

- Надежное и высокопроизводительное решение
- Широкая поддержка механизмов коммутации MPLS
- Резервируемые модули с возможностью горячей замены

**Маршрутизаторы ME5000M** — это многофункциональные устройства с высокой плотностью портов, предназначенные для использования на сетях операторов связи в качестве маршрутизаторов уровня ядра IP/MPLS-сети: агрегирующих, пограничных, транспортных. Устройство может быть использовано для построения высокопроизводительных узлов коммутации и маршрутизации с высоким уровнем надежности за счёт использования функций резервирования, автоматического переключения и автоматического восстановления связности сети. Устройство может применяться на сетях крупных операторов связи.

Маршрутизатор входит в состав серии ME и унифицирован с остальными моделями маршрутизаторов по программному обеспечению, набору сетевых функций и интерфейсам управления. ME5000M поддерживает широкий набор механизмов коммутации, маршрутизации, резервирования: MPLS Layer3 VPN, VPLS в режимах Kompella и Martini, VPWS с возможностями pseudowire backup, маршрутизация трафика Multicast с поддержкой протоколов PIM-SM/PIM-SSM/MSDP/Anycast PIM/NG-MVPN. Устройство поддерживает различные схемы обработки приоритизации трафика и обеспечения качества обслуживания, позволяющие использовать его в качестве пограничного маршрутизатора для соединения сетей операторов.

Модульная архитектура ME5000M обеспечивает возможность масштабирования и создания аппаратной конфигурации устройства, соответствующей различным требованиям по производительности, по типам и составу сетевых интерфейсов.



Модули маршрутизатора устанавливаются в шасси — стандартный 19" евроконструктив высотой 15U. В шасси предусмотрены 2 слота для установки модулей управления и коммутации и 12 слотов для установки линейных карт.

Отказоустойчивость устройства обеспечивается резервированием питания (шасси имеет два ввода питания DC -48V и распределенную схему электропитания) и применением сменных модулей вентиляции. Все сменные модули, включая платы управления и коммутации, линейные карты и модули вентиляции, допускают замену на работающем устройстве.

## Характеристики модулей

Наименование	Описание	Производительность	Энергопотребление
<b>Модули маршрутизации и управления</b>			
FMC32	<p>Модуль маршрутизации и управления. Объем оперативной памяти процессора – до 64 ГБ</p> <p>Интерфейсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Порт управления 1GbE RJ-45</li> <li>Порт управления 1GbE SFP</li> <li>Консольный порт RS-232 (RJ-45)</li> <li>Порты USB 2 × USB 3.0</li> </ul>	3,06 Tbps	До 190 Вт
<b>Линейные карты</b>			
LC20XGE	<p>Модуль интерфейсов 10GE. Интерфейсы: 20 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)<sup>1</sup></p>	200 Gbps 720 Mpps	До 250 Вт
LC8XLGE	<p>Модуль интерфейсов 40GE/100GE. Интерфейсы: 4 × 40GBASE-R4 (QSFP+) + 4 × 100GBASE-R4 (QSFP28)/40GBASE-R4 (QSFP+)</p>	560 Gbps 720 Mpps	До 250 Вт
<b>Прочие модули</b>			
ME5000-mFC2	Модуль вентиляции	—	До 400 Вт

<sup>1</sup>Поддержка auto-negotiation только на интерфейсах 1–4.

## Технические характеристики

### Производительность

Коммутационная производительность модуля управления и коммутации	3,06 Тбит/с
Максимальная производительность фабрики коммутации шасси	До 6,1 Тбит/с при установке двух модулей FMC32
Максимальная пропускная способность на слот	До 255 Гбит/с при установке одного модуля FMC32 До 510 Гбит/с при установке двух модулей FMC32 Линейные карты обеспечивают обработку данных на скорости wirespeed при размере пакетов 256 байт и более
Производительность модулей линейных интерфейсов	Обработка данных на скорости wirespeed при размере пакетов 256 байт и более
Количество пакетных очередей	96k на линейную карту
Емкость базы маршрутов FIB	До 3,9М маршрутов IPv4 либо 2,7М IPv6 (фактическая вместимость FIB зависит от длины префикса) Ресурс является разделяемым с таблицами ARP и IPv6 ND cache
Емкость таблицы MAC-адресов	До 750000 на линейную карту Ресурс является разделяемым с таблицами MPLS-коммутации и элементами single-hop BFD-сессий
Емкость базы маршрутов RIB	До 72М маршрутов IPv4 До 32М маршрутов IPv6 Определяется объемом свободной оперативной памяти
Количество L3-сабинтерфейсов	До 96k на устройство До 8k на линейную карту
Количество MPLS VPN-соединений (сервисных туннелей L2/L3)	До 16k на устройство
Количество MPLS LSP (транспортных туннелей)	До 16k на линейную карту
Количество ARP-записей	До 57k на линейную карту
Количество VRF (MPLS L3VPN)	До 1000 (либо до 128 при запущенных экземплярах BGP-процессов в каждом из VRF)

### Конструктивное исполнение

Состав шасси	До 2 модулей управления и коммутации До 12 модулей линейных интерфейсов
Расположение модулей	Вертикальное
Резервирование	Резервирование модулей маршрутизации и управления Два ввода питания, распределенная схема электропитания модулей с резервированием «1+1» Резервирование модулей вентиляции

## Функциональные возможности<sup>1</sup>

### Функции интерфейсов

- Группы интерфейсов LAG, LACP
- Туннельные интерфейсы с поддержкой IP-GRE и IP-IP
- Интерфейсы IP unnumbered, функциональность Proxy ARP
- Layer3-интерфейсы в бридж-доменах (Bridge-domain Virtual Interfaces, BVI)
- Равномерная балансировка трафика в группе
- Multi-chassis LAG
- Поддержка BFD-overLAG, определение неисправности отдельного соединения (RFC 7130)
- Зеркалирование трафика SPAN, RSPAN, в том числе на основе ACL
- Поддержка SyncE
- Поддержка QSFP-breakout с разбиением 4x10G и 4x25G
- Поддержка объединения 4x10G интерфейсов в один 40G-интерфейс

### Протоколы и функции уровня L2

- Обеспечение коммутации Ethernet посредством бридж-доменов и кросс-коннектов
- Поддержка IEEE bridging (IEEE 802.1d)
- Поддержка VLAN (IEEE 802.1q)
- Поддержка Q-in-Q (IEEE 802.1ad) с возможностью операций над тегами push/pop/swap/replace
- Поддержка протоколов Spanning Tree (STP, RSTP, MSTP)
- Поддержка DHCP Snooping для бридж-доменов
- Поддержка протокола LLDP
- Поддержка EVPN/MPLS
- Поддержка EVPN/VXLAN
- Поддержка Ethernet ACL

### Протоколы и функции уровня L3

- Поддержка статической unicast-маршрутизации IPv4, IPv6
- Поддержка протокола IS-IS
- Поддержка IS-IS multi-instance
- Поддержка IS-IS multi-topology
- Поддержка протоколов OSPFv2 и OSPFv3
- Поддержка OSPFv2 и OSPFv3 multi-instance
- Поддержка OSPF multi-area adjacency (RFC 5185)
- Поддержка протокола Border Gateway Protocol (BGP)
- Поддержка BGP FlowSpec для IPv4/IPv6 unicast (control-plane и data-plane) и для VPNv4/VPNv6 (только control-plane)
- Поддержка BGP Route Reflector, BGP Additional Path
- Поддержка BGP table policy
- Поддержка фильтрации маршрутов (routemap, prefix-list)
- Поддержка маршрутизации по политикам (Policy-based routing, PBR)
- Поддержка протокола BFD для протоколов маршрутизации и статических маршрутов
- Поддержка FastReroute/Loop Free Alternate для OSPF/IS-IS
- Поддержка VRRP (version 3), DHCP relay agent, DHCPv4/DHCPv6-сервер
- Поддержка IPv4 ACL (access control lists) для транзитного трафика
- Поддержка IPv6 ACL (access control lists) для транзитного трафика
- Балансировка нагрузки ECMP
- Поддержка VRF
- Поддержка маршрутизации между VRF (Inter-VRF routing) с возможностью фильтрации маршрутов
- Поддержка протоколов RIPv2 и RIPng

### Управление Multicast

- Поддержка PIM-SM, PIM-SSM, Anycast RP
- Поддержка IGMP v2/v3, IGMP Snooping, SSM mapping
- Поддержка протокола MSDP
- Поддержка MulticastVPN поверх mLDP
- Поддержка MulticastVPN поверх RSVP-TE P2MP LSP
- Поддержка технологии VRF-lite, в том числе для всех протоколов (PIM/IGMP/MSDP)
- Поддержка BGP IPv4 multicast для PIM RPF

### Функции MPLS

- Поддержка Label Distribution Protocol (LDP)
- Поддержка LDP FRR
- Поддержка mLDP
- Поддержка аутентификации LDP (MD5)
- Поддержка RSVP-TE: автоматическое построение туннелей с заданным требованием по полосе, полуавтоматическое построение туннелей с указанием промежуточных узлов
- Поддержка аутентификации RSVP-TE
- Поддержка RSVP-TE FRR (detour, facility)
- Поддержка RSVP-TE end-to-end protection
- Поддержка RSVP-TE autobandwidth
- Поддержка BGP IPv4 multicast для PIM RPF
- Поддержка Multiprotocol extensions for BGP-4
- Поддержка BGP labeled unicast
- Поддержка MPLS pseudowire с функционалом PW backup
- Поддержка MPLS FAT PW (flow-aware transport)
- Поддержка MPLS L2VPN
  - VPWS
  - VPLS LDP signalling («Martini»)
  - VPLS BGP autodiscovery/signalling («Kompella»)
  - VPLS BGP autodiscovery + LDP signalling
  - L2VPN Inter-AS option B, option C
- Поддержка MPLS L3VPN
  - L3VPN для AFI/SAFI vrfv4 unicast и vrfv6 unicast
  - BGP 6VPE
  - L3VPN Inter-AS option A, option B, option C
  - Назначение меток в режиме label-per-vrf
- Утилиты LSP ping и LSP traceroute
- Поддержка LDPoRSVP
- Поддержка Carrier Supporting Carrier (CsC)

### QoS

- Ограничение пропускной способности на входе и выходе интерфейсов (ingress policing, egress policing/shaping)
- Алгоритмы обслуживания очередей: Strict Priority (SP) и Deficit weighted round-robin (DWRR)
- До 8 очередей на логический интерфейс, в том числе до 3 SP-очередей
- Поддержка счетчиков на очередях QoS
- Конфигурируемый иерархический QoS (HQoS)
- Настройка размера очередей и размера вспышек (burst)
- Классификация трафика на основании полей 802.1p, MPLS TC, IP DSCP и возможность переноса соответствующих полей
- Маркировка и обработка QoS на основе списков контроля доступа (ACL), ACL policing
- Storm Control

<sup>1</sup>Набор функций соответствует версии ПО 3.10.0.

## Функциональные возможности (продолжение)<sup>1</sup>

### Управление и мониторинг

- Интерфейс командной строки (CLI), поддержка протоколов SSH, Telnet для удаленного управления
- Протокол SNMPv1/v2c/v3 для мониторинга состояния устройства
- Протокол NETCONF
- Экспорт статистических данных (Netflow v9, v5, IPFIX)<sup>2</sup>
- Резервное сохранение и восстановление конфигурации (локальное, FTP, SFTP, TFTP)
- Аутентификация и авторизация RADIUS, TACACS+, аккаунтинг по TACACS+
- Удаленная смена ПО
- Мониторинг параметров и ресурсов системы
- Поддержка syslog
- Синхронизация времени, протоколы NTP, SNTP
- Возможность фильтрации сетевого доступа к протоколам управления (Control-plane filtering)
- Возможность ограничения скорости перехвата трафика на CPU
- Поддержка ELTEX IP SLA
- Поддержка выполнения скриптов при появлении событий на устройстве (EEM, embedded event manager)

### Функции обеспечения надежности

- Резервирование модулей управления, время обнаружения аварии одного из модулей — не более 300 мс
- Синхронизация FIB/ARP-таблиц между модулями управления
- Graceful Restart для протоколов маршрутизации
- Non-stop forwarding
- Обновление ПО с минимальным перерывом сервиса (In-service Software Upgrade)
- Хранение двух версий ПО на внутреннем накопителе
- Возможность отката на предыдущую версию ПО при проведении обновления

## Физические характеристики

### Физические параметры и условия окружающей среды

Вентиляция корпуса	Воздушный поток «спереди назад» (front-to-back) 2 сменных модуля вентиляции с возможностью горячей замены
Источники питания	2 ввода питания постоянного тока 36–72 В Распределенная система питания с резервированием
Максимальная потребляемая мощность	4200 Вт
Диапазон рабочих температур	От 0 до 45 °C
Температура хранения	От -40 до 70 °C
Масса	Шасси в сборе без LC/FMC – 46,7 кг FMC32 – 3,42 кг LC20XGE – 3,7 кг LC8XLGE – 3,9 кг ME5000-mFC2 – 6,28 кг ME5000-FP – 0,76 кг
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	Шасси – 487 × 661 × 495 мм FMC32 – 30 × 358,5 × 397 мм LC20XGE – 30 × 358 × 397 мм LC8XLGE – 30 × 358 × 397 мм ME5000-mFC2 – 436 × 43 × 446 мм ME5000-FP – 30 × 341,5 × 397 мм

<sup>1</sup>Набор функций соответствует версии ПО 3.10.0.

<sup>2</sup>Требуется наличие аппаратного модуля сбора статистики на линейных картах с активированным Netflow/IPFIX.

## Информация для заказа

Наименование	Описание
<b>Шасси</b>	
ME5000M шасси	Шасси универсального пограничного маршрутизатора ME5000M. Пропускная способность до 6 Тбит/с (до 510 Гбит/с на слот)
<b>Модули маршрутизации и управления</b>	
FMC32	Модуль маршрутизации и управления FMC32. Объем оперативной памяти CPU 64 ГБ
<b>Линейные карты</b>	
LC20XGE	Линейная карта LC20XGE. Интерфейсы: 20 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)
LC20XGE-STAT	Линейная карта LC20XGE с установленным модулем сбора статистики. Интерфейсы: 20 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)
LC8XLGE	Линейная карта LC8XLGE. Интерфейсы: 4 × 40GBASE-R4 (QSFP+) + 4 × 100GBASE-R4 (QSFP28)/40GBASE-R4 (QSFP+)
LC8XLGE-STAT	Линейная карта LC8XLGE с установленным модулем сбора статистики. Интерфейсы: 4 × 40GBASE-R4 (QSFP+) + 4 × 100GBASE-R4 (QSFP28)/40GBASE-R4 (QSFP+)
<b>Прочие модули</b>	
ME5000-mFC2	Модуль вентиляции ME5000-mFC2. Обязательна установка двух модулей в шасси
ME5000-FP	Заглушка слота для установки в неиспользуемые слоты шасси. Установка заглушек обязательна для правильной работы системы вентиляции шасси

[Сделать заказ](#)

[О компании Eltex](#)