Приложение 1

**Описание предмета закупки**

Поставка сетевого оборудования

Функциональные, технические и качественные характеристики, эксплуатационные характеристики (при необходимости), поставляемых товаров (используемых материалов)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование товара | Наименование показателя | Содержание (значение) показателя | Инструкция участнику закупки по формированию предложения |
| **1.** | **Коммутатор управляемый** | **Количество, шт** | **10** | **Неизменный показатель** |
| Интерфейсы | 24 портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45)  4 порта 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP)  1 консольный порт RS-232 (RJ-45) | Неизменный показатель |
| Пропускная способность, Гбит/с | Не менее 128 | Конкретное значение |
| Производительность на пакетах длиной 64 байта | Не менее 92,1 MPPS | Конкретное значение |
| Объем буферной памяти, Мбайт | Не менее 1,5 | Конкретное значение |
| Объем ОЗУ, Мбайт | Не менее 512 | Конкретное значение |
| Объем ПЗУ (RAW NAND), Мбайт | Не менее 512 | Конкретное значение |
| Таблица MAC-адресов | Не менее 16384 | Конкретное значение |
| Количество ARP-записей | Не менее 820 | Конкретное значение |
| Количество активных VLAN | Не менее 4094 | Конкретное значение |
| Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast | Не менее 816 | Конкретное значение |
| Количество маршрутов L3 IPv6 Unicast | Не менее 210 | Конкретное значение |
| Количество групп L2 Multicast | Не менее 2047 | Конкретное значение |
| Количество L3-интерфейсов | Не менее 130 | Конкретное значение |
| Количество правил SQinQ (ingress/egress) | Не менее 958 | Конкретное значение |
| Количество правил ACL | Не менее 958 | Конкретное значение |
| Количество маршрутов L3 IPv4 Multicast (IGMP Proxy, PIM) | Не менее 412 | Конкретное значение |
| Количество маршрутов L3 IPv6 Multicast (IGMP Proxy, PIM) | Не менее 103 | Конкретное значение |
| Количество VRRP-маршрутизаторов | Не менее 255 | Конкретное значение |
| Максимальный размер ECMP-групп | Не менее 8 | Конкретное значение |
| Количество VRF (включая VRF по умолчанию) | Не менее 16 | Конкретное значение |
| Link Aggregation Groups (LAG) - 48, до 8 портов в одном LAG | Наличие | Неизменный показатель |
| Качество обслуживания QoS | 8 выходных очередей на порт | Неизменный показатель |
| Размер Jumbo-фрейма | максимальный размер пакетов 10240 байт | Неизменный показатель |
| Стекирование | Не менее 8 устройств | Конкретное значение |
| **Возможность подключения к существующей системе мониторинга:**   * Выполнение операций на отдельных устройствах: перезагрузка, обновление ПО, редактирование конфигурации * Подготовка конфигураций для устройств * Использование Jinja-шаблонов при подготовке конфигурации * Настройка firewall на сервисных маршрутизаторах и контроллерах беспроводного доступа * Групповое редактирование конфигураций устройств * Отслеживание изменений конфигурации на устройствах * Сервис для хранения ПО для устройств * Планировщик группового обновления * Обслуживание коммутаторов, работающих в стеке * Группировка устройств и ограничение доступа пользователей * Ролевая модель прав для пользователей системы * Отслеживание состояния устройств в реальном времени * Сбор, хранение и анализ инвентарных данных и метрик с устройств * Опрос доступности устройств * Обнаружение проблем в сети на основе анализа событий * Прием, фильтрация и анализ SNMP-трапов устройств * Просмотр детальной информации о принятых трапах * Мониторинг и обработка SNMP-трапов устройств сторонних вендоров * Загрузка и просмотр MIB-файлов устройств сторонних вендоров * Создание пользовательских дашбордов * Отправка уведомлений через email/telegram каналы при обнаружении проблем * Поддержка работы на российских ОС: Astra Linux 1.7 и RedOS 7.3.1 | Наличие | Неизменный показатель |
| **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) * Зеркалирование портов (Port Mirroring) * Стекирование | Наличие | Неизменный показатель |
| **Функции при работе с МAC-адресами:**   * Независимый режим обучения в каждой VLAN * Поддержка многоадресной рассылки (MAC Multicast Support) * Регулируемое время хранения MAC-адресов * Статические записи MAC (Static MAC Entries) * Логирование событий MAC Flapping | Наличие | Неизменный показатель |
| **Поддержка VLAN:**   * Поддержка Voice VLAN * Поддержка 802.1Q * Поддержка Q-in-Q * Поддержка Selective Q-in-Q * Поддержка GVRP | Наличие | Неизменный показатель |
| **Функции L2 Multicast**:   * Поддержка профилей Multicast * Поддержка статических Multicast-групп * Поддержка IGMP Snooping v1,2,3 * Поддержка IGMP Snooping Fast Leave на основе порта/хоста * Поддержка Pim-Snooping * Поддержка функции IGMP proxy-report * Поддержка авторизации IGMP через RADIUS * Поддержка MLD Snooping v1,2 * Поддержка IGMP Querier * Поддержка MVR | Наличие | Неизменный показатель |
| **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) | Наличие | Неизменный показатель |
| **Функции L3:**   * Статические IP-маршруты * Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2, OSPFv3, IS-IS (IPv4 Unicast), BGP (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 | Наличие | Наличие |
| **Функции Link Aggregation:**   * Создание групп LAG * Объединение каналов с использованием LACP * Поддержка LAG Balancing Algorithm * Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG) | Наличие | Неизменный показатель |
| **Поддержка IPv6**:   * Функциональность IPv6 Host * Совместное использование IPv4, Ipv6 | Наличие | Неизменный показатель |
| **Сервисные функции**:   * Виртуальное тестирование кабеля (VCT) * Диагностика оптического трансивера * Green Ethernet | Наличие | Неизменный показатель |
| **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 | Наличие | Неизменный показатель |
| **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) | Наличие | Неизменный показатель |
| **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 | Наличие | Неизменный показатель |
| **ОАМ/CFM:**   * 802.3ah Ethernet Link OAM * 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM) * 802.3ah Unidirectional LinkDetection (протокол обнаружения однонаправленных линков) | Наличие | Неизменный показатель |
| **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 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) * Функция Change of Authorization (CoA) * Сервер SSH, сервер Telnet * Клиент SSH, клиент Telnet * 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) | Наличие | Неизменный показатель |
| **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 | Наличие | Неизменный показатель |
| **Обеспечение бесперебойного питания**   * Автоматический переход на АКБ (12В) при отключении первичного питания (220В) и обратно * Заряд АКБ (12В) при работе от первичной сети (220В) * Мониторинг типа электропитания (SNMP) * Оповещение при переходе с одного типа питания на другой * Индикация подключения АКБ * Сигнализация о низком уровне заряда АКБ * Защита от короткого замыкания | Наличие | Неизменный показатель |
| **Стандарты MIB/IETF:**   * RFC 1065, 1066, 1155, 1156, 2578 MIB Structure * RFC 1212 Concise MIB Definitions * RFC 1213 MIB II * RFC 1215 MIB Traps Convention * RFC 1493, 4188 Bridge MIB * RFC 1157, 2571-2576 SNMP MIB * RFC 1901-1908, 3418, 3636, 1442, 2578 SNMPv2 MIB * RFC 1271,1757, 2819 RMON MIB * RFC 2465 IPv6 MIB * RFC 2466 ICMPv6 MIB * RFC 2737 Entity MIB * RFC 4293 IPv6 SNMP Mgmt Interface MIB * Private MIB * RFC 3289 DIFFSERV MIB * RFC 2021 RMONv2 MIB * RFC 1398, 1643, 1650, 2358, 2665, 3635 Ether-like MIB * RFC 2668 802.3 MAU MIB * RFC 2674, 4363 802.1p MIB * RFC 2233, 2863 IF MIB * RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB * RFC 4022 MIB для TCP * RFC 4113 MIB для UDP * RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB * RFC 2925 Ping & Traceroute MIB * RFC 768 UDP * RFC 791 IP * RFC 792 ICMPv4 * RFC 2463, 4443 ICMPv6 * RFC 4884 Extended ICMP для поддержки сообщений Multi-Part * RFC 793 TCP * RFC 2474, 3260 Определение поля DS в заголовке IPv4 и IPv6 * RFC 1321, 2284, 2865, 3580, 3748 Extensible Authentication Protocol (EAP) * RFC 2571, RFC2572, RFC2573, RFC2574 SNMP * RFC 826 ARP * RFC 854 Telnet * МЭК 61850 | Наличие | Неизменный показатель |
| Питание | 110-250В АС, 50-60 Гц  12В DC | Неизменный показатель |
| Охлаждение | Пассивное | Неизменный показатель |
| Размер (ШхВхГ), мм | 430x44x158 | Неизменный показатель |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 50 | Неизменный показатель |
| Максимальная потребляемая мощность без учета заряда АКБ, Вт | 26 | Неизменный показатель |
| Тепловыделение, Вт | 28 | Неизменный показатель |
| Аппаратная поддержка Dying Gasp | нет | Неизменный показатель |
| Рабочая температура окружающей среды | от -20 до +50°С | Неизменный показатель |
| Температура хранения | от -50 до +70°С | Неизменный показатель |
| Рабочая влажность | Не более 80% | Неизменный показатель |
| Исполнение | 19", 1U | Неизменный показатель |
| **2.** | **SFP модуль** | **Количество, шт** | **10** | **Неизменный показатель** |
| Форм-фактор | SFP | Неизменный показатель |
| Тип оптического модуля | двухволоконный | Неизменный показатель |
| Двойная скорость передачи данных, Гбит/с | Не менее 1,25 | Конкретное значение |
| Тип коннектора | 2хLC (duplex) | Неизменный показатель |
| Дальность передачи, км | Не менее 2 | Конкретное значение |
| Рабочая длина волны, нм | Не менее 1310 | Конкретное значение |
| Чувствительность приемника, дБм | Не более -22 | Конкретное значение |
| Одиночный источник питания, В | Не менее +3,3 | Конкретное значение |
| Тип лазерного передатчика | FP и PIN-фотодетектор | Неизменный показатель |
| Рабочая температура корпуса | от 0°C до +70°C | Неизменный показатель |
| Тип волокна | 50/125 и 62,5/125 | Неизменный показатель |
| Описание | Совместим с RoHS. Поддерживает горячую замену. Поддерживает функцию DDM (интерфейс цифрового диагностического монитора), стандарт SFF-8472. Низкий уровень электромагнитных помех и защита от электростатического разряда | Неизменный показатель |
| **3.** | **Оптический патч-корд** | **Количество, шт** | **10** | **Неизменный показатель** |
| Тип | Патч-корд оптический | Неизменный показатель |
| Тип разъема | LC - LC | Неизменный показатель |
| Исполнение | Двойной | Неизменный показатель |
| Тип коммутационного шнура | Соединительный | Неизменный показатель |
| Материал оболочки | LSZH-компаунд | Неизменный показатель |
| Тип оптического волокна | MM 50/125 | Неизменный показатель |
| Класс волокна | OM3 | Неизменный показатель |
| Полировка | UPC | Неизменный показатель |
| Материал проводника | Оптоволокно | Неизменный показатель |
| Длина кабеля, м | Не менее 3 | Конкретное значение |