Приложение 1 к документации о закупке

**Техническое задание**

**на поставку телекоммуникационного оборудованиядлянужд АО ЭнергосбыТ Плюс»**

1. **Общие требования.** Объект закупки: поставка телекоммуникационного оборудования для нужд АО «ЭнергосбыТ Плюс»
2. **Сроки (периоды) поставки продукции:**
   1. **Начало поставки:** с момента подписания Договора
   2. **Окончание поставки:** не позднее чем через 15 недель с даты заключения Договора

**Основные технические и функциональные характеристики Продукции:**

1. **Наименование, количество и адреса поставки продукции:**

| **№ п/п** | **Наименование товара** | **Кол-во** | **Ед.**  **изм.** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Грузополучатель**: Кировский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 610046, Кировская область, г. Киров, ул. Преображенская, д.90 | | | |
| 1. | Сервисный маршрутизатор ESR-20[[1]](#footnote-1)  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.2** | 3 | шт. |
| 2. | Ethernet-коммутатор MES2448B[[2]](#footnote-2) с модулем питания PM160-220/12, 220V AC, 160W  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.3** | 3 | шт. |
| **Грузополучатель:** Оренбургский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 460024, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Аксакова, д. 3а | | | |
| 1. | **Коммутатор Eltex MES2348P[[3]](#footnote-3) в составе:**  Ethernet-коммутатор MES2348P, 48 портов 10/100/1000 Base-T  (PoE/PoE+), 4 порта 10GBase-R (SFP+)/1000Base-X (SFP), L3, 2 слота для  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования Eltex - MES2348P - безлимитное количество обращений SC-MES2348P-B-3Y  Продление гарантийного обслуживания, MES2348P, до 3 лет EWMES2348P-3Y  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.1** | 5 | шт. |
| Стековый кабель 3м STACK-T4-3M 3M Type 4 Stacking Cable | 1 | шт. |
| Стековый кабель 1м STACK-T4-1M 1M Type 4 Stacking Cable | 4 | шт. |
| 2. | **Ethernet-коммутатор MES2324P[[4]](#footnote-4) в составе:**  Ethernet-коммутатор MES2324P, 24 порта 10/100/1000 Base-T (PoE/PoE+),  4 порта 10GBase-R (SFP+)/1000Base-X (SFP), L3, 220V AC MES2324P\_AC  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации оборудования  Eltex - MES2324P\_AC - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных  года SC-MES2324P\_AC-B-3Y  Продление гарантийного обслуживания, MES2324P\_AC, до 3 лет EW-MES2324P\_AC-3Y  Опция ECCM-MES2324P\_AC системы управления Eltex ECCM для управления и  мониторинга сетевыми элементами Eltex: 1 сетевой элемент MES2324P\_AC ECCMMES2324P\_AC  SFP+ Direct attach cable, 10G, 1m FH-DP1T30SS01  Консольный кабель RJ-45  комплект крепления в стойку  сетевой кабель 220 V  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.5** | 3 | шт. |
| **Грузополучатель:** Свердловский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 620017, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Электриков, д.16 | | | |
| 1. | **Сервисный маршрутизатор ESR-31[[5]](#footnote-5) в составе:**  Сервисный маршрутизатор ESR-31 8 x 10/100/1000BASE-T (LAN/WAN) 6 x 1000BASE-X SFP (LAN/WAN) 2 x 10GBASE-R SFP+/1000BASE-X SFP (LAN/WAN) 3 x Serial (RS-232) Console RS-232 (RJ-45) USB 2.0 USB 3.0 Слот для microSD-карт  Продление гарантийного обслуживания до 3 лет  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Модуль питания PM160-220/12, 220V AC, 160W – 2 шт.  SFP+ Direct attach cable, 10G, 1m FH-DP1T30SS01 – 1 шт.  SFP трансивер для 10/100/1000 BASE-T-8шт  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.7** | 18 | шт. |
| 2. | Ethernet-коммутатор MES2428B[[6]](#footnote-6)  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.8** | 21 | шт. |
| **Грузополучатель:** Пермский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 614068, г. Пермь, ул. Ленина, д.77а | | | |
| 1. | Ethernet-коммутатор MES2448B[[7]](#footnote-7), 48 портов 10/100/1000 Base-T, 4 порта 10GBase-R  (SFP+)/1000Base-X (SFP), L3, 220V AC, 12V DC  Продление гарантийного обслуживания, MES2448B, до 3 лет  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации оборудования  Eltex - MES2448B - безлимитное количество обращений 8х5, московское время, 3  календарных года  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.4** | 1 | шт. |
| **Грузополучатель:** Удмуртский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 426063, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Орджоникидзе, д.52а | | | |
| 1. | Ethernet-коммутатор MES2448B[[8]](#footnote-8) с модулем питания PM160-220/12, 220V AC, 160W  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.3** | 1 | шт. |
| 2. | **Маршрутизатор Eltex ESR- 12VF[[9]](#footnote-9) в составе:**  Сервисный маршрутизатор ESR-12VF: 8хEthernet 10/100/1000 Base-T; 1х1000Base-X (SFP); 1хRS-232 (RJ-45); 2 порта USB2.0  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации оборудования Eltex - ESR-12VF - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  SC-ESR-12VF-B-3Y  Продление гарантийного обслуживания, ESR-12VF, до 3 лет  EW-ESR-12VF-3Y  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.9** | 2 | шт. |
| 3. | Сервисный маршрутизатор ESR-3200L[[10]](#footnote-10), 8хEthernet 1000BASE-X/10GBASE-R,  4хEthernet 1000BASE-X/10GBASE-R/25GBASE-R, 16GB RAM, 1 слот для SD-  карт, 2 слота для модулей питания  Модуль питания PM160-220/12, 220V AC, 160W -2шт  SFP трансивер для 10/100/1000 BASE-T-8шт  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.6** | 1 | шт. |
| **Грузополучатель:** Саратовский филиал АО «ЭнергосбыТ Плюс»  **Адрес поставки:** 410004, Саратовская область, г. Саратов, ул. Чернышевского д.52а | | | |
| 1. | **Сервисный маршрутизатор ESR-31[[11]](#footnote-11) в составе:**  Сервисный маршрутизатор ESR-31 8 x 10/100/1000BASE-T (LAN/WAN) 6 x 1000BASE-X SFP (LAN/WAN) 2 x 10GBASE-R SFP+/1000BASE-X SFP (LAN/WAN) 3 x Serial (RS-232) Console RS-232 (RJ-45) USB 2.0 USB 3.0 Слот для microSD-карт  Продление гарантийного обслуживания до 3 лет  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Модуль питания PM160-220/12, 220V AC, 160W – 2 шт.  SFP+ Direct attach cable, 10G, 1m FH-DP1T30SS01 – 1 шт.  SFP трансивер для 10/100/1000 BASE-T-8шт  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.7** | 1 | шт. |
| 2. | Ethernet-коммутатор MES2448B[[12]](#footnote-12) с модулем питания PM160-220/12, 220V AC, 160W  Сертификат на консультационные услуги по вопросам эксплуатации  оборудования - безлимитное количество обращений 8х5, 3 календарных года  Продление гарантийного обслуживания, до 3 лет  **Или эквивалент, соответствующий критериям, указанным для данного оборудования в п. 4.3** | 1 | шт. |

1. **Требования к техническим и функциональным характеристикам эквивалентного оборудования:**
   1. **Коммутатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общие параметры** | * 48х10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ * 4х10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) * 1xКонсольный порт RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность (не менее)** | * Пропускная способность - 176 Гбит/с * Производительность на пакетах длиной 64 байта - 130,9 MPPS * Объем буферной памяти - 3 Мбайт * Объем ОЗУ (DDR3) - 512 Мбайт * Объем ПЗУ (RAW NAND) - 512 Мбайт * Таблица MAC-адресов - 16384 * Количество ARP-записей - 820 * Таблица VLAN - 4094 * Количество L2 Multicast-групп - 2047 * Количество правил SQinQ - 958 (ingress/egress) * Количество правил ACL - 958 * Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast3 - 816 * Количество маршрутов L3 IPv6 Unicast3 - 210 * Количество маршрутов L3 IPv4 Multicast (IGMP Proxy, PIM) - 412 * Количество маршрутов L3 IPv6 Multicast (IGMP Proxy, PIM) - 103 * Количество VRRP-маршрутизаторов - 255 * Максимальный размер ECMP-групп - 8 * Количество VRF - 16 (включая VRF по умолчанию) * Количество L3-интерфейсов - 130 * Link Aggregation Groups (LAG) - 48, до 8 портов в одном LAG * Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей для каждого порта * Поддержка Jumbo-фреймов - Максимальный размер пакетов 10 240 байт * Стекирование - 8 устройств |
| **Поддержка VLAN** | * Поддержка Voice VLAN * Поддержка 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка Selective Q-in-Q * Поддержка GVRP |
| **Функции L2** | * Поддержка STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) * Поддержка RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w) * Поддержка MSTP (Multiple Spanning Tree, IEEE 802.1s) * Поддержка STP Multiprocess * 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) на основе VLAN * Поддержка ERPS (G.8032v2) * Поддержка Flex-link * Поддержка Private VLAN, Private VLAN Trunk * Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT) |
| **Функции L3** | * Статические IP-маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2, OSPFv3, IS-IS (IPv4 Unicast), BGP4 (IPv4 Unicast, IPv4 Multicast, IPv6 Unicast) * Поддержка протокола BFD (для BGP) * Address Resolution Protocol (ARP) * Поддержка Proxy ARP * Поддержка маршрутизации на основе политик - Policy-Based Routing (IPv4) * Поддержка протокола VRRP * Протоколы динамической маршрутизации мультикаста PIM SM, PIM DM, IGMP Proxy, MSDP * Балансировка нагрузки ECMP * Поддержка функции IP Unnumbered * Поддержка VRF Lite |
| **Функции Link Aggregation** | * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP * Поддержка LAG Balancing Algorithm * Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG) |
| **Функции обеспечения безопасности** | * Защита от несанкционированных DHCP-серверов (DHCP Snooping) * Опция 82 протокола DHCP * IP Source Guard * Dynamic ARP Inspection * First Hop Security * Поддержка sFlow * Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC адресов, статические MAC-адреса * Проверка подлинности по портам на основе 802.1x * Guest VLAN * Система предотвращения DoS-атак * Сегментация трафика * Фильтрация DHCP-клиентов * Предотвращение атак BPDU * Фильтрация NetBIOS/NetBEUI * PPPoE Intermediate Agent |
| **Списки управления доступом ACL** | * L2-L3-L4 ACL (Access Control List) * Поддержка Time-Based ACL * IPv6 ACL * ACL на основе:   + Порта коммутатора   + Приоритета 802.1p   + VLAN ID   + EtherType   + DSCP   + Типа протокола   + Номера порта TCP/UDP   + Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes) |
| **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | * Статистика QoS * Ограничение скорости на портах (shaping, policing) * Поддержка класса обслуживания 802.1p * Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) * Управление полосой пропускания * Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR) * Три цвета маркировки * Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL * Настройка приоритета 802.1p для VLAN управления * Перемаркировка DSCP to CoS, CoS to DSCP * Назначение VLAN на основании ACL * Назначение меток 802.1p, DSCP для протокола IGMP |
| **Основные функции управления** | * Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SCP/SFTP * Перенаправление вывода команд CLI в произвольный файл на ПЗУ * Протокол SNMP * Интерфейс командной строки (CLI) * Web-интерфейс * Syslog * SNTP (Simple Network Time Protocol) * NTP (Network Time Protocol) * Traceroute * LLDP (802.1ab) + LLDP MED * Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками 802.1Q * Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ * Управление контролируемым доступом – уровни привилегий для пользователей * Блокировка интерфейса управления * Локальная аутентификация * Фильтрация IP-адресов для SNMP * Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) * Функция Change of Authorization (CoA) * Сервер Telnet, сервер SSH * Клиент Telnet, клиент SSH * Удаленный запуск команд посредством SSH * Поддержка SSL * Поддержка макрокоманд * Журналирование вводимых команд * Системный журнал * Автоматическая настройка DHCP * DHCP Relay (Option 82) * DHCP Option 12 * DHCPv6 Relay, DHCPv6 LDRA (Option 18,37) * Сервер DHCP * Добавление тега PPPoE Circuit-ID * Команды отладки * Механизм ограничения трафика в сторону CPU * Шифрование пароля * Восстановление пароля * Ping (поддержка IPv4/IPv6) * Сервер DNS (Resolver) |
| **Функции мониторинга** | * Статистика интерфейсов * Удаленный мониторинг RMON/SMON * Поддержка IP SLA * Мониторинг загрузки CPU по задачам и по типу трафика * Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) * Мониторинг температуры * Мониторинг TCAM |
| **Электропитание** | * два источника питания с возможностью горячей замены |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Маршрутизатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Интерфейсы** | * 2xCombo 10/100/1000BASE-T/ 1000BASE-X * 2xEthernet 10/100/1000BASE-T * 1xConsole (RJ-45) * 1хUSB 2.0 * 1хUSB 3.0 * Слот для SD-карт - 1 * USB 3G/4G/LTE модем * E1 TopGate SFP |
| **Производительность (не менее)** | * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (фреймы 1518B) - 3,7 Гбит/c; 307k пкт/c * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (фреймы 74B) – 229,2 Мбит/c; 387,1k пкт/c * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (IMIX) - 1,80 Гбит/c; 320,9k пкт/c * Производительность L2 коммутации (фреймы 1518B) - 3,7 Гбит/c; 307k пкт/c * Производительность IPsec VPN (фреймы 1456B) - 0,50 Гбит/c; 43k пкт/с * Производительность IPsec (IMIX) - 290 Мбит/c; 54k пкт/c * Производительность IPS/IDS 10k правил – 93,6 Мбит/c; 22,9k пкт/с * Производительность коммутации MPLS (фреймы 1518B) - 3,62 Гбит/c; 299k пкт/c |
| **Системные характеристики (не менее)** | * Количество VPN-туннелей - 250 * Статические маршруты - 11k * Количество конкурентных сессий - 256k * Поддержка VLAN - до 4k активных VLAN в соответствии с 802.1Q * Количество маршрутов BGP - 2,5M * Количество BGP-соседей - 1k * Количество маршрутов OSPF - 300k * Количество маршрутов RIP - 10k * Количество маршрутов ISIS - 30k * Таблица MAC-адресов - 2k записей на бридж * Размер базы FIB - 1,4M * VRF - 32 |
| **Клиенты Remote Access VPN** | * PPTP/PPPoE/L2TP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Сервер Remote Access VPN** | * L2TP/PPTP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Site-to-site VPN** | * IPSec: Policy-based и route-based режимы * DMVPN * Алгоритмы шифрования DES, 3DES, AES, Blowfish, Camelia * Аутентификация сообщений IKE MD5, SHA-1, SHA-2 |
| **Туннелирование** | * IPoGRE, EoGRE * IPIP * L2TPv3 * LT (inter VRF routing) |
| **Функции L2** | * Коммутация пакетов (bridging) * Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad) * Поддержка VLAN (802.1Q) * Логические интерфейсы * LLDP, LLDP MED * VLAN на основе MAC |
| **Функции L3 (IPv4/IPv6)** | * Трансляция адресов NAT, Static NAT, ALG * Статические маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2/v3, IS-IS, BGP * Фильтрация маршрутов (prefix list) * VRF * Policy Based Routing (PBR) * BFD для BGP, OSPF, статических маршрутов |
| **Средства обеспечения надежности сети** | * VRRP v2, v3 * Tracking на основании VRRP или SLA теста * Управление параметрами VRRP * Управление параметрами PBR * Управление административным статусом интерфейса * Активация и деактивация статического маршрута * Управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map * Балансировка нагрузки на WAN-интерфейсах, перенаправление потоков данных, переключение при оценке качества канала * Резервирование сессий firewall |
| **Функции сетевой защиты** | * Система обнаружения и предотвращения вторжений (IPS/IDS)1 * Web-фильтрация по URL, по содержимому (cookies, ActiveX, Javascript) * Zone-based Firewall * Фильтрация фаерволом на базе L2/L3/L4 полей и по приложениям * Поддержка списков контроля доступа на базе L2/L3/L4 полей * Защита от DoS/DDoS атак и оповещение об атаках * Логирование событий атак, событий срабатывания правил |
| **Качество обслуживания (QoS)** | * До 8-ми приоритетных очередей на порт * L2 и L3 приоритизация трафика (802.1p, DSCP, IP Precedence) * Предотвращение перегрузки очередей RED, GRED * Назначение приоритетов по портам, по VLAN * Средства перемаркирования приоритетов * Применение политик (policy-map) * Управление полосой пропускания (shaping) * Иерархический QоS * Маркировка сессий |
| **MPLS** | * Поддержка протокола LDP * Поддержка L2VPN VPWS * Поддержка L2VPN VPLS Martini Mode * Поддержка L2VPN VPLS Kompella Mode * Поддержка L3VPN MP-BGP |
| **Функции контроля SLA** | * Поддержка ассоциации результатов измерения SLA с функциями маршрутизации (управление параметрами VRRP, PBR, активация и деактивация статического маршрута, управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map в зависимости от SLA-теста) * Оценка параметров каналов связи: * One-waydelay/two-waydelay * One-wayjitter/two-wayjitter * One-waypacket-loss/two-waypacket-loss * Коэффициент ошибок в пакетах * Нарушение последовательности доставки пакетов |
| **Мониторинг и управление** | * Поддержка стандартных и расширенных SNMP MIB, RMONv1 * Встроенный Zabbix agent * Аутентификация по локальной базе пользователей, RADIUS, TACACS+, LDAP * Защита от ошибок конфигурирования, автоматическое восстановление конфигурации. Возможность сброса конфигурации к заводским настройкам * Интерфейсы управления CLI * Поддержка Syslog * Монитор использования системных ресурсов * Ping, traceroute (IPv4/IPv6), вывод информации о пакетах в консоли * Обновление ПО, загрузка и выгрузка конфигурации по TFTP, SCP, FTP, SFTP, HTTP(S) * Поддержка NTP * Netflow v5/v9/v10 (экспорт статистики URL для HTTP, host для HTTPS) * Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45) * Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6) * Вывод информации по сервисам/процессам * Локальное/удаленное сохранение конфигураций маршрутизатора |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Коммутатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Фигурирование в реестре ТОРП** | * Да |
| **Общие параметры** | * 48x10/100/1000BASE-T (RJ-45) * 4x1000BASE-X(SFP)/10GBASE-R(SFP+) * 1хКонсольный порт RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность (не менее)** | * Пропускная способность - 176 Гбит/с * Производительность на пакетах длиной 64 байта1 -130,9 MPPS * Объем буферной памяти - 2 Мбайт * Объем ОЗУ (DDR3) - 512 Мбайт * Объем ПЗУ (SPI Flash) - 64 Мбайт * Таблица MAC-адресов - 32768 * Количество ARP-записей - 1000 * Таблица VLAN - 4094 * Количество групп L2 Multicast (IGMP Snooping) - 4094 * Количество групп L3 multicast (IGMP proxy) - 2048 * Количество правил SQinQ - 768(ingress)/1024(egress) * Количество правил MAC ACL - 766 * Количество правил IPv4/IPv6 ACL - 640/320 * Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast - 1958 * Количество VRRP-маршрутизаторов - 32 * Количество L3-интерфейсов - 8 vlan, до 5 IPv4-адресов в каждом vlan, до 300 IPv6 GUA суммарно для всех vlan * Link Aggregation Groups (LAG) - 24 группы, до 8 портов в одном LAG * Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей на порт * Размер Jumbo-фрейма - максимальный размер пакетов 12 288 байт |
| **Поддержка VLAN** | * Поддержка IEEE 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка GVRP * Поддержка selective Q-in-Q * Поддержка MAC-based VLAN * Поддержка Protocol-based VLAN |
| **Функции L2** | * Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) * Поддержка протокола RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w) * Поддержка протокола MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s) * Поддержка STP Root Guard * Поддержка STP Loop Guard * Поддержка STP BPDU Guard * Поддержка BPDU Filtering * Поддержка Spanning Tree Fast Link option * Поддержка Loopback Detection (LBD) * Изоляция портов * Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) * Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT) * Поддержка ERPS (G.8032v2) |
| **Функции L3** | * Поддержка статических IPv4-маршрутов * Поддержка протокола VRRP |
| **Функции Link Aggregation** | * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP * Поддержка LAG Balancing Algorithm |
| **Функции обеспечения безопасности** | * DHCP Snooping * Опция 82 протокола DHCP * Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC адресов, статические MAC-адреса * Проверка подлинности по портам на основе IEEE 802.1x * Система предотвращения DoS-атак * Сегментация трафика * Фильтрация DHCP-клиентов * Предотвращение атак BPDU * PPPoE Intermediate agent * IP Source Guard * Dynamic ARP Inspection * DHCPv6 Snooping * IPv6 Source Guard * Поддержка функции IPv6 ND Inspection * Поддержка функции IPv6 RA Guard |
| **Списки управления доступом ACL** | * L2-L3-L4 ACL (Access Control List) * IPv6 ACL * ACL на основе: * Порта коммутатора * Приоритета IEEE 802.1p * VLAN ID * EtherType * DSCP * Типа IP-протокола * Номера порта TCP/UDP * Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes) |
| **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | * Ограничение скорости на портах (shaping) * Ограничение скорости (policing) согласно алгоритмам sr-TCM и tr-TCM * Поддержка класса обслуживания IEEE 802.1p * Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR) * Настройка приоритета IEEE 802.1p для VLAN управления * Классификация трафика на основании ACL * Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL * Перемаркировка меток DSCP в CoS * Перемаркировка меток CoS в DSCP * Назначение VLAN на основании ACL |
| **Основные функции управления** | * Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SFTP * Автоматическое резервирование (backup) файла конфигурации по TFTP/SFTP * Протокол SNMP * Интерфейс командной строки (CLI) * Web-интерфейс * Syslog * SNTP (Simple Network Time Protocol) * Traceroute * LLDP (IEEE 802.1ab) + LLDP MED * Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками IEEE 802.1Q * Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ * Поддержка IPv4/IPv6 ACL для управления устройством * Управление доступом к коммутатору – уровни привилегий для пользователей * Блокировка интерфейса управления * Локальная аутентификация * Фильтрация IP-адресов для SNMP * Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) * Клиент Telnet, клиент SSH * Сервер Telnet, сервер SSH * Поддержка макрокоманд * Журналирование вводимых команд по протоколу TACACS+ * Автоматическая настройка DHCP * DHCP Relay (поддержка IРv4) * DHCP Relay Option 82 * Сервер DHCP * Добавление тега PPPoE Circuit-ID * Flash File System * Команды отладки * Механизм ограничения трафика в сторону CPU * Шифрование пароля * Ping (поддержка IPv4/IPv6) * Поддержка статических маршрутов IPv4/IPv6 * Поддержка нескольких версий файлов конфигурации * Поддержка проприетарной или сторонней системы удаленного управления конфигурациями оборудования |
| **Функции мониторинга** | * Статистика интерфейсов * Поддержка мониторинга загрузки CPU по задачам и очередям * Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) * Мониторинг температуры * Мониторинг TCAM |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Коммутатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Фигурирование в реестре ТОРП** | * Да |
| **Общие параметры** | * 48x10/100/1000BASE-T (RJ-45) * 4x1000BASE-X(SFP)/10GBASE-R(SFP+)   1хКонсольный порт RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность (не менее)** | * Пропускная способность - 176 Гбит/с * Производительность на пакетах длиной 64 байта1 -130,9 MPPS * Объем буферной памяти - 2 Мбайт * Объем ОЗУ (DDR3) - 512 Мбайт * Объем ПЗУ (SPI Flash) - 64 Мбайт * Таблица MAC-адресов - 32768 * Количество ARP-записей - 1000 * Таблица VLAN - 4094 * Количество групп L2 Multicast (IGMP Snooping) - 4094 * Количество групп L3 multicast (IGMP proxy) - 2048 * Количество правил SQinQ - 768(ingress)/1024(egress) * Количество правил MAC ACL - 766 * Количество правил IPv4/IPv6 ACL - 640/320 * Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast - 1958 * Количество VRRP-маршрутизаторов - 32 * Количество L3-интерфейсов - 8 vlan, до 5 IPv4-адресов в каждом vlan, до 300 IPv6 GUA суммарно для всех vlan * Link Aggregation Groups (LAG) - 24 группы, до 8 портов в одном LAG * Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей на порт   Размер Jumbo-фрейма - максимальный размер пакетов 12 288 байт |
| **Поддержка VLAN** | * Поддержка IEEE 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка GVRP * Поддержка selective Q-in-Q * Поддержка MAC-based VLAN   Поддержка Protocol-based VLAN |
| **Функции L2** | * Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) * Поддержка протокола RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w) * Поддержка протокола MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s) * Поддержка STP Root Guard * Поддержка STP Loop Guard * Поддержка STP BPDU Guard * Поддержка BPDU Filtering * Поддержка Spanning Tree Fast Link option * Поддержка Loopback Detection (LBD) * Изоляция портов * Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) * Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)   Поддержка ERPS (G.8032v2) |
| **Функции L3** | * Поддержка статических IPv4-маршрутов   Поддержка протокола VRRP |
| **Функции Link Aggregation** | * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP   Поддержка LAG Balancing Algorithm |
| **Функции обеспечения безопасности** | * DHCP Snooping * Опция 82 протокола DHCP * Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC адресов, статические MAC-адреса * Проверка подлинности по портам на основе IEEE 802.1x * Система предотвращения DoS-атак * Сегментация трафика * Фильтрация DHCP-клиентов * Предотвращение атак BPDU * PPPoE Intermediate agent * IP Source Guard * Dynamic ARP Inspection * DHCPv6 Snooping * IPv6 Source Guard * Поддержка функции IPv6 ND Inspection   Поддержка функции IPv6 RA Guard |
| **Списки управления доступом ACL** | * L2-L3-L4 ACL (Access Control List) * IPv6 ACL * ACL на основе: * Порта коммутатора * Приоритета IEEE 802.1p * VLAN ID * EtherType * DSCP * Типа IP-протокола * Номера порта TCP/UDP   Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes) |
| **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | * Ограничение скорости на портах (shaping) * Ограничение скорости (policing) согласно алгоритмам sr-TCM и tr-TCM * Поддержка класса обслуживания IEEE 802.1p * Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR) * Настройка приоритета IEEE 802.1p для VLAN управления * Классификация трафика на основании ACL * Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL * Перемаркировка меток DSCP в CoS * Перемаркировка меток CoS в DSCP   Назначение VLAN на основании ACL |
| **Основные функции управления** | * Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SFTP * Автоматическое резервирование (backup) файла конфигурации по TFTP/SFTP * Протокол SNMP * Интерфейс командной строки (CLI) * Web-интерфейс * Syslog * SNTP (Simple Network Time Protocol) * Traceroute * LLDP (IEEE 802.1ab) + LLDP MED * Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками IEEE 802.1Q * Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ * Поддержка IPv4/IPv6 ACL для управления устройством * Управление доступом к коммутатору – уровни привилегий для пользователей * Блокировка интерфейса управления * Локальная аутентификация * Фильтрация IP-адресов для SNMP * Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) * Клиент Telnet, клиент SSH * Сервер Telnet, сервер SSH * Поддержка макрокоманд * Журналирование вводимых команд по протоколу TACACS+ * Автоматическая настройка DHCP * DHCP Relay (поддержка IРv4) * DHCP Relay Option 82 * Сервер DHCP * Добавление тега PPPoE Circuit-ID * Flash File System * Команды отладки * Механизм ограничения трафика в сторону CPU * Шифрование пароля * Ping (поддержка IPv4/IPv6) * Поддержка статических маршрутов IPv4/IPv6 * Поддержка нескольких версий файлов конфигурации   Поддержка проприетарной или сторонней системы удаленного управления конфигурациями оборудования |
| **Функции мониторинга** | * Статистика интерфейсов * Поддержка мониторинга загрузки CPU по задачам и очередям * Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) * Мониторинг температуры   Мониторинг TCAM |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Коммутатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общие параметры** | * 24х10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ * 4х10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) * 1xКонсольный порт RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность (не менее)** | * Пропускная способность - 128 Гбит/с * Производительность на пакетах длиной 64 байта1 - 93,1 MPPS * Объем буферной памяти - 1,5 Мбайт * Объем ОЗУ (DDR3) - 512 Мбайт * Объем ПЗУ (RAW NAND) - 512 Мбайт * Таблица MAC-адресов - 16384 * Количество ARP-записей2 - 820 * Таблица VLAN - 4094 * Количество L2 Multicast-групп - 2047 * Количество правил SQinQ - 958 (ingress/egress) * Количество правил ACL - 958 * Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast3 - 816 * Количество маршрутов L3 IPv6 Unicast3 - 210 * Количество маршрутов L3 IPv4 Multicast (IGMP Proxy, PIM)3 - 412 * Количество маршрутов L3 IPv6 Multicast (IGMP Proxy, PIM)3 - 103 * Количество VRRP-маршрутизаторов - 255 * Максимальный размер ECMP-групп - 8 * Количество VRF - 16 (включая VRF по умолчанию) * Количество L3-интерфейсов - 130 * Link Aggregation Groups (LAG) - 48, до 8 портов в одном LAG * Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей для каждого порта * Поддержка Jumbo-фреймов - Максимальный размер пакетов 10 240 байт * Стекирование - 8 устройств |
| **Поддержка VLAN** | * Поддержка Voice VLAN * Поддержка 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка Selective Q-in-Q * Поддержка GVRP |
| **Функции L2** | * Поддержка STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) * Поддержка RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w) * Поддержка MSTP (Multiple Spanning Tree, IEEE 802.1s) * Поддержка STP Multiprocess * 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) на основе VLAN * Поддержка ERPS (G.8032v2) * Поддержка Flex-link * Поддержка Private VLAN, Private VLAN Trunk * Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT) |
| **Функции L3** | * Статические IP-маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2, OSPFv3, IS-IS (IPv4 Unicast), BGP4 (IPv4 Unicast, IPv4 Multicast, IPv6 Unicast) * Поддержка протокола BFD (для BGP) * Address Resolution Protocol (ARP) * Поддержка Proxy ARP * Поддержка маршрутизации на основе политик - Policy-Based Routing (IPv4) * Поддержка протокола VRRP * Протоколы динамической маршрутизации мультикаста PIM SM, PIM DM, IGMP Proxy, MSDP * Балансировка нагрузки ECMP * Поддержка функции IP Unnumbered * Поддержка VRF Lite |
| **Функции Link Aggregation** | * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP * Поддержка LAG Balancing Algorithm * Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG) |
| **Функции обеспечения безопасности** | * Защита от несанкционированных DHCP-серверов (DHCP Snooping) * Опция 82 протокола DHCP * IP Source Guard * Dynamic ARP Inspection * First Hop Security * Поддержка sFlow * Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC адресов, статические MAC-адреса * Проверка подлинности по портам на основе 802.1x * Guest VLAN * Система предотвращения DoS-атак * Сегментация трафика * Фильтрация DHCP-клиентов * Предотвращение атак BPDU * Фильтрация NetBIOS/NetBEUI * PPPoE Intermediate Agent |
| **Списки управления доступом ACL** | * L2-L3-L4 ACL (Access Control List) * Поддержка Time-Based ACL * IPv6 ACL * ACL на основе:   + Порта коммутатора   + Приоритета 802.1p   + VLAN ID   + EtherType   + DSCP   + Типа протокола   + Номера порта TCP/UDP   + Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes) |
| **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | * Статистика QoS * Ограничение скорости на портах (shaping, policing) * Поддержка класса обслуживания 802.1p * Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) * Управление полосой пропускания * Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR) * Три цвета маркировки * Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL * Настройка приоритета 802.1p для VLAN управления * Перемаркировка DSCP to CoS, CoS to DSCP * Назначение VLAN на основании ACL * Назначение меток 802.1p, DSCP для протокола IGMP |
| **Основные функции управления** | * Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SCP/SFTP * Перенаправление вывода команд CLI в произвольный файл на ПЗУ * Протокол SNMP * Интерфейс командной строки (CLI) * Web-интерфейс * Syslog * SNTP (Simple Network Time Protocol) * NTP (Network Time Protocol) * Traceroute * LLDP (802.1ab) + LLDP MED * Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками 802.1Q * Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ * Управление контролируемым доступом – уровни привилегий для пользователей * Блокировка интерфейса управления * Локальная аутентификация * Фильтрация IP-адресов для SNMP * Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) * Функция Change of Authorization (CoA) * Сервер Telnet, сервер SSH * Клиент Telnet, клиент SSH * Удаленный запуск команд посредством SSH * Поддержка SSL * Поддержка макрокоманд * Журналирование вводимых команд * Системный журнал * Автоматическая настройка DHCP * DHCP Relay (Option 82) * DHCP Option 12 * DHCPv6 Relay, DHCPv6 LDRA (Option 18,37) * Сервер DHCP * Добавление тега PPPoE Circuit-ID * Команды отладки * Механизм ограничения трафика в сторону CPU * Шифрование пароля * Восстановление пароля * Ping (поддержка IPv4/IPv6) * Сервер DNS (Resolver) |
| **Функции мониторинга** | * Статистика интерфейсов * Удаленный мониторинг RMON/SMON * Поддержка IP SLA * Мониторинг загрузки CPU по задачам и по типу трафика * Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) * Мониторинг температуры * Мониторинг TCAM |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Маршрутизатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Интерфейсы** | * 1000BASE-X/10GBASE-R/25GBASE-R (LAN/WAN) - 4 * 10GBASE-R SFP+/1000BASE-X SFP (LAN/WAN) - 8 * Console RS-232 (RJ-45) - 1 * OOB - 1 * USB 2.0 - 1 * Слот для microSD-карт - 1 |
| **Производительность (не менее)** | * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (фреймы 1518B) - 18,2 Гбит/с; 1495,1k пакетов/с * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (фреймы 74B) - 873,6 Мбит/с; 1475,6k пакетов/с * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (IMIX)1 - 8,4 Гбит/с; 1520k пакетов/с * Производительность IPsec VPN (фреймы 1456B) - 1,1 Гбит/с; 127k пакетов/с * Производительность IPsec (IMIX) - 779,2 Мбит/с; 145,5k пакетов/с |
| **Системные характеристики (не менее)** | * Количество VPN-туннелей - 500 * Статические маршруты - 11k * Количество конкурентных сессий - 512k * Поддержка VLAN - до 4k активных VLAN в соответствии с 802.1Q * Количество маршрутов BGP - 5 M * Количество маршрутов OSPF - 500 k * Количество маршрутов RIP - 10k * Размер базы FIB - 1,7 M * VRF - 32 |
| **Клиенты Remote Access VPN** | * PPTP/PPPoE/L2TP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Сервер Remote Access VPN** | * L2TP/PPTP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Site-to-site VPN** | * IPsec: режимы «policy-based» и «route-based» * DMVPN * Алгоритмы шифрования DES, 3DES, AES, Blowfish, Camellia * Аутентификация сообщений IKE MD5, SHA-1, SHA-2 |
| **Туннелирование** | * IPoGRE, EoGRE * IPIP * L2TPv3 * LT (inter VRF routing) |
| **Функции L2** | * Коммутация пакетов (bridging) * Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad) * Поддержка VLAN (802.1Q) * Логические интерфейсы * LLDP, LLDP MED * VLAN на основе MAC |
| **Функции L3 (IPv4/IPv6)** | * Трансляция адресов NAT, Static NAT, ALG * Статические маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2/v3, IS-IS, BGP * Фильтрация маршрутов (prefix list) * VRF * Policy Based Routing (PBR) * BFD для BGP, OSPF, статических маршрутов |
| **Средства обеспечения надежности сети** | * VRRP v2, v3 * Управление маршрутами на основе состояния VRRP (tracking) * Балансировка нагрузки на WAN-интерфейсах, перенаправление потоков данных, переключение при оценке качества канала * Резервирование сессий firewall |
| **Функции сетевой защиты** | * Система обнаружения и предотвращения вторжений (IPS/IDS)2 * Взаимодействие с Eltex Distribution Manager для получения лицензируемого контента — наборы правил, предоставляемые Kaspersky SafeStream II2 * Web-фильтрация по URL, по содержимому (cookies, ActiveX, JavaScript) * Zone-based Firewall * Фильтрация на базе L2/L3/L4-полей и по приложениям * Поддержка списков контроля доступа (ACL) на базе L2/L3/L4-полей * Защита от DoS/DDoS-атак и оповещение об атаках * Логирование событий атак, событий срабатывания правил |
| **Качество обслуживания (QoS)** | * До 8 приоритетных или взвешанных очередей на порт * L2- и L3-приоритизация трафика (802.1p (cos), DSCP, IP Precedence (tos)) * Предотвращение перегрузки очередей RED, GRED * Средства перемаркирования приоритетов * Применение политик (policy-map) * Управление полосой пропускания (shaping) * Иерархический QоS * Маркировка сессий |
| **MPLS** | * Поддержка протокола LDP * Поддержка L2VPN VPWS * Поддержка L2VPN VPLS Martini Mode * Поддержка L2VPN VPLS Kompella Mode * Поддержка L3VPN MP-BGP |
| **Функции контроля SLA** | * Поддержка ассоциации результатов измерения SLA с функциями маршрутизации (управление параметрами VRRP, PBR, активация и деактивация статического маршрута, управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map в зависимости от SLA-теста) * Оценка параметров каналов связи: * Delay (one-way/two-way) * Jitter (one-way/two-way) * Packet loss (one-way/two-way) * Коэффициент ошибок в пакетах * Нарушение последовательности доставки пакетов |
| **Мониторинг и управление** | * Поддержка стандартных и расширенных SNMP MIB, RMONv1 * Встроенный Zabbix agent * Аутентификация пользователей по локальной базе средствами протоколов RADIUS, TACACS+, LDAP * Защита от ошибок конфигурирования, автоматическое восстановление конфигурации. Возможность сброса конфигурации к заводским настройкам * Интерфейсы управления CLI * Поддержка Syslog * Монитор использования системных ресурсов * Ping, traceroute (IPv4/IPv6), вывод информации о пакетах в консоли * Обновление ПО, загрузка и выгрузка конфигурации по TFTP, SCP, FTP, SFTP, HTTP(S) * Поддержка NTP * Netflow v5/v9/v10 (экспорт статистики URL для HTTP, host для HTTPS) * Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45) * Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6) * Вывод информации по сервисам/процессам * Локальное/удаленное сохранение конфигураций маршрутизатора |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Маршрутизатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Интерфейсы** | * Ethernet 10/100/1000BASE-T (LAN/WAN) - 8 * Ethernet 1000BASE-X SFP (LAN/WAN) - 6 * 10GBASE-R SFP+/1000BASE-X SFP (LAN/WAN) - 2 * Serial (RS-232) - 3 * Console RS-232 (RJ-45) - 1 * USB 2.0 - 1 * USB 3.0 - 1 * Слот для microSD-карт - 1 |
| **Подключаемые интерфейсы** | * USB 3G/4G/LTE модем * E1 TopGate SFP |
| **Системные характеристики (не менее)** | * Количество VPN-туннелей - 250 * Статические маршруты - 11k * Количество конкурентных сессий - 256k * Поддержка VLAN - 4094 * Количество маршрутов BGP - 2,5M * Количество BGP-соседей - 1k * Количество маршрутов OSPF - 300k * Количество маршрутов RIP - 10k * Количество маршрутов ISIS - 30k * Таблица MAC-адресов - 2k записей на бридж * Размер базы FIB - 1,4M * VRF - 32 |
| **Клиенты Remote Access VPN** | * PPTP/PPPoE/L2TP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Сервер Remote Access VPN** | * L2TP/PPTP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Site-to-site VPN** | * IPsec: режимы «policy-based» и «route-based» * DMVPN * Алгоритмы шифрования DES, 3DES, AES, Blowfish, Camellia * Аутентификация сообщений IKE MD5, SHA-1, SHA-2 |
| **Туннелирование** | * IPoGRE, EoGRE * IPIP * L2TPv3 * LT (inter VRF routing) |
| **Функции L2** | * Коммутация пакетов (bridging) * Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad) * Поддержка VLAN (802.1Q) * Логические интерфейсы * LLDP, LLDP MED * VLAN на основе MAC |
| **Функции L3 (IPv4/IPv6)** | * Трансляция адресов NAT, Static NAT, ALG * Статические маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2/v3, IS-IS, BGP * Фильтрация маршрутов (prefix list) * VRF * Policy Based Routing (PBR) * BFD для BGP, OSPF, статических маршрутов |
| **Средства обеспечения надежности сети** | * VRRP v2, v3 * Tracking на основании VRRP- или SLA-теста * Управление параметрами VRRP * Управление параметрами PBR * Управление административным статусом интерфейса * Активация и деактивация статического маршрута * Управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map * Балансировка нагрузки на WAN-интерфейсах, перенаправление потоков данных, переключение при оценке качества канала * Резервирование сессий firewall |
| **Функции сетевой защиты** | * Система обнаружения и предотвращения вторжений (IPS/IDS)2 * Взаимодействие с Eltex Distribution Manager для получения лицензируемого контента — наборы правил, предоставляемые Kaspersky SafeStream II2 * Web-фильтрация по URL, по содержимому (cookies, ActiveX, JavaScript) * Zone-based Firewall * Фильтрация на базе L2/L3/L4-полей и по приложениям * Поддержка списков контроля доступа (ACL) на базе L2/L3/L4-полей * Защита от DoS/DDoS-атак и оповещение об атаках * Логирование событий атак, событий срабатывания правил |
| **Качество обслуживания (QoS)** | * До 8 приоритетных или взвешанных очередей на порт * L2- и L3-приоритизация трафика (802.1p (cos), DSCP, IP Precedence (tos)) * Предотвращение перегрузки очередей RED, GRED * Средства перемаркирования приоритетов * Применение политик (policy-map) * Управление полосой пропускания (shaping) * Иерархический QоS * Маркировка сессий |
| **MPLS** | * Поддержка протокола LDP * Поддержка L2VPN VPWS * Поддержка L2VPN VPLS Martini Mode * Поддержка L2VPN VPLS Kompella Mode * Поддержка L3VPN MP-BGP |
| **Функции контроля SLA** | Оценка параметров каналов связи:   * Delay (one-way/two-way) * Jitter (one-way/two-way) * Packet loss (one-way/two-way) * Коэффициент ошибок в пакетах * Нарушение последовательности доставки пакетов |
| **Мониторинг и управление** | * Поддержка стандартных и расширенных SNMP MIB, RMONv1 * Встроенный Zabbix agent * Аутентификация пользователей по локальной базе средствами протоколов RADIUS, TACACS+, LDAP * Защита от ошибок конфигурирования, автоматическое восстановление конфигурации. Возможность сброса конфигурации к заводским настройкам * Интерфейсы управления CLI * Поддержка Syslog * Монитор использования системных ресурсов * Ping, traceroute (IPv4/IPv6), вывод информации о пакетах в консоли * Обновление ПО, загрузка и выгрузка конфигурации по TFTP, SCP, FTP, SFTP, HTTP(S) * Поддержка NTP * Netflow v5/v9/v10 (экспорт статистики URL для HTTP, host для HTTPS) * Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45) * Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6) * Вывод информации по сервисам/процессам * Локальное/удаленное сохранение конфигураций маршрутизатора |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Коммутатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общие параметры** | * 24 порта 10/100/1000BASE-T (RJ-45) * 4 порта Combo 10/100/1000Base-T/100Base-FX/1000Base-X * 1 консольный порт RS-232 (RJ-45) |
| **Производительность (не менее)** | * Пропускная способность - 56 Гбит/с * Производительность на пакетах длиной 64 байта1 - 41,658 MPPS * Объем буферной памяти - 512 Кбайт * Объем ОЗУ (DDR3) - 256 Мбайт * Объем ПЗУ (SPI Flash) - 32 Мбайт * Таблица MAC-адресов - 8192 * Количество ARP-записей - 1000 * Таблица VLAN - 4094 * Количество групп L2 Multicast (IGMP Snooping) - 509 * Количество правил SQinQ - 128(ingress)/256(egress) * Количество правил MAC ACL - 381 * Количество правил IPv4/IPv6 ACL - 219/128 * Количество L3-интерфейсов - 8 vlan, до 5 IPv4-адресов в каждом vlan, до 300 IPv6 GUA суммарно для всех vlan * Link Aggregation Groups (LAG) - 8 групп, до 8 портов в одном LAG * Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей на порт * Размер Jumbo-фрейма - Максимальный размер пакетов 10 000 байт |
| **Поддержка VLAN** | * Поддержка Voice VLAN * Поддержка IEEE 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка Selective Q-in-Q * Поддержка GVRP * Поддержка MAC-based VLAN * Поддержка Protocol-based VLAN |
| **Функции L2** | * Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) * Поддержка протокола RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w) * Поддержка протокола MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s) * Поддержка STP Root Guard * Поддержка STP Loop Guard * Поддержка STP BPDU Guard * Поддержка BPDU Filtering * Поддержка Spanning Tree Fast Link option * Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT) * Поддержка Loopback Detection (LBD) * Изоляция портов * Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) |
| **Функции Link Aggregation** | * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP * Поддержка LAG Balancing Algorithm |
| **Функции обеспечения безопасности** | * DHCP Snooping * Опция 82 протокола DHCP * IP Source Guard * Dynamic ARP Inspection (Protection) * Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC-адресов, статические MAC-адреса * Проверка подлинности по портам на основе IEEE 802.1x * Guest VLAN * Система предотвращения DoS-атак * Сегментация трафика * Фильтрация DHCP-клиентов * Предотвращение атак BPDU * PPPoE Intermediate agent * DHCPv6 Snooping * IPv6 Source Guard * Поддержка функции IPv6 ND Inspection * Поддержка функции IPv6 RA Guard |
| **Списки управления доступом ACL** | * L2-L3-L4 ACL (Access Control List) * IPv6 ACL * ACL на основе: * Порта коммутатора * Приоритета IEEE 802.1p * VLAN ID * EtherType * DSCP * Типа IP-протокола * Номера порта TCP/UDP * Содержимого пакета, определяемого пользователем (User Defined Bytes) |
| **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | * Ограничение скорости на портах (shaping, policing) * Поддержка класса обслуживания IEEE 802.1p * Обработка очередей по алгоритмам Strict Priority/Weighted Round Robin (WRR) * Настройка приоритета IEEE 802.1p для VLAN управления * Классификация трафика на основании ACL * Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL * Перемаркировка меток DSCP в CoS * Перемаркировка меток CoS в DSCP * Назначение VLAN на основании ACL |
| **Основные функции управления** | * Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SFTP * Автоматическое резервирование (backup) файла конфигурации по TFTP/SFTP * Протокол SNMP * Интерфейс командной строки (CLI) * Web-интерфейс * Syslog * SNTP (Simple Network Time Protocol) * Traceroute * LLDP (IEEE 802.1ab) + LLDP MED * Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками IEEE 802.1Q * Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ * Поддержка IPv4/IPv6 ACL для управления устройством * Управление доступом к коммутатору – уровни привилегий для пользователей * Блокировка интерфейса управления * Локальная аутентификация * Фильтрация IP-адресов для SNMP * Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) * Клиент Telnet, клиент SSH * Сервер Telnet, сервер SSH * Поддержка макрокоманд * Журналирование вводимых команд по протоколу TACACS+ * Автоматическая настройка DHCP * DHCP Relay (поддержка IРv4) * DHCP Relay Option 82 * Добавление тега PPPoE Circuit-ID * Flash File System * Команды отладки * Механизм ограничения трафика в сторону CPU * Шифрование пароля * Ping (поддержка IPv4/IPv6) * Поддержка статических маршрутов IPv4/IPv6 * Поддержка двух версий файлов конфигурации |
| **Функции мониторинга** | * Статистика интерфейсов * Поддержка мониторинга загрузки CPU по задачам и по типу трафика * Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) * Мониторинг температуры * Мониторинг TCAM |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

* 1. **Маршрутизатор**

|  |  |
| --- | --- |
| **Интерфейсы** | * 8хEthernet 10/100/1000BASE-T * 1xEthernet 1000BASE-X SFP * 1xConsole (RJ-45) * 3xFXS * 1xFXO * 2хUSB 2.0 |
| **Производительность (не менее)** | * Производительность Firewall/NAT/ маршрутизации (фреймы 1518B) - 0,98 Гбит/c; 80,7k пакетов/с * Производительность Firewall/NAT/ маршрутизации (фреймы 74B) - 70,3 Мбит/c; 118,5k пакетов/c * Производительность Firewall/NAT/маршрутизации (IMIX)1 - 623,5 Мбит/c; 112,9k пакетов/c * Производительность L2-коммутации (фреймы 1518B) - 0,98 Гбит/c; 80,7k пакетов/с * Производительность IPsec VPN (фреймы 1456B) - 172,7 Мбит/c; 14,8k пакетов/с * Производительность IPsec (IMIX)2 - 116,8 Мбит/c; 21,8k пакетов/c * Производительность одного IPsec-туннеля (фреймы 74В) - 11,1 Мбит/c; 18,8k пакетов/с * Производительность одного IPsec-туннеля (фреймы 1456В) - 91,9 Мбит/c; 7,9k пакетов/с * Производительность одного IPsec-туннеля (IMIX) - 64,6 Мбит/c; 12,1k пакетов/c * Производительность IPS/IDS 10k правил - 35,6 Мбит/c; 9,5k пакетов/с * Производительность коммутации MPLS (фреймы 1518B) - 0,98 Гбит/c; 81k пакетов/c |
| **Системные характеристики (не менее)** | * Количество VPN-туннелей - 10 * Статические маршруты - 1k * Количество конкурентных сессий - 4k * Поддержка VLAN - до 4k активных VLAN в соответствии с 802.1Q * Количество маршрутов BGP - 1M * Количество BGP-соседей - 1k * Количество маршрутов OSPF - 30k * Количество маршрутов RIP - 1k * Количество маршрутов ISIS - 30k * Таблица MAC-адресов - 2k записей на бридж * Размер базы FIB - 800k * VRF - 32 |
| **Клиенты Remote Access VPN** | * PPTP/PPPoE/L2TP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Сервер Remote Access VPN** | * L2TP/PPTP/OpenVPN/IPsec XAUTH |
| **Site-to-site VPN** | * IPSec: Policy-based и route-based режимы * DMVPN * Алгоритмы шифрования DES, 3DES, AES, Blowfish, Camelia * Аутентификация сообщений IKE MD5, SHA-1, SHA-2 |
| **Туннелирование** | * IPoGRE, EoGRE * IPIP * L2TPv3 * LT (inter VRF routing) |
| **Функции L2** | * Коммутация пакетов (bridging) * Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad) * Поддержка VLAN (802.1Q) * Логические интерфейсы * LLDP, LLDP MED * VLAN на основе MAC |
| **Функции L3 (IPv4/IPv6)** | * Трансляция адресов NAT, Static NAT, ALG * Статические маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2/v3, IS-IS, BGP * Фильтрация маршрутов (prefix list) * VRF * Policy Based Routing (PBR) * BFD для BGP, OSPF, статических маршрутов |
| **Средства обеспечения надежности сети** | * VRRP v2, v3 * Tracking на основании VRRP или SLA теста   + Управление параметрами VRRP   + Управление параметрами PBR   + Управление административным статусом интерфейса   + Активация и деактивация статического маршрута   + Управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map * Балансировка нагрузки на WAN-интерфейсах, перенаправление потоков данных, переключение при оценке качества канала * Резервирование сессий firewall |
| **Функции сетевой защиты** | * Система обнаружения и предотвращения вторжений (IPS/IDS)3 * Взаимодействие с Eltex Distribution Manager для получения лицензируемого контента - наборы правил, предоставляемые Kaspersky SafeStream Ii3 * Web-фильтрация по URL, по содержимому (cookies, ActiveX, JavaScript) * Zone-based Firewall * Фильтрация фаерволом на базе L2/L3/L4 полей и по приложениям * Поддержка списков контроля доступа на базе L2/L3/L4 полей * Защита от DoS/DDoS атак и оповещение об атаках * Логирование событий атак, событий срабатывания правил |
| **Качество обслуживания (QoS)** | * До 8-ми приоритетных очередей на порт * L2 и L3 приоритизация трафика (802.1p, DSCP, IP Precedence) * Предотвращение перегрузки очередей RED, GRED * Назначение приоритетов по портам, по VLAN * Средства перемаркирования приоритетов * Применение политик (policy-map) * Управление полосой пропускания (shaping) * Иерархический QоS * Маркировка сессий |
| **MPLS** | * Поддержка протокола LDP * Поддержка L2VPN VPWS * Поддержка L2VPN VPLS Martini Mode * Поддержка L2VPN VPLS Kompella Mode * Поддержка L3VPN MP-BGP |
| **Функции контроля SLA** | * Поддержка ассоциации результатов измерения SLA с функциями маршрутизации (управление параметрами VRRP, PBR, активация и деактивация статического маршрута, управление атрибутом AS-PATH и preference в route-map в зависимости от SLA-теста) * Оценка параметров каналов связи: * Delay (one-way/two-way) * Jitter (one-way/two-way) * Packet loss (one-way/two-way) * Коэффициент ошибок в пакетах * Нарушение последовательности доставки пакетов |
| **Мониторинг и управление** | * Поддержка стандартных и расширенных SNMP MIB, RMONv1 * Встроенный Zabbix agent * Аутентификация по локальной базе пользователей, RADIUS, TACACS+, LDAP * Защита от ошибок конфигурирования, автоматическое восстановление конфигурации. Возможность сброса конфигурации к заводским настройкам * Интерфейсы управления CLI * Поддержка Syslog * Монитор использования системных ресурсов * Ping, traceroute (IPv4/IPv6), вывод информации о пакетах в консоли * Обновление ПО, загрузка и выгрузка конфигурации по TFTP, SCP, FTP, SFTP, HTTP(S) * Поддержка NTP * Netflow v5/v9/v10 (экспорт статистики URL для HTTP, host для HTTPS) * Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45) * Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6) * Вывод информации по сервисам/процессам * Локальное/удаленное сохранение конфигураций маршрутизатора |
| **Гарантийное обслуживание и поддержка** | * Не менее 3 лет * Безлимитное количество обращений |

1. **Требования к качеству продукции, к упаковке и отгрузке продукции**
   1. Доставка продукции осуществляется силами Поставщика на склады Покупателя. Поставщик осуществляет доставку продукции за свой счет. По прибытии на склад, разгрузка продукции осуществляется силами и за счет Поставщика в место, указанное Покупателем.
   2. Продукция должна быть новым Товаром, который не был в употреблении, ремонте, в том числе, который не был восстановлен, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства.
   3. Продукция, ее детали, комплектующие и расходные материалы, поставляемые в комплекте с ней должны быть оригинальными, новыми (не восстановленными, не отремонтированными), сертифицированными (если предусмотрена сертификация), не иметь дефектов, связанных с конструкцией, материалами или функционированием в процессе эксплуатации
   4. При подаче предложения на поставляемую продукцию обязательно указание в предложении количества, моделей и парт-номеров расходных материалов и опциональных устройств, поставляемых в комплекте с устройством печати
   5. Продукция должна быть изготовлена в заводских условиях. Продукция не должна быть в залоге, под арестом, не должен быть обременен риском конфискации.
   6. Упаковка продукции и грузовая тара должны обеспечивать сохранность продукции при транспортировке, при погрузо-разгрузочных работах к конечному месту эксплуатации и хранению.
   7. Маркировка упаковки должна строго соответствовать маркировке продукции и обеспечивать полную и однозначную идентификацию каждой единицы продукции при ее приемке.
2. **Требования по передаче Заказчику технических и иных документов при поставке продукции:**
   1. Поставщик одновременно с передачей продукции обязан передать грузополучателю его принадлежности, а также относящиеся к нему документы на русском языке (технический паспорт, сертификаты соответствия товара требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, ГОСТам, установленных для данного вида продукции, инструкции по эксплуатации, другие документы, поставляемые производителем, в том числе гарантийные обязательства).
3. **Требования к безопасности продукции:** Продукция, должна отвечать требованиям качества безопасности для жизни и здоровья человека, а также иным требованиям сертификации, безопасности, [санитарным нормам](http://pandia.ru/text/category/sanitarnie_normi/) и правилам, [государственным стандартам](http://pandia.ru/text/category/gosudarstvennie_standarti/) и иным обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством РФ и утвержденных для данного вида продукции, не иметь дефектов упаковки, обеспечивающей сохранность товара при перевозке и хранении.
4. **Порядок сдачи и приемки продукции:** Приемка продукции осуществляется ответственным лицом Заказчика на складе Заказчика. Моментом исполнения обязанности Поставщика передать продукцию считается момент фактического получения продукции Заказчиком.

1. Допускается поставка эквивалентного Товара с идентичными техническими и функциональным характеристиками.

   Участник должен принять во внимание, что ссылка на марку (тип) продукции, носит описательный, а не обязательный характер. В случае если Участником предлагаются эквиваленты требуемой Заказчику продукции, или ее составных частей в составе своего предложения он должен в обязательном порядке предоставить подробное техническое описание предлагаемого к поставке эквивалента.

   Эквивалентная продукция — это продукция, которая по техническим и функциональным характеристикам не уступает характеристикам, заявленным в документации о закупке, в том числе по гарантийным срокам и срокам эксплуатации.

   В случае предложения эквивалентов, Участнику необходимо обеспечить выполнение следующих условий: для оценки возможности использования предлагаемой эквивалентной продукции, предложение Участника должно содержать подробную техническую информацию предлагаемого эквивалента. [↑](#footnote-ref-1)
2. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-2)
3. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-3)
4. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-4)
5. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-5)
6. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-6)
7. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-7)
8. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-8)
9. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-9)
10. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-10)
11. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-11)
12. См. текст сноски 1 [↑](#footnote-ref-12)