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 Гц12В 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 |