– **Пропускная способность 2,15 Тбит/с**
– **Неблокируемая коммутационная матрица**
– **Коммутатор L3**
– **Стекирование до 8 устройств**
– **48 портов 10G + порты 100G**
– **Ёмкость таблицы MAC-адресов - 288K**
– **Резервирование источников питания**
– **Дублированная система вентиляции**
– **Front-to-Back вентиляция**

**Коммутаторы MES7048** — это высокопроизводительные устройства, оснащенные интерфейсами 10GBASE-R и 100GBASE-SR4/LR4 и предназначенные для использования в операторских сетях в качестве устройств агрегации и в центрах обработки данных (ЦОД) в качестве Top-of-Rack или End-of-Row коммутаторов.

Порты коммутаторов поддерживают работу на скоростях 1 Гбит/с (SFP), 10 Гбит/с (SFP+) и 100 Гбит/с (QSFP28). Неблокируемая коммутационная матрица позволяет осуществлять корректную обработку пакетов при максимальной нагрузке, сохраняя при этом минимальные и предсказуемые задержки для всех типов трафика. Схема вентиляции front-to-back обеспечивает эффективное охлаждение при использовании устройств в условиях современных ЦОД.

Надежность коммутаторов MES7048 обеспечена за счет резервирования источников питания и системы охлаждения и развитой системы мониторинга аппаратной части устройств. Коммутаторы имеют возможность горячей замены модулей питания и вентиляционных модулей, обеспечивая бесперебойное функционирование сети оператора.

## Технические характеристики

| | MES7048 |
|---|---|
| **Общие параметры** | |
| Пакетный процессор | Broadcom BCM56860 (Trident2+) |
| Процессор общего назначения (CPU) | Intel Atom C2558 |
| **Интерфейсы** | |
| 10/100/1000BASE-T (OOB) | 1 |
| 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) | 48 |
| 100GBASE-SR4/LR4 (QSFP28) | 6 |
| USB 2.0 | 1 |
| Консольный порт | RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность** | |
| Пропускная способность | 2,15 Тбит/с |
| Производительность на пакетах длиной 64 байта | 1449 MPPS |
| Объем буферной памяти | 16 Мбайт |
| Объем ОЗУ (DDR3) | 4 Гбайт |
| Объем ПЗУ (SATA SSD) | 8 Гбайт |
| Таблица MAC-адресов | 288K |
| Таблица VLAN | 4K |
| Количество L2 Multicast-групп | 2K |
| Количество 802.1ad (QinQ) правил | 4K |
| Link Aggregation Groups (LAG) | 64, до 32 портов в одном LAG |
| Количество IPv4-маршрутов* | 16K |
| Количество IPv6-маршрутов* | 8K |

* Количество маршрутов может быть увеличено до 256K для IPv4 и до 128K для IPv6

## Технические характеристики (продолжение)

| | MES7048 |
|---|---|
| Количество ARP-записей | 6K |
| Количество VRRP-маршрутизаторов | 20 |
| Количество L3-интерфейсов | 128 |
| Количество ECMP-групп | 16 |
| Количество Loopback-интерфейсов | 64 |
| Качество обслуживания QoS | 7 выходных очередей для каждого порта |
| Объем TCAM | 16K входных, 1K выходных |
| Размер Jumbo-фреймов | Максимальный размер пакетов 9416 байт |

## Функциональные возможности

### Функции интерфейсов
– Защита от блокировки очереди (HOL)
– Поддержка обратного давления (Back Pressure)
– Поддержка Auto MDI/MDIX
– Поддержка сверхдлинных кадров (Jumbo Frames)
– Управление потоком (IEEE 802.3X)
– Изоляция портов (Protected ports)
– Поддержка агрегирования каналов LAG
– Поддержка протокола LACP
– Поддержка различных методов балансировки трафика в LAG

### Функции по работе с MAC-адресами
– Поддержка многоадресной рассылки (MAC Multicast Support)
– Статическая фильтрация MAC-адресов (Static MAC filtering)
– Блокировка порта/VLAN по MAC-фильтру

### Функции по работе с VLAN
– Поддержка 802.1Q
– Поддержка GVRP
– Поддержка VLAN на основе MAC/IP
– Поддержка различных режимов работы порта с VLAN
– Поддержка Voice VLAN
– Независимый режим обучения в каждой VLAN
– Поддержка Private VLAN
– Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling

### Функции L2 Multicast
– Поддержка IGMP Snooping v1,2,3
– Поддержка IGMP Snooping Fast Leave на основе хоста/порта
– Поддержка MLD Snooping v1,2
– Поддержка MGMD Snooping SSM
– Поддержка IGMP и MLD Snooping Querier
– Поддержка MVR
– Поддержка GMRP

### Функции L3
– Статическая маршрутизация
– Inter VLAN маршрутизация
– Поддержка протоколов динамической маршрутизации RIP, OSPFv2, OSPFv3, BGP
– Поддержка Address Resolution Protocol (ARP)
– Поддержка Proxy ARP
– Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing)
– Поддержка VRF
– Поддержка BFD
– Поддержка протокола VRRP
– Балансировка нагрузки ECMP
– Поддержка UDP Relay/IP Helper
– Поддержка ICMP Throttling
– Поддержка Loopback-интерфейсов
– Поддержка IPv6 Host
– Поддержка IPv6 DHCP Client (Statefull/Stateless)
– Поддержка DHCPv6 Server
– Совместное использование IPv4, Ipv6
– Поддержка ICMPv6 Throttling

### Функции обеспечения безопасности кольцевых топологий
– Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d)
– Поддержка RSTP (Rapid Spaning Tree Protocol, IEEE 802.1w)
– Поддержка MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE802.1s)
– Поддержка PVSTP+
– Поддержка RPVSTP+
– Поддержка Spanning Tree Fast Link option
– Поддержка STP Root Guard
– Поддержка STP Loop Guard
– Поддержка BPDU Filtering
– Поддержка STP BPDU Guard
– Поддержка Loopback Detection (LBD)

## Функциональные возможности (продолжение)

### Функции обеспечения безопасности
– Поддержка DHCP Snooping (IPv4 и IPv6)
– Поддержка IP Source Guard (IPv4 и IPv6)
– Поддержка Dynamic ARP Inspection
– Поддержка IPv6 RA Guard (Stateless)
– Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC-адресов, статические MAC-адреса
– Проверка подлинности по портам на основе 802.1x
– Поддержка гостевых VLAN 802.1x
– Система предотвращения DoS-атак
– Сегментация трафика
– Защита от несанкционированных DHCP-серверов
– Фильтрация DHCP-клиентов
– Предотвращение атак BPDU
– Фильтрация NetBIOS/NetBEUI

### Функции работы со списками доступа
– Поддержка L2-L3-L4 ACL (Access Control List)
– Поддержка Time-Based ACL
– Поддержка IPv6 ACL
– ACL на основе:
  – MAC/IP/IPv6-адресов источника/назначения
  – Порта коммутатора
  – Приоритета 802.1p
  – VLAN ID
  – Ethertype
  – TOS/DSCP/Preference
  – Типа протокола
  – Номера порта источника/назначения TCP/UDP
– Поддержка действий ACL:
  – Назначение выходных очередей
  – Перенаправление или зеркалирование трафика на конкретный порт
  – Ограничение скорости потока соответствующих правил
  – Генерация сообщений на определенное число попаданий пакетов под правило

### Основные функции качества обслуживания (QoS)
– Статистика QoS по всем портам
– Ограничение скорости на портах (shaping, policing)
– Поддержка класса обслуживания 802.1p
– Поддержка режимов доверия интерфейса: IEEE 802.1p, IP DSCP
– Классификация и маппинг трафика на основе 802.1p и IP DSCP
– Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast)
– Управление полосой пропускания интерфейса
– Управление полосой пропускания по отдельным очередям
– Строгая и взвешенная (WRR/WFQ) обработка очередей
– Управление сбросом очередей по алгоритмам Tail Drop и Weighted Random Early Detection (WRED)
– Назначение меток CoS/DSCP на основе классов
– Настройка автоматической VoIP Class of Service (CoS)

### Основные функции управления
– Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SCP/FTP/SFTP и через USB
– Загрузка и выгрузка файла ПО по TFTP/SCP/FTP/SFTP и через USB
– Поддержка протокола SNMPv1/2/3
– Интерфейс командной строки (CLI)
– Поддержка SSH-сервера
– Web-интерфейс
– Поддержка NETCONF
– Поддержка Syslog
– Поддержка SNTP (Simple Network Time Protocol)
– Поддержка утилит Traceroute/Ping
– Поддержка AAA
– Локальная аутентификация
– Поддержка авторизации команд
– Поддержка RADIUS, TACACS+
– Блокировка интерфейса управления
– Поддержка SSL
– Поддержка макрокоманд
– Журналирование вводимых команд
– Системный журнал
– Автоматическая настройка по DHCP
– Команды отладки
– Механизм ограничения трафика в сторону CPU
– Автодополнение команд
– Контекстная справка
– Шифрование паролей
– Списки контроля доступа управления

### Функции мониторинга
– Статистика интерфейсов
– Зеркалирование портов (SPAN)
– Удалённое зеркалирование портов (RSPAN)
– Поддержка удаленного мониторинга RMON/SMON
– Поддержка удаленного мониторинга sFlow
– Мониторинг загрузки CPU по задачам и по типу трафика
– Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM)
– Мониторинг температуры
– Поддержка LLDP (802.1ab) + LLDP MED
– Виртуальное тестирование кабеля (VCT)
– Диагностика оптического трансивера

### Функции METRO
– Поддержка Ethernet OAM
– Поддержка Connectivity Fault Management (CFM)
– Поддержка Unidirectional Link Detection (UDLD)
– Поддержка Layer-2 Protocol Tunneling (L2PT)
– Поддержка 802.1ad Double VLAN tagging (в соответствии с TR-101)

### Функции Data Center Bridging (DCB)
– Поддержка Quantized Congestion Notification (QCN)
– Поддержка Enhanced Transmission Selection (ETS)
– Поддержка Priority-Based Flow Control (PFC)
– Поддержка Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX)
– Поддержка MLAG (Virtual Port Channel)
– Поддержка FIP Snooping
– Поддержка Openflow v1.0/v1.3.4
– Поддержка ускоренной коммутации (Cut-through switching)

## Функциональные возможности (продолжение)

### Стекирование

– Поддержка резервирования управляющего юнита (мастера)
– Управление по одному IP-адресу
– Автоматический выбор управляющего юнита (мастера)
– Автоматическое обновление ПО и конфигурации по всему стеку
– Горячая замена отдельных модулей стека
– Оффлайн конфигурирование отдельных модулей стека
– Стекирование до 8 юнитов в стеке

### Соответствие стандартам MIB/IETF

– IEEE 802.3 10BASE-T
– IEEE 802.3u 100BASE-T
– IEEE 802.3ab 1000BASE-T
– IEEE 802.3ac VLAN tagging
– IEEE 802.3ad Link aggregation
– IEEE 802.3ae 10GbE
– IEEE 802.3bj- Forward Error Correction (FEC) CL91
– IEEE 802.1ak Multiple Registration Protocol (MRP)
– IEEE 802.1as Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks
– IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree compatibility
– IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree compatibility
– IEEE 802.1D Spanning Tree Compatibility
– IEEE 802.1Q Virtual LANs with Port-based VLANs
– IEEE 802.1ad Double VLAN tagging (в соответствии с TR-101)
– IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM)
– IEEE 802.3ah Operations, Administration and Maintenance (OAM)
– IEEE 802.1Qat Multiple Stream Reservation Protocol (MSRP)
– IEEE 802.1Qav Forwarding and Queuing Enhancements for Time-Sensitive Streams
– IEEE 801.1Qbb Priority-based Flow Control
– IEEE 802.1Qau Virtual bridged local area networks amendment 13: congestion notification (Draft 2.4)
– IEEE 802.1Qaz Enhanced transmission election for bandwidth sharing between traffic classes (Draft 2.4)
– IEEE 802.1v Protocol-based VLANs
– IEEE 802.1p Ethernet priority with user provisioning and mapping
– IEEE 802.1X Port-based authentication and supplicant support
– IEEE 802.3x Flow control
– IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
– ANSI/TIA-1057 LLDP-Media Endpoint Discovery (MED)
– IEEE 1588v2 Precision Time Protocol (PTP)
– RFC 768 UDP
– RFC 783 TFTP
– RFC 791 IP
– RFC 792 ICMP
– RFC 793 TCP
– RFC 826 Ethernet ARP
– RFC 894 Transmissions of IP datagrams over Ethernet networks
– RFC 896 Congestion control in IP/TCP networks
– RFC 951 BootP
– RFC 1034 Domain names - concepts and facilities
– RFC 1035 Domain names - implementation and specification
– RFC 1321 Message digest algorithm
– RFC 1534 Interoperation between BootP and DHCP
– RFC 2021 Remote Network Monitoring Management Information base v2
– RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 for IPv4, IPv6, and OSI
– RFC 2131 DHCP Client/Server
– RFC 2132 DHCP options and BootP vendor extension
– RFC 2347 TFTP option extension
– RFC 2348 TFTP block size option
– RFC 2819 Remote Network Monitoring Management Information Base
– RFC 2865 RADIUS client
– RFC 2866 RADIUS accounting
– RFC 2868 RADIUS attributes for tunnel protocol support
– RFC 2869 RADIUS Extensions
– RFC 3162 RADIUS and IPv6
– RFC 3164 The BSD syslog protocol
– RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS usage guidelines
– RFC 4541 IGMP Snooping and MLD Snooping
– RFC 5171 Unidirectional Link Detection (UDLD) Protocol
– RFC 5176 Dynamic Authorization Server
– RFC 5424 The Syslog Protocol
– RFC 1027 Using ARP to implement transparent subnet gateways (Proxy ARP)
– RFC 1256 ICMP router discovery messages
– RFC 1765 OSPF database overflow
– RFC 1812 Requirements for IP version 4 routers
– RFC 1997 BGP Communities Attribute
– RFC 2082 RIP-2 MD5 authentication
– RFC 2131 DHCP relay
– RFC 2328 OSPFv2
– RFC 2370 OSPF Opaque LSA Option
– RFC 2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
– RFC 2453 RIP v2
– RFC 2545 BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing
– RFC 2918 Route refresh capability for BGP-4
– RFC 3021 Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
– RFC 3046 DHCP/BootP relay
– RFC 3101 The OSPF “not so stubby area” (NSSA) option
– RFC 3137 OSPF stub router advertisement
– RFC 3623 Graceful OSPF restart-
– RFC 3704 Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF)
– RFC 3768 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) version 2
– RFC 5187 OSPFv3 Graceful Restart
– RFC 5340 OSPF for IPv6
– RFC 5549 Advertising IPv4 Network Layer Reachability Information with an IPv6 Next Hop
– RFC 5798 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) version 3
– RFC 5880 Bidirectional Forwarding Detection
– RFC 5881 BFD for IPv4 and IPv6 (Single Hop)
– RFC 6860 Hiding Transit-Only Networks in OSPF
– RFC 1981 Path MTU for IPv6
– RFC 2460 IPv6 Protocol Specification
– RFC 2464 IPv6 over Ethernet
– RFC 2711 IPv6 Router Alert
– RFC 3056 Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds
– RFC 3315 Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
– RFC 3484 Default Address Selection for IPv6
– RFC 3493 Basic Socket Interface for IPv6

## Функциональные возможности (продолжение)

– RFC 3513 Addressing Architecture for IPv6
– RFC 3542 Advanced Sockets API for IPv6
– RFC 3587 IPv6 Global Unicast Address Format
– RFC 3633 IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6
– RFC 3736 Stateless DHCPv6
– RFC 4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6
– RFC 4291 Addressing Architecture for IPv6
– RFC 4443 ICMPv6
– RFC 4861 Neighbor Discovery
– RFC 4862 Stateless Autoconfiguration
– RFC 6164 Using 127-bit IPv6 Prefixes on Inter-router Links
– RFC 6583 Operational Neighbor Discovery Problems
– RFC 854 Telnet
– RFC 855 Telnet Option Specifications
– RFC 1155 SMI v1
– RFC 1157 SNMP
– RFC 1212 Concise MIB definitions
– RFC 1867 HTML/2.0 forms with file upload extensions
– RFC 1901 Community-based SNMP v2
– RFC 1908 Coexistence between SNMP v1 and SNMP v2
– RFC 2068 HTTP/1.1 protocol as updated by draft-ietf-http-v11-spec-rev-03
– RFC 2271 SNMP Framework MIB
– RFC 2295 Transparent Content Negotiation
– RFC 2296 Remote Variant Selection; RSVA/1.0 State Management “Cookies”– draft-ietf-http-state-mgmt-05
– RFC 2576 Coexistence between SNMP v1, v2, and v3
– RFC 2578 SMI v2
– RFC 2579 Textual Conventions for SMI v2
– RFC 2580 Conformance statements for SMI v2
– RFC 2616 HTTP/1.1
– RFC 3410 Introduction and Applicability Statements for Internet Standard Management Framework
– RFC 3411 An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks
– RFC 3412 Message Processing and Dispatching for SNMP
– RFC 3413 SNMP v3 Applications
– RFC 3414 User-Based Security Model for SNMP v3
– RFC 3415 View-Based Access Control Model for SNMP
– RFC 3416 Version 2 of the Protocol Operations for SNMP
– RFC 3417 Transport Mappings for SNMP
– RFC 3418 Management Information Base for SNMP
– RFC 6020 A Data Modeling Language for NETCONF
– RFC 6022 YANG Module for NETCONF Monitoring
– RFC 6242 Using the NETCONF Protocol over Secure Shell (SSH)
– RFC 6415 Web Host Metadata
– RFC 6536 NETCONF Access Control Model
– RFC 7223 YANG Data Model for Interface Management
– RFC 7277 YANG Data Model for IP Management
– RFC 7317 YANG Data Model for System Management
– RFC 2246: The TLS Protocol, version 1.0
– RFC 2818: HTTP over TLS
– RFC 3268: AES Cipher Suites for Transport Layer Security SSH 1.5 and 2.0
– RFC 4251: SSH Protocol Architecture
– RFC 4252: SSH Authentication Protocol
– RFC 4253: SSH Transport Layer Protocol
– RFC 4254: SSH Connection Protocol
– RFC 4716: SECSH Public Key File Format
– RFC 4419: Diffie-Hellman Group Exchange For The Ssh Transport Layer Protocol
– RFC 1858 Security Considerations for IP Fragment Filtering
– RFC 2474 Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 headers
– RFC 2475 An architecture for differentiated services
– RFC 2597 Assured forwarding Per Hop Behavior (PHB) group
– RFC 2697 Single-Rate Policing
– RFC 3246 An expedited forwarding PHB
– RFC 3260 New terminology and clarifications for DiffServ
– RFC 1997 BGP Communities Attribute
– RFC 2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
– RFC 2545 BGP-4 multiprotocol extensions for IPv6 inter-domain routing
– RFC 2918 Route Refresh Capability for BGP-4
– RFC 4271 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
– RFC 4360 BGP Extended Communities Attribute
– RFC 4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)
– RFC 4486 Subcodes for BGP Cease Notification Message
– RFC 4724 Graceful Restart
– RFC 4760 Multiprotocol Extensions for BGP-4
– RFC 5492 Capabilities Advertisement with BGP-4
– RFC 6793 BGP Support for Four-Octet Autonomous System (AS) Number Space
– RFC 7047 Open vSwitch Database Management Protocol
– ANSI/INCITS Fibre Channel backbone-5 (FC-BB-5) Rev 2.0.0 - FIP Snooping bridge
– OpenFlow Switch Specification, Version 1.0.0 (Wire Protocol 0x01) и Version 1.3.4

## Физические характеристики

| | MES7048 |
|---|---|
| **Физические параметры и параметры окружающей среды** | |
| Потребляемая мощность | Не более 180 Вт |
| Питание | Сеть переменного тока: 176..264В, 50 Гц<br>Сеть постоянного тока: 36..72В<br>Варианты питания:<br>• один источник питания постоянного или переменного тока<br>• два источника питания постоянного или переменного тока |
| Рабочая температура окружающей среды | От 0 до +45° С |
| Температура хранения | от -40 до +70° С |
| Рабочая влажность | Не более 80% |
| Вентиляция | Front-to-Back, 4 вентилятора |
| Исполнение | 19'', 1U |
| Размеры (ШхГхВ) | 440x447x44 мм |
| Вес (без блоков питания) | 6,35 кг |

## Информация для заказа

| Наименование | Описание | Изображение |
|---|---|---|
| **MES7048** | Ethernet-коммутатор MES7048, 1 порт 10/100/1000BASE-T (OOB), 48 портов 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP), 6 портов 100GBASE-SR4/LR4 (QSFP28), 1 порт USB, коммутатор L3 |  |
| **Сопутствующие товары** | | |
| **PM350-220/12** | Модуль питания PM350-220/12, 176-224V AC, 350W | |
| **PM350-48/12** | Модуль питания PM350-48/12, 36-72V DC, 350W | |

Сделать заказ

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

eltex@eltex-co.ru

www.eltex-co.ru

О компании Eltex

**Предприятие "ЭЛТЕКС"** - ведущий российский разработчик и производитель коммуникационного оборудования с 26-летней историей. Комплексность решений и возможность их бесшовной интеграции в инфраструктуру Заказчика - приоритетное направление развития компании.