

- Надежное и высокопроизводительное решение
- Широкая поддержка механизмов коммутации MPLS
- Резервируемые источники питания

**Маршрутизаторы ME5000** — 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 по программному обеспечению, набору сетевых функций и интерфейсам управления. ME5000 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 сопряжения сетей операторов.

Модульная архитектура ME5000 обеспечивает возможность масштабирования и создания аппаратной конфигурации устройства, соответствующей различным требованиям по производительности, по типам и составу сетевых интерфейсов.

## Характеристики модулей

Наименование	Состав портов	Производительность	Энергопотребление
<b>Модули маршрутизации и управления</b>			
<b>FMC16</b>	Модуль маршрутизации и управления. Объем оперативной памяти процессора – до 16 ГБ Интерфейсы: Порты управления 2 × 1GbE RJ-45 Консольный порт RS-232 (RJ-45) Порт USB 1 × USB 2.0	1,4 Tbps	До 200 Вт
<b>Линейные модули</b>			
<b>LC18XGE</b>	Модуль интерфейсов 10 GE. Интерфейсы: 18 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)	180 Gbps, 350 Mpps	До 200 Вт
<b>LC20XGE</b>	Модуль интерфейсов 10 GE. Интерфейсы: 20 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) <sup>1</sup>	200 Gbps, 720 Mpps	До 250 Вт
<b>LC8XLGE</b>	Модуль интерфейсов 40 GE/100 GE. Интерфейсы: 4 × 40GBASE-R4 (QSFP+) + 4 × 100GBASE-R4 (QSFP28)/40GBASE-R4 (QSFP+)	560 Gbps, 720 Mpps	До 250 Вт
<b>Прочие модули</b>			
<b>ME5000-mFC2</b>	Модуль вентиляции	–	До 400 Вт

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



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.

## Технические характеристики

### Производительность

Коммутационная производительность модуля управления и коммутации	1,4 Тбит/с
Максимальная производительность фабрики коммутации шасси	До 2,8 Тбит/с при установке двух модулей FMC16
Максимальная пропускная способность на слот	До 138 Гбит/с при установке одного модуля FMC16 До 276 Гбит/с при установке двух модулей FMC16 Линейные модули обеспечивают обработку данных на скорости wirespeed при размере пакетов не менее 256 байт Слоты 0 и 11 имеют пропускную способность 46 Гбит/с при установке одного модуля FMC16 либо 92 Гбит/с при установке двух модулей FMC16
Производительность модулей линейных интерфейсов	Обработка данных на скорости wirespeed при размере пакетов не менее 256 байт
Количество пакетных очередей	96k на линейный модуль
Емкость базы маршрутов FIB	До 1М маршрутов IPv4 либо 512k IPv6 при использовании модулей LC18XGE До 3,9М маршрутов IPv4 либо 2,7М IPv6 при использовании модулей LC20XGE и LC8XLGE (фактическая вместимость FIB зависит от длины префикса) Ресурс является разделяемым с таблицами ARP и IPv6 ND cache
Емкость таблицы MAC-адресов	До 262144 на линейный модуль для LC18XGE До 750000 на линейный модуль для LC20XGE, LC8XLGE Ресурс является разделяемым с таблицами MPLS-коммутации и элементами single-hop BFD-сессий
Емкость базы маршрутов RIB	До 5,9М маршрутов IPv4 До 4М маршрутов IPv6 Определяется объемом свободной оперативной памяти
Количество L3-сабинтерфейсов	До 16k на устройство До 4k на линейный модуль для LC18XGE До 8k на линейный модуль для LC20XGE и LC8XLGE
Количество MPLS VPN-соединений (сервисных туннелей L2/L3)	До 12k на устройство (при наличии в системе модулей LC18XGE) До 16k на устройство (при использовании только LC20XGE и LC8XLGE) Ресурс, разделяемый с L3VPN/ARP-интерфейсами
Количество MPLS LSP (транспортных туннелей)	До 6k на линейную карту при использовании LC18XGE До 16k на линейную карту при использовании только LC8XGE/LC20XGE
Количество ARP-записей	До 20k при использовании LC18XGE До 57k при использовании LC8XGE/LC20XGE
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 BFDoverLAG, определение неисправности отдельного соединения (RFC 7130)
- Зеркалирование трафика SPAN, RSPAN, в том числе на основе ACL
- Поддержка SyncE<sup>2</sup>
- Поддержка QSFP-breakout с разбиением 4×10G и 4×25G
- Поддержка объединения 4×10G 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<sup>2</sup>

### 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<sup>2</sup>
- 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 vpnv4 unicast и vpnv6 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 всплесков (burst)
- Классификация трафика на основании полей 802.1p, MPLS TC, IP DSCP и возможность перемаркировки 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.

<sup>2</sup>Только для линейных карт LC20XGE/LC8XLGE.

## 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	Два ввода питания постоянного тока 36–72 В
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 FMC16 – 3,4 кг LC18XGE – 3,6 кг LC20XGE – 3,7 кг LC8XLGE – 3,9 кг
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	487 × 661 × 495 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
Шасси	
ME5000 шасси	Шасси универсального пограничного маршрутизатора ME5000. Пропускная способность до 6,1 Тбит/с (до 276 Гбит/с на слот)
Модули маршрутизации и управления	
FMC16	Модуль маршрутизации и управления FMC16. Объем оперативной памяти CPU до 16 ГБ
Линейные карты	
LC18XGE	Линейная карта LC18XGE. Интерфейсы: 18 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)
LC18XGE-STAT	Линейная карта LC18XGE с установленным модулем сбора статистики. Интерфейсы: 18 × 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)
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+)
Прочие модули	
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



+7 (383) 274 10 01  
+7 (383) 274 48 48



eltex@eltex-co.ru



eltex-co.ru

**Предприятие «ЭЛТЕКС»** — ведущий российский разработчик и производитель коммуникационного оборудования с 30-летней историей. Комплексность решений и возможность их бесшовной интеграции в инфраструктуру Заказчика — приоритетное направление развития компании.