383) 274-10-01, 274-48-48
eltex@eltex-co.ru; eltex-co.ru