Технические спецификации к коммутаторам ядра.

Комплект поставки должен включать:

- коммутатор с 4-ми установленными блоками питания – 2 шт.

- кабели питания – 8 шт.,

- консольный кабель – 2 шт.,

- набор для монтажа в стойку – 2 шт.

- расширенная гарантия и техподдержка на 36 месяцев – 2 шт.

**Тип – Ethernet коммутатор модульного типа**

Шасси высотой не более 5 unit, состоящий из двух модулей управления (модуль управления (control module)), включающий в себя минимум 8 слотов для линейных карт расширения.

Каждый модуль упраления должен соответствовать следующим характеристикам:

CPU – минимум 6 ядер, тактовая частота не менее 2.9 GHz

Объем оперативной памяти, не менее 32GB

SSD не менее 100 GB

Общая коммутационная емкость шасси:

- минимум 144 порта 10/25/50 Gbps или

- минимум 128 портов 40/100 Gbps или

- минимум 32 порта 400 Gbps

Производительность, не менее 5300 Pps

Производительность, не менее 25.6 Tbps

Буфер пакетной коммутации – не менее 132MB

Коммутатор должен работать под управлением модульной операционной системы, позволяющей производить запуск, остановку, перезагрузку отдельных программных процессов без влияния на другие работающие процессы

Операционная система коммутатора должна поддерживать:

- возможность проверки непротиворечивости конфигурации перед применением конфигурации,

- пакетное применение команд конфигурации,

- применение проверенной конфигурации в заранее установленное время,

- возврата на предыдущую работоспособную конфигурацию в случае ошибки администратора

**Требование к установленным физическим интерфейсам**

В составе шасси:

Не менее 4-х портов 400 Gbps с разъемами для модулей QSFP-DD

Не менее 32-х портов 40/100 Gbps с разъемами для модулей QSFP+/QSFP28

Не менее 80-и портов 10/25/50 Gbps с разъемами для модулей SFP+/SFP28/SFP56

В составе МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ:

Наличие контрольного порта для синхронизации по протоколу BITS

Наличие выделенного интерфейса 10/100/1000Base-T для управления через Ethernet

Наличие консольного порта RJ-45 для управления по протоколу RS-232

Наличие порта USB для загрузки конфигурации и проведения операций по модернизации программного обеспечения

**Физические параметры**

Наличие возможности питания от переменного тока с параметрами 50Hz/220V

Возможность установки резервируемых блоков питания по схеме N+N с балансировкой нагрузки между ними

Наличие съемных резервируемых блоков вентиляторов, поддержка их замены без выключения коммутатора

Наличие встроенного температурного датчика

Максимальное энергопотребление коммутатора, не более 12KWa

Дизайн для установки в соответствующий стандарту ANSI/EIA-310 монтажный конструктив 19”

Направление движения воздушного потока охлаждения от портов Ethernet к задней панели

**Требования к программному обеспечению**

Не менее 4-и сессий зеркалирования трафика (mirroring) (выходных портов, VLAN назначения)

Поддержка анализа трафика (mirroring) на порту, VLAN

Поддержка функции анализа микровсплесков трафика

Требования к функциональности физического уровня

Поддержка digital optical monitoring (DOM)

**Требования к функциональности 2-го уровня**

Поддержка кадров большой длины, не менее 9216 байт

Количество одновременно поддерживаемых не менее 4093 VLAN

Максимальное количество поддерживаемых не менее 160 000 МАС адресов

Количество записей ARP не менее 64 000

Поддержка стандарта IEEE802.3ad – Link Agg модуль управленияgation Control Protocol (LACP)

Поддержка технологии агрегации Ethernet каналов с балансировкой по МАС-адресу источника/назначения, IP-адресу источника/назначения, TCP/UDP-портам источника/назначения, полю Ethertype, VLAN ID, входному интерфейсу

Не менее 64 портов в агрегационной группе

Не менее 128 поддерживаемых агрегационных групп

Поддержка стандартов

IEEE802.1D – Spanning T модуль управленияe Protocol (STP);

IEEE802.1w – Rapid Spanning T модуль управленияe Protocol (RSTP);

IEEE802.1s – RSTP & Vlan Spanning T модуль управленияe Protocol (VSTP);

Поддержка стандартов IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol LLDP;

IEEE 802.1p: Class-of-service (CoS) prioritization;

IEEE 802.1Q-in-Q: VLAN Stacking

**Требования к функциональности 3-го уровня**

Поддержка Jumbo-frames на логических интерфейсах VLAN

Поддержка Jumbo-frames не менее 9216 байт

Поддержка Статической маршрутизации (RFC 1812)

Не менее 1.24 млн IPv4 Unicast маршрутов

Не менее 160 000 IPv4 Unicast /32 маршрутов

Не менее 610 000 IPv6 Unicast маршрутов

Не менее 80 000 IPv6 Unicast /32 маршрутов

Поддеркжа путей Equal Cost Multi Patch (ECMP) не менее 64

Поддержка протокола Bidi модуль управления Forwarding Detection (BFD), BFD для BGP, IS-IS, PIM

Поддержка протоколов маршрутизации RIP v1/v2/ng, OSPF v1/v2/v3

Поддержка протоколов маршрутизации BGP, MP-BGP, IS-IS, IS-IS для IPv6, IPv6 BGP при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка IPv4 VRF-lite для BGP, IS-IS, PIM, IGMP и IGMP snooping

Поддержка IS-IS segment routing при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка IS-IS Loop Fмодуль управленияe Alternatives при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка OSPF Loop Fмодуль управленияe Alternatives

Поддержка инкапсуляции VXLAN с EVPN control plane при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка multihoming EVPN-VXLAN

Поддержка MAC-VRF (EVI) – vlan-based, vlan-bundle, vlan-awaмодуль управления

Поддержка инкапсуляции VXLAN с OVSDB control plane при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Протоколы конвергентных сетей

Поддержка

Data Center Bridging Capability Exchange protocol (DCBX),

DCBX Fibмодуль управления Channel over Ethernet (FCoE),

iSCSI TLV,

Priority-based flow control (PFC) 802.1Qbb,

Data Center Bridging Quantized Congestion Notification (DCQCN)

Поддержка DHCP/VR DHCP

Поддержка туннелей Ipv4/Ipv6 GМОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ с возможностью создания не менее 1000 туннелей

Поддержка VRRP

Поддержка LFA/FRR

**Многоадресная передача (Multicast)**

Поддержка протоколов многоадресной передачи:

Internet Group Management Protocol (IGMP) v1/v2/v3

Поддержка IGMP snooping v1/v2/v3

Поддержка протоколов PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM

Поддержка Multicast Source Discovery Protocol

**Качество обслуживание (QoS)**

Поддержка стандартов:

RFC 2474: DiffServ Pмодуль управленияcedence

RFC 2598: DiffServ Expedited Forwarding (EF)

RFC 2597: DiffServ Assuмодуль управленияd Forwarding (AF)

Поддержка механизмов управления очередями:

Weighted Tail Drop scheduling,

Shaped Deficit Weighted Round Robin (SDWRR) queuing, Weighted random early detection (WМОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯD), Strict priority queuing (LLQ)

Поддержка классификации множественных полей на L2 – L4 уровнях для постановки в очередь и перезаписи

Перемаркировка полей DSCP, IEEE 802.1p и IP pмодуль управленияcedence на логических L3 интерфейсах VLAN

Классификация на логических L3 интерфейсах VLAN

Поддержка механизмов CoS на логических агрегированных интерфейсах

Количество аппаратных очередей на порт не менее 12

**Высокая доступность**

Поддержка Virtual Router Модуль управленияdundancy Protocol, VRRP for IPv6

Поддержка Multichassis link aggмодуль управленияgation group (MC-LAG/M-LAG) или аналога

Автоматическая синхронизация конфигурации между коммутаторами одной группы Multichassis link aggмодуль управленияgation group (MC-LAG/M-LAG)

Автоматическая синхронизация МАС-адресов логических L3 интерфейсов коммутаторов одной группы Multichassis link aggмодуль управленияgation group (MC-LAG/M-LAG)

MPLS (при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации)

Поддержка LDP, RSVP-TE, OSPF-TE, ISIS-TE

Поддержка MPLS L3 VPN

Поддержка MPLS VPWS

Поддержка LDP Tunneling (LDP over RSVP)

Поддержка MPLS Fast Модуль управленияroute

Поддержка MPLS Class of Service

Поддержка 6VPE over MPLS

Поддержка MPLS OAM - LSP ping

Softwaмодуль управления Defined Networking (SDN)

Поддержка Open vSwitch Database (OVSDB) при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка VXLAN L2 Gateway при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

Поддержка маршрутизации трафика между разными сегментами VXLAN (VXLAN L3 Gateway) при наличии приобретаемой отдельно лицензии на расширенный функционал маршрутизации

**Информационная безопасность**

Поддержка:

Port-based ACL (PACL) для входящего трафика и исходящего трафика;

VLAN-based ACL (VACL) для входящего и исходящего трафика;

Router-based ACL (RACL) для входящего и исходящего трафика

Поддержка фильтрации средствами ACL на уровнях 2-4 OSI

Поддержка ограничения количества МАС-адресов на порту

Возможность ручной настройки разрешенных МАС-адресов на порту

Поддержка механизма DHCP snooping

Поддержка протоколов RADIUS и TACACS+

Защита плоскости управлени от атак DoS/DDoS

**Управление**

Поддержка sFlow v5

Возможность настройки коммутатора как через интерфейс командной строки, так и через telnet

Поддержка SSHv2

Поддержка протокола SNMP v1/v2c/v3

Поддержка конфигурационного файла ASCII

Возможность написания и выполнения скриптов языках автоматизации (например, Python)

Поддержка YANG модулей

Поддержка хранения на устройстве резервной конфигурации устройства

Поддержка хранения на устройстве резервной конфигурации устройства, а также возврат устройства на предыдущую конфигурацию, поддержка возврата устройства на предыдущую версию ПО

Возможность хранения нескольких конфигураций с откатом (не менее 30+ версий)

Автоматическая проверка конфигурационного файла на непротиворечивость перед применением конфигурации

Разделение процесса автоматической проверки конфигурационного файла на непротиворечивость на две фазы: проверка и активация для максимально быстрого примененения конфигурации

Поддержка протоколов DNS, Syslog

Поддержка функциональности DHCP сервера, DHCP Модуль управленияlay, поддержка DHCP опции 82

Поддержка Chef и Puppet